

ภาคผนวกที่ 5

เอกสารสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือ

- | | | |
|-----------|-----|---|
| เอกสารแนบ | 5-1 | เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในขบวนและสถานีรถไฟ |
| เอกสารแนบ | 5-2 | เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ |

เอกสารแนบ 5-1

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศ
ภายในขบวนและสถานีรถไฟ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.

7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900

Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

การเปรียบเทียบความถูกต้องของอุปกรณ์ Microbiological air sampler
(โดยเปรียบเทียบกับ Dry Cal Primary Flowmeter(Defender 510 High Flow) : S/N 136164)

ข้อมูลการเปรียบเทียบ			
เบอร์เครื่อง	: Microflow α 90C (No.B03)	วันที่ทำการเปรียบเทียบ	: 31/07/2022
Serial number	: G9ER M3094	อุณหภูมิ	: 24.5 $^{\circ}$ C
ยี่ห้อ	: AQUARIA	ความดันบรรยากาศ	: 1011 mmbar
รุ่น	: Microflow α 90C	ความชื้นสัมพัทธ์	: 50 %

แสดงการคำนวณ

$$Q(\text{std.}) = Q \times \frac{P}{(1.333224 \times 760) \times 10^3} \times \frac{298}{(T+273)}$$

Q = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศขณะเปรียบเทียบ (ml/min)

Q (std.) = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศที่สภาวะมาตรฐาน (lit/min)

P = ความดันบรรยากาศขณะเปรียบเทียบ (มิลลิบาร์)

T = อุณหภูมิอากาศขณะเปรียบเทียบ (องศาเซลเซียส)

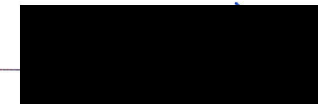
ตารางแสดงค่าที่เปรียบเทียบ

DATA	Flow rate ที่อ่านได้ จากเครื่อง Microflowα 90C (lit/min)	Actual flow rate (ml/min)						Actual flow rate ที่อุณหภูมิและความดัน มาตรฐาน(Qstd.) (lit/min)
		ที่อุณหภูมิและความดันขณะเปรียบเทียบ (Q)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย	
1	30	29869	29874	29866	29858	29867	29866.80	29.85

ผู้ทำการเปรียบเทียบ

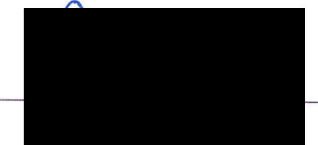


ผู้ตรวจสอบ



หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล



ผู้จัดการวิชาการ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.

7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900

Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com., www.spscon.com

การปรับเทียบความถูกต้องของอุปกรณ์ Microbiological air sampler
(โดยปรับเทียบกับ Dry Cal Primary Flowmeter(Defender 510 High Flow) : S/N 136164)

ข้อมูลการปรับเทียบ			
เบอร์เครื่อง	: Microflowα 90C (No.B04)	วันที่ทำการปรับเทียบ	: 31/07/2022
Serial number	: G9ER M3095	อุณหภูมิ	: 24.5 °C
ยี่ห้อ	: AQUARIA	ความดันบรรยากาศ	: 1011 mmbar
รุ่น	: Microflowα 90C	ความชื้นสัมพัทธ์	: 50 %

แสดงการคำนวณ

$$Q(\text{std.}) = Q \times \frac{P}{(1.333224 \times 760) \times 10^3} \times \frac{298}{(T+273)}$$

Q = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศขณะปรับเทียบ (ml/min)

Q (std.) = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศที่สภาวะมาตรฐาน (lit/min)

P = ความดันบรรยากาศขณะปรับเทียบ (มิลลิบาร์)

T = อุณหภูมิอากาศขณะปรับเทียบ (องศาเซลเซียส)

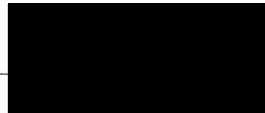
ตารางแสดงค่าที่ปรับเทียบ

DATA	Flow rate ที่อ่านได้ จากเครื่อง Microflowα 90C (lit/min)	Actual flow rate (ml/min)						Actual flow rate ที่อุณหภูมิและความดัน มาตรฐาน (Qstd.) (lit/min)
		ที่อุณหภูมิและความดันขณะปรับเทียบ (Q)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย	
1	30	29889	29884	29880	29877	29885	29883.00	29.87

ผู้ทำการปรับเทียบ

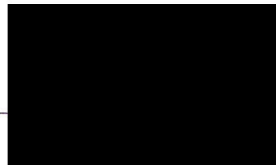


ผู้ตรวจสอบ



หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล



ผู้จัดการวิชาการ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscn.com, www.spscn.com

การปรับเทียบความถูกต้องของอุปกรณ์ Microbiological air sampler
(โดยปรับเทียบกับ Dry Cal Primary Flowmeter(Defender 510 High Flow) : S/N 136164)

ข้อมูลการปรับเทียบ			
เบอร์เครื่อง	: Microflowα 90C (No.B02)	วันที่ทำการปรับเทียบ	: 30/11/2022
Serial number	: G9CP M2861	อุณหภูมิ	: 24.5 °C
ยี่ห้อ	: AQUARIA	ความดันบรรยากาศ	: 1011 mmbar
รุ่น	: Microflowα 90C	ความชื้นสัมพัทธ์	: 50 %

แสดงการคำนวณ

$$Q(\text{std.}) = Q \times \frac{P}{(1.333224 \times 760) \times 10^{-3}} \times \frac{298}{(T+273)}$$

Q = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศขณะปรับเทียบ (ml/min)

Q (std.) = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศที่สภาวะมาตรฐาน (lit/min)

P = ความดันบรรยากาศขณะปรับเทียบ (มิลลิบาร์)

T = อุณหภูมิอากาศขณะปรับเทียบ (องศาเซลเซียส)

ตารางแสดงค่าที่ปรับเทียบ

DATA	Flow rate ที่อ่านได้ จากเครื่อง Microflowα 90C (lit/min)	Actual flow rate (ml/min)						Actual flow rate ที่อุณหภูมิและความดัน มาตรฐาน(Qstd.) (lit/min)
		ที่อุณหภูมิและความดันขณะปรับเทียบ (Q)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย	
1	30	29882	29893	29887	29892	29885	29887.80	29.87

ผู้ทำการปรับเทียบ

ผู้ตรวจสอบ

หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล

ผู้จัดการวิชาการ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com., www.spscon.com

การปรับเทียบความถูกต้องของอุปกรณ์ Microbiological air sampler
(โดยปรับเทียบกับ Dry Cal Primary Flowmeter(Defender 510 High Flow) : S/N 136164)

ข้อมูลการปรับเทียบ			
เบอร์เครื่อง	: Microflowα 90C (No.B04)	วันที่ทำการปรับเทียบ	: 30/11/2022
Serial number	: G9ER M3095	อุณหภูมิ	: 24.5 °C
ยี่ห้อ	: AQUARIA	ความดันบรรยากาศ	: 1011 mmbar
รุ่น	: Microflowα 90C	ความชื้นสัมพัทธ์	: 50 %

แสดงการคำนวณ

$$Q(\text{std.}) = Q \times \frac{P}{(1.333224 \times 760) \times 10^3} \times \frac{298}{(T+273)}$$

Q = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศขณะปรับเทียบ (ml/min)

Q (std.) = อัตราการไหลที่แท้จริงของอากาศที่สภาวะมาตรฐาน (lit/min)

P = ความดันบรรยากาศขณะปรับเทียบ (มิลลิบาร์)

T = อุณหภูมิอากาศขณะปรับเทียบ (องศาเซลเซียส)

ตารางแสดงค่าที่ปรับเทียบ

DATA	Flow rate ที่อ่านได้ จากเครื่อง Microflowα 90C (lit/min)	Actual flow rate (ml/min)						Actual flow rate ที่อุณหภูมิและความดัน มาตรฐาน(Qstd.) (lit/min)
		ที่อุณหภูมิและความดันขณะปรับเทียบ (Q)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย	
1	30	29878	29870	29882	29875	29884	29877.80	29.86

ผู้ทำการปรับเทียบ

ผู้ตรวจสอบ

หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล

ผู้จัดการวิชาการ



CERT NO.: E22/0168B

PAGE : 1 OF 3

**ISOCAL TECHNOLOGY CO.,LTD.
INDUSTRIAL INSTRUMENT CALIBRATION CENTER**

170/405 Moo 3 Serithai Rd., Kannayao Kannayao Bangkok 10230

Tel. 0-2906-3040-1 Fax. 0-2919-9948

Certificate of Calibration

EQUIPMENT :	ANEMOMETER
MODEL :	425
SERIAL NO. :	03053644
ID NO. :	NO.B03
MANUFACTURER :	TESTO
MADE IN :	GERMAANY
SUBMITTED BY :	S.P.S. CONSULTING SERVICE CO.,LTD. 7 SOI PHAHOLYOTHIN 24, PHAHOLYOTHIN RD.,JOMPOL, CHATUCHAK , BANGKOK
AMBIENT TEMPERATURE :	(23 ± 2) °C
RELATIVE HUMIDITY :	(50 ± 15) %
CALIBRATED BY:	
APPROVED BY :	
ISSUE DATE :	23-Mar-2022

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL, EXCEPT WITH THE PRIOR
WRITTEN APPROVAL OF THE HEAD OF THE INDUSTRIAL INSTRUMENTS CALIBRATION CENTER.



ISOCAL TECHNOLOGY CO., LTD.

CALIBRATION REPORT

CERT NO.: E22/0168B

PAGE : 2 OF 3

EQUIPMENT : ANEMOMETER
MANUFACTURER : TESTO
MODEL : 425
SERIAL NO. : 03053644
ID NO. : NO.B03
CALIBRATION DATE : 19-Mar-2022
RECEIVED DATE : 17-Mar-2022
PROCEDURE USED :

THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY COMPARISON WITH STANDARD THERMAL ANEMOMETER.

CONDITION OF THIS RESULT OF CALIBRATION

1. THIS RESULT OF CALIBRATION WAS FOUND ACCURATE AS SHOWN ON DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
2. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO THE INTERNATIONAL OF THIS RESULT OF CALIBRATION.
3. REFERENCE STANDARDS INSTRUMENTS :-

ANEMOMETER MODEL DA-45 SERIAL NO. Q431637 CERT. NO L2003-577 DUE DATE 09-APR-2022
-THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNITS (SI).

THROUGH THE REFERENCE STANDARDS LABORATORY OF MIRACLE INTERNATIONAL TECHNOLOGY CO.,LTD.



ISOCAL TECHNOLOGY CO., LTD.

CALIBRATION REPORT

CERT.NO.: E22/0168B

PAGE : 3 OF 3

RESULT OF CALIBRATION: ADJUSTMENT (NO)
FUNCTION: AIR VELOCITY MEASUREMENT
RESOLUTION : 0.01 m/S

STANDARD READING (m/S)	UUC READING (m/S)	ERROR (m/S)	UNCERTAINTY (m/S)
0.00	0.00	0.00	0.08
2.09	2.18	0.09	0.15
4.05	4.15	0.10	0.20
6.13	6.19	0.06	0.20
8.15	8.23	0.08	0.20
10.09	10.19	0.10	0.20

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

UUC = UNIT UNDER CALIBRATE

- oOo -

CERTIFICATE OF CALIBRATION

FOR

NOMENCLATURE : HUMIDITY/TEMPERATURE DATA LOGGER
MANUFACTURER : HTI
MODEL / TYPE : HT-2000
SERIAL NO. : 2021020002298
CLID. NO. : 232100961
JOB CONTROL NO. : 220505044391

CUSTOMER : S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.
7 SOI PHAHOLYOTHIN 24 ROAD., JOMPOL,
CHATUCHAK, BANGKOK 10900

DATE OF RECEIVED : 05 May 2022

DATE OF ISSUED : 09 May 2022

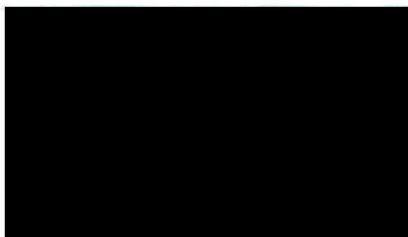
Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By :



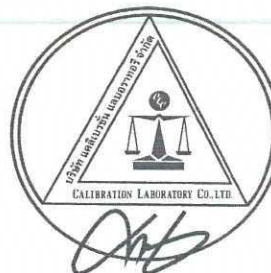
Calibration Engineer

Approved By :



Authorized Signatory

09 May 2022



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

Certificate No. Q22044391

F3-011-04/01-12

page 1 of 3



REPORT OF CALIBRATION

FOR

NOMENCLATURE : HUMIDITY/TEMPERATURE DATA LOGGER
MANUFACTURER : HTI
MODEL / TYPE : HT-2000
SERIAL NO. : 2021020002298
DATE OF CALIBRATION : 05 May 2022

ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature : $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity : $(55 \pm 10) \% \text{RH}$

PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. **WI-305-74**. The calibration was performed by using Chilled Mirror Hygrometer and Temperature & Humidity Chamber which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

REFERENCE STANDARD USED :

Chilled Mirror Hygrometer, Edgetech Model Dew Master S/N. 36151.

Temperature & Humidity Chamber, PGC Model 9141-5114 S/N.0802282.

TRACEABILITY :

The measurements are traceable to International System of Units (SI) , through Thunder Scientific Corporation.

Certificate No. 19317, Due Date 09 July 2022.

UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2,00$ which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.

It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2021)"

Certificate No. Q22044391

F3-011-04/01-12

page 2 of 3



@clccalibration

CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

MEASUREMENT RESULTS : (X) without adjustment () adjustment

The table in the following gives the calibration results and associated measurement uncertainties of the measuring humidity/temperature data logger.

CALIBRATION DATA

1. CORRECTION OF TEMPERATURE

Test point (° C)	Actual Temperature (° C)	DUC Reading (° C)	Correction (° C)	Uncertainty ± (° C)
20.0	20.00	20.1	-0.10	0.40
25.0	25.00	25.1	-0.10	
30.0	30.03	30.1	-0.07	

2. CORRECTION OF HUMIDITY

STD Temperature (° C)	STD Reading (%RH)	DUC Reading (%RH)	Correction (%RH)	Uncertainty ± (%RH)
25	34.97	43.7	-8.73	1.20
25	50.01	57.0	-6.99	1.20
25	64.95	69.5	-4.55	1.40

Note. The Scope of Accredited TISI Certificate No. 19C087/0655 Issue 1 Page 36 of 111

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

End of Certificate

Certificate No. Q22044391

F3-011-04/01-12

page 3 of 3





CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

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



CERTIFICATE OF CALIBRATION

FOR

NOMENCLATURE : HUMIDITY/TEMPERATURE DATA LOGGER
MANUFACTURER : HTI
MODEL / TYPE : HT-2000
SERIAL NO. : 2021020002299
CLID. NO. : 232100960
JOB CONTROL NO. : 220505044392

CUSTOMER : S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.
7 SOI PHAHOLYOTHIN 24 ROAD., JOMPOL,
CHATUCHAK, BANGKOK 10900

DATE OF RECEIVED : 05 May 2022

DATE OF ISSUED : 09 May 2022

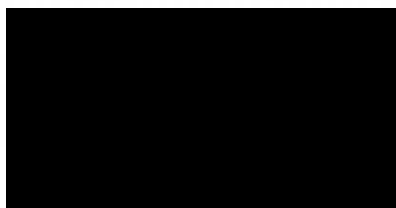
Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By :



Calibration Engineer

Approved By :



Authorized Signatory

09 May 2022



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

Certificate No. Q22044392

F3-011-04/01-12

page 1 of 3



@clccalibration

REPORT OF CALIBRATION

FOR

NOMENCLATURE : **HUMIDITY/TEMPERATURE DATA LOGGER**
MANUFACTURER : **HTI**
MODEL / TYPE : **HT-2000**
SERIAL NO. : **2021020002299**
DATE OF CALIBRATION : **05 May 2022**

ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature : $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity : $(55 \pm 10) \% \text{RH}$

PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. **WI-305-74**. The calibration was performed by using

Chilled Mirror Hygrometer and Temperature & Humidity Chamber which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

REFERENCE STANDARD USED :

Chilled Mirror Hygrometer, Edgetech Model Dew Master S/N. 36151.

Temperature & Humidity Chamber, PGC Model 9141-5114 S/N.0802282.

TRACEABILITY :

The measurements are traceable to International System of Units (SI) , through Thunder Scientific Corporation.

Certificate No. 19317, Due Date 09 July 2022.

UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2,00$ which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.
It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2021)"

Certificate No. **Q22044392**

F3-011-04/01-12

page 2 of 3



@clccalibration

CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

MEASUREMENT RESULTS : (X) without adjustment () adjustment

The table in the following gives the calibration results and associated measurement uncertainties of the measuring humidity/temperature data logger.

CALIBRATION DATA

1. CORRECTION OF TEMPERATURE

Test point (° C)	Actual Temperature (° C)	DUC Reading (° C)	Correction (° C)	Uncertainty ± (° C)
20.0	20.00	20.0	0.00	0.40
25.0	25.00	25.0	0.00	
30.0	30.03	30.0	+0.03	

2. CORRECTION OF HUMIDITY

STD Temperature (° C)	STD Reading (%RH)	DUC Reading (%RH)	Correction (%RH)	Uncertainty ± (%RH)
25	34.97	44.6	-9.63	1.20
25	50.01	58.1	-8.09	1.20
25	64.95	70.6	-5.65	1.40

Note. The Scope of Accredited TISI Certificate No. 19C087/0655 Issue 1 Page 36 of 111

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

End of Certificate

Certificate No. Q22044392

F3-011-04/01-12

page 3 of 3



@clccalibration

เอกสารแนบ 5-2

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



CERTIFICATE No : 21E11277
REFERENCE No : 63049-1

PAGE : 1 OF 2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT : pH METER
MANUFACTURER : TOA DKK
MODEL : HM-41X
SERIAL No : 784787
ID No : EQL-199
CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM
SUBMITTED BY : TEST TECH CO., LTD.
30,32 RAMA II SOI 63, RAMA II RD., SAMAEDAM,
BANGKHUNTHIAN, BANGKOK 10150

CALIBRATED BY : 

CALIBRATION DATE : 15-Oct-21

APPROVED BY : 

ISSUED DATE : 15-Oct-21

RECEIVED DATE : 15-Oct-21



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkai, Bangkok 10160

Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584

CERTIFICATE No : 21E11277

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT : pH METER
MANUFACTURER : TOA DKK
ID No : EQL-199
RECEIVED DATE : 15-Oct-21
AMBIENT TEMPERATURE : 25° C ± 1° C
MODEL : HM-41X
SERIAL NUMBER : 784787
CALIBRATION DATE : 15-Oct-21
RELATIVE HUMIDITY : 51 %RH ± 10 % RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY DIRECT MEASUREMENT METHOD BASED ON WI-TQ-062. THE DISPLAY UNIT WAS TESTED BY GENERATING STANDARD VOLTAGE TO THE UNIT AND READ THE VALUE COMPARED WITH CALCULATED VALUE. THE DISPLAY AND ELECTRODE WAS CALIBRATED BY USING STANDARD pH BUFFER SOLUTION.
2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No/ LOT No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) pH STANDARD SOLUTION	00651-06	CC719181	4880-12119147	05-Apr-23
2) pH STANDARD SOLUTION	00651-08	CC718727	4881-12110709	31-Mar-23
3) pH STANDARD SOLUTION	00651-10	CC717045	4882-12065386	17-Mar-23
4) PROCESS CALIBRATOR	744	7514008	21E1392	29-Apr-22
5) BATH	260014	1247 48074	21T9121	10-Sep-22
6) THERMOMETER WITH PROBE	421504	55000379	21T9129	14-Sep-22
7) STANDARD THERMOMETER	2560	A14546	PSL-T0049/64	23-Nov-22

3. THIS RESULT WAS FOUND ACCURATE AS SHOWN ON DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.
5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO SI UNIT MAINTAINED AT :-
 - NATIONAL INSTITUTE OF STANDARD AND TECHNOLOGY, USA.
 - NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

RESULT OF CALIBRATION : ADJUSTMENT

1. DISPLAY UNIT WITH pH ELECTRODE S/N: 903F0008MK

STANDARD pH BUFFER SOLUTION (pH)	UUC READING (pH)	CORRECTION (pH)	ACTUAL READING (mV)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (± pH)	COVERAGE FACTOR k
4.007	4.01	-0.003	177	0.013	2.00
7.003	7.00	0.003	0	0.013	2.00
10.014	10.01	0.004	-177	0.014	2.00

2. DISPLAY UNIT MEASUREMENT TEMPERATURE WITH PROBE

STANDARD READING (°C)	UUC* READING (°C)	IMMERSION DEPTH (mm)	CORRECTION (°C)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (±°C)
25.008	25.0	80	0.008	0.21

UUC : UNIT UNDER CALIBRATION

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

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

END OF CALIBRATION REPORT



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584




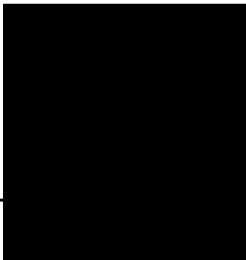
CERTIFICATE No : 22E0980
REFERENCE No : 63904-1

PAGE : 1 OF 2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT : pH METER
MANUFACTURER : DKK-TOA
MODEL : HM-25R
SERIAL No : 760205
ID No : EQL-183
CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM
SUBMITTED BY : TEST TECH CO., LTD.
30,32 RAMA II SOI 63, RAMA II RD., SAMAEDAM,
BANGKHUNTHIAN, BANGKOK 10150

CALIBRATED BY : 
CALIBRATION DATE : 02-Feb-22

APPROVED BY : 
ISSUED DATE : 02-Feb-22
RECEIVED DATE : 02-Feb-22



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

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

CERTIFICATE No : 22E0980

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT : pH METER
MANUFACTURER : DKK-TOA
ID No : EQL-183
RECEIVED DATE : 02-Feb-22
AMBIENT TEMPERATURE : 25° C ± 1° C
MODEL : HM-25R
SERIAL NUMBER : 760205
CALIBRATION DATE : 02-Feb-22
RELATIVE HUMIDITY : 57 %RH ± 10 % RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

- THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY DIRECT MEASUREMENT METHOD BASED ON WI-TQ-062. THE DISPLAY UNIT WAS TESTED BY GENERATING STANDARD VOLTAGE TO THE UNIT AND READ THE VALUE COMPARED WITH CALCULATED VALUE. THE DISPLAY AND ELECTROD WAS CALIBRATED BY USING STANDARD pH BUFFER SOLUTION.
- REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

<u>INSTRUMENT</u>	<u>MODEL</u>	<u>SERIAL No/ LOT No</u>	<u>CERTIFICATE No</u>	<u>DUE DATE</u>
1) pH STANDARD SOLUTION	00651-06	CC719181	4880-12119147	05-Apr-23
2) pH STANDARD SOLUTION	00651-08	CC718727	4881-12110709	31-Mar-23
3) pH STANDARD SOLUTION	00651-10	CC717045	4882-12065386	17-Mar-23
4) PROCESS CALIBRATOR	744	7514008	21E1392	29-Apr-22
5) BATH	260014	1247 48074	21T9121	10-Sep-22
6) THERMOMETER WITH PROBE	421504	55000379	21T9129	14-Sep-22
7) STANDARD THERMOMETER	2560	A14546	PSL-T0049/64	23-Nov-22

- THIS RESULT WAS FOUND ACCURATE AS SHOWN ON DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
- THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.
- THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO SI UNIT MAINTAINED AT :-
 - NATIONAL INSTITUTE OF STANDARD AND TECHNOLOGY, USA.
 - NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

RESULT OF CALIBRATION : WITHOUT ADJUSTMENT

1. DISPLAY UNIT WITH pH ELECTRODE S/N: 002F0035MK

STANDARD pH BUFFER SOLUTION (pH)	UUC READING (pH)	CORRECTION (pH)	ACTUAL READING (mV)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (± pH)	COVERAGE FACTOR k
4.007	4.01	-0.003	174	0.013	2.0
7.003	7.00	0.003	0.0	0.013	2.0
10.014	10.01	0.004	-172	0.014	2.0

2. DISPLAY UNIT MEASUREMENT TEMPERATURE WITH PROBE

STANDARD READING (°C)	UUC* READING (°C)	IMMERSION DEPTH (mm)	CORRECTION (°C)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (±°C)
25.003	25.1	80	-0.097	0.21

UUC : UNIT UNDER CALIBRATION

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

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

END OF CALIBRATION REPORT



CERTIFICATE No : 21M9564
REFERENCE No : 62575-2

PAGE : 1 OF 2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT : DIGITAL BALANCE
MANUFACTURER : SARTORIUS
MODEL : BP210S
SERIAL No : S0736477
ID No : EQL-008
CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM
SUBMITTED BY : TEST TECH CO., LTD.
30,32 RAMA II SOI 63, RAMA II RD.,
SAMAEDAM, BANGKHUNTHIAN, BANGKOK
10150

CALIBRATED BY :

[Redacted Signature]

CALIBRATION DATE :

23-Sep-21

APPROVED BY :

[Redacted Signature]

ISSUED DATE :

27-Sep-21

RECEIVED DATE :

23-Sep-21



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkai, Bangkok 10160

Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584

www.qcalibration.com

CERTIFICATE No : 21M9564

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT : DIGITAL BALANCE MODEL : BP210S
MANUFACTURER : SARTORIUS S/N : S0736477
ID No : EQL-008 RECEIVED DATE : 23-Sep-21
AIR PRESSURE : 1010mbar \pm 1mbar CALIBRATION DATE : 23-Sep-21
AMBIENT TEMPERATURE : 25°C \pm 1°C RELATIVE HUMIDITY : 51 %RH \pm 10 % RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY ACCORDING TO UKAS LAB 14 EDITION 6:2019 BY USING KNOWN WEIGHT STANDARD WEIGHT. THE BALANCE WAS ADJUSTED USING INTERNAL WEIGHT TO ADJUST. THE BALANCE HAS NO ZERO TRACKING FUNCTION. REPEATABILITY WAS MEASURED BY USING 10 REPEATED MEASUREMENTS. LINEARITY WAS MEASURED COVERING 10 POINTS, EVENLY SPREAD OVER THE RANGE. THE INSTRUMENT WAS SET ZERO BEFORE PERFORMING THE LINEARITY TEST. OFF-CENTER LOADING WAS MEASURED BY USING STANDARD WEIGHTS PLACED ON THE PAN AND MOVED TO VARIOUS POSITIONS ON THE PAN. THE INTERNAL WEIGHT WAS CHECKED BY USING

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) STANDARD WEIGHT SET	E2	QK-I-151	C02210415	09-Feb-23
2) STANDARD WEIGHT	E2	15843	C02210419	10-Feb-23
3) STANDARD WEIGHT	E2	QK-I-349	M2103235S	26-Mar-23

3. THIS RESULT WAS FOUND ACCURATE AS SHOWN ON DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.

4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.

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

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND) THROUGH CENTRAL BUREAU OF WEIGHTS&MEASURES

RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT

1. ZERO SETTING FUNCTION : NORMAL

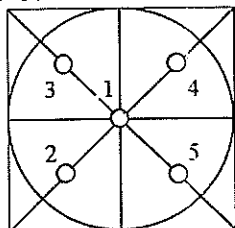
2. TARE FUNCTION : NORMAL

3. REPEATABILITY OF READING AT 200 g WAS 0.000048 g

4. DEPARTURE FROM NOMINAL VALUE/ LINEARITY

NOMINAL VALUE (g)	BALANCE READING (g)	CORRECTION (g)	UNCERTAINTY (\pm g)
0.000	0.0000	0.0000	0.000078
0.100	0.1000	0.0000	0.000078
0.20	0.2000	0.0000	0.000078
1.0	1.0000	0.0000	0.000079
2.0	2.0000	0.0000	0.000080
20.0	19.9999	0.0001	0.000089
45.0	44.9999	0.0001	0.00014
65.0	64.9999	0.0001	0.00016
80.0	79.9999	0.0001	0.00019
100.0	99.9998	0.0002	0.00019
120.0	119.9998	0.0002	0.00022
140.0	139.9998	0.0002	0.00025
160.0	159.9998	0.0002	0.00027
180.0	179.9999	0.0001	0.00030
200.0	199.9995	0.0005	0.00032

5. OFF CENTER LOADING ERROR



POINT	READING (g)
1	99.9997
2	99.9996
3	99.9994
4	99.9998
5	99.9997
OFF-CENTER LOADING	0.0003

6. INTERNAL WEIGHT ERROR : 0.000400000000013279 g

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

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

END OF CALIBRATION REPORT

F-G

**QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.**

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160

Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584

www.qcalibration.com

CERTIFICATE No : 22M9915

REFERENCE No : 66549-2

PAGE : 1 OF 2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT : DIGITAL BALANCE

MANUFACTURER : SARTORIUS

MODEL : BP210S

SERIAL No : S0736477


ID No : EQL-008

CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM

SUBMITTED BY : TEST TECH CO., LTD.
30,32 RAMA II SOI 63, RAMA II RD.,
SAMAEDAM, BANGKHUNTHIAN, BANGKOK
10150

CALIBRATED BY

:

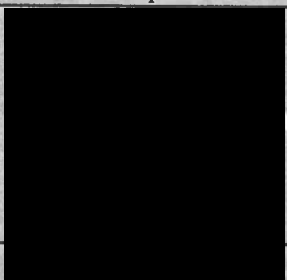
**CALIBRATION DATE**

:

15-Sep-22

APPROVED BY

:

**ISSUED DATE**

:

21-Sep-22

RECEIVED DATE

:

15-Sep-22

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

CERTIFICATE No : 22M9915

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT	:	DIGITAL BALANCE	MODEL	:	BP210S
MANUFACTURER	:	SARTORIUS	S/N	:	S0736477
ID No	:	EQL-008	RECEIVED DATE	:	15-Sep-22
AIR PRESSURE	:	1011mbar \pm 1mbar	CALIBRATION DATE	:	15-Sep-22
AMBIENT TEMPERATURE	:	21°C \pm 1°C	RELATIVE HUMIDITY	:	51 %RH \pm 10 % RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY ACCORDING TO UKAS LAB 14 EDITION 6:2019 BY USING KNOWN WEIGHT STANDARD WEIGHT. THE BALANCE WAS ADJUSTED USING INTERNAL WEIGHT TO ADJUST. THE BALANCE HAS NO ZERO TRACKING FUNCTION. REPEATABILITY WAS MEASURED BY USING 10 REPEATED MEASUREMENTS. LINEARITY WAS MEASURED COVERING 10 POINTS, EVENLY SPREAD OVER THE RANGE. THE INSTRUMENT WAS SET ZERO BEFORE PERFORMING THE LINEARLITY TEST. OFF-CENTER LOADING WAS MEASURED BY USING STANDARD WEIGHTS PLACED ON THE PAN AND MOVED TO VARIOUS POSITIONS ON THE PAN. THE INTERNAL WEIGHT WAS CHECKED BY USING

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

<u>INSTRUMENT</u>	<u>MODEL</u>	<u>SERIAL No</u>	<u>CERTIFICATE No</u>	<u>DUE DATE</u>
1) STANDARD WEIGHT SET	E2	QK-I-151	C02210415	09-Feb-23
2) STANDARD WEIGHT	E2	15843	C02210419	10-Feb-23
3) STANDARD WEIGHT	E2	QK-I-349	M2103235S	26-Mar-23

3. THIS RESULT WAS FOUND ACCURATE AS SHOWN ON DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.

4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.

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

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND) THROUGH CENTRAL BUREAU OF WEIGHTS&MEASURES

RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT

1. ZERO SETTING FUNCTION : NORMAL

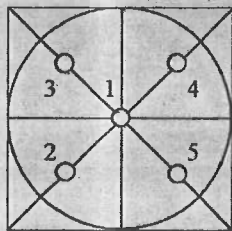
2. TARE FUNCTION : NORMAL

3. REPEATABILITY OF READING AT 200 g WAS 0.000063 g

4. DEPARTURE FROM NOMINAL VALUE/ LINEARITY

NOMINAL VALUE (g)	BALANCE READING (g)	CORRECTION (g)	UNCERTAINTY (\pm g)
0.00	0.0000	0.0000	0.000090
0.10	0.1000	0.0000	0.000090
0.20	0.2000	0.0000	0.000090
0.50	0.5000	0.0000	0.000091
1.00	1.0000	0.0000	0.000091
2.00	2.0000	0.0000	0.000092
5.00	5.0000	0.0000	0.000093
10.00	10.0000	0.0000	0.000095
20.00	19.9999	0.0001	0.00010
50.00	49.9998	0.0002	0.00012
100.00	99.9998	0.0002	0.00019
200.00	199.9993	0.0007	0.00032

5. OFF CENTER LOADING ERROR



POINT	READING (g)
1	99.9997
2	99.9996
3	99.9995
4	99.9997
5	99.9998
OFF-CENTER LOADING	0.0002

6. INTERNAL WEIGHT ERROR :0.000666666666660376 g

NOTE: THIS CALIBRATION WAS CARRIED OUT AT THE CUSTOMER'S PLACE AT PRODUCTION AREA

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLYING FACTOR OF 2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT