

## ภาคผนวกที่ 5

---

---

### เอกสารสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือ

เอกสารแนบ	5-1	เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในขบวนและสถานีรถไฟ
เอกสารแนบ	5-2	เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

## เอกสาร 5-1

เอกสารการสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศ  
ในขบวนและสถานีรถไฟ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 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.B01)	วันที่ทำการเปรียบเทียบ	: 31/07/2024
Serial number	: G9CP M2860	อุณหภูมิ	: 24.6 °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 Microflow α 90C  (lit/min)	Actual flow rate (ml/min)						Actual flow rate
		ที่อุณหภูมิและความดันขณะเปรียบเทียบ (Q)						ที่อุณหภูมิและความดัน มาตรฐาน(Qstd.) (lit/min)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย	
1	30	29898	29903	29894	29906	29901	29900.40	29.87

ผู้ทำการเปรียบเทียบ

(นายอตุลย์ แดงล้อม)

ผู้ตรวจสอบ

(นายยุทธนา ชานะระนิต)

หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล

(นายพีระ เดชอุดม)

ผู้จัดการวิชาการ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 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.B02)	วันที่ทำการเปรียบเทียบ	: 31/07/2024
Serial number	: G9CP M2861	อุณหภูมิ	: 24.6 °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 Microflow α 90C  (lit/min)	Actual flow rate (ml/min)						Actual flow rate
		ที่อุณหภูมิและความดันขณะเปรียบเทียบ (Q)						ที่อุณหภูมิและความดัน มาตรฐาน(Qstd.) (lit/min)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย	
1	30	29887	29896	29889	29880	29884	29887.20	29.86

ผู้ทำการเปรียบเทียบ

(นายอตุลย์ แดงล้อม)

ผู้ตรวจสอบ

(นายยุทธนา ชานะระนิต)

หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล

(นายพีระ เดชอุดม)

ผู้จัดการวิชาการ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร 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 90C (No.B01)	วันที่ทำการเปรียบเทียบ	: 01/12/2024
Serial number	: G9CP M2860	อุณหภูมิ	: 24.8 °C
ยี่ห้อ	: AQUARIA	ความดันบรรยากาศ	: 1012 mmbar
รุ่น	: Microflow 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 Microflow 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	29898	29901	29905	29909	29903	29903.20	29.89

ผู้ทำการเปรียบเทียบ

(นายอดุลย์ แดงกล่อม)

ผู้ตรวจสอบ

(นายยุทธนา ธาราธาระนต)  
หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล

(นายพีระ เดชอุดม)  
ผู้จัดการวิชาการ



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร 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 90C (No.B04)	วันที่ทำการเปรียบเทียบ	: 01/12/2024
Serial number	: G9CP M2860	อุณหภูมิ	: 24.8 °C
ยี่ห้อ	: AQUARIA	ความดันบรรยากาศ	: 1012 mmbar
รุ่น	: Microflow 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 Microflow 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	29898	29901	29905	29909	29903	29903.20	29.89

ผู้ทำการเปรียบเทียบ

(นายอดุลย์ แดงกล่อม)

ผู้ตรวจสอบ

(นายยุทธนา ธาราธาระนต)  
หัวหน้าส่วนงานเก็บตัวอย่าง

ผู้รับรองผล

(นายพีระ เดชอุดม)  
ผู้จัดการวิชาการ





# 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

**Certificate Number** : E23/0458B  
**Customer** : S.P.S. Consulting Service Co.,Ltd.  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd.,Jompol,  
Chatuchak Bangkok 10900

Page : 1 of 3

**Equipment Name** : Anemometer  
**Model** : 425  
**Serial No.** : 02208882  
**ID No.** : NO.B01  
**Manufacture** : Testo  
**Environment** : Ambient Temperature ( 23 ± 2 ) °C  
Relative Humidity ( 50 ± 15 ) %  
**Location of Calibration** : In-Lab  
**Date of Received** : 19-Sep-2023  
**Date of Calibration** : 20-Sep-2023  
**Date of Issued** : 23-Sep-2023  
**Condition as received** : Normal  
**Calibration Method** : Calibration Procedure Number WE-119

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

This certificate is issued in accordance with ISO/IEC 17025:2017 and the conditions of accreditation granted by the Accreditation Body 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, The result relate only to the item calibrated.

This certificate shall not be reproduced other than in full except without the prior written approval of the Head of Calibration Laboratory of Isocal Technology Co.,Ltd.

**Calibrated by :** Mr. Panya Darasom  
Technical

**Approved by :** ( Mr. Narong Phetjaroon )



# ISOCAL TECHNOLOGY CO.,LTD.

## Calibration Report

Certificate Number : E23/0458B

Page : 2 of 3

### Equipment Standards Used

Description	Serial No.	Traceability to	Certificate No.	Cal. Due Date
Anemometer	Q431637	SI Unit	L202304196-001	26-Apr-24

### Definitions :-

\* SI Unit - International System of Units



# ISOCAL TECHNOLOGY CO.,LTD.

## Calibration Report

Certificate Number : E23/0458B

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 )
1.01	1.09	0.08	0.15
2.01	2.11	0.10	0.15
4.03	4.20	0.17	0.20
6.01	6.23	0.22	0.20
8.02	8.26	0.24	0.20
10.03	10.31	0.28	0.20
12.02	12.30	0.28	0.20

... END ...



# 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

Certificate Number : E24/0225B

Page : 1 of 3

Customer : S.P.S. Consulting Service Co.,Ltd.

7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol,

Chatuchak, Bangkok 10900

Equipment Name : Anemometer

Model : 425

Serial No. : 03053644

ID No. : NO.B03

Manufacture : Testo

Environment : Ambient Temperature ( 23 ± 2 ) °C

: Relative Humidity ( 50 ± 15 ) %

Location of Calibration : In-Lab

Date of Received : 18-Jun-2024

Date of Calibration : 19-Jun-2024

Date of Issued : 22-Jun-2024

Condition as Received : Normal


Calibration Method : Calibration Procedure Number WE-119

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

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

This certificate shall not be reproduced other than in full except without the prior written approval of the Head of Calibration Laboratory of Isocal Technology Co.,Ltd.

Calibrated by : Mr. Sittichai Intisak  
Technical

Approved by :   
( Mr. Narong Phetjaroon )



# ISOCAL TECHNOLOGY CO.,LTD.

## Calibration Report

Certificate Number : E24/0225B

Page : 2 of 3

### Equipment Standards Used

Description	Serial No.	Certificate No.	Cal. Due Date
Anemometer	Q431637	L202404117-001	21-Apr-25

### Traceability :-

The calibration within the certificate are traceable to the International System of Units (SI).



ISOCAL TECHNOLOGY CO.,LTD.

## Calibration Report

Certificate Number : E24/0225B

Page : 3 of 3

**Result of Calibration :** Adjustment ( No )

**Function :** Air Velocity Measurement

**Resolution :** 0.01 m/S

Standard Setting ( m/S )	UUC Reading ( m/S )	Error ( m/S )	Uncertainty ( m/S )
0.00	0.00	0.00	0.036
2.05	2.14	0.09	0.17
4.07	4.15	0.08	0.23
6.12	6.23	0.11	0.23
8.14	8.20	0.06	0.23
10.10	10.20	0.10	0.23

... END ...

## เอกสาร 5-2

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวิเคราะห์น้ำ



CERTIFICATE No : 24E0681  
REFERENCE No : 71961-1

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 : PRASERT D.  
CALIBRATION DATE : 23-Jan-24

APPROVED BY : 

ISSUED DATE : 24-Jan-24  
RECEIVED DATE : 23-Jan-24



CERTIFICATE No : 24E0681

PAGE : 2 OF 2

## Calibration Report

EQUIPMENT : pH METER  
MANUFACTURER : DKK TOA  
ID No : EQL-183  
RECEIVED DATE : 23-Jan-24  
AMBIENT TEMPERATURE : 25° C ± 1° C  
MODEL : HM-25R  
SERIAL NUMBER : 760205  
CALIBRATION DATE : 23-Jan-24  
RELATIVE HUMIDITY : 50 %RH ± 10 % RH

### CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

- THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY DIRECT MEASUREMENT METHOD BASED ON WI-TQ-062 AND WI-TQ-063. 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.
- REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No/ LOT No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) pH STANDARD SOLUTION	00651-06	CC767907	4880-13836406	29-Dec-24
2) pH STANDARD SOLUTION	00651-08	CC765602	4881-13757019	18-Nov-24
3) pH STANDARD SOLUTION	00651-10	CC767180	4882-13813369	14-Dec-24
4) PROCESS CALIBRATOR	CA150	91S6079	23E1312	19-Apr-24
5) BATH	260014	1247 48074	23T9014	13-Sep-24
6) THERMOMETER WITH PROBE	421504	55000379	23T9623	13-Sep-24

- THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE 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

- DISPLAY UNIT ONLY

SLOPE FACTOR  $k = 2.303 \text{ RT/F} = 59 \text{ mV/pH}$

mV APPLIED	UUC READING (mV)	CORRECTION (mV)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (± mV)	COVERAGE FACTOR k
177.48	178	-0.52	0.59	2.0
0.00	1	-1.00	0.59	2.0
-177.48	-177	-0.48	0.59	2.0

- DISPLAY UNIT WITH pH ELECTRODE S/N: 202F0138MK

STANDARD pH BUFFER SOLUTION (pH)	UUC READING (pH)	CORRECTION (pH)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (± pH)	COVERAGE FACTOR k
4.0061	4.01	-0.004	0.013	2.0
6.9994	7.00	-0.001	0.013	2.0
10.0070	10.01	-0.003	0.014	2.0

- PERCENT SLOPE 97%

- DISPLAY UNIT MEASUREMENT TEMPERATURE WITH PROBE

STANDARD READING (°C)	UUC* READING (°C)	IMMERSION DEPTH (mm)	CORRECTION (°C)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (± °C)
24.999	25.0	80	-0.001	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 MULTIPLY FACTOR  $k$ , PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT





## Metrology

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

Saraburi Tel : +66 3627 3096 Fax : +66 3627 3100

Bangkok Tel : +668 9205 6851 , +669 8247 2360  
Website : www.scieco.co.th E-Mail : calibrate@scg.com



## Metrology

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.



Certificate No. T240070

Page 2 of 4

Certificate No. T240070

Page 1 of 4

### Certificate of Calibration

Equipment : Chamber ( Cooling Room )

Manufacturer : -

Model : -

Serial No. : -

Customer Code : EQL-167

ID No. : T1447A1

Customer : Test Tech Co.,Ltd

30, 32 Rama II Soi 63, Rama II Rd., Samaedam,

Bangkhunthian Bangkok 10150

Customer Location : LABORATORY FLOOR 3

Date of Receipt : 12 January 2024

Calibrated By : Sujjar Naknakred ( Site Calibration Manager )

Approved By : [Redacted] / Boonchai Suriyawong (Site Calibration Manager)

Date of Issue : 24 JAN 2024

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 standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrology

### Calibration Report

Equipment : Chamber ( Cooling Room )

Date of Calibration : 16 January 2024

Environment : Temperature : 19.4-24.1 °C

Line Voltage : 221.3-226.1 V

Relative Humidity : 55 - 65 %RH

#### Condition of this results of calibration :

1. This equipment was calibrated by insert nine standard thermocouples type T into its chamber , the other one standard thermocouples type T use for ambient temperature measurement . The calibration was done in according to WI-T20 ( based on ASTM E145-94 ( Reapproved 2001) and AS2853-1986 ).

All data show below were final values and the initial data from customer request . The temperature scale used was based on ITS - 90 .

#### 2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Instrument No.	Certificate No.	Due Date
TC	TYPE T	TN161-TN170	T230773	10 April 2024
TC	TYPE T	TN161-TN170	T230773	10 April 2024
DATA LOGGER	34970A	T149	T230773	10 April 2024

#### 3. This certificate is traceable to :

National Institute of Metrology ( Thailand ) through Metrological Center ( NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244 ).

#### 4. Condition of calibrated item : good

##### Equipment Description :

Time Constant - Hour 37 Minute At 3 °C

Fresh Air Damper ☐ Open ☐ Min ☐ Medium ☐ Max

☐ Close

☒ Not Available

#### 5. Adjustment :

( ) without adjustment

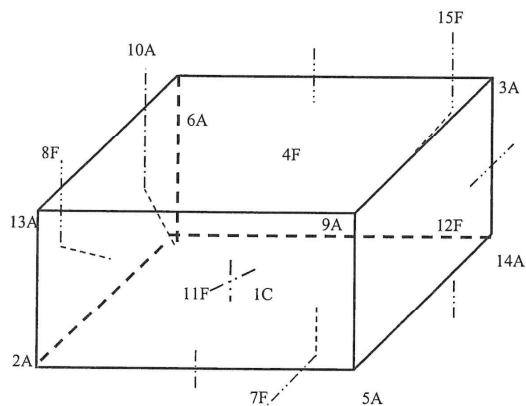
( X ) after adjustment

Approved By- [Redacted]

Certificate No. T240070

## Calibration Report

Page 3 of 4



C = Centre, F = Centre of Face, A = Corner, E = Centre of Edge

1C	=	TN161
2A	=	TN162
3A	=	TN163
4F	=	TN164
5A	=	TN165
6A	=	TN166
7F	=	TN167
8F	=	TN168
9A	=	TN169
10A	=	TN170

11F	=	TN161
12F	=	TN162
13A	=	TN163
14A	=	TN164
15F	=	TN165

Approved By



Certificate No. T240070

Page 4 of 4

## Calibration Report

### Measurement Results:

Calibration Point	Average Standard Reading at each position ( °C )									
	TN161	TN162	TN163	TN164	TN165	TN166	TN167	TN168	TN169	TN170
3	3.17	3.11	3.11	3.33	2.94	3.06	2.95	3.17	2.86	2.59
	TN161	TN162	TN163	TN164	TN165					
	2.74	2.95	2.75	2.95	2.85					

Chamber ( Cooling Room )			Temperature Distribution				
Setting ( °C )	Reading ( °C )		Average ( °C )	Stability ( ± °C )	Uniformity ( °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor <i>k</i>
	Min , Max	Average					
3.0	2.9 , 3.1	3.0	2.97	0.29	0.64	0.80	2.00

\* The quoted uncertainty exclude " uniformity "

The calibration result apply only the above calibrated item.

The result of test was found accurate as shown on date and place of test only.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k* which for a t-distribution, providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By







CERTIFICATE No : 23T8798  
REFERENCE No : 70515-6

PAGE : 1 OF 2

## Certificate of Calibration

EQUIPMENT : HOT AIR OVEN  
MANUFACTURER : MEMMERT  
MODEL : UFE 500  
SERIAL No : G508.0791  
ID No : EQL-128  
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 : CHAICHARN CH.  
CALIBRATION DATE : 11-Sep-23

APPROVED BY : \_\_\_\_\_

ISSUED DATE : 15-Sep-23

RECEIVED DATE : 11-Sep-23



CERTIFICATE No : 23T8798

PAGE : 2 OF 2

## Calibration Report

EQUIPMENT : HOT AIR OVEN  
MANUFACTURER : MEMMERT  
MODEL : UFE 500  
ID No : EQL-128  
RECEIVED DATE : 11-Sep-23  
AMBIENT TEMPERATURE : 24 °C ± 1 °C  
S/N : G508.0791  
CALIBRATION DATE : 11-Sep-23  
RELATIVE HUMIDITY : 51 %RH ± 10 %RH

### CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

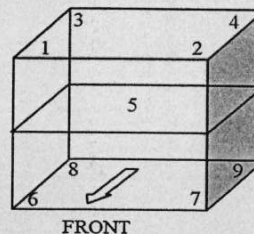
1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED ACCORDING TO TLAS G-20 BY COMPARISON WITH CALIBRATED RTD Pt100 UNDER NO LOAD CONDITION. THE TEMPERATURE PROBES WERE PLACED ON NINE POINTS AND LOCATED ONE THERMOMETER PROBE IN EACH OF THE EIGHT CORNERS OF THE CHAMBER AND WAS AWAY FROM THE EACH WALL OF 5 cm TO 10 cm. AND PLACED THE NINTH THERMOMETER PROBE WITHIN 2.5 cm. OF THE GEOMETRIC CENTER OF THE CHAMBER. THE UNIFORMITY WAS MEASURED BETWEEN REFERENCE PROBE AND OTHER PROBES AT THE SAME TIME.

### 2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) DATA LOGGER WITH RTD	HYDRA 2635A	7301307	23T6636	10-Jul-24

3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE 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 QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

### RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT



### GENERAL INFORMATION

Overall Ambient Temperature around the Chamber (°C) variation : 1
Overall Line Voltage (V) variation : 10
Instrument Condition : Normal
Chamber Size (W*L*H): 56*40*48 cm

### CHAMBER PERFORMANCE

Calibrate Piont (°C)	Average All Position Temp. (°C)	Temperature Stability (±°C)	Temperature Uniformity (°C)	Overall Variation (°C)
104.0	104.49	0.28	0.66	0.93
180.0	180.25	0.32	0.62	1.11

### TEMPERATURE MEASUREMENT ACCURACY TEST

Controller Temp (°C)	Indicating Temp (°C)	Measured Temperature (°C) at Spread Locations									Uncertainty (± °C)
		#1	#2	#3	#4	Ref. 5	#6	#7	#8	#9	
104.0	104.0	104.46	104.13	104.45	104.28	104.57	104.67	104.60	104.58	104.67	0.38
180.0	180.0	180.27	179.85	180.41	179.93	180.19	180.54	180.41	180.51	180.13	1.1

NOTE 1 : THE UNCERTAINTY OF MEASUREMENT EXCLUDED TEMPERATURE UNIFORMITY OF THE CHAMBER.

NOTE 2 : LOCATION 5 WAS REFERENCE LOCATION.

NOTE 3 : 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 =2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.  
END OF CALIBRATION REPORT



CERTIFICATE No : 24T8915  
REFERENCE No : 74483-5

PAGE : 1 OF 2

## Certificate of Calibration

EQUIPMENT : HOT AIR OVEN  
MANUFACTURER : MEMMERT  
MODEL : UFE 500  
SERIAL No : G508.0791  
ID No : EQL-128  
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 : CHAICHARN CH.  
CALIBRATION DATE : 05-Sep-24

APPROVED BY :  
ISSUED DATE : 09-Sep-24  
RECEIVED DATE : 05-Sep-24



CERTIFICATE No : 24T8915

PAGE : 2 OF 2

## Calibration Report

EQUIPMENT : HOT AIR OVEN  
MANUFACTURER : MEMMERT  
MODEL : UFE 500  
ID No : EQL-128  
RECEIVED DATE : 05-Sep-24  
AMBIENT TEMPERATURE : 24 °C ± 1 °C  
S/N : G508.0791  
CALIBRATION DATE : 05-Sep-24  
RELATIVE HUMIDITY : 50 %RH ± 10 %RH

### CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

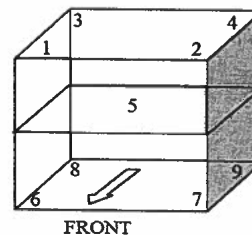
1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED ACCORDING TO TLAS G-20 BY COMPARISON WITH CALIBRATED RTD Pt100 UNDER NO LOAD CONDITION. THE TEMPERATURE PROBES WERE PLACED ON NINE POINTS AND LOCATED ONE THERMOMETER PROBE IN EACH OF THE EIGHT CORNERS OF THE CHAMBER AND WAS AWAY FROM THE EACH WALL OF 5 cm TO 10 cm. AND PLACED THE NINTH THERMOMETER PROBE WITHIN 2.5 cm. OF THE GEOMETRIC CENTER OF THE CHAMBER. THE UNIFORMITY WAS MEASURED BETWEEN REFERENCE PROBE AND OTHER PROBES AT THE SAME TIME.

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) DATA LOGGER WITH RTD	HYDRA 2635A	6635300	24T6468	26-Jun-25

3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE 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 QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

### RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT



#### GENERAL INFORMATION

Overall Ambient Temperature around the Chamber (°C) variation : 4
Overall Line Voltage (V) variation : 6
Instrument Condition : Normal
Chamber Size (W*L*H): 56*40*48 cm

#### CHAMBER PERFORMANCE

Calibrate Point (°C)	Average All Position Temp. (°C)	Temperature Stability (±°C)	Temperature Uniformity (°C)	Overall Variation (°C)
104.0	104.09	0.24	0.72	1.03
180.0	179.88	0.20	1.00	1.24

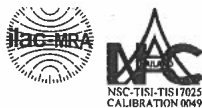
#### TEMPERATURE MEASUREMENT ACCURACY TEST

Controller Temp (°C)	Indicating Temp (°C)	Measured Temperature (°C) at Spread Locations									Uncertainty (± °C)
		#1	#2	#3	#4	Ref. 5	#6	#7	#8	#9	
104.0	104.0	104.13	103.69	104.30	103.76	103.78	104.35	104.38	104.13	104.31	0.38
180.0	180.0	180.05	179.34	180.20	179.29	179.51	180.23	180.27	179.92	180.11	1.1

NOTE 1 : THE UNCERTAINTY OF MEASUREMENT EXCLUDED TEMPERATURE UNIFORMITY OF THE CHAMBER.

NOTE 2 : LOCATION 5 WAS REFERENCE LOCATION.

NOTE 3 : 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=2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.  
END OF CALIBRATION REPORT




CERTIFICATE No : 24M6589  
REFERENCE No : 73767-8

PAGE : 1 OF 2

## Certificate of Calibration

EQUIPMENT : DIGITAL BALANCE  
MANUFACTURER : SARTORIUS  
MODEL : BCA224i-1S  
SERIAL No : 43402017  
ID No : EQL-268  
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 : ATSAWIN Y.  
CALIBRATION DATE : 01-Jul-24  
APPROVED BY :   
ISSUED DATE : 02-Jul-24  
RECEIVED DATE : 01-Jul-24

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

CERTIFICATE No : 24M6589

PAGE : 2 OF 2

## Calibration Report

EQUIPMENT : DIGITAL BALANCE MODEL : BCA224i-1S  
MANUFACTURER : SARTORIUS S/N : 43402017  
ID No : EQL-268 RECEIVED DATE : 01-Jul-24  
AIR PRESSURE : 1006mbar  $\pm$  1mbar CALIBRATION DATE : 01-Jul-24  
AMBIENT TEMPERATURE : 25° C  $\pm$  1° C RELATIVE HUMIDITY : 59 %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 NOT ADJUSTED BEFORE CALIBRATION. 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.

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) STANDARD WEIGHT SET	E2	QK-1-151	M2302013S	02-Feb-25
2) STANDARD WEIGHT	E2	15843	M2302014S	02-Feb-25

3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE 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:-

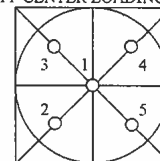
- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

### RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT

- ZERO SETTING FUNCTION : NORMAL
- TARE FUNCTION : NORMAL
- REPEATABILITY OF READING AT 200 g WAS 0.000042 g
- DEPARTURE FROM NOMINAL VALUE/ LINEARITY

NOMINAL VALUE (g)	BALANCE READING (g)	CORRECTION (g)	UNCERTAINTY ( $\pm$ g)
0.0	0.0000	0.0000	0.000093
0.1	0.1000	0.0000	0.000093
0.5	0.5000	0.0000	0.00009
1.0	1.0000	0.0000	0.00009
2.0	2.0000	0.0000	0.00010
20.0	20.0001	-0.0001	0.00011
45.0	45.0001	-0.0001	0.00015
50.0	50.0000	0.0000	0.00012
80.0	80.0001	-0.0001	0.00018
100.0	100.0000	0.0000	0.00019
120.0	120.0000	0.0000	0.00022
140.0	140.0001	-0.0001	0.00025
160.0	160.0000	0.0000	0.00027
180.0	180.0000	0.0000	0.00030
200.0	200.0000	0.0000	0.00032

5. OFF CENTER LOADING ERROR



POINT	READING (g)
1	100.0000
2	100.0000
3	100.0000
4	100.0000
5	100.0000
OFF-CENTER LOADING	0.0000

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 MULT  
COVERAGE FACTOR  $k=2$ , PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT

## การดูแลบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

## Preventive Maintenance



บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด

ฝ่ายบริการหลังการขาย

โทร 0 2 639 7000 E-mail: [service.tec.th@dksh.com](mailto:service.tec.th@dksh.com)

ฝ่ายขายและการตลาด

โทร 0 2 639 7000 E-Mail : [marketing.tec.th@dksh.com](mailto:marketing.tec.th@dksh.com)

Website : [www.dksh.co.th/technology/scientific-thailand](http://www.dksh.co.th/technology/scientific-thailand)

### เงื่อนไขการให้บริการ Preventive Maintenance

บริษัทฯ จะส่งวิศวกรผู้ชำนาญ เพื่อให้บริการตามขอบข่ายของการบริการ เฉพาะ ในวันและเวลา ราชการ หากมีความประสงค์ที่จะรับบริการนอกเหนือจากวัน เวลา ราชการ (วันหยุดเสาร์ – อาทิตย์ หรือวันหยุด นักชดถุณย์) บริษัทฯ จะคิดค่าบริการเพิ่มเติมตามอัตราที่กฎหมายแรงงานกำหนดไว้

### ขอบข่ายการบริการ

- ตรวจสอบสภาพการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องมือ
- ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือ
- รายการผลการตรวจสอบเครื่องมือ

### หมายเหตุ

- ราคาไม่รวมถึงค่าบริการซ่อม หรือ เปลี่ยนอะไหล่ที่ชำรุดเสียหาย หรือหมดสภาพการใช้งาน
- ในกรณีที่ผู้รับบริการอยู่นอกเขตพื้นที่ให้บริการ บริษัทฯ จำเป็นต้องคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ได้แก่ ค่าเดินทาง เป็นต้น
- บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงราคา โดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้า



### ช่องทางการติดต่อ

DKSH Technology Limited (บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด)

เลขที่ 2533 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 010-555-001-4547 (สำนักงานใหญ่)



LINE: @dkshscientific



Call center 0 2 639 7000



DKSH Scientific



[www.dksh.com/scientific-thailand](http://www.dksh.com/scientific-thailand)



[marketing.tec.th@dksh.com](mailto:marketing.tec.th@dksh.com)



@dkshscientific

### Preventive Maintenance Contract

จำนวนในการทำสัญญาบริการ ...1...ครั้ง ต่อปี

ครั้งที่ 1.วันที่ 27/03/2024.....

#### รายละเอียดผู้รับบริการ

หน่วยงาน	บริษัท เทสท์ เทค จำกัด		
ที่อยู่	30,32 ซอยพระรามที่ 2 ซอย 63 ถนนพระรามที่ 2 แขวงสามค่า เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150		
โทรศัพท์	0-2893-4211-7	แฟกซ์	0-2893-4218

#### ผู้ติดต่อ

ชื่อ - นามสกุล					
ตำแหน่ง	หัวหน้าส่วน				
โทรศัพท์		เบอร์ต่อ	-	แฟกซ์	-
E-mail					

#### รายละเอียดผู้ให้บริการ

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด (ฝ่ายบริการหลังการขาย) (สำนักงานใหญ่)	
เลขที่ 2533 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260	
โทรศัพท์ 0 2 693 7000 Email: <a href="mailto:sudarat.sk@dksh.com">sudarat.sk@dksh.com</a>	
เจ้าหน้าที่ประสานงาน : คุณสุภารัตน์ ศิริรัตน์ โทรศัพท์ 090 678 6925	
เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ	
ตำแหน่ง	
โทรศัพท์	แฟกซ์ -
E-mail	

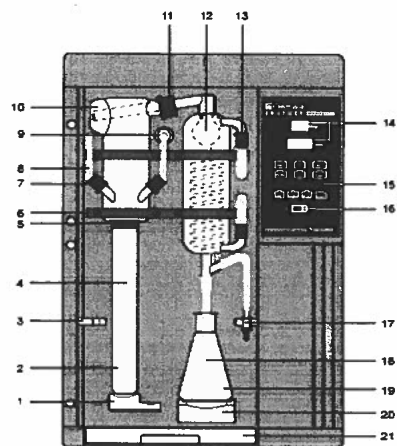
ลงนามผู้รับบริการ		ลงนามผู้ให้บริการ	
ตัวบรรจง		ตัวบรรจง	(นาย. ขวัญ. นเลียด)
ตำแหน่ง	หัวหน้างานทดสอบน้ำส่ง 2	ตำแหน่ง	Specialist, Technical Service.
วันที่ / ประทับตราบริษัท	27/03/2024	วันที่ / ประทับตราบริษัท	27/03/2024

JOB No: LSPR2402246.....MODEL: Yap30.....S/N:GER003718

# Part 1: Operational Qualification (OQ)

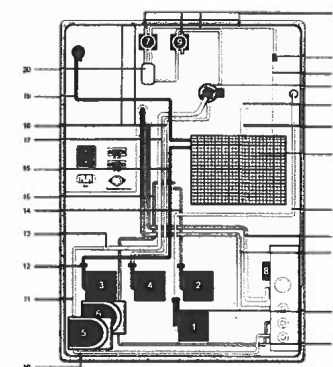
ตรวจสอบสภาพเครื่อง

FRONT



	Pass	Fail	N/A	Remark
1.Quick clamping device with wedge	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
2. Kjeldatherm digestion tube	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
3. Holder for steam inlet tubing	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
4. PTFP-Inlet tubing, steam	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
5. Viton-cone	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
6. Clamping for glassware	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
7. Screw cap GL18 with silicone seal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
8. PTFP-Inlet tubing, NaOH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
9. PP-Distributor with PP-threaded joint	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
10. Distribution head, glass	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
11. Screw cap GL32 with silicone seal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
12. Distillation condenser	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
13. Screw cap GL14 with plastic screw connection	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
14. Display	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
15. Keyboard, chemical-resistant	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
16. Main switch, green	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
17. Ventilation valve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
18. Distillate outlet tubing	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
19. Erlenmeyer flask	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
20. Platfrom	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
21. Drip tray	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

REAR



	Pass	Fail	N/A	Remark
1. Diaphragm pump NaOH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
2. Diaphragm pump H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	vap 40 only
3. Diaphragm pump H <sub>2</sub> O for steam generator	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
4. Diaphragm pump H <sub>2</sub> O for sample	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only
5. Peristaltic pump for suction sample	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only
6. Peristaltic pump for suction receiver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	option
7. Pinch-solenoid valve, steam	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
8. Magnetic valve with pressure control	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
9. Pinch-solenoid valve, shut-off	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
10. Verprene-tubing 4x8 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
11. Verprene-tubing 4x8 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only
12. Non-return valve for diaphragm pumps	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
13. Tubing reduction PP 51x10x5 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only
14. Silicone tubing 4x7 mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	vap 40 only
15. Silicone tubing 4x7 mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	option
16. Silicone -tubing 4x7 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
17. Verprene-tubing 8x12 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only
18. Verprene tubing 4x7 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only
19. Silicone tubing 4x7 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
20. Ventilation glass	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
21. Novoprene-tubing 4.8x8 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
22. Tubing reduction	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
23. Silicone tubing 6x10 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
24. PP-distributor with PP-thread	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
25. SKT-valve (built in with brass fitting)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
26. Silicone tubing 8x16x80 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
27. Steam generator	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
28. PTFE-inlet tubing NaOH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
29. Silicone tubing 8x16 for cooling water inlet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
30. Silicone tubing 8x16 for cooling water outlet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
31. Viton-tubing 6x12*50 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
32. Silicone tubing 4x7 mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	option

## 2 รายละเอียดการตรวจสอบ

### 2.1 ขั้นตอนการบริการ

#### ตรวจสอบระบบไฟฟ้า (Electrical Test)

- ความต้านทานทางไฟฟ้าของเครื่องกับกราวด์
- กระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน

#### ตรวจสอบสภาพเครื่อง (Optical Test)

- Main cable
- Electric wiring
- Pumps
- Distribution Head
- Condensor
- Steam generator
- Tubing
- Viton cone

#### ตรวจสอบ Function การทำงาน (The Function Test)

- ระบบสร้างและควบคุมความดันของ Steam
- ระบบการเติมน้ำเข้า Sample Tube
- ระบบการเติม Na OH
- ระบบการ Suction ตั้ง Sample Tube และ Receiver

## 2.2 รายงานผลการให้บริการ

### 1. TECHNICAL DATA

	Pass	Fail	N/A	Remark
Main Supply 220 volt + 10% 50 Hz with ground	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Nominal current	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....6A.....

#### 1.1 COOLING WATER BATH

	Pass	Fail	N/A	Remark
Temperature 15-20 °C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Cooling Water Outlet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Control Temperature	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

#### 1.2 OPTICAL TEST VAP30....

	Pass	Fail	N/A	Remark
Screw cap GL14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Screw cap GL18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Screw cap GL32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Distillation Head	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Condensor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Viton Cone	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Ventilation Valve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Micro Switch Sample	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

### 2. SYSTEM COOLING WATER INLET

	Pass	Fail	N/A	Remark
Cooling Water Inlet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Cooling Water Outlet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Magnetic valve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

### 3.SYSTEM CONTROL

	Pass	Fail	N/A	Remark
Key Board	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Display	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Program	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Adding H <sub>2</sub> O	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only
Adding NaOH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Adding H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	vap 40 only
Suction Sample	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vap 30,40 only

### 4.SYSTEM DISTILLATION

	Pass	Fail	N/A	Remark
Boiler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Level Sensor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Novprene-Tubing	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Solenoid Valve Shut-Off	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Solenoid Valve Steam	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Excess Pressure Detector	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Ventilation Valve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Heater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

## 5. PUMP

	Pass	Fail	N/A	Remark
Pump H <sub>2</sub> O Steam	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Non-Return Valve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Pump H <sub>2</sub> O Sample	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Non-Return Valve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Pump NaOH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Non-Return Valve	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Pump H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	.....
- Non-Return Valve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	.....
Pump Suction	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

## 6. The Following Program Run :

	Pass	Fail	N/A	Remark
Addition H <sub>2</sub> O 0-99 sec.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Addition NaOH 0-99 sec.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Addition H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 0-99 sec.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	.....
Reaction Time 0-99 min.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Distillation Time 0-99 min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Steam Capacity 30%-100%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Suction Time 0-99 sec.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
The Instrument is in perfect technical shape	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

Remark :

.....  
 .....

## Part 3: ข้อมูลสนับสนุนด้านเทคนิค (General Technical Support)

### 3.1 การบำรุงรักษาทั่วไป (Basic maintenance)

#### Cleaning

Glass parts and suction pump should be cleaned before long periods of non-usage (i.e. holidays). This way blockages caused by crystalline deposits are avoided.

The following program should be run:

Addition H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	0	s
Addition H <sub>2</sub> O:	13	s
Addition NaOH:	0	s
Reaction time:	0	s
Distillation time:	7	min.
Steam capacity:	100	%
Suction time:	20	s





Place an empty digestion tube and an Erlenmeyer flask into position, and start the program.

In case of extreme deposits in the glassware you can clean the system by putting about 10 ml of sulphuric acid into the digestion tube.



### 3.1 Error Code


The micro-processor continually surveys all the functions of the distillation system. As soon as an error arises it is shown on the display and accompanied by an acoustic signal.

Error message	Measures
No tap water	Check cooling water inlet for blockages. Ensure the tap is turned on → 
No sample tube	Insert tube → 
Check chemicals	Check set of tanks → 
Low water Press Enter	Check the water inlet distilled H <sub>2</sub> O → 
↓ Filling Steam generator	This message disappears as soon as steam generator is filled

After the above mentioned errors are corrected, the following message is displayed.

Error message	Measures
Stop Prog.No. x continue=Enter	Enter = continue of interrupted program Reset = Standby-mode

#### Other error messages

Error message	Measures
Wait for steam	Message disappears as soon as stand-by is reached
Add sol. > 1min Continue=Enter	Check programming Enter=continue of interrupted program Reset=Standby-mode
Program undefined	Check programming → 
Excess steam pressure	Switch the system off and call service
Sensor error	Switch the system off and call service