

ภาคผนวก น.
เอกสารสอบเทียบความถูกต้องของ
เครื่องมือ

TSP HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

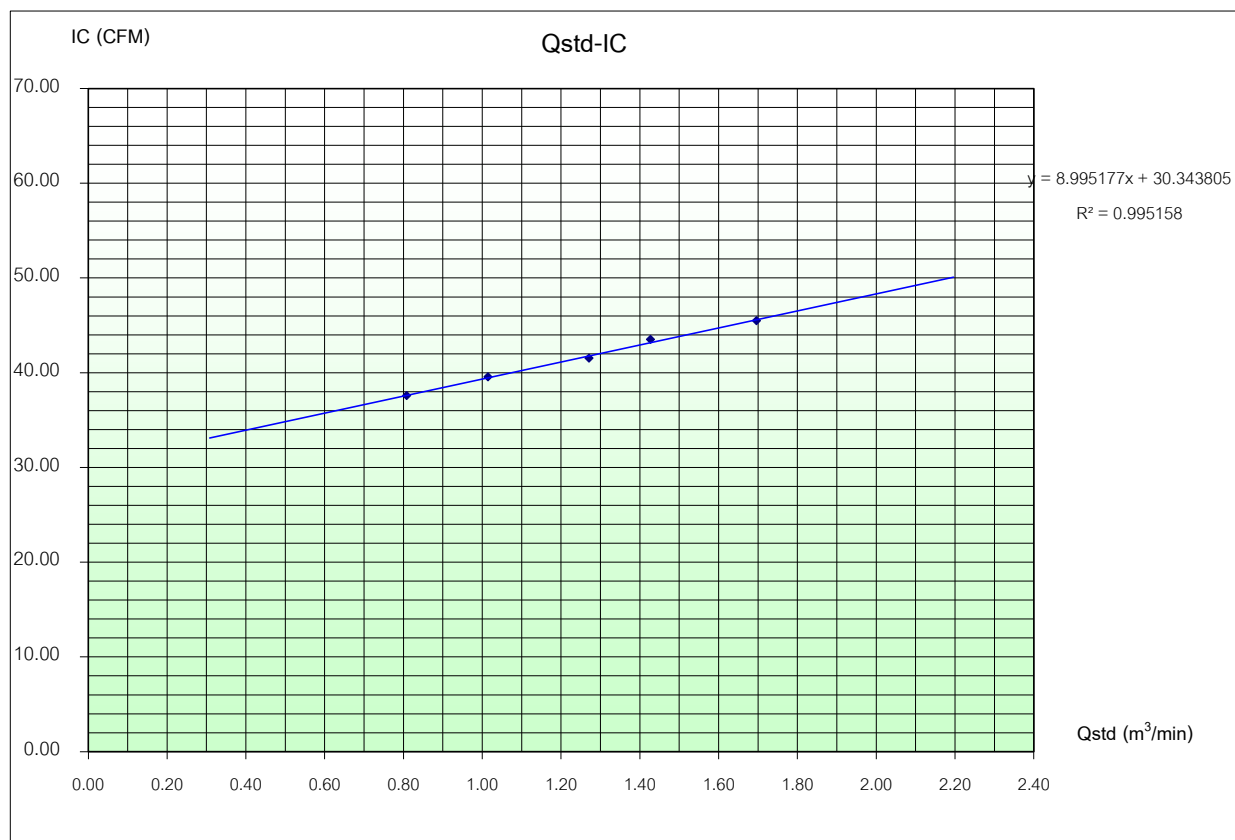
Sampler Location				Date	March 5, 2022
Project Site				Start Time	1:40 PM
Sampler Number	TSP No.1	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	1:45 PM
Motor Serial Number	TSP No.1	Calibrator Model	TE-5025A	Person	Mr.Thammarat Khamsiang
Recorder Serial Number	TSP No.1	Calibrator Serial Number	801		


Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Q_{std} = (1/m)[(A-b)]$ (m ³ /min)	Sample Flow Rate Indication (ft ³ /min)	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH ₂ O								
5	1.2	1.5	2.7	1.62473	0.80819	38.0	37.57	304.0	758.0		
7	1.9	2.4	4.3	2.05038	1.01481	40.0	39.55	304.0	758.0		
10	3.2	3.6	6.8	2.57842	1.27113	42.0	41.53	304.0	758.0		
13	4.1	4.5	8.6	2.89967	1.42706	44.0	43.51	304.0	758.0		
18	5.9	6.3	12.2	3.45366	1.69598	46.0	45.48	304.0	758.0		

Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	304.0	758.0		
1	Slope (m)	2.06011	Linear Equation				r ²	0.994144	Pstd(mmHg)	760.0	
2	Intercept (b)	-0.04024	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)			1.133	r	0.9970677	T _{NTP}	298.0	
3	Correlation Coefficient (r)	0.99998	Final Set Flow Rate = (I)			0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)			0.977683518	
Result								C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5			0.988778801

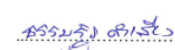
COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Calibrated By 

Mr.Chatchai Hermkhunthod
Technician

Approved By 

Mr.Thammarat Khamsiang
Environmental Scientist

TSP HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

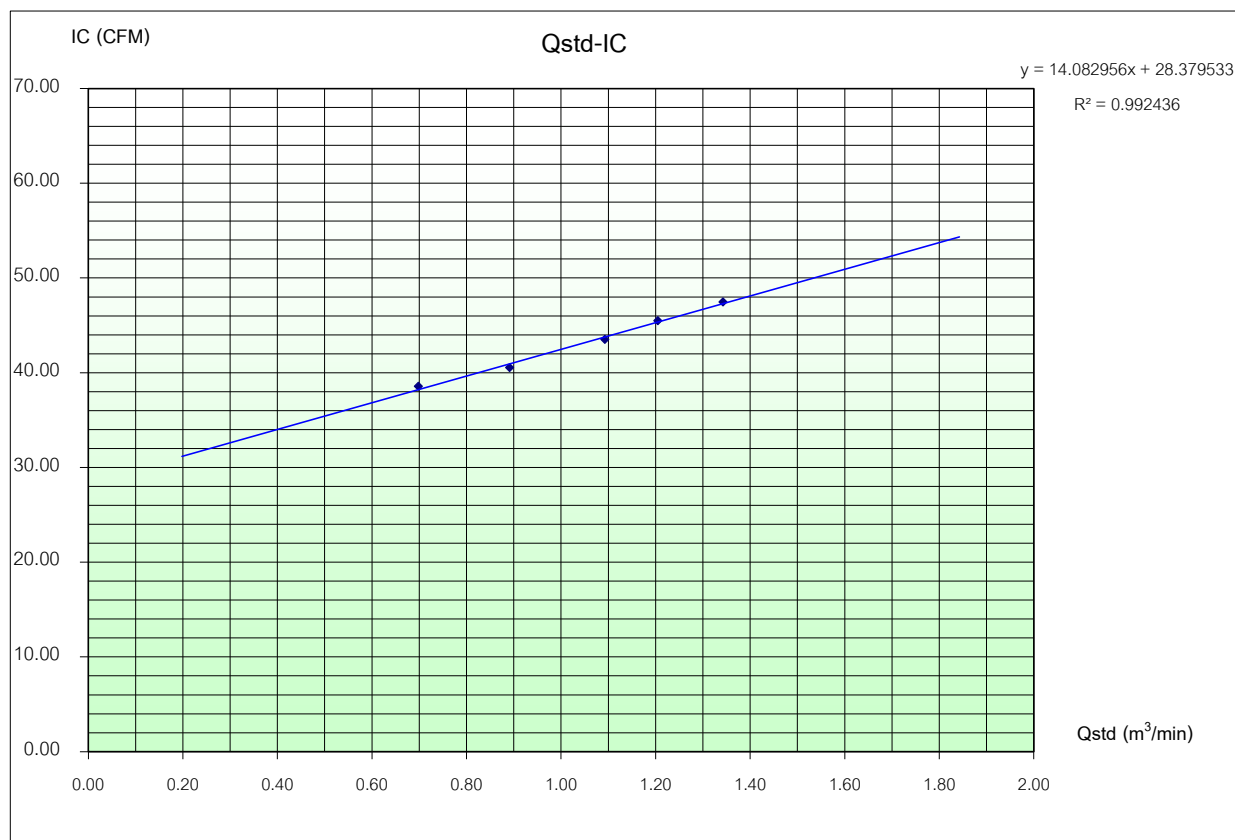
Sampler Location				Date	March 5, 2022
Project Site				Start Time	1:00 PM
Sampler Number	TSP No.3	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	1:05 PM
Motor Serial Number	TSP No.3	Calibrator Model	TE-5025A	Person	Mr.Thammarat Khamsiang
Recorder Serial Number	TSP No.3	Calibrator Serial Number	801		


Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Q_{std} = (1/m)[(A-b)]$ (m ³ /min)	Sample Flow Rate Indication (ft ³ /min)	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH ₂ O								
5	0.8	1.2	2.0	1.39834	0.69830	39.0	38.56	304.0	758.0		
7	1.5	1.8	3.3	1.79621	0.89143	41.0	40.54	304.0	758.0		
10	2.3	2.7	5.0	2.21098	1.09277	44.0	43.51	304.0	758.0		
13	2.9	3.2	6.1	2.44210	1.20496	46.0	45.48	304.0	758.0		
18	3.7	3.9	7.6	2.72588	1.34270	48.0	47.46	304.0	758.0		


Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	304.0	758.0		
1	Slope (m)	2.06011	Linear Equation				r ²	0.994144	Pstd(mmHg)	760.0	
2	Intercept (b)	-0.04024	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)			1.133	r	0.9970677	T _{NTP}	298.0	
3	Correlation Coefficient (r)	0.99998	Final Set Flow Rate = (I)			0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.977683518		
Result								C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.988778801	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Calibrated By 
Mr.Chatchai Hermkhunthod
Technician

Approved By 
Mr.Thammarat Khamsiang
Environmental Scientist

PM10 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

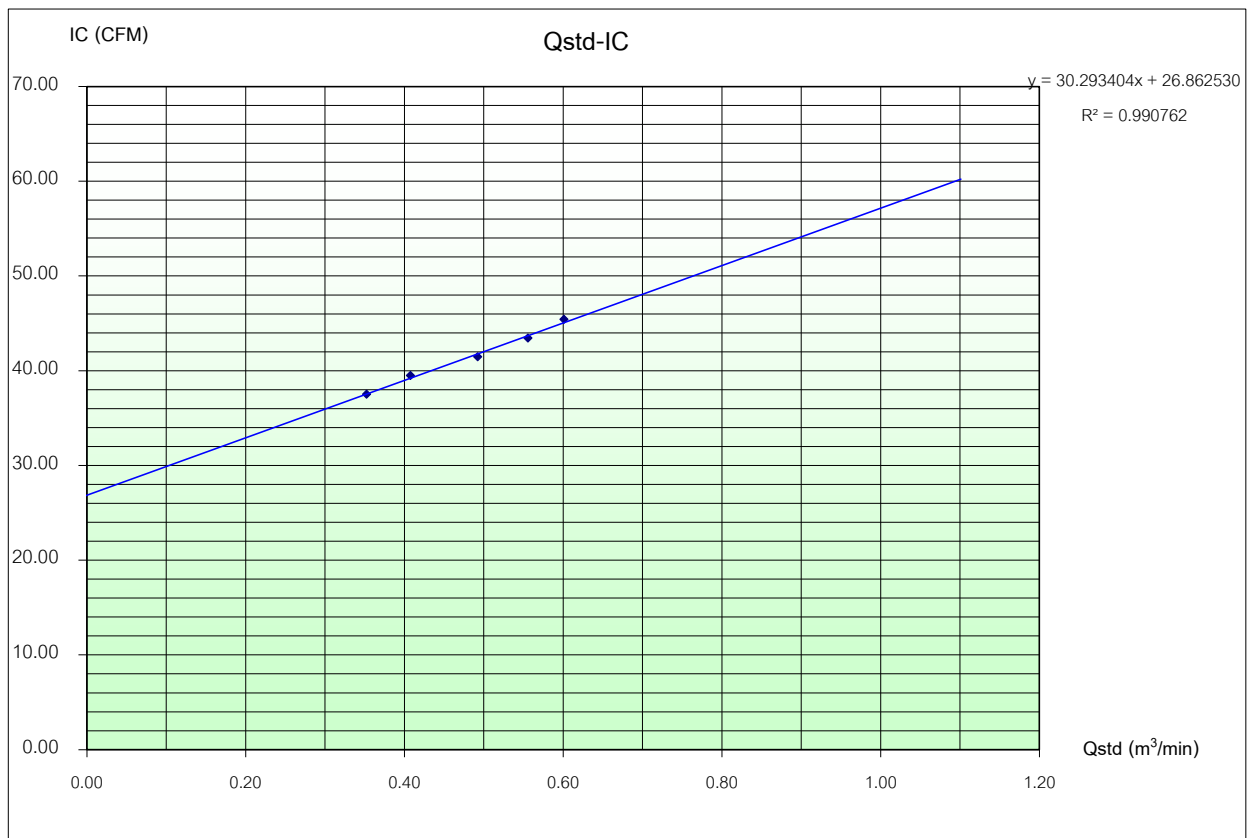
Sampler Location			Date	March 7, 2022	
Project Site			Start Time	2:20 PM	
Sampler Number	PM-10 No.5	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	2:25 PM
Motor Serial Number	PM-10 No.5	Calibrator Model	TE-5025A	Person	Mr.Thammarat Khamsiang
Recorder Serial Number	PM-10 No.5	Calibrator Serial Number	801		

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Qstd = (1/m)[(A \cdot b)]$	Sample Flow Rate Indicator	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH ₂ O		(m ³ /min)	(ft ³ /min)					
5	0.23	0.26	0.5	0.69101	0.35236	38.0	37.51	305.0	758.0		
7	0.30	0.37	0.7	0.80802	0.40770	40.0	39.49	305.0	758.0		
10	0.48	0.52	1.0	0.98716	0.49242	42.0	41.46	305.0	758.0		
13	0.60	0.69	1.3	1.12119	0.55582	44.0	43.43	305.0	758.0		
18	0.74	0.78	1.5	1.21705	0.60115	46.0	45.41	305.0	758.0		

Linear Regression Y ON X : Y= mX + b					Average	305.0	758.0		
1	Slope (m)	2.11434	Linear Equation			r^2	0.993341	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)	-0.05399	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.996649	T _{NTP}	298.0
3	Correlation Coefficient (r)	0.99975	Final Set Flow Rate = (I)	0		(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.974477998	
Result						C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.987156522	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Calibrated By

Mr.Chatchai Hermkhunthod
Technician

Approved By

Mr.thammarat Khamsiang
Environmental Scientist

PM10 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Sampler Location				Date	March 7, 2022
Project Site				Start Time	2:30 PM
Sampler Number	PM-10 No.6	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	2:40 PM
Motor Serial Number	PM-10 No.6	Calibrator Model	TE-5025A	Person	Mr.Thammarat Khamsiang
Recorder Serial Number	PM-10 No.6	Calibrator Serial Number	801		

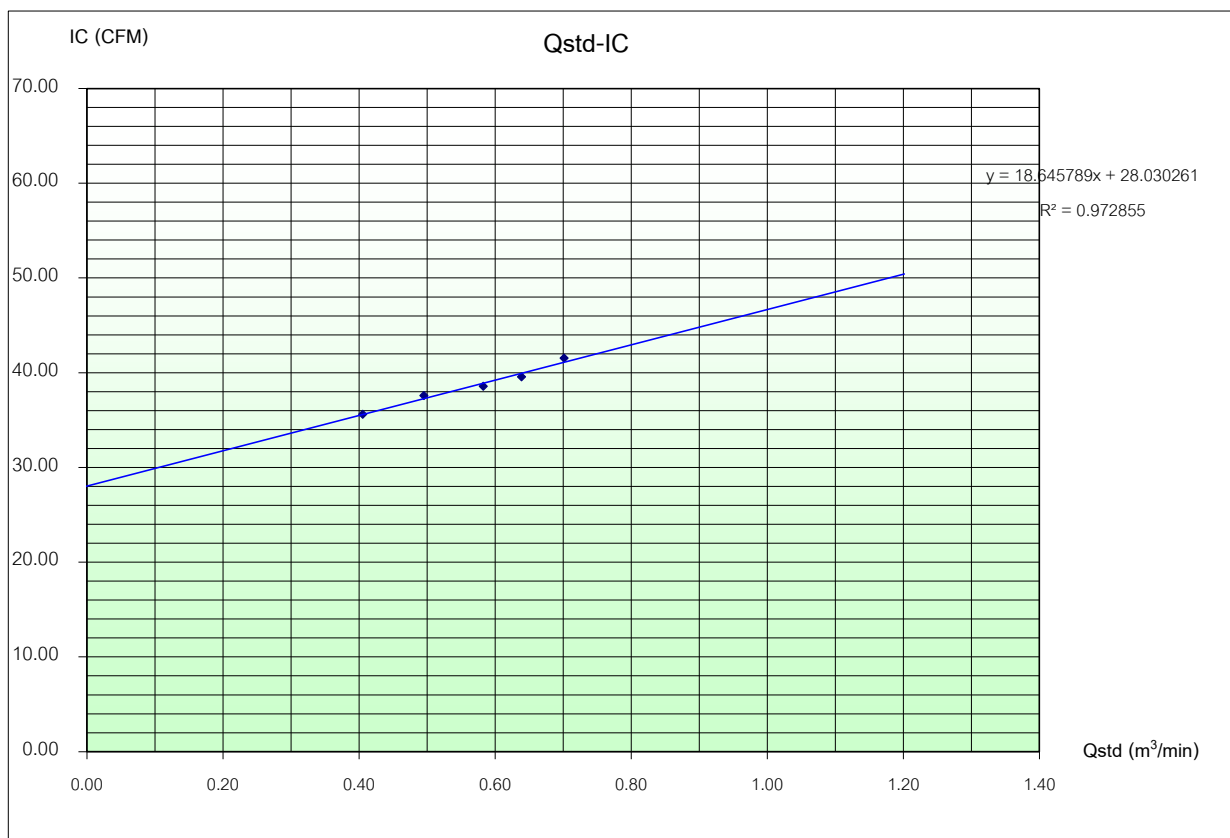
Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Positive	Negative	ΔH_2O	$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Q_{std} = (1/m)[(A-b)]$ (m^3/min)	Sample Flow Rate Indication (ft^3/min)	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	($^{\circ}K = ^{\circ}C + 273$)	(mmHg)		
5	0.30	0.36	0.7	0.80329	0.40546	36.0	35.60	304.0	758.0		
7	0.47	0.54	1.0	0.99371	0.49552	38.0	37.57	304.0	758.0		
10	0.68	0.74	1.4	1.17827	0.58281	39.0	38.56	304.0	758.0		
13	0.83	0.89	1.7	1.29677	0.63886	40.0	39.55	304.0	758.0		
18	0.99	1.10	2.1	1.42946	0.70161	42.0	41.53	304.0	758.0		

Linear Regression Y ON X : $Y = mX + b$

1	Slope (m)	2.11434	Linear Equation			r^2	0.993341	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)	-0.05399	Set Point Flow Rate (X) (m^3/min)		1.133	r	0.9966649	T _{NTP}	298.0
3	Correlation Coefficient (r)	0.99975	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.977683518	
Result						C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.988778801	

COMMENT

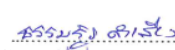
Andersen Instruments, Inc.



Calibrated By


 Mr.Chatchai Hermkhunthod
 Technician

Approved By


 Mr.thammarat Khamsiang
 Environmental Scientist

PM2.5 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Sampler Location				Date	March 7, 2022
Project Site				Start Time	3:18 PM
Sampler Number	PM 2.5 No.1	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	3:35 PM
Motor Serial Number	PM 2.5 No.1	Calibrator Model	TE-5025A	Person	Mr.Thammarat Khamsiang
Recorder Serial Number	PM 2.5 No.1	Calibrator Serial Number	801		

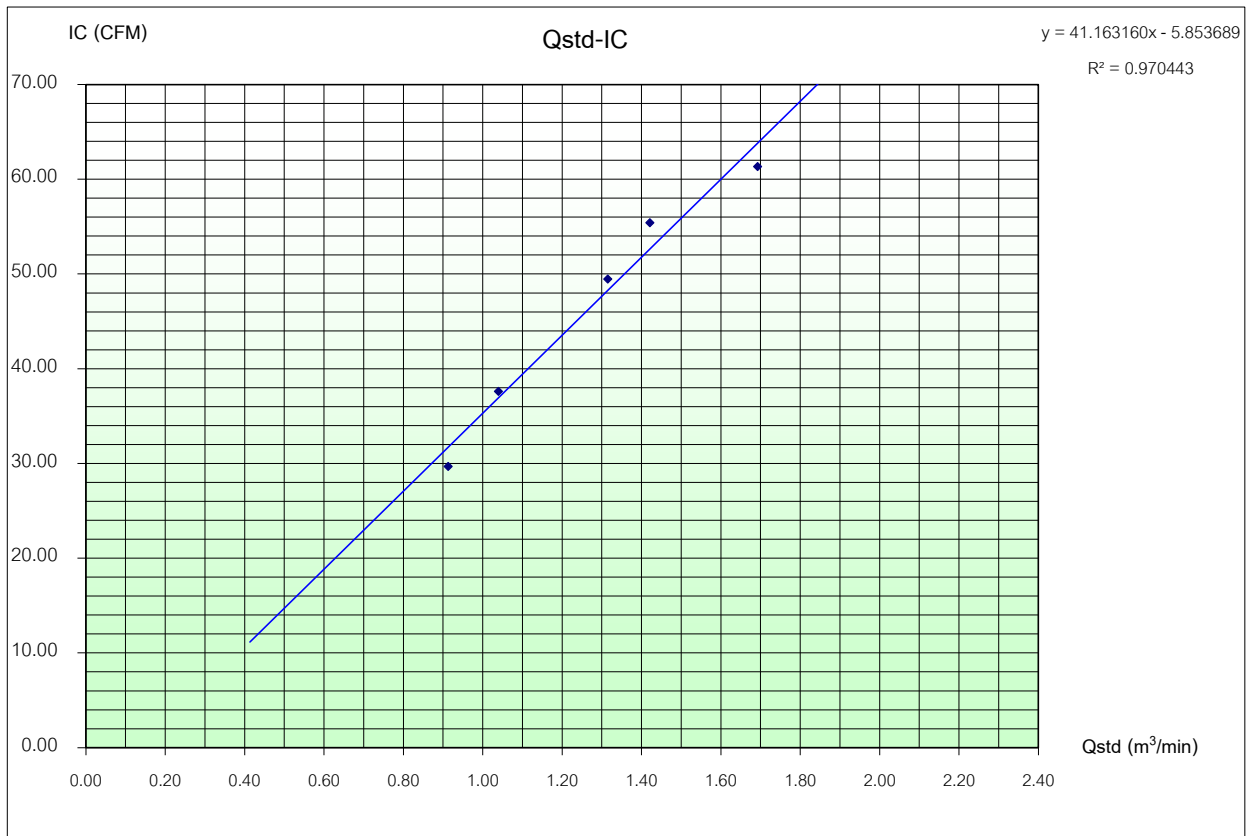
Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Q_{std} = (1/m)[(A-b)]$	Sample Flow Rate Indication	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH_2O		(m ³ /min)	(ft ³ /min)					
5	1.8	1.8	3.6	1.87669	0.91314	30.0	29.67	303.0	756.0		
7	2.3	2.4	4.7	2.14432	1.03972	38.0	37.59	303.0	756.0		
10	3.8	3.8	7.6	2.72677	1.31519	50.0	49.46	303.0	756.0		
13	4.4	4.5	8.9	2.95077	1.42114	56.0	55.39	303.0	756.0		
18	6.5	6.2	12.7	3.52487	1.69266	62.0	61.32	303.0	756.0		

Linear Regression Y ON X : Y= mX + b

1	Slope (m)	2.11434	Linear Equation			r^2	0.993341	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)	-0.05399	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.996649	T _{NTP}	298.0
3	Correlation Coefficient (r)	0.99975	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.978322043	
Result						C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.989101634	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Calibrated By

Mr.Chatchai Hermkhunthod
Technician

Approved By

Mr.thammarat Khamsiang
Environmental Scientist

PM2.5 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Sampler Location				Date	March 7, 2022
Project Site				Start Time	3:18 PM
Sampler Number	PM 2.5 No.2	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	3:35 PM
Motor Serial Number	PM 2.5 No.2	Calibrator Model	TE-5025A	Person	Mr.Thammarat Khamsiang
Recorder Serial Number	PM 2.5 No.2	Calibrator Serial Number	801		

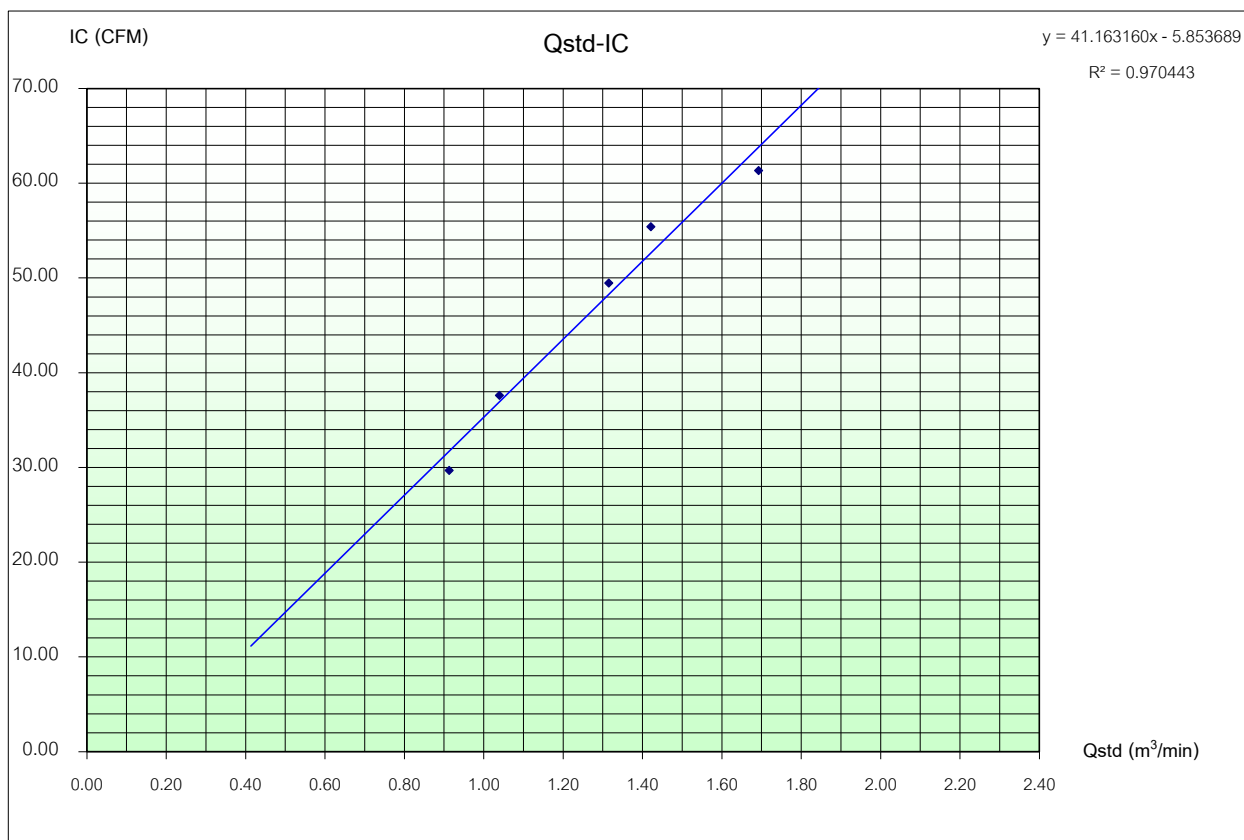
Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Q_{std} = (1/m)[(A-b)]$ (m ³ /min)	Sample Flow Rate Indication (ft ³ /min)	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH ₂ O								
5	1.8	1.8	3.6	1.87669	0.91314	30.0	29.67	303.0	756.0		
7	2.3	2.4	4.7	2.14432	1.03972	38.0	37.59	303.0	756.0		
10	3.8	3.8	7.6	2.72677	1.31519	50.0	49.46	303.0	756.0		
13	4.4	4.5	8.9	2.95077	1.42114	56.0	55.39	303.0	756.0		
18	6.5	6.2	12.7	3.52487	1.69266	62.0	61.32	303.0	756.0		

Linear Regression Y ON X : Y= mX + b


1	Slope (m)	2.11434	Linear Equation			r^2	0.993341	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)	-0.05399	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.9966649	T _{NTP}	298.0
3	Correlation Coefficient (r)	0.99975	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)			0.978322043
Result						C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5			0.989101634

COMMENT

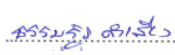
Andersen Instruments, Inc.



Calibrated By


Mr.Chatchai Hermkhunthod
Technician

Approved By


Mr.thammarat Khamsiang
Environmental Scientist

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

คำขอบริการที่ 21-65/0753

ที่ ศทม. ฟอ.บป. 16/0965

รายงานผลการสอบเทียบ

ชื่อผู้ขอบริการ : บริษัท ซี.ที.เอ็นไวรอนเม้นท์ แอนด์ เคมีคัล จำกัด
ที่อยู่ : 61/38 หมู่ 7 ตำบลบางกระสอบ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000
สอบเทียบที่ : ห้องปฏิบัติการมาตรฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา
: นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 1C ถนนสุขุมวิท อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280

เครื่องมือที่ทำการสอบเทียบ :

ประเภท : Sound Level Calibrator

ผู้ผลิต : TES

แบบ : 1356

หมายเลขเครื่อง : 070309268

สถานะแวดล้อม :

อุณหภูมิ : $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$

ความชื้นสัมพัทธ์ : $(50 \pm 15) \%$

ความดันบรรยากาศ : $(101.325 \pm 1.500) \text{ kPa}$

เครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ : 1. Digital Function Synthesizer NF Electronic DF-193A S/N 122037.

2. Measuring Amplifier Bruel&Kjaer 2636 S/N 1537484.

3. Programmable Attenuator Tamagawa TPA-303A S/N OF 2214.

4. Digital Multimeter Agilent 34401A S/N MY44005560.

5. Pressure Transmitter Vaisala PTB202AD S/N T0650001.

6. Audio Analyzer Panasonic VP-7722A S/N 041477D122.

7. Condenser Microphone B&K 4180 S/N 2633526.

วิธีการสอบเทียบ : CP-102-04 based on IEC 60942-2003. The sound pressure level of instrument was measured by standard microphone using an insert voltage technique.

เครื่องมือนี้ได้รับการสอบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานของห้องปฏิบัติการมาตรฐานทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสอบกลับไปยังระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ (SI Units) โดยผ่านไปยังสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ ข้อมูลในการสอบเทียบมีรายละเอียดตามเอกสารแนบ โดยค่าความไม่แน่นอนในที่นี้ใช้อ้างอิง ณ

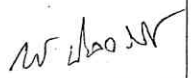
ตำแหน่งที่ทำการวัดเท่านั้น

ค่าความไม่แน่นอนคำนวณที่ค่า Coverage Factor k เท่ากับ 2 และระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยประมาณ

วันที่รับเครื่อง : 7 ก.ย. 2565

วันที่สอบเทียบ : 19 ก.ย. 2565

1 / 3



รายงาน/ใบรับรองฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบ/สอบเทียบ หรือการให้ค่ากำหนดเท่านั้น (แล้วแต่กรณี)
การนำรายงานผล/ใบรับรองนี้ไปโฆษณาและการคัดลอกหรือการนำผลบางส่วนไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าการ วว.

FM.BL.MTC.001 Rev.4

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

คำขอบริการที่ 21-65/0753

ที่ ศทม. ฟอ.บป. 16/0965

Nominal Output of Unit Under Test = 94 dB re 20μPa at 1000 Hz

Acoustic Output in dB re 20μPa , Corrected to Reference Conditions : 101.325 kPa , 23.0 °C and 50 %RH

1. Sound Pressure Level

Standard Microphone Type	Measured Sound Pressure Level (dB)	Deviated value (dB)	Uncertainty (dB)	Tolerance limit IEC60942:2003 Class 2
1/2 inch Bruel&Kjaer 4180	93.89	-0.11	± 0.10	± 0.75 dB

2. Frequency

Standard Microphone Type	Measured Frequency (Hz)	Deviated value (Hz)	Uncertainty (Hz)	Tolerance limit IEC60942:2003 Class 2
1/2 inch Bruel&Kjaer 4180	1003.4	0.0	± 1.5	± 2.0 %

3. Total distortion

Standard Microphone Type	Measured Total distortion (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit IEC60942:2003 Class 2
1/2 inch Bruel&Kjaer 4180	0.85	± 0.50	± 4.0 %

- หมายเหตุ :
1. ไม่มีการปรับเทียบ
 2. ค่าที่วัดได้ ไม่รวมค่าแก้ไขที่เกิดจาก calibrator pressure
 3. ค่าที่วัดได้ ไม่รวมค่าแก้ไขที่เกิดจาก microphone volume

วันที่สอบเทียบ : 19 ก.ย. 2565

2 / 3

Signature

รายงาน/ใบรับรองฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบ/สอบเทียบ หรือการให้ค่ากำหนดเท่านั้น (แล้วแต่กรณี)
การนำรายงานผล/ใบรับรองนี้ไปโฆษณาและการคัดลอกหรือการนำผลบางส่วนไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าการ วว.

FM.BL.MTC.001 Rev.4

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

คำขอบริการที่ 21-65/0753

ที่ สทม. ฟอ.บป. 16/0965

Nominal Output of Unit Under Test = 114 dB re 20μPa at 1000 Hz

Acoustic Output in dB re 20μPa , Corrected to Reference Conditions : 101.325 kPa , 23.0 °C and 50 %RH

1. Sound Pressure Level

Standard Microphone Type	Measured Sound Pressure Level (dB)	Deviated value (dB)	Uncertainty (dB)	Tolerance limit IEC60942:2003 Class 2
1/2 inch Bruel&Kjaer 4180	113.92	-0.08	± 0.10	± 0.75 dB

2. Frequency

Standard Microphone Type	Measured Frequency (Hz)	Deviated value (Hz)	Uncertainty (Hz)	Tolerance limit IEC60942:2003 Class 2
1/2 inch Bruel&Kjaer 4180	1002.7	0.1	± 1.5	± 2.0 %

3. Total distortion

Standard Microphone Type	Measured Total distortion (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit IEC60942:2003 Class 2
1/2 inch Bruel&Kjaer 4180	3.20	± 0.50	± 4.0 %

- หมายเหตุ :
1. ไม่มีการปรับเทียบ
 2. ค่าที่วัดได้ไม่รวมค่าแก้ไขที่เกิดจาก calibrator pressure
 3. ค่าที่วัดได้ไม่รวมค่าแก้ไขที่เกิดจาก microphone volume

ผู้สอบเทียบ :
(นายณัฐพงศ์ นิลจรัสวณิช)

ผู้รับรอง :
(นายประเวศ อดด้วยป่า)

ผู้อำนวยการ
วว. TISTR

ห้องปฏิบัติการมาตรฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา

หมายเลขอ้างอิง : 2011265090703965001

วันที่สอบเทียบ : 19 ก.ย. 2565

วันที่ออก : 20 ก.ย. 2565

สิ้นสุดรายงานผล

3 / 3

รายงานใบรับรองฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบ/สอบเทียบ หรือการให้คำกำหนดเท่านั้น (แล้วแต่กรณี)
การนำรายงานผล/ใบรับรองนี้ไปโฆษณาและการคัดลอกหรือการนำผลบางส่วนไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าการ วว.

Calibration Certificate

Part Number: 721A2501
Description: Micromate ISEE Base Unit


Serial Number: UM13371
Calibration Date: MAR 102022
Calibration Equipment: 714J7402

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

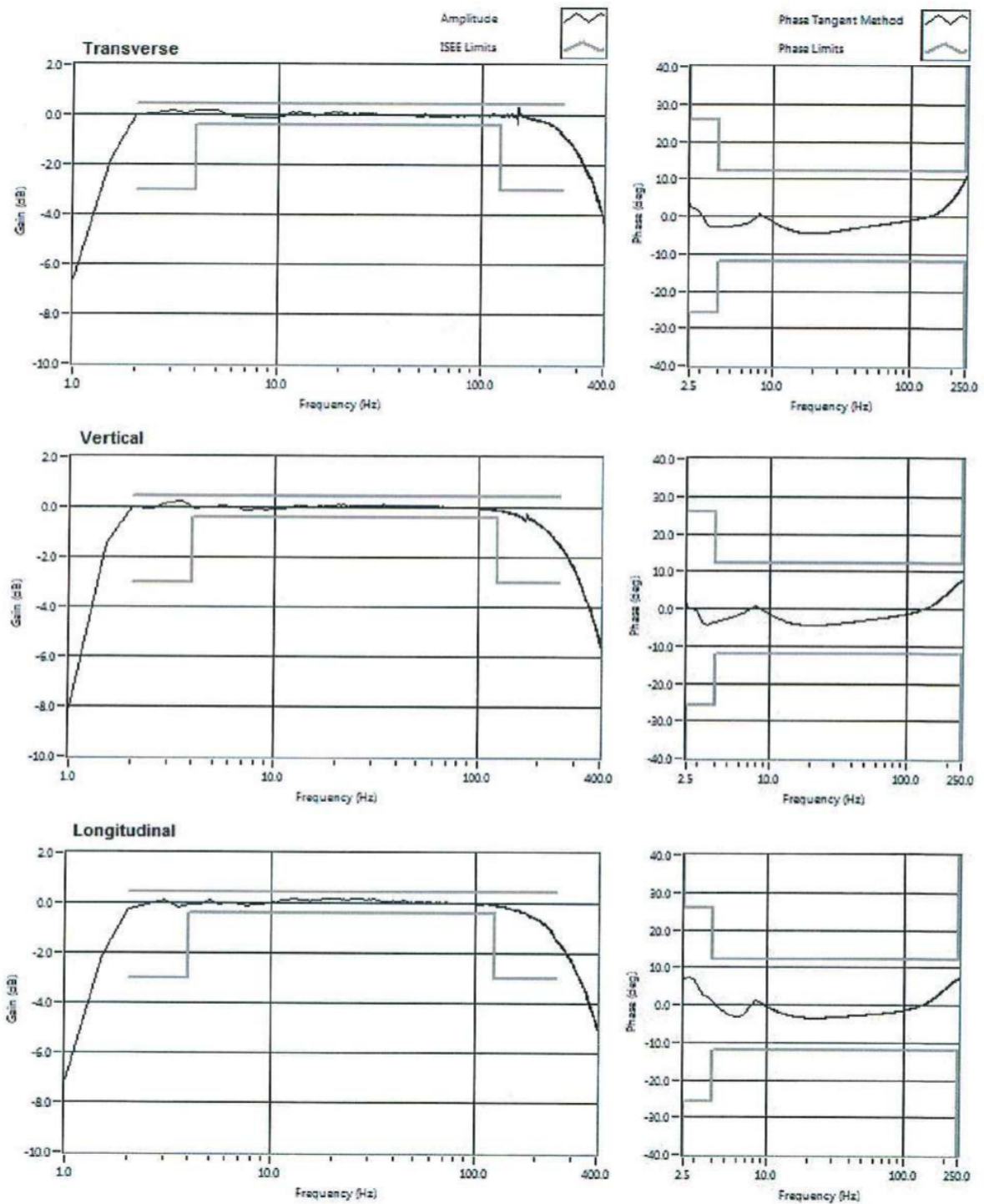
Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: 
Xiaoming Yang

Instantel

 **Instantel**

Frequency Response of UM13371





Certificate of Calibration

Certificate Number : SPR22020019-1

Page : 1 of 3

Customer : C.T. ENVIRONMENT AND CHEMICAL CO., LTD

9/40-41 M.2 T.Bangkrueang A.Bangkrueang Nonthaburi 11130

Equipment Name : Electronic Balance

Manufacturer : AND

Model : HR-200

Serial Number : 12315081

ID. Number : N/A

Environmental Conditions

Ambient Temperature : $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

Received Date : 02 Feb 2022

Relative Humidity : $60\% \pm 20\%$

Calibration Date : 04 Feb 2022

Location of Calibration : On-Site

Recommend Due Date : 04 Feb 2023

Calibration Procedure : SP-CPM-04-01

Date of Issue : 05 Feb 2022

Method of Calibration

This certifies that the above instrument was calibrated in compliance with the calibration system requirement of ISO/IEC 17025:2017 in accordance with reference procedure. Standards used to perform this calibration are certified by NIST or equivalent, National metrology institute, Natural physical constants, consensus standards. The result reported herein apply only to the calibration of the item described above as received. Our decision rule is to contact the customer if the item pass and fail calibration when the results include the uncertainties and the customer must determine if the results meets their needs.

All calibrations are performed within manufacture's specifications. The calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of SP Metrology System (Thailand).

Calibrated by : Mr. Navaporn Uengseng

Approved by :

Calibration Officer

(Mr. Worapong Sinthusopa)

Authorized Signatory



Calibration Report

Certificate Number : SPR22020019-1

Page : 2 of 3

Reference Standards

Equipment Name	Model	Serial No.	Certificate No.	Due. Date
Standard Weight	N/A	-	C02210497	19 Feb 2022
Standard Weight Set	Class E2	B746971965	C02203624	02 Oct 2022

Traceability

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

SPC - SPC Calibration Center Co;Ltd.



Result of Calibration

Certificate No. : SPR22020019-1

Page : 3 of 3

Range capacity : 0 to 210 g

Resolution: 0.0001 g

Repeatability (n = 10 number of measurement)

Standard Weight (g)	Standard Deviation
200	0.0000

Departure of indication from nominal Value

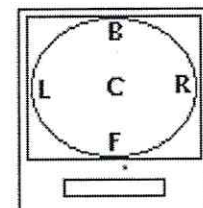
Unit : g

Nominal Value	UUC Reading	Error	Uncertainty (±)
No Load	0.0000	0.0000	0.000058
0.2	0.2001	0.0001	0.000059
0.5	0.5001	0.0001	0.000063
1.0	1.0000	0.0000	0.000063
2.0	2.0000	0.0000	0.000070
5.0	5.0001	0.0001	0.000064
10.0	10.0000	0.0000	0.000071
20.0	20.0000	0.0000	0.000081
50.0	50.0000	0.0000	0.00010
100.0	100.0001	0.0001	0.00016
200.0	200.0000	0.0000	0.00030

Off – Center Loading

Center	50.0000 g
Front	49.9994 g
Back	49.9999 g
Left	49.9994 g
Right	50.0000 g
Maximum difference	0.0006 g

A mass of 50 g was placed to various positions on the pan. The weighing machine reading error obtained is given in table.



Note:

The result of calibration was found accurate as show on date and place of calibration only.
This Certificate is not certified for any commercial transaction.

Measurement Uncertainty

The reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95%

– End of Certificate –

SP-FM-04-15 REV.C



บริษัท ซี.ที. เอ็นไวรอนเม้นท์ แอนด์ เคมีคัล จำกัด

C.T. ENVIRONMENT AND CHEMICAL CO., LTD. E-mail: cte_envi@yahoo.com.

9/40-41 ม.2 ต.บางคูเวียง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์: 02-101-3409 โทรสาร: 02-101-3410

9/40-41 Moo. 2 T.Bangkooveang A.Bangkrui Nonthaburi 11130 TEL: 02-101-3409 FAX: 02-101-3410

Analyzer Performance Test

Calibrated Date: 30 April 2022

Instruments Information

Analyzer Type: SO ₂ Analyzer Model: 43C	Manufacturer Thermo Environmental S/N: 43C-76459-383
---	---

Calibration System

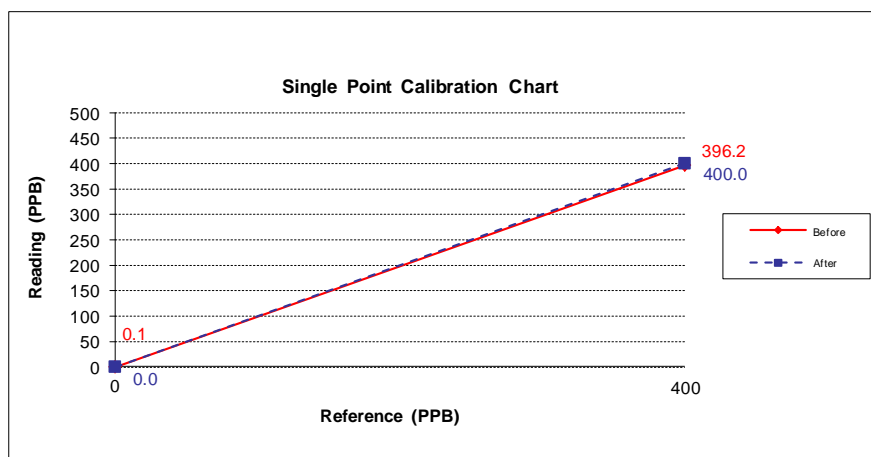
Calibrator Unit	Standard Gas
Dilutor Model API Model 700 S/N: 556 ZERO AIR Generator API MODEL 701 S/N: 233	NO Conc 45.4 PPM SO ₂ Conc 44.9 PPM CO Conc 4,480 PPM Expire Date: 30 April 2023

Environment: Temperature 25.5 °C

Humidity: 51 %RH

Calibration Report

Status	Zero			Span		
	Reference (PPB)	Reading (PPB)	Drift (PPB)	Reference (PPB)	Reading (PPB)	Drift%
Before	0.0	0.1	0.1	400.0	396.2	-1.0
After	0.0	0.0	0.0	400.0	400.0	0.0



Calibrate By :

Mr.Chatchai Hermkhunthod

Supervisor :

Mr.thammarat Khamsiang



บริษัท ซี.ที. เอ็นไวรอนเม้นท์ แอนด์ เคมีคัล จำกัด

C.T. ENVIRONMENT AND CHEMICAL CO., LTD. E-mail: cte_envi@yahoo.com.

9/40-41 ม.2 ต.บางคูเวียง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์: 02-101-3409 โทรสาร: 02-101-3410

9/40-41 Moo. 2 T.Bangkooveang A.Bangkrui Nonthaburi 11130 TEL: 02-101-3409 FAX: 02-101-3410

Analyzer Performance Test

Calibrated Date: 30 April 2022

Instruments Information

Analyzer Type: NO/NO₂/NO_x Analyzer
Model: 42C

Manufacturer: Thermo Environmental
S/N: 42C-69067-362

Calibration System

Calibrator Unit	Standard Gas
Dilutor Model API Model 700 S/N: 556 ZERO AIR Generator API Model 701 S/N: 233	NO Conc 45.4 PPM SO ₂ Conc 44.9 PPM CO Conc 4,480 PPM Expire Date: 30 April 2023

Environment: Temperature 25.5 °C

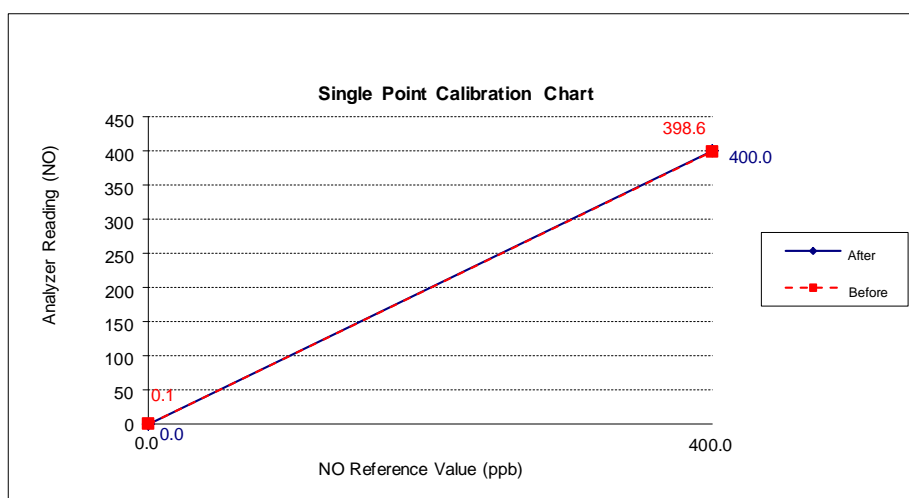
Humidity: 51 %RH

Calibration Check (Before adjust)

GAS	Zero			Span		
	Reading Value (ppb)	Expected Value (ppb)	Drift (ppb)	Reading Value (ppb)	Expected Value (ppb)	Drift%
NO	0.1	0.0	0.1	398.6	400.0	-0.3
NO _x	0.1	0.0	0.1	400.0	400.0	0.0

Calibration Check (After adjust)

GAS	Zero			Span		
	Reading Value (ppb)	Expected Value (ppb)	Drift (ppb)	Reading Value (ppb)	Expected Value (ppb)	Drift%
NO	0.0	0.0	0.0	400.0	400.0	0.0
NO _x	0.0	0.0	0.0	400.0	400.0	0.0



Calibrate By :

Mr.Chatchai Hermkhunthod

Supervisor :

Mr.thammarat Khamsiang



บริษัท ซี.ที. เอ็นไวรอนเม้นท์ แอนด์ เคมีคัล จำกัด

C.T. ENVIRONMENT AND CHEMICAL CO., LTD. E-mail: cte_envi@yahoo.com.

9/40-41 ม.2 ต.บางคูเวียง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์: 02-101-3409 โทรสาร: 02-101-3410

9/40-41 Moo. 2 T.Bangkooveang A.Bangkrui Nonthaburi 11130 TEL: 02-101-3409 FAX: 02-101-3410

Analyzer Performance Test

Calibrated Date: 30 April 2022

Instruments Information

Analyzer Type: CO Analyzer Model: 48C	Manufacturer Thermo Environmental S/N: 48C-53842-297
--	---

Calibration System

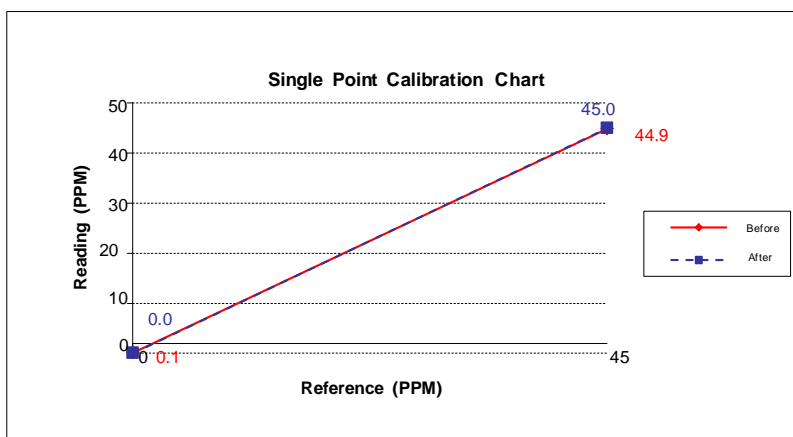
Calibrator Unit	Standard Gas
Dilutor Model API Model 700 S/N: 556 ZERO AIR Generator API MODEL 701 S/N: 233	NO Conc 45.4 PPM SO2 Conc 44.9 PPM CO Conc 4,480 PPM Expire Date: 30 April 2023

Environment: Temperature 25.5 °C

Humidity: 51 %RH

Calibration Report

Status	Zero			Span		
	Reference (PPM)	Reading (PPM)	Drift (PPM)	Reference (PPM)	Reading (PPM)	Drift%
Before	0.0	0.1	0.1	45.0	44.9	-0.2
After	0.0	0.0	0.0	45.0	45.0	0.0



Calibrate By :

Mr.Chatchai Hermkhunthod

Supervisor :

Mr.thammarat Khamsiang





Calibration Report

Certificate Number : SPR22020019-2

Page : 2 of 3

Reference Standards

Equipment Name	Model	Serial No.	Certificate No.	Due. Date
Standard pH Solution	PH016.L5	Lot No.734191	61218918	07 Mar 2022
Standard pH Solution	PH107.L5	Lot No.743070	61220744	29 Apr 2022
Standard pH Solution	PH020.L5	Lot No.734193	61214484	07 Mar 2022
Documenting Process Calibrator	744	9141008	SPR21080450-4	14 Sep 2022
Super Thermometer with PRT	1575/3850-40-392	58087/100288	PSL-T 0468/64	06 Mar 2022

Traceability

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

C.P.A. Chem - ANAB#AT-1836 (ISO/IEC 17025:2017) and ANAB#AR-1835 (ISO/IEC 17034:2016)

SP Metrology - SP Metrology system (Thailand) Co.Ltd.

TISTR - Thailand Institute of Scientific and Technological Research



Result of Calibration

Certificate No. : SPR22020019-2

Page : 3 of 3

pH Measurement @ 25 °C

Unit : pH

Standard Solution	UUC Reading	Error	Uncertainty (±)
4.01	4.01	0.00	0.012
7.01	7.01	0.00	0.012
10.01	10.01	0.00	0.013

Temperature Measurement

Unit : °C

Standard Value	UUC Reading	Error	Uncertainty (±)
25.0	24.9	-0.1	0.070

(*) Voltage Simulation

Test Point	Standard Applies	UUC Reading	Error	Uncertainty (±)
4.000 pH	177.48 mV	177.6 mV	0.12 mV	0.12 mV
7.000 pH	0.00 mV	0.2 mV	0.20 mV	0.12 mV
10.000 pH	-177.48 mV	-177.2 mV	0.28 mV	0.12 mV

Note:

The result of calibration was found accurate as show on date and place of calibration only.
 This Certificate is not certified for any commercial transaction.
 Calibration Marked (*) "Not ANAB Accredited " in this Certificate have been included for completeness.

Measurement Uncertainty

The reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor $k = 2.00$, providing a level of confidence approximately 95%.

- End of Certificate -