



Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

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



Certificate No. T210025

Page 2 of 3

Calibration Report

Equipment : Digital Thermo - Hygrometer (Barometer)
Date of Calibration : 12 January 2021
Environment : Temperature $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$
 Relative Humidity $(50 \pm 15)\%$

Condition of this results of test. :

1. This instrument was calibrated by comparison with standard dewmaster (chilled mirror hygrometer) into a chamber controlled at temperature , relative humidity calibration point and test according to No. WI - T33 based on A guide to the measurement of humidity.

All measurement are traceable to recognized National Standards , which realize the unit of measurement according to the International System of Unit (SI) .

2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1 DewMaster Hygrometer	Chilled Mirror	T174	TH-0064-20	29 September 2021
2 Temperature Probe	100 Ohm	JMS-SE.COM 02-27-13	TT-0091-20	29 September 2021
3 Humidity Sensor	-	2A4077X	TH-0064-20	29 September 2021

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

5. Result of test :

(X) without adjustment

() after adjustment

Ap



Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

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



Certificate No. T210025

Page 3 of 3

Calibration Report

Measurement Results :

TEMPERATURE

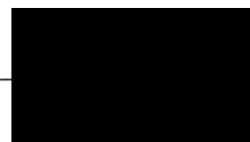
STANDARD TEMPERATURE ($^{\circ}\text{C}$)	THERMOMETER READING ($^{\circ}\text{C}$)	ERROR ($^{\circ}\text{C}$)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (\pm $^{\circ}\text{C}$)
20.07	20.3	0.2	0.34
30.05	29.9	-0.2	0.40
40.03	39.6	-0.4	0.51

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 $k = 2$, providing a level of confidence of approximately 95 %.

Approved By _____



Certificate No. P210002

Page 1 of 2

Certificate of Calibration

Equipment : Digital Barometer**Manufacturer : EXTECH****Model : SD700****Serial No. : A.098544****Customer Code : SP-635****ID No. : P0002A5****Customer : SCI Eco Services Co.,Ltd. (Environmental Laboratory)**

33/2 Moo 3, Tambol Banpa,

Amphor Kaeng khoi, Saraburi 18110

Date of Receipt : 07 January 2021**Calibrated By : Winit Chittabute (Technician)****Approved By : [Redacted] Calibration Manager)****Date of Issue : 18 JAN 2021**

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 Metrological Center.

Certificate No. P210002

Page 2 of 2

Calibration Report

Equipment : Digital Barometer
Date of Calibration : 14 January 2021
Environment : Temperature $(23 \pm 2) ^\circ \text{C}$
Relative Humidity $(55 \pm 15) \%$

Condition of this results of test. :

- This barometer was calibrated in vertical position , by direct comparison with the Resonant Sensor Barometer according to inhouse method WI-P15 base on DKD R 6-1, edition 01/2003 Calibration Procedure C. Method .
- Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No	Due Date
1) Resonant Sensor Barometer	DPI 141	14100960	P200055	24 June 2021
- This certification is traceable to :
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT), through Metrological Center, SCI Eco Services Company Limited (NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244).
- Description of Calibration Item : Digital Barometer
Range 7.5 to 825 mmHg Resolution 0.1 mmHg
Condition of Calibration Item : Good
Pressure Medium : Air
Reference level of calibration Item : At Center of Scale
- Result of test : At Ambient Condition : UUC = 751.3 mmHg , STD = 753.06 mmHg

Set Calibration Point mmHg	Average UUC. Reading mmHg	Average Standard Reading		Uncertainty \pm mmHg
		Increase	Decrease	
740	738.2	739.90	739.92	0.30
750	748.2	749.93	749.91	0.30
760	758.2	759.84	759.85	0.30
770	768.2	769.83	769.85	0.30
780	778.2	779.84	779.83	0.30

Conversion Factor 1 mmHg = 133.322 Pa , UUC = Unit Under Calibration

The calibration results apply only the above calibrated item. The results of test were 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 $k = 2$, providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By





Certificate of Calibration

Certificate Number : SPR21050100-4

Page : 1 of 3

Customer : SCI Eco Services Co.,Ltd.

33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand

Equipment Name : Thermocouple Type K

Manufacturer : N/A

Model : N/A

Serial Number : 30509

ID. Number : N/A

Environmental Conditions

Ambient Temperature : 23 °C \pm 2 °C

Relative Humidity : 50 % \pm 15 %

Location of Calibration : In-Lab

Calibration Procedure : SP-CPT-04-03

Received Date : 07 May 2021

Calibration Date : 08 May 2021

Recommend Due Date : N/A

Date of Issue : 09 May 2021

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 to 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.

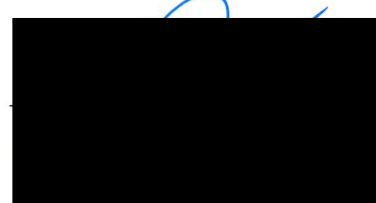
All calibrations are performed within manufacture's specifications. The calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of SP Metrology System (Thailand).

Calibrated by



Calibration Officer

Approved by :



Authorized Signatory

ตรวจแล้ว

20 MAY 2021



Calibration Report

Certificate Number : SPR21050100-4

Page : 2 of 3

Reference Standards

Equipment Name	Model	Serial No.	Certificate No.	Due. Date
Digital Thermometer with SRT	1524	9789116	PSL-T 696/63	13 May 2021
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 :

TISTR - Thailand Institute of Scientific and Technological Research





Result of Calibration

Certificate No. : SPR21050100-4

Page : 3 of 3

Sensor Type : Thermocouple Type K

Unit : °C

Setting Value	Standard Reading	UUC Reading	Error	Uncertainty (±)
0.0	-0.005	-0.1	-0.095	0.070
50.0	50.004	50.0	-0.004	0.070
100.0	100.005	99.9	-0.105	0.070
200.0	200.010	199.8	-0.210	0.070
300.0	300.011	299.8	-0.211	0.70
400.0	400.02	399.8	-0.22	0.70
500.0	500.00	499.7	-0.30	1.1

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 -





Metrological Center

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.co.th



T2414

Certificate No. T210619

Page 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Thermocouple

Manufacturer : -

Model : Type K

Serial No. : -

Customer Code : T2414

ID No. : T7243A2

Customer : SCI Eco Services Co.,Ltd. (Environmental Laboratory)

33/2 Moo 3, Tambol Banpa,

Amphor Kaeng khoi, Saraburi 18110

Date of Receipt : 18 March 2021

Calibrated By : Saikhuan Thana (Technician)

Approved By : [Redacted] (Temperature Calibration Manager)

Date of Issue : [Redacted]



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 Metrological Center.



Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

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



Certificate No. T210619

Page 2 of 3

Calibration Report

Equipment : Thermocouple
Date of Calibration : 18-19 March 2021
Environment : Temperature $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$
 Relative Humidity $(50 \pm 15)\%$

Condition of this results of test. :

- This instrument was calibrated by comparison with standard resistance thermometer into liquid bath temperature controller, into metal block calibrator and test according to No. WI-T26 (based on ASTM E220-13).
 All data show below were final values and the initial data may be obtained upon request.
 The temperature scale used was based on ITS - 90. The measurement was made with AC Precision Thermometer Bridge at the continuous current of 1.0 mA.

2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1 Precision Thermometer Bridge	Micro K	T175	E200001	27 April 2021
2 Digital Thermometer	CHUB-E4	T105	SCL-20F-0753	13 July 2021
3 PRT	100 OHM	T124	T210329	19 February 2022
4 PRT	100 OHM	T126	T201609	10 July 2021

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

UUC (RTD or Thermocouple) Description :

Length : 120 mm.

Diameter : 3 mm.

Ref. Temperature : $- ^\circ\text{C}$

() with (X) without cold junction

5. Result of test :

(X) without adjustment

() after adjustment

Approved By _____

Certificate No. T210619

Page 3 of 3

Calibration Report

Measurement Results

IMMERSION DEPTH	STANDARD TEMPERATURE	THERMOMETER READING	ERROR	EXPANDED
(mm)	($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}\text{C}$)	UNCERTAINTY (\pm $^{\circ}\text{C}$)
100	0.00	0.2	0.2	0.45
100	4.99	5.4	0.4	0.47
100	10.00	10.0	0.0	0.47
100	15.00	15.1	0.1	0.47
100	20.01	20.4	0.4	0.47
100	25.01	25.5	0.5	0.47
100	30.01	29.7	-0.3	0.47
100	40.00	40.0	0.0	0.47

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 $k=2$, providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By. 



Certificate of Calibration

Certificate Number : SPR21050100-5

Page : 1 of 3

Customer : SCI Eco Services Co.,Ltd.

33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand

Equipment Name : Thermocouple Type K

Manufacturer : N/A

Model : N/A

Serial Number : 30510

ID. Number : N/A

Environmental Conditions

Ambient Temperature : 23 °C \pm 2 °C

Relative Humidity : 50 % \pm 15 %

Location of Calibration : In-Lab

Calibration Procedure : SP-CPT-04-03

Received Date : 07 May 2021

Calibration Date : 08 May 2021

Recommend Due Date : N/A

Date of Issue : 09 May 2021

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 to 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.

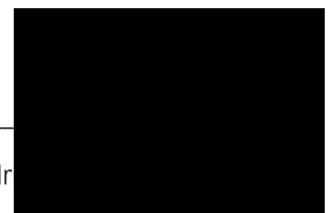
All calibrations are performed within manufacture's specifications. The calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of SP Metrology System (Thailand).

Calibrated by



Calibration Officer

Approved by :



(Mr

Authorized Signatory



Calibration Report

Certificate Number : SPR21050100-5

Page : 2 of 3

Reference Standards

Equipment Name	Model	Serial No.	Certificate No.	Due. Date
Digital Thermometer with SRT	1524	9789116	PSL-T 696/63	13 May 2021
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 :
TISTR - Thailand Institute of Scientific and Technological Research



Result of Calibration

Certificate No. : SPR21050100-5

Page : 3 of 3

Sensor Type : Thermocouple Type K

Unit : °C

Setting Value	Standard Reading	UUC Reading	Error	Uncertainty (±)
0.0	-0.006	0.2	0.206	0.070
50.0	50.005	50.2	0.195	0.070
100.0	100.008	100.2	0.192	0.070
200.0	200.015	200.3	0.285	0.070
300.0	300.012	300.5	0.488	0.70
400.0	400.02	400.4	0.38	0.70
500.0	500.01	500.3	0.29	1.1

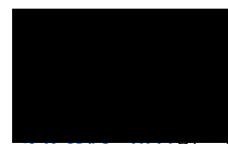
Note:

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 -





Metrological Center

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.co.th



Certificate No. T210541

Page 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Thermocouple

Manufacturer : -

Model : Type K

Serial No. : 1567

Customer Code : T1567

ID No. : T5622A2


Customer : SCI Eco Services Co.,Ltd. (Environmental Laboratory)

33/2 Moo 3, Tambol Banpa,

Amphor Kaeng khoi, Saraburi 18110

Date of Receipt : 04 March 2021

Calibrated By : Saikhuan Thana (Technician)

Approved By :  cha Phisassutthikul (Temperature Calibration Manager)

Date of Issue : 

ตรวจแล้ว



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 Metrological Center.

Calibration Report

Equipment : Thermocouple
Date of Calibration : 18-19 March 2021
Environment : Temperature $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Relative Humidity $(50 \pm 15)\%$

Condition of this results of test. :

1. This instrument was calibrated by comparison with standard resistance thermometer into liquid bath temperature controller, into metal block calibrator and test according to No. WI-T26 (based on ASTM E220-13).
All data show below were final values and the initial data may be obtained upon request.
The temperature scale used was based on ITS - 90. The measurement was made with AC Precision Thermometer Bridge at the continuous current of 1.0 mA.

2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1 Precision Thermometer Bridge	Micro K	T175	E200001	27 April 2021
2 Digital Thermometer	CHUB-E4	T105	SCL-20F-0753	13 July 2021
3 PRT	100 OHM	T124	T210329	19 February 2022
4 PRT	100 OHM	T126	T201609	10 July 2021

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

UUC (RTD or Thermocouple) Description :

Length : 120 mm.

Diameter : 3 mm.

Ref. Temperature : $- ^\circ\text{C}$

() with (X) without cold junction

5. Result of test :

(X) without adjustment

() after adjustment

Approved By

Certificate No. T210541

Page 3 of 3

Calibration Report

Measurement Results

IMMERSION DEPTH	STANDARD TEMPERATURE	THERMOMETER READING	ERROR	EXPANDED
(mm)	($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}\text{C}$)	($^{\circ}\text{C}$)	UNCERTAINTY (\pm $^{\circ}\text{C}$)
100	0.00	-0.1	-0.1	0.45
100	4.99	5.3	0.3	0.47
100	10.00	10.4	0.4	0.47
100	15.00	15.4	0.4	0.47
100	20.01	20.2	0.2	0.47
100	25.01	25.1	0.1	0.47
100	30.01	30.0	0.0	0.47
100	40.00	39.7	-0.3	0.47

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 $k=2$, providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By. 



SCleco

Never waste any waste

Subsidiary of SCG CBM

SCI Eco Services Co., Ltd.
Environmental Laboratory

33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi, 18110, Thailand.

Tel : +66 (0) 3627-3098

Fax : +66 (0) 3627-3100

Relative Accuracy Test Audit & Dust Correlation Report

The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)

(White Cement Plant)

Sampling Date: 26-28 February, 8-9 March 2022

Location: Kiln 2

Environmental

Monitoring Report

by SCleco

สารบัญเรื่อง

	หน้า
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. ขอบเขตการทดสอบ	1
4. นิยาม	2
5. ข้อกำหนดในการตรวจสอบการทำงาน	3
6. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	5
7. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง	6
8. ผลการตรวจสอบ	6
9. สรุปผลการตรวจสอบความถูกต้อง	11

ภาคผนวก ก	ผลคำนวณและวิเคราะห์ค่า Relative Accuracy
ภาคผนวก ข	ผลคำนวณและวิเคราะห์ Dust correlation
ภาคผนวก ค	ผลตรวจวัดและวิเคราะห์ความเข้มข้นของฝุ่นละออง
ภาคผนวก ง	ข้อมูลดิบจาก CEMS ของโรงงานและข้อมูล RM
ภาคผนวก จ	รูปแสดงขณะทำการทดสอบ
ภาคผนวก ฉ	ข้อมูลการ Calibration/ Certificate และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ขอบเขตการทดสอบระบบ CEMS	1
ตารางที่ 2 พนักงานที่ทำการทดสอบ วิเคราะห์ และตรวจสอบคุณภาพ	2
ตารางที่ 3 RM ที่ใช้และ Relative Accuracy Criteria	3
ตารางที่ 4 เกณฑ์การทดสอบทางสถิติของ Dust correlation	5
ตารางที่ 5 ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	5
ตารางที่ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ CEMS	6
ตารางที่ 7 ข้อกำหนดการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์	6
ตารางที่ 8 สรุปผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าทางสถิติของปล่องหม้อเผา 2	7
ตารางที่ 9 ข้อกำหนดการทดสอบความสัมพันธ์ Dust correlation	7
ตารางที่ 10 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิง เรียงลำดับตามค่าความเข้มข้นของฝุ่นละออง	8
ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความทึบแสงกับปริมาณฝุ่นละอองจากวิธีอ้างอิง	9
ตารางที่ 12 ผลการคำนวณ Dust correlation เปรียบเทียบความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ	10

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์แบบ Linear correlation ระหว่างค่าการตอบสนองจาก CEMS กับความเข้มข้นฝุ่นละออง จากการตรวจวัดด้วย RM ที่สภาวะ 7% O ₂ ของปล่องหม้อเผา 2	10

รายงานผลการตรวจสอบการทำงานของระบบติดตามตรวจวัด คุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติ

1. บทนำ

บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) มอบหมายให้ บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิส เซส จำกัด เป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบการทำงานของระบบติดตามตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติ (CEMS) ที่ปล่อยหม้อเผา 2 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี โดยทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 26-28 กุมภาพันธ์ และวันที่ 8-9 มีนาคม 2565 ซึ่งขั้นตอนการตรวจสอบการทำงานอ้างอิงแนวทางตามเอกสาร Code of Federal Regulations (CFR) 40 Part 60 (2010) Method 2 3A 6C 7E และ 10 ใน Appendix A และเอกสาร Performance Specifications 2 3 4 และ 6 ใน Appendix B

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ (RATA: Relative Accuracy Test Audit) ของระบบติดตามตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นที่อ่านได้จากระบบ CEMS กับค่าที่ได้จาก Reference method ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสาร 40 CFR Part 60 Appendix B ดังนี้

- Performance Specification 2 for SO₂ and NO_x
- Performance Specification 3 for CO₂ and O₂
- Performance Specification 4 for CO
- Performance Specification 6 for Flow rate

2.2 เพื่อทดสอบหาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างค่าการตอบสนองของระบบ CEMS และปริมาณความเข้มข้นฝุ่นที่ได้จากการตรวจวัดด้วยวิธีการอ้างอิง (PM CEMS Correlation หรือ Dust correlation) ตามข้อกำหนดในเอกสาร 40 CFR Part 60 Appendix B: Performance Specification 11: Specification and Test Procedure for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring System at Stationary Sources

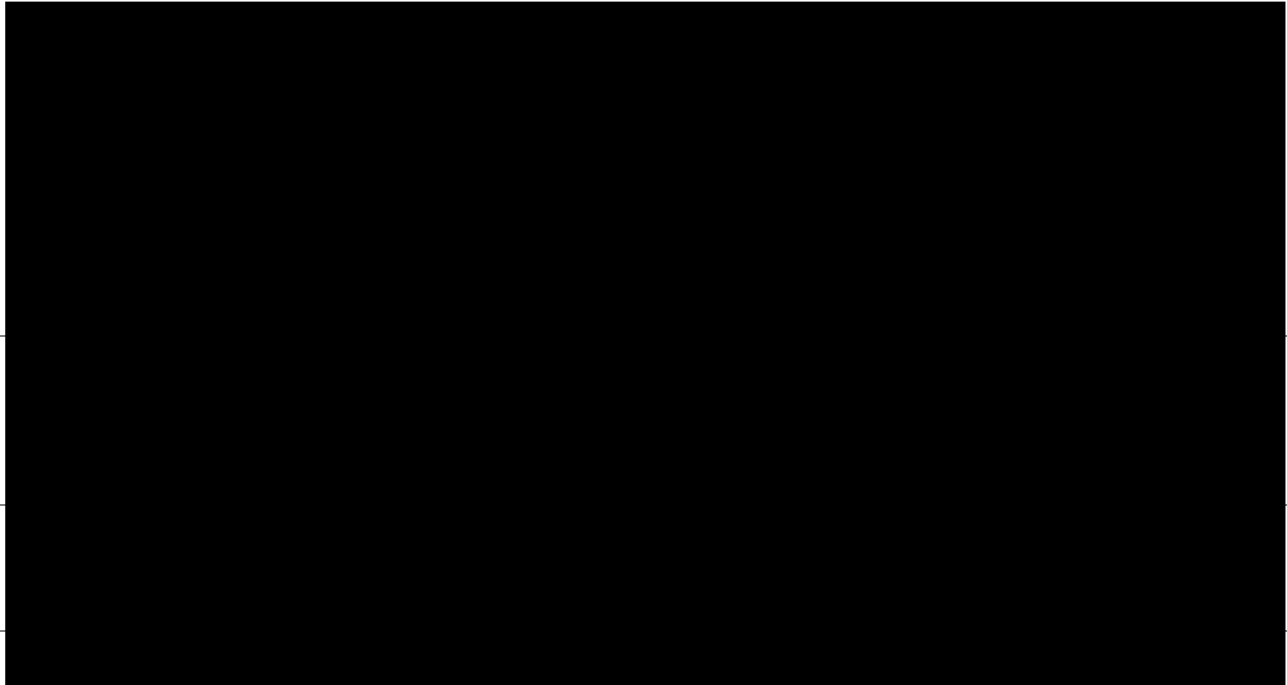
3. ขอบเขตการทดสอบ

ตารางที่ 1: ขอบเขตการทดสอบระบบ CEMS

ตำแหน่ง	การทดสอบ	วันที่ทำการทดสอบ	พารามิเตอร์
Stack Kiln 2	Dust Correlation	26-28 กุมภาพันธ์ 2565	ฝุ่นละออง
	RATA	8-9 มีนาคม 2565	SO ₂ , NO _x , O ₂ , CO
	RATA	26-28 กุมภาพันธ์ 2565	Flow rate

ตารางที่ 2: พนักงานที่ทำการทดสอบ วิเคราะห์ และตรวจสอบคุณภาพ

พนักงานทดสอบ/เก็บตัวอย่าง



4. นิยาม

4.1 Standard reference method (SRM หรือ RM) คือการตรวจวัดด้วยวิธีอ้างอิง ตามข้อกำหนดใน 40 CFR Part 60 Appendix A: Test Methods

4.2 Relative Accuracy คือค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซหรืออัตราการระบายของก๊าซจาก RM กับความเข้มข้นจาก CEMS บวกด้วยร้อยละ 2.5 (ที่ $t_{0.975}$) ของค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นในการทดสอบและหารด้วยค่าเฉลี่ยของ RM หรือค่ามาตรฐานการระบายก๊าซ

4.3 Paired Sample คือการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิงแบบเป็นคู่หรือการเก็บสองตัวอย่างในช่วงเวลาเดียวกัน

4.4 Correlation คือความสัมพันธ์พื้นฐานเชิงคณิตศาสตร์สำหรับการสร้างความสัมพันธ์ร่วมระหว่างผลที่ได้จาก PM CEMS กับความเข้มข้นฝุ่นละอองที่ได้จากการตรวจวัดด้วยวิธีอ้างอิง (RM) ที่หน่วยความเข้มข้นเดียวกัน

4.5 Correlation Coefficient (r) คือตัวชี้วัดเชิงปริมาณของความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นฝุ่นของ PM CEMS กับวิธีอ้างอิง RM

4.6 Confidence Interval Half Range (CI) คือตัวแปรทางสถิติที่หมายถึงครึ่งหนึ่งของความกว้างของความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รอบความเข้มข้นเฉลี่ยของ PM ที่คาดคะเนไว้ (y) ที่คำนวณจากค่าการตอบสนองของ PM CEMS (x) ซึ่งมีช่วงของการเชื่อมั่นที่แคบที่สุดโดยที่ช่วงความเชื่อมั่นเป็นที่แคบ

4.7 Tolerance Interval Half Range คือครึ่งของความกว้างของ Tolerance Interval โดยมีค่า Upper และ Lower Limits ซึ่งภายในช่วงจำกัดดังกล่าวจะประกอบด้วยร้อยละที่กำหนดไว้ของประชากรของข้อมูลในอนาคตพร้อมด้วยระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence)

5. ข้อกำหนดในการตรวจสอบการทำงาน

5.1 ข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ (Relative Accuracy Test Audit)

1) RA Test Condition: ช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีอ้างอิง (RM) ระบบหม้อเผาต้องมีการทำงานมากกว่า 50% ของการทำงานปกติ

2) การเก็บตัวอย่าง: ไม่น้อยกว่า 21 นาทีในแต่ละชุดตัวอย่าง

3) จำนวนตัวอย่าง: เก็บตัวอย่างด้วย RM ไม่น้อยกว่า 12 ชุดตัวอย่างและสามารถเลือกใช้ชุดตัวอย่างเพื่อการคำนวณทางสถิติได้ตั้งแต่ 9 ชุดตัวอย่างขึ้นไป โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของข้อมูล

4) RM: ที่ใช้และเกณฑ์การทดสอบทางสถิติ: อ้างอิงตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3: RM ที่ใช้และ Relative Accuracy Criteria

พารามิเตอร์	Relative Accuracy Criteria	Reference Method	PS
SO ₂	≤20% RM or ≤10% Std	Method 6C	PS2
NO _x		Method 7E	
O ₂	±1% volume	Method 3A	PS3
CO	≤10% RM or ≤5% Std	Method 10	PS4
Flow rate	≤20% RM	Method 2	PS6

หมายเหตุ : RM ใช้เปรียบเทียบในกรณีที่ค่าเฉลี่ยสารมลพิษขณะทำการทดสอบมีค่ามากกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน
Std ใช้เปรียบเทียบในกรณีที่ค่าเฉลี่ยสารมลพิษขณะทำการทดสอบมีค่าน้อยกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน

5) การคำนวณ:

- ปรับให้เป็นก๊าซที่สภาวะแห้ง (Moisture correction)

$$Concentration_{dry} = \frac{Concentration_{wet}}{(1-B_{ws})} \quad \text{สมการที่ 1}$$

- ปรับให้เป็นก๊าซที่สภาวะ 7% O₂

$$ppm @ 7\% O_2 = ppm @ actual \cdot \frac{20.9-7}{20.9 - \% O_{2\ dry}} \quad \text{สมการที่ 2}$$

- ค่าเฉลี่ยผลต่าง (Arithmetic mean)

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad \text{สมการที่ 3}$$

โดยที่: $\sum_{i=1}^n d_i$ คือผลรวมของข้อมูลแต่ละชุด
n คือจำนวนชุดตัวอย่าง

- ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

$$SD = \left[\frac{\sum_{i=1}^n di^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n di]^2}{n}}{n-1} \right]^{1/2}$$

สมการที่ 4

- ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (CC)

$$CC = t_{0.975} \cdot \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

สมการที่ 5

- ค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ (RA)

$$RA = \frac{|\bar{d}| + |CC|}{\overline{RM}} \times 100$$

สมการที่ 6

โดยที่ : \overline{RM} คือค่าเฉลี่ย RM หรือค่ามาตรฐาน

- สำหรับ O₂

$$RA = |\bar{d}|$$

5.2 ข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ของระบบ Dust Correlation

1) Dust correlation condition: เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่ 3 ระดับความเข้มข้น

2) การเก็บตัวอย่าง: เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิง (RM) โดยใช้ US.EPA Method 5 หรือ US.EPA Method 17 และมีการบันทึกเวลาเริ่มต้น-สิ้นสุดการเก็บตัวอย่าง

3) จำนวนตัวอย่าง: เก็บตัวอย่างแบบ Single sample ทั้งหมด 15 ตัวอย่าง

4) Recommended Standard Deviation (RSD): แต่ละตัวอย่างที่ทำการเก็บแบบ Paired sample ต้องมีการคำนวณค่า RSD และผลการคำนวณต้องเป็นผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 10 คู่ตัวอย่าง ยกเว้นการเก็บตัวอย่างแบบ Single Sample ไม่ต้องคำนวณค่า RSD

5) ค่าความเข้มข้นฝุ่นละออง: ที่ 3 ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ ต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 20 ของชุดตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในแต่ละระดับความเข้มข้น

6) RM ที่ใช้และเกณฑ์ทางสถิติ: การตรวจสอบความสัมพันธ์ Dust correlation จะใช้เป็น Method 5 หรือ Method 17 ตามข้อกำหนดใน 40 CFR 60 Appendix A : Test Methods เป็น RM นำมาเปรียบเทียบกับค่าตอบสนองของ CEMS และเกณฑ์การทดสอบทางสถิติอ้างอิงตาม Performance Specification 11 : Specification and Test Procedure for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring System at Stationary Sources ซึ่งมีเกณฑ์การทดสอบตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4: เกณฑ์การทดสอบทางสถิติของ Dust correlation

รูปแบบความสัมพันธ์	เกณฑ์การทดสอบ		
	Correlation coefficient (r)	Confident Interval Half Range (CI)	Tolerance Interval (TI)
Linear correlation	- แหล่งกำเนิดที่มีการปล่อยมลพิษ		
Logarithmic correlation	น้อยกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน $r \geq 0.75$	$\leq 10\%$ ของค่า	$\leq 25\%$ ของค่า
Polynomial correlation		มาตรฐาน	มาตรฐาน
Exponential correlation	- แหล่งกำเนิดที่มีการปล่อยมลพิษ		
Power	มากกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน $r \geq 0.85$		

6.มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

6.1 ค่ามาตรฐานการระบายสารมลพิษจากปล่อง ของปล่องหม้อเผา 2 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ในส่วนของพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการทำงานของระบบ CEMS ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5: ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	หน่วย
SO₂	450 ¹	ppm at 7% O ₂
NO_x	450 ¹	ppm at 7% O ₂
CO	690 ^{2/}	ppm at 7% O ₂
Particulate Matter	108 ¹	mg/Nm ³ at 7% O ₂

หมายเหตุ: 1/ อ้างอิงจากมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการขยายกำลังการผลิต โรงงานปูนซีเมนต์ขาว

2/ อ้างอิงจากประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ที่ใช้ของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นวัตถุดิบในการผลิต (พ.ศ 2549)

7. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง

ตารางที่ 6: อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ CEMS

พารามิเตอร์	ชุดเครื่องมือ/อุปกรณ์	การใช้งาน	รายละเอียดเครื่องมือ
ก๊าซ	Gas analyzer	- ตรวจวัด SO ₂	Thermo 43i-HL
		- ตรวจวัด NO _x	Thermo 42i HL
		- ตรวจวัด O ₂	Thermo 48i
	EPA Protocol standard calibration gas	- Calibrate SO ₂	Cylinder No. SG9127116
		- Calibrate NO _x	Cylinder No. SG9127116
		- Calibrate CO	Cylinder No. SG9127116
		- Calibrate O ₂	Cylinder No. EB0130755
ฝุ่น	Stack sampler	ตรวจวัดฝุ่นละออง และ Flow rate	APEX Instruments

8. ผลการตรวจสอบ

8.1 ผลการตรวจสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ของ CEMS

ผลการตรวจสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ของ CEMS สำหรับตรวจวัดก๊าซ SO₂ NO_x O₂ CO และ Flow rate ในปล่องหม้อเผา 2 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี สามารถสรุปได้ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7: ข้อกำหนดการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์

ข้อกำหนด	เกณฑ์	ผลการทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
RA Test Condition	≥50% ของการทำงานปกติ	≥ 50%	ผ่าน
การเก็บตัวอย่าง	≥21 นาที/ชุดตัวอย่าง	≥ 21 นาที	ผ่าน
จำนวนชุดตัวอย่าง	≥12 ชุดตัวอย่าง	≥ 12 ชุดตัวอย่าง	ผ่าน

ข้อมูลที่ได้จาก RM กับ CEMS ทั้ง 12 ชุดตัวอย่างในช่วงเวลาเดียวกันจะถูกนำไปคำนวณและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ทางสถิติ โดยรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละชุดตัวอย่างแสดงไว้ในภาคผนวก ก และสามารถสรุปผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์ทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8: สรุปผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าทางสถิติของปล่องหม้อเผา 2

พารามิเตอร์	วันที่	หน่วย	RM	CEMS	Diff.	CC	RA	RA Criteria	ผ่าน/ไม่ผ่าน
SO ₂ ^{2/}	8-9 Mar 22	ppm	3.79	1.45	2.34	0.05	0.53	≤ 10	ผ่าน
NO _x ^{1/}	8-9 Mar 22	ppm	1,092.38	1,196.33	-103.95	16.48	11.02	≤ 20	ผ่าน
O ₂ ^{1/}	8-9 Mar 22	%	15.96	16.31	-0.34	-	0.34	≤ 1	ผ่าน
CO ^{2/}	8-9 Mar 22	ppm	167.98	160.96	7.02	14.29	3.09	≤ 5	ผ่าน
Flowrate ^{1/}	26-28 Feb 22	Nm ³ /Hr	129,321.75	124,459.66	4,862.09	1881.96	5.21	≤ 20	ผ่าน

หมายเหตุ: 1/ เปรียบเทียบกับค่า RM

2/ เปรียบเทียบกับค่า Standard

8.2 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ Dust correlation

ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ Dust correlation สำหรับตรวจวัดค่าฝุ่นละอองจากปล่องของปล่องหม้อเผา 2 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี สามารถสรุปได้ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9: ข้อกำหนดการทดสอบความสัมพันธ์ Dust correlation

ข้อกำหนด	เกณฑ์	ผลการทดสอบ	ผล
จำนวน sample	15 sample	15 sample	ผ่าน
อย่างน้อย 20% ของจำนวน Paired sample (หรืออย่างน้อย 3 คู่ตัวอย่าง)	Level 1: 0-50% of maximum PM	33.33%	ผ่าน
ในแต่ละ Level	Level 2: 25-75% of maximum PM	33.33%	ผ่าน
	Level 3: 50-100% of maximum PM	33.33%	ผ่าน

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ความเข้มข้นของฝุ่นละอองโดยใช้ RM ระหว่างวันที่ 26-28 กุมภาพันธ์ 2565 สามารถแสดงผลดังตารางที่ 10 และภาคผนวก ค

ตารางที่ 10: ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิง เรียงลำดับตามค่าความเข้มข้นของฝุ่นละออง

ที่	วันที่	เวลา	ความเข้มข้นฝุ่น (mg/m ³)*	%เทียบ ค่าสูงสุด	Dust Level
1	28 Feb 2022	14:17-15:05	5.49	41.70	Level 1
2	27 Feb 2022	12:18-13:06	5.91	44.89	
3	27 Feb 2022	10:30-11:18	5.93	44.99	
4	27 Feb 2022	09:35-10:23	5.94	45.09	
5	26 Feb 2022	15:05-15:53	5.99	45.47	
6	27 Feb 2022	11:25-12:13	6.02	45.67	Level 2
7	27 Feb 2022	14:05-14:53	6.23	47.31	
8	27 Feb 2022	13:10-13:58	6.25	47.42	
9	28 Feb 2022	15:10-15:58	7.62	57.86	
10	28 Feb 2022	09:50-10:28	7.91	60.06	
11	26 Feb 2022	13:16-14:04	8.99	68.21	Level 3
12	28 Feb 2022	12:25-13:13	10.13	76.87	
13	26 Feb 2022	14:10-14:58	12.09	91.71	
14	26 Feb 2022	10:40-11:28	12.33	93.57	
15	26 Feb 2022	11:32-12:20	13.18	100.00	

*ค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองจากการตรวจวัดที่สภาวะ 7% O₂, dry basis

เมื่อนำค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ไปเปรียบเทียบกับค่าการตอบสนองของระบบ CEMS หรือ ค่าความทึบแสงในช่วงเวลาเดียวกันจะได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 11 ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณ Dust Correlation เพื่อหาค่าทางสถิติและเลือกสมการที่เหมาะสม

ผลการคำนวณเปรียบเทียบความสัมพันธ์แบบต่างๆรวมทั้งเกณฑ์ที่กำหนดใน PS11 ดังแสดงในตารางที่ 12 และภาคผนวก จ

ตารางที่ 11: แสดงการเปรียบเทียบค่าความทึบแสงกับปริมาณฝุ่นละอองจากวิธีอ้างอิง

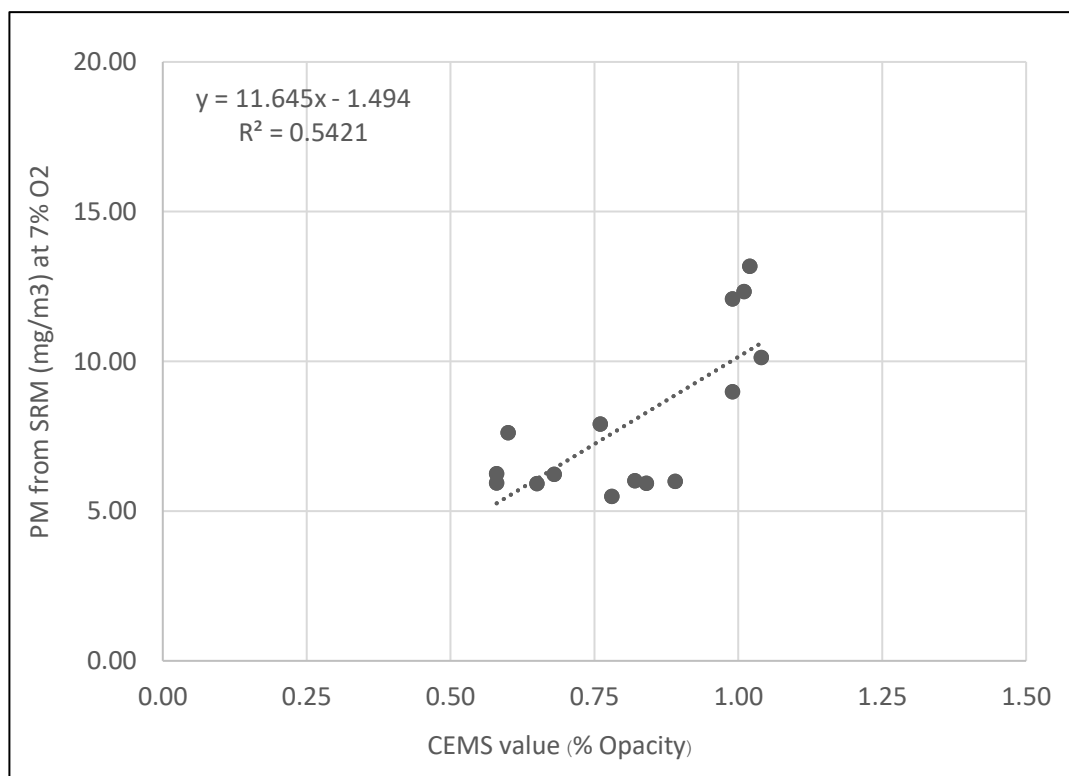
ลำดับที่	วันที่	เวลา	ค่าความทึบแสง (%)	ความเข้มข้นฝุ่น (mg/m ³)*
1	26 Feb 2022	10:40-11:28	1.01	12.33
2	26 Feb 2022	11:32-12:20	1.02	13.18
3	26 Feb 2022	13:16-14:04	0.99	8.99
4	26 Feb 2022	14:10-14:58	0.99	12.09
5	26 Feb 2022	15:05-15:53	0.89	5.99
6	27 Feb 2022	09:35-10:23	0.58	5.94
7	27 Feb 2022	10:30-11:18	0.84	5.93
8	27 Feb 2022	11:25-12:13	0.82	6.02
9	27 Feb 2022	12:18-13:06	0.65	5.91
10	27 Feb 2022	13:10-13:58	0.58	6.25
11	27 Feb 2022	14:05-14:53	0.68	6.23
12	28 Feb 2022	09:50-10:28	0.76	7.91
13	28 Feb 2022	12:25-13:13	1.04	10.13
14	28 Feb 2022	14:17-15:05	0.78	5.49
15	28 Feb 2022	15:10-15:58	0.60	7.62

*ค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองจากการตรวจวัดที่สภาวะ 7% O₂, dry basis

ตารางที่ 12: ผลการคำนวณ Dust correlation เปรียบเทียบความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ

Correlation	Equation	Correlation coefficient (r)	Confidence interval half range percentage (%CI)	Tolerance interval half range percentage (%TI)
Linear	$Y = 11.645x - 1.494$	0.725	0.63	2.53
Polynomial	$Y = 60.58x^2 - 86.41x + 36.547$	0.862	0.65	1.89
Logarithmic	$Y = 8.7179\ln(x) + 9.9649$	0.685	0.67	2.68
Exponential	$Y = 2.5825e^{1.3288x}$	0.718	0.56	2.29
Power	$Y = 9.5439x^{0.9929}$	0.677	0.59	2.42
Criteria		≥ 0.75	$\leq 10\%$	$\leq 25\%$

จากตารางที่ 12 เมื่อพิจารณาการผ่านเกณฑ์ของค่า r, CI, TI พบว่ารูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้งานคือ Linear correlation (พิจารณาจากข้อจำกัดของระบบบำบัดที่เป็นแบบ Bag filter) เนื่องจากมีค่า r สูงที่สุด และค่า CI, TI ที่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ (สมการ Polynomial มีค่า Minimum allowable x value ไม่ผ่านเกณฑ์) โดยกราฟความสัมพันธ์สามารถแสดงได้ตามรูปที่ 1



ภาพที่ 1: กราฟแสดงความสัมพันธ์แบบ Linear correlation ระหว่างค่าการตอบสนองจาก CEMS กับความเข้มข้นฝุ่นละอองจากการตรวจวัดด้วย RM ที่สภาวะ 7% O₂ ของปล่องหม้อเผา 2

9. สรุปผลการตรวจสอบความถูกต้อง

ผลการทดสอบข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า CEMS ของปล่องหม้อเผา 2 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ผ่านการทดสอบการทำงาน (RATA) ตามเกณฑ์ Relative Accuracy เป็นไปตามข้อกำหนดของ 40 CFR 60 Appendix B

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างค่าความทึบแสงกับความเข้มข้นฝุ่นละออง (Dust correlation) รูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมเป็นความสัมพันธ์แบบ Linear correlation เนื่องจากมีค่า มีค่า r สูงที่สุดและค่า CI, TI ที่ผ่านเกณฑ์ตามข้อกำหนดการเลือกรูปแบบสมการในเอกสาร 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification 11 : Specification and Test Procedure for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring System at Stationary Sources

ภาคผนวก ก

ผลคำนวณและวิเคราะห์ค่า Relative Accuracy

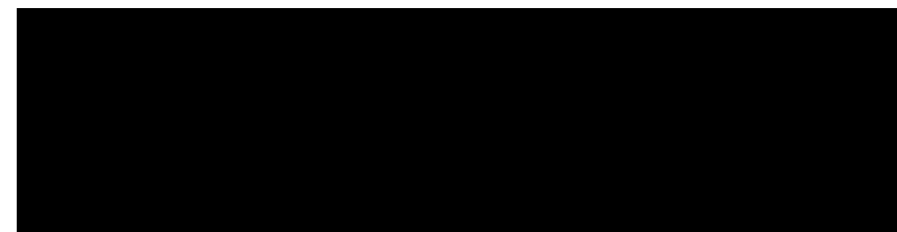
NO_x Relative Accuracy Test Report

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Address	28 M. 4, Khao Wong, Phra Putthabath, Saraburi 18120	Date	8-9 Mar 22
Report No.	AA22/0105	Parameter	NO _x
Reference	US EPA Method 7E	Tester	Kittakorn P.
Attn	Pornsak P.		ทะเบียนเลขที่ ว-๑๖๙-จ-๖๘๘๘

Run	Date	Time		Concentration (ppm) ¹⁾		di (ppm)	di^2	Sample status
		Start	Stop	CEMS	RM			
1	8-Mar-22	22:00	22:20	1237.43	1091.30	-146.13	21355.35	Rejected
2	8-Mar-22	22:21	22:41	1214.41	1087.69	-126.72	16057.55	Used
3	8-Mar-22	22:42	23:02	1180.09	1074.48	-105.61	11153.07	Used
4	8-Mar-22	23:03	23:23	1162.27	1083.72	-78.55	6169.95	Used
5	8-Mar-22	23:24	23:44	1111.50	1036.00	-75.50	5700.04	Used
6	8-Mar-22	23:45	0:05	1195.93	1060.66	-135.26	18296.25	Rejected
7	9-Mar-22	0:06	0:26	1177.90	1091.15	-86.75	7525.89	Used
8	9-Mar-22	0:27	0:47	1207.04	1078.85	-128.19	16432.44	Used
9	9-Mar-22	0:48	1:08	1237.01	1106.06	-130.95	17148.34	Used
10	9-Mar-22	1:09	1:29	1213.98	1106.09	-107.88	11638.68	Used
11	9-Mar-22	1:30	1:50	1279.42	1126.82	-152.61	23289.34	Rejected
12	9-Mar-22	1:51	2:11	1262.81	1167.40	-95.40	9101.35	Used
Average				1196.33	1092.38	-103.95	11214.15	-
Sum				10767.00	9831.45	-935.55	100927.31	-
t0.975,n=9						2.306		
N						9		
SD						21.44		
NO _x Emission standard value						450ppm		
Compared with RM or Standard ²⁾						1092.38		
CC						16.48		
RA Criteria (%)						20		
RA Value (%)						11.02		
Result						Pass		

- Remark :
- 1) Concentration at Dry, 7% Oxygen
 - 2) RM or Standard value, In cases where the average emissions for the test are less than 50% of the applicable standard, substitute the emission standard value in the denominator in Eq.1 in place of RM. In all other cases, use RM
 - 3) Calculate the RA of a set of data as follows. Eq1. $RA = [(absolute\ di_{average}) + (absolute\ CC)] / (absolute\ RM)$
 - 4) For RA criteria : if emission standard value is in place of RM, RA criteria is ≤ 10 . In other cases, use ≤ 20
 - 5) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Environmentalist



CO Relative Accuracy Test Report

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Address	28 M. 4, Khao Wong, Phra Putthabath, Saraburi 18120	Date	8-9 Mar 22
Report No.	AA22/0105	Parameter	CO
Reference	US EPA Method 10	Tester	Kittakorn P.
Attn	Pornsak P.		ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๖๙-๖-๖๘๑๘

Run	Date	Time		Concentration (ppm) ¹⁾		di (ppm)	di^2	Sample status
		Start	Stop	CEMS	RM			
1	8-Mar-22	22:00	22:20	199.78	178.77	-21.00	441.15	Used
2	8-Mar-22	22:21	22:41	166.50	187.55	21.05	443.17	Used
3	8-Mar-22	22:42	23:02	126.07	178.94	52.88	2795.81	Rejected
4	8-Mar-22	23:03	23:23	153.86	187.73	33.87	1147.31	Used
5	8-Mar-22	23:24	23:44	118.75	181.26	62.51	3907.40	Rejected
6	8-Mar-22	23:45	0:05	145.00	170.89	25.90	670.60	Used
7	9-Mar-22	0:06	0:26	177.02	168.74	-8.28	68.63	Used
8	9-Mar-22	0:27	0:47	209.18	166.06	-43.12	1859.08	Rejected
9	9-Mar-22	0:48	1:08	173.63	163.55	-10.08	101.66	Used
10	9-Mar-22	1:09	1:29	154.32	159.42	5.10	25.96	Used
11	9-Mar-22	1:30	1:50	130.80	148.33	17.53	307.28	Used
12	9-Mar-22	1:51	2:11	147.71	146.79	-0.91	0.83	Used
Average				160.96	167.98	7.02	356.29	-
Sum				1448.62	1511.78	63.16	3206.59	-
t0.975,n=9						2.306		
N						9		
SD						18.59		
CO Emission standard value						690 ppm		
Compared with RM or Standard ²⁾						690		
CC						14.29		
RA Criteria (%)						5		
RA Value (%)						3.09		
Result						Pass		

- Remark :
- 1) Concentration at Dry, 7% Oxygen
 - 2) RM or Standard value, In cases where the average emissions for the test are less than 50% of the applicable standard, substitute the emission standard value in the denominator in Eq.1 in place of RM. In all other cases, use RM
 - 3) Calculate the RA of a set of data as follows. Eq1. $RA = [(absolute\ di_{average}) + (absolute\ CC)] / (absolute\ RM)$
 - 4) For RA criteria : if emission standard value is in place of RM, RA criteria is ≤ 5 . In other cases, use ≤ 10
 - 5) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Environmental

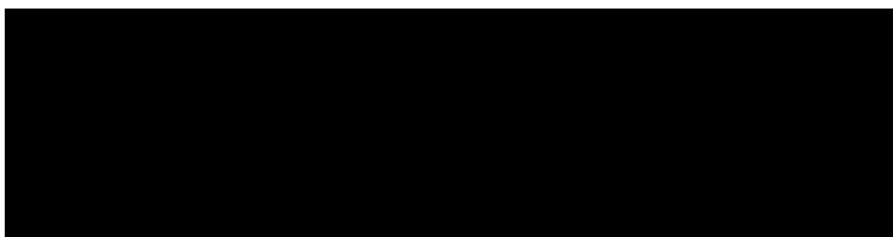
O₂ Relative Accuracy Test Report

Customer	The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Address	28 M. 4, Khao Wong, Phra Putthabath, Saraburi 18120	Date	8-9 Mar 22
Report No.	AA22/0105	Parameter	O ₂
Reference	US EPA Method 3A	Tester	Kittakorn P.
Attn	Pornsak P.		

Run	Date	Time		Concentration (%) ¹⁾		di (%)	di ²	Sample status
		Start	Stop	CEMS	RM			
1	8-Mar-22	22:00	22:20	15.88	15.38	-0.50	0.25	Rejected
2	8-Mar-22	22:21	22:41	16.33	15.91	-0.42	0.18	Rejected
3	8-Mar-22	22:42	23:02	16.40	16.04	-0.35	0.13	Used
4	8-Mar-22	23:03	23:23	16.31	16.00	-0.31	0.10	Used
5	8-Mar-22	23:24	23:44	16.26	15.94	-0.31	0.10	Used
6	8-Mar-22	23:45	0:05	16.37	15.99	-0.38	0.15	Used
7	9-Mar-22	0:06	0:26	16.35	16.03	-0.32	0.10	Used
8	9-Mar-22	0:27	0:47	16.42	16.04	-0.39	0.15	Rejected
9	9-Mar-22	0:48	1:08	16.38	15.99	-0.38	0.15	Used
10	9-Mar-22	1:09	1:29	16.29	15.94	-0.35	0.12	Used
11	9-Mar-22	1:30	1:50	16.26	15.87	-0.39	0.15	Used
12	9-Mar-22	1:51	2:11	16.17	15.86	-0.30	0.09	Used
Average				16.31	15.96	-0.34	0.12	-
Sum				-	-	-	-	-
t0.975,n=9						-		
N						-		
SD						-		
Compared with RM or Standard						Direct RM comparing		
CC						-		
RA Criteria						1		
RA Value (%)						0.34		
Result						Pass		

Remark : 1) Concentration at Dry, 7% Oxygen
 2) Calculate the RA of a set of data as follows.Eq1. RA = (average RM) - (average CEMS)
 4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.
 Performance Specification 3

Environmentalist



Flow rate Relative Accuracy Test Report

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Location Address	28 M. 4, Khao Wong, Phra Putthabath, Saraburi 18120	Date	26-28 Feb 2022
Report No.	AA22/0105	Parameter	Flow rate
Reference	US EPA Method 2	Tester	Kittakorn P.
Attn	Pornsak P.		

Run	Date	Time		Flow rate (m ³ /h) ¹⁾		di (ppm)	di ²	Sample status
		Start	Stop	CEMS	RM			
1	26-Feb-22	10:40	11:28	122,941.65	129,414.60	6,472.95	41,899,063.01	Used
2	26-Feb-22	11:32	12:20	122,129.28	131,654.03	9,524.75	90,720,818.98	Rejected
3	26-Feb-22	13:16	14:04	130,729.47	131,373.32	643.85	414,541.93	Used
4	27-Feb-22	9:35	10:23	123,989.48	127,904.17	3,914.69	15,324,802.26	Used
5	27-Feb-22	10:30	11:18	123,565.25	131,704.35	8,139.10	66,244,874.24	Rejected
6	27-Feb-22	11:25	12:13	123,779.61	128,397.10	4,617.49	21,321,228.72	Used
7	27-Feb-22	12:18	13:06	123,621.51	130,754.45	7,132.95	50,878,937.92	Used
8	27-Feb-22	13:10	13:58	123,719.16	125,150.80	1,431.64	2,049,593.90	Used
9	27-Feb-22	14:05	14:53	123,571.43	130,491.24	6,919.81	47,883,767.01	Used
10	28-Feb-22	9:50	10:28	123,422.01	130,522.63	7,100.61	50,418,684.69	Used
11	28-Feb-22	14:17	15:05	125,108.15	136,408.12	11,299.97	127,689,425.31	Rejected
12	28-Feb-22	15:10	15:58	124,362.59	129,887.40	5,524.82	30,523,594.88	Used
Average				124,459.66	129,321.75	4,862.09	28,968,246.03	-
Sum				1,120,136.91	1,163,895.71	43,758.81	260,714,214.31	-
t0.975,n=9						2.31		
N						9		
SD						2448.34		
Flow rate Emission standard value						-		
Compared with RM or Standard ²⁾						129321.75		
CC						1881.96		
RA Criteria (%)						20		
RA Value (%)						5.21		
Result						Pass		

Remark : 1) Flow rate at actual.

2) RM or Standard value, In cases where the average emissions for the test are less than 50% of the applicable standard, substitute the emission standard value in the denominator in Eq.1 in place of RM. In all other cases, use RM.

3) Calculate the RA of a set of data as follows. Eq1. RA = [(absolute di_{average}) + (absolute CC)]/(absolute RM)

4) For RA criteria : if emission standard value is in place of RM, RA criteria is ≤ 20.

5) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Environmentalist ..

WZ



*Environmental Laboratory
Metrological Center, SCI Eco Services Co.,Ltd
33/2 Moo 3, Banpa, Kaengkhoi, Saraburi 18110*

ภาคผนวก ข

ผลคำนวณและวิเคราะห์ Dust correlation

Sample train first evaluate

Plant Name The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)

Location

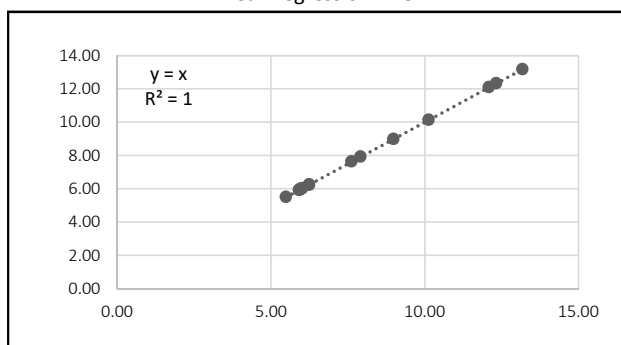
Stack Kiln 2

Run	Sample		Statistic Parameter				
	Train A	Train B					
	x	y	$(X_i - \bar{X})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	y^{\wedge}	$(y^{\wedge}_i - y_i)^2$
1	13.18	13.18	26.78	26.78	26.78	13.18	0.00
2	12.33	12.33	18.73	18.73	18.73	12.33	0.00
3	8.99	8.99	0.97	0.97	0.97	8.99	0.00
4	12.09	12.09	16.70	16.70	16.70	12.09	0.00
5	5.99	5.99	4.04	4.04	4.04	5.99	0.00
6	5.93	5.93	4.30	4.30	4.30	5.93	0.00
7	6.02	6.02	3.93	3.93	3.93	6.02	0.00
8	5.91	5.91	4.35	4.35	4.35	5.91	0.00
9	6.25	6.25	3.07	3.07	3.07	6.25	0.00
10	6.23	6.23	3.12	3.12	3.12	6.23	0.00
11	7.91	7.91	0.01	0.01	0.01	7.91	0.00
12	5.94	5.94	4.24	4.24	4.24	5.94	0.00
13	10.13	10.13	4.52	4.52	4.52	10.13	0.00
14	5.49	5.49	6.28	6.28	6.28	5.49	0.00
15	7.62	7.62	0.14	0.14	0.14	7.62	0.00
Average	8.00	8.00	6.75	6.75	6.75	8.00	0.00
Sum	120.01	120.01	101.20	101.20	101.20	120.01	0.00

Variable	Equation	Value
Sxx	$S_{xx} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})^2)$	101.20
Sxy	$S_{xy} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))$	101.20
b1	$b_1 = S_{xy}/S_{xx}$	1
b0	$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x}$	0
SL	$S_L = \text{sqrt}(1/(n-2)(\text{Sum}(y_i^{\wedge} - y_i)^2))$	0
Sy	$S_y = \text{sqrt}(S_{yy}/(n-1))$	2.688541251
Syy	$S_{yy} = \text{Sum}((y_i - \bar{y})^2)$	101.20
r2	$r^2 = 1 - (S_L^2/S_y^2)$	1
r	$r = \text{sqrt}((1 - S_L^2/S_y^2))$	1

Precision Criteria		
Is $r \geq 0.75$		Yes
No. of Meet Criteria		4
Percent of Meet Criteria		26.67

Correlation Equation
 $y = 0.0000 + 1.0000 x$
 Linear Regression Line



Calculations for Linear Correlation

Plant Name	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)			Location	Stack Kiln 2		
Run	CEMS value	PM form	Statistical parameter				
	(%Opacity)	SRM (mg/m ³)					
	x	y	(X _i -X [~]) ²	(y _i -y [~]) ²	(xi-x [~])(yi-y [~])	y [^]	(y [^] -yi) ²
1A	1.02	13.18	0.04	26.78	1.06	10.384	7.793
1B	1.02	13.18	0.04	26.78	1.06	10.384	7.793
2A	1.01	12.33	0.04	18.73	0.84	10.267	4.247
2B	1.01	12.33	0.04	18.73	0.84	10.267	4.247
3A	0.99	8.99	0.03	0.97	0.17	10.034	1.097
3B	0.99	8.99	0.03	0.97	0.17	10.034	1.097
4A	0.99	12.09	0.03	16.70	0.71	10.034	4.213
4B	0.99	12.09	0.03	16.70	0.71	10.034	4.213
5A	0.89	5.99	0.01	4.04	-0.15	8.870	8.286
5B	0.89	5.99	0.01	4.04	-0.15	8.870	8.286
6A	0.84	5.93	0.00	4.30	-0.05	8.288	5.571
6B	0.84	5.93	0.00	4.30	-0.05	8.288	5.571
7A	0.82	6.02	0.00	3.93	-0.01	8.055	4.151
7B	0.82	6.02	0.00	3.93	-0.01	8.055	4.151
8A	0.65	5.91	0.03	4.35	0.34	6.075	0.026
8B	0.65	5.91	0.03	4.35	0.34	6.075	0.026
9A	0.58	6.25	0.06	3.07	0.41	5.260	0.974
9B	0.58	6.25	0.06	3.07	0.41	5.260	0.974
10A	0.68	6.23	0.02	3.12	0.24	6.425	0.037
10B	0.68	6.23	0.02	3.12	0.24	6.425	0.037
11A	0.76	7.91	0.00	0.01	0.00	7.356	0.310
11B	0.76	7.91	0.00	0.01	0.00	7.356	0.310
12A	0.58	5.94	0.06	4.24	0.48	5.260	0.463
12B	0.58	5.94	0.06	4.24	0.48	5.260	0.463
13A	1.04	10.13	0.05	4.52	0.48	10.617	0.239
13B	1.04	10.13	0.05	4.52	0.48	10.617	0.239
14A	0.78	5.49	0.00	6.28	0.09	7.589	4.389
14B	0.78	5.49	0.00	6.28	0.09	7.589	4.389
15A	0.60	7.62	0.05	0.14	0.08	5.493	4.539
15B	0.60	7.62	0.05	0.14	0.08	5.493	4.539
Sum	24.46	240.01	0.81	202.39	9.42	240.014	92.668
Mean	0.82	8.00	0.03	6.75	0.31	8.000	3.089

Linear correlation result

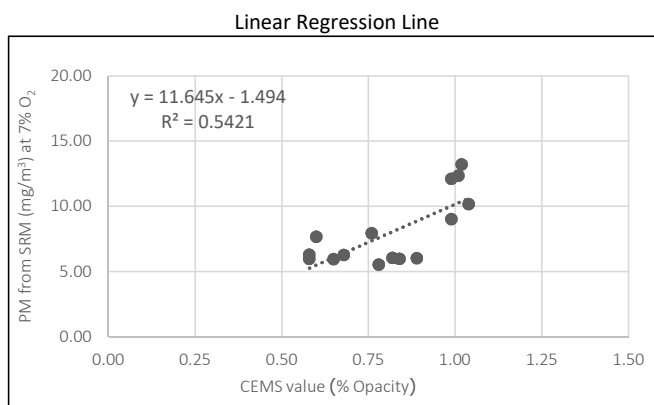
Plant Name The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)

Location Stack Kiln 2

Variable	Equation	Value
n	Number of run	30
\bar{x}	$\bar{x} = 1/n * (\text{Sum of } (x_i))$	0.8153
S_{xx}	$S_{xx} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})^2)$	0.81
\bar{y}	$\bar{y} = 1/n * (\text{Sum of } (y_i))$	8.000
S_{yy}	$S_{yy} = \text{Sum}((y_i - \bar{y})^2)$	202
S_{xy}	$S_{xy} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))$	9.42
b_0	$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$	-1.4940
b_1	$b_1 = S_{xy} / S_{xx}$	11.6449
S_L	$S_L = \sqrt{1/(n-2) * (\text{Sum}(y_i - \bar{y})^2)}$	1.8192
\bar{y} mean	\bar{y} at mean value	8.000
t_f	t_{df} from table	2.048
CI	$CI = t_{df} * S_L * \sqrt{1/n}$	0.6802
EL	Emission Limit	108
CI%	$CI\% = CI / EL * 100$	0.63
n'	$n' = n$	30
v_f	$v_{df95\%, n-2}$ from table	1.286
$u_{n'}$	$u_{n'75\%, n}$ from table	1.168
k_T	$k_T = u_{n'} * v_f$	1.5020
TI	$TI = k_T * S_L$	2.7326
TI%	$TI\% = TI / EL * 100$	2.53
S_y	$S_y = \sqrt{S_{yy} / (n-1)}$	2.642
r^2	$r^2 = 1 - (S_L^2 / S_y^2)$	0.5258
r	$r = \sqrt{(1 - S_L^2 / S_y^2)}$	0.7251

Correlation equation
 $y = -1.494019557 + 11.644903 x$

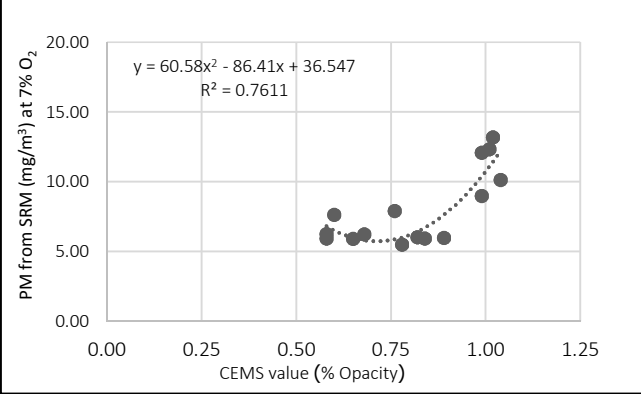
Acceptable criteria for PS11			
Criterion	Actual	Allowable	Acceptable
Correlation coefficient	0.725	≥ 0.75	No
Confidence interval	0.63	$\leq 10\%$	Yes
Tolerance interval	2.53	$\leq 25\%$	Yes



Calculations for Polynomial Correlation

Plant Name			The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)							Location	Stack Kiln 2		
Run	CEMS value	PM form	Statistical parameter										
	(%Opacity)	SRM (mg/m ³)	X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y	y [^]	(y [^] -y) ²	delta	(yi-y~) ²	CI	
	x	y											
1A	1.02	13.18	1	1	1	13	14	11.436	3.025	0.110	26.78	0.91	
1B	1.02	13.18	1	1	1	13	14	11.436	3.025	0.110	26.78	0.91	
2A	1.01	12.33	1	1	1	12	13	11.071	1.582	0.095	18.73	0.85	
2B	1.01	12.33	1	1	1	12	13	11.071	1.582	0.095	18.73	0.85	
3A	0.99	8.99	1	1	1	9	9	10.376	1.928	0.074	0.97	0.75	
3B	0.99	8.99	1	1	1	9	9	10.376	1.928	0.074	0.97	0.75	
4A	0.99	12.09	1	1	1	12	12	10.376	2.929	0.074	16.70	0.75	
4B	0.99	12.09	1	1	1	12	12	10.376	2.929	0.074	16.70	0.75	
5A	0.89	5.99	1	1	1	5	5	7.627	2.677	0.075	4.03	0.75	
5B	0.89	5.99	1	1	1	5	5	7.627	2.677	0.075	4.03	0.75	
6A	0.84	5.93	1	1	0	5	4	6.708	0.609	0.090	4.30	0.83	
6B	0.84	5.93	1	1	0	5	4	6.708	0.609	0.090	4.30	0.83	
7A	0.82	6.02	1	1	0	5	4	6.425	0.166	0.093	3.93	0.84	
7B	0.82	6.02	1	1	0	5	4	6.425	0.166	0.093	3.93	0.84	
8A	0.65	5.91	0	0	0	4	2	5.976	0.004	0.067	4.35	0.71	
8B	0.65	5.91	0	0	0	4	2	5.976	0.004	0.067	4.35	0.71	
9A	0.58	6.25	0	0	0	4	2	6.808	0.315	0.156	3.07	1.08	
9B	0.58	6.25	0	0	0	4	2	6.808	0.315	0.156	3.07	1.08	
10A	0.68	6.23	0	0	0	4	3	5.800	0.187	0.065	3.12	0.70	
10B	0.68	6.23	0	0	0	4	3	5.800	0.187	0.065	3.12	0.70	
11A	0.76	7.91	1	0	0	6	5	5.866	4.187	0.087	0.01	0.81	
11B	0.76	7.91	1	0	0	6	5	5.866	4.187	0.087	0.01	0.81	
12A	0.58	5.94	0	0	0	3	2	6.808	0.754	0.156	4.24	1.08	
12B	0.58	5.94	0	0	0	3	2	6.808	0.754	0.156	4.24	1.08	
13A	1.04	10.13	1	1	1	11	11	12.204	4.311	0.153	4.53	1.07	
13B	1.04	10.13	1	1	1	11	11	12.204	4.311	0.153	4.53	1.07	
14A	0.78	5.49	1	0	0	4	3	6.004	0.260	0.091	6.28	0.83	
14B	0.78	5.49	1	0	0	4	3	6.004	0.260	0.091	6.28	0.83	
15A	0.60	7.62	0	0	0	5	3	6.510	1.240	0.114	0.14	0.93	
15B	0.60	7.62	0	0	0	5	3	6.510	1.240	0.114	0.14	0.93	
Sum	24.46	240.01	21	18	16	205	182	239.989	48.347	3.000	202.39		
Average	0.82	8.00	1	1	1	7	6	8.000	1.612	0.1000	6.75		

Polynomial correlation result

Plant Name	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)		Location	Stack Kiln 2
Variable	Equation	Value	Correlation equation	
n	Number of Run	30	$y = 36.547 + -86.41 X + 60.58 X^2$	
S ₁	S1=Sum(xi)	24	Acceptable criteria for PS11	
S ₂	S2= Sum(xi2)	21		
S ₃	S3= Sum(xi3)	18		
S ₄	S4= Sum(xi4)	16		
S ₅	S5= Sum(yi)	240	Criterion	Actual Allowable Acceptable
S ₆	S6= Sum(xi2yi)	205	Correlation coefficient	0.862 >=0.75 Yes
S ₇	S7= Sum(xi2yi)	182	Confidence interval	0.65 <=10% Yes
detA	detA=nS2S4-S2S2S2+S1S3S2-S3S3n+S2S1S3-S4S1S1	2.932E-01	Tolerance interval	1.89 <=25% Yes
b ₀	b ₀ =(S5S2S4+S1S3S7+S2S6S3-S7S2S2-S3S3S5-S4S6S1)/detA	36.547	Polynomial Regression Curve	
b ₁	b ₁ =(nS6S4+S5S3S2+S2S1S7-S2S6S2-S7S3n-S4S1S5)/detA	-86.41		
b ₂	b ₂ =(nS2S7+S1S6S2+S5S1S3-S2S2S5-S3S6n-S7S1S1)/detA	60.57997		
S _p	S _p =sqrt((1/(n-3)Sum of (y [^] -y) ²))	1.338		
D	D=n(S2S4-S3 ²)+S1(S3S2-S1S4)+S2(S1S3-S2 ²)	2.932E-01		
C ₀	C ₀ =(S2S4-S3 ²)/D	33.507		
C ₁	C ₁ =(S3S2-S1S4)/D	-85.1698		
C ₂	C ₂ =(S1S3-S2 ²)/D	5.200E+01		
C ₃	C ₃ =(nS4-S2 ²)/D	2.182E+02	Delta min = 0.0647	
C ₄	C ₄ =(S1S2-nS3)/D	-1.340E+02		
C ₅	C ₅ =(nS2-S1 ²)/D	8.280E+01		
t _f	t _{f,n-3} from table	2.052	Correlation curve Minimum/Maximum check	
EL	Emission limit	108		
CI	CI=tf*Sp*sqrt(delta _{min})	0.699		
CI%	CI%=CI/EL*100	0.65		
v _{df}	V _{df95%,n'-3} from table	1.293	Correlation curve minimum point	0.71
u _{n'}	u _{n',75%,n'-3} from table	1.181	Minimum allowable x value	0.58
n'	n'=1/(delta _{min})	15.45	Correlation curve min < min of x value	No
k _T	k _T =u _{n'} *v _{df}	1.527	Correlation curve maximum point	0.71
TI	TI=k _T *Sp	2.043	Extrapolation x limit (1.25*max of x value)	1.30
TI%	TI%=TI/EL*100	1.89	Correlation curve max > extrapolation limit	No
y [~]	y [~] =1/n*(Sum of (Yi))	8		
S _y	S _y =sqrt(Sum of (yi-y [~]) ² /(n-1))	2.64		
r ²	r ² =1-(Sp ² /Sy ²)	0.743		
r	r=sqrt(1-(Sp ² /Sy ²))	0.862		
Max-min	b2>0 ?	Minimum		
x _{max-min}	y=-b ₁ /2b ₂	0.71		
1.25x _{max}		1.3		

Calculations for Logarithmic Correlation

Plant Name	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)				Location	Stack Kiln 2		
Run	CEMS value		PM form	Statistical parameter				
	(%Opacity)		SRM (mg/m ³)					
	x	x' = ln(x)	y	(x' -x'~) ²	(yi-y~) ²	(x' -x'~)(y _i -y~)	y^	(y^ -y _i) ²
1A	1.02	0.02	13.18	0.06	26.78	1.27	10.14	9.24
1B	1.02	0.02	13.18	0.06	26.78	1.27	10.14	9.24
2A	1.01	0.01	12.33	0.06	18.73	1.02	10.05	5.20
2B	1.01	0.01	12.33	0.06	18.73	1.02	10.05	5.20
3A	0.99	-0.01	8.99	0.05	0.97	0.21	9.87	0.79
3B	0.99	-0.01	8.99	0.05	0.97	0.21	9.87	0.79
4A	0.99	-0.01	12.09	0.05	16.70	0.88	9.87	4.89
4B	0.99	-0.01	12.09	0.05	16.70	0.88	9.87	4.89
5A	0.89	-0.12	5.99	0.01	4.04	-0.22	8.94	8.71
5B	0.89	-0.12	5.99	0.01	4.04	-0.22	8.94	8.71
6A	0.84	-0.17	5.93	0.00	4.30	-0.11	8.45	6.34
6B	0.84	-0.17	5.93	0.00	4.30	-0.11	8.45	6.34
7A	0.82	-0.20	6.02	0.00	3.93	-0.05	8.24	4.92
7B	0.82	-0.20	6.02	0.00	3.93	-0.05	8.24	4.92
8A	0.65	-0.43	5.91	0.04	4.35	0.43	6.20	0.08
8B	0.65	-0.43	5.91	0.04	4.35	0.43	6.20	0.08
9A	0.58	-0.55	6.25	0.10	3.07	0.56	5.21	1.07
9B	0.58	-0.55	6.25	0.10	3.07	0.56	5.21	1.07
10A	0.68	-0.39	6.23	0.03	3.12	0.29	6.60	0.13
10B	0.68	-0.39	6.23	0.03	3.12	0.29	6.60	0.13
11A	0.76	-0.27	7.91	0.00	0.01	0.00	7.57	0.12
11B	0.76	-0.27	7.91	0.00	0.01	0.00	7.57	0.12
12A	0.58	-0.55	5.94	0.10	4.25	0.66	5.21	0.53
12B	0.58	-0.55	5.94	0.10	4.25	0.66	5.21	0.53
13A	1.04	0.04	10.13	0.07	4.52	0.56	10.30	0.03
13B	1.04	0.04	10.13	0.07	4.52	0.56	10.30	0.03
14A	0.78	-0.25	5.49	0.00	6.28	0.06	7.80	5.32
14B	0.78	-0.25	5.49	0.00	6.28	0.06	7.80	5.32
15A	0.60	-0.51	7.62	0.08	0.14	0.11	5.51	4.48
15B	0.60	-0.51	7.62	0.08	0.14	0.11	5.51	4.48
Sum	24.46	-6.76	240.01	1.30	202.39	11.33	239.93	103.68
Average	0.82	-0.23	8.00	0.04	6.75	0.38	8.00	3.46

Logarithmic correlation result

Plant Name The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)

Location

Stack Kiln 2

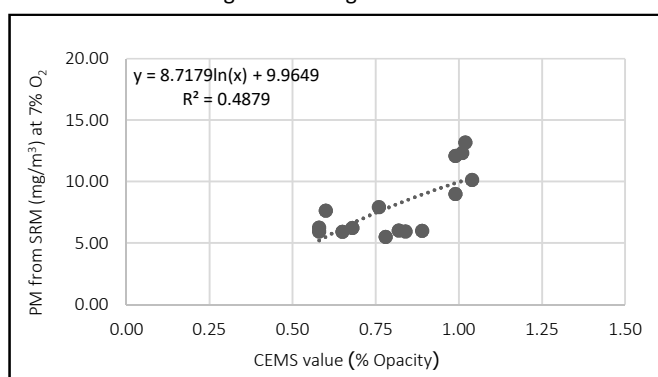
Variable	Equation	Value
n	Number of Run	30
\bar{x}	$\bar{x} = 1/n * (\text{Sum of } x_i)$	-0.225
$S_{x'x'}$	$S_{x'x'} = \text{Sum}((x_i' - \bar{x}')^2)$	1.3
\bar{y}	$\bar{y} = 1/n * (\text{Sum of } y_i)$	8.0005
S_{yy}	$S_{yy} = \text{Sum}((y_i - \bar{y})^2)$	202.39
$S_{x'y}$	$S_{x'y} = \text{Sum}((x_i' - \bar{x}') * (y_i - \bar{y}))$	11.332
b_0	$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$	9.961807692
b_1	$b_1 = S_{x'y} / S_{x'x'}$	8.716923077
S_L	$S_L = \sqrt{1/(n-2) * (\text{Sum}(y_i^2 - y_i^2))}$	1.924299501
y^{\wedge}_{mean}	$y^{\wedge} = \text{at mean } x \text{ value}$	7.997594359
t_{df}	$t_{df} = \text{at } t_{n-2} \text{ from table}$	2.048
CI	$CI = t_{df} * S_L * \sqrt{1/n}$	0.719518545
EL	Emission Limit	108
CI%	$CI\% = CI / EL * 100$	0.67
n'	$n' = n$	30
v_f	$v_f = v_{df \ 95\%, n-2} \text{ from table}$	1.286
$u_{n'}$	$u_{n'} = u_{n' \ 75\%, n} \text{ from table}$	1.168
k_T	$k_T = u_{n'} * v_f$	1.502048
TI	$TI = k_T * S_L$	2.890390218
TI%	$TI\% = TI / EL * 100$	2.68
S_y	$S_y = \sqrt{S_{yy} / (n-1)}$	2.641773177
r^2	$r^2 = 1 - (S_L^2 / S_y^2)$	0.469415838
r	$r = \sqrt{1 - (S_L^2 / S_y^2)}$	0.685139284

Correlation equation
 $y = 9.96180769 + 8.7169231 \ln(x)$

Acceptable criteria for PS11

Criterion	Actual	Allowable	Acceptable
Correlation coefficient	0.685	≥ 0.75	No
Confidence interval	0.67	$\leq 10\%$	Yes
Tolerance interval	2.68	$\leq 25\%$	Yes

Logarithmic Regression Curve



Calculations for Exponential Correlation

Plant Name		The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)				Location		Stack Kiln 2	
Run	CEMS value	PM form		Statistical parameter					
	(%Opacity)	SRM (mg/m ³)							
	x	y	y' = ln(y)	(x _i -x̄) ²	(y' _i -y'̄) ²	(x _i -x̄)(y' _i -y'̄)	y' ^Λ	(y' ^Λ _i -y' ^Λ ̄) ²	
1A	1.02	13.18	2.578	0.042	0.298	0.112	2.304	0.075	
1B	1.02	13.18	2.578	0.042	0.298	0.112	2.304	0.075	
2A	1.01	12.33	2.512	0.038	0.230	0.093	2.291	0.049	
2B	1.01	12.33	2.512	0.038	0.230	0.093	2.291	0.049	
3A	0.99	8.99	2.196	0.031	0.027	0.029	2.264	0.005	
3B	0.99	8.99	2.196	0.031	0.027	0.029	2.264	0.005	
4A	0.99	12.09	2.492	0.031	0.212	0.080	2.264	0.052	
4B	0.99	12.09	2.492	0.031	0.212	0.080	2.264	0.052	
5A	0.89	5.99	1.790	0.006	0.058	-0.018	2.131	0.116	
5B	0.89	5.99	1.790	0.006	0.058	-0.018	2.131	0.116	
6A	0.84	5.93	1.780	0.001	0.064	-0.006	2.065	0.081	
6B	0.84	5.93	1.780	0.001	0.064	-0.006	2.065	0.081	
7A	0.82	6.02	1.795	0.000	0.056	-0.001	2.038	0.059	
7B	0.82	6.02	1.795	0.000	0.056	-0.001	2.038	0.059	
8A	0.65	5.91	1.777	0.027	0.065	0.042	1.812	0.001	
8B	0.65	5.91	1.777	0.027	0.065	0.042	1.812	0.001	
9A	0.58	6.25	1.832	0.055	0.040	0.047	1.719	0.013	
9B	0.58	6.25	1.832	0.055	0.040	0.047	1.719	0.013	
10A	0.68	6.23	1.830	0.018	0.041	0.027	1.852	0.001	
10B	0.68	6.23	1.830	0.018	0.041	0.027	1.852	0.001	
11A	0.76	7.91	2.068	0.003	0.001	-0.002	1.959	0.012	
11B	0.76	7.91	2.068	0.003	0.001	-0.002	1.959	0.012	
12A	0.58	5.94	1.782	0.055	0.063	0.059	1.719	0.004	
12B	0.58	5.94	1.782	0.055	0.063	0.059	1.719	0.004	
13A	1.04	10.13	2.315	0.050	0.080	0.064	2.331	0.000	
13B	1.04	10.13	2.315	0.050	0.080	0.064	2.331	0.000	
14A	0.78	5.49	1.704	0.001	0.108	0.012	1.985	0.079	
14B	0.78	5.49	1.704	0.001	0.108	0.012	1.985	0.079	
15A	0.60	7.62	2.031	0.046	0.000	0.000	1.746	0.081	
15B	0.60	7.62	2.031	0.046	0.000	0.000	1.746	0.081	
Sum	24.46	240.01	60.965	0.809	2.686	1.075	60.965	1.258	
Average	0.82	8.00	2.032	0.027	0.090	0.036	2.032	0.042	

Exponential correlation result

Plant Name The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)

Location

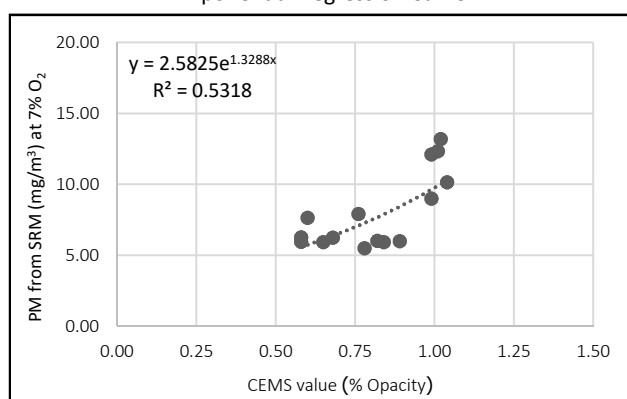
Stack Kiln 2

Variable	Equation	Value
n	Number of Run	30
\bar{x}	$\bar{x} = 1/n * (\text{Sum of } (x_i))$	0.815333333
S_{xx}	$S_{xx} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})^2)$	0.809146667
\bar{y}	$\bar{y} = 1/n * (\text{Sum of } (y_i))$	2.032170837
S_{yy}	$S_{yy} = \text{Sum}((y_i - \bar{y})^2)$	2.686
S_{xy}	$S_{xy} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))$	1.075176928
b_0'	$b_0' = \bar{y} - b_1 \bar{x}$	0.948773198
b_0	$b_0 = e^{b_0'}$	2.58253945
b_1	$b_1 = S_{xy} / S_{xx}$	1.328778789
S_L	$S_L = \sqrt{1/(n-2) * (\text{Sum}(y_i^2 - y_i^2))}$	0.211967205
$y'^{\wedge}_{\text{mean}}$	$y' \wedge$ at mean x value	2.032170837
t_f	$t_f = t_{df, n-2}$ from table	2.048
CI'	$CI' = t_f * S_L * \sqrt{1/n}$	0.079257067
LCL'	$LCL' = \bar{y} - CI'$	1.95291377
UCL'	$UCL' = \bar{y} + CI'$	2.111427904
CI	$CI = (e^{UCL'} - e^{LCL'}) / 2$	0.605414985
EL	Emission Limit	108
$CI\%$	$CI\% = CI / EL * 100$	0.56
n'	$n' = \text{Number of Run}$	30
v_f	$v_f = v_{df, 95\%, n-2}$ from table	1.286
$u_{n'}$	$u_{n'} = u_{n', 75\%, n}$ from table	1.168
k_T	$k_T = u_{n'} * v_f$	1.502048
TI'	$TI' = k_T * S_L$	0.318384916
LTL'	$LTL' = \bar{y} - TI'$	1.713785921
UTL'	$UTL' = \bar{y} + TI'$	2.350555753
TI	$TI = (e^{UTL'} - e^{LTL'}) / 2$	2.470732683
$TI\%$	$TI\% = TI / EL * 100$	2.29
S_y	$S_y = \sqrt{S_{yy} / (n-1)}$	0.304336474
r^2	$r^2 = 1 - (S_L^2 / S_y^2)$	0.514902167
r	$r = \sqrt{1 - (S_L^2 / S_y^2)}$	0.717566838

Correlation equation
 $y = 2.58253945 e^{1.3288 x}$

Acceptable criteria for PS11			
Criterion	Actual	Allowable	Acceptable
Correlation coefficient	0.718	≥ 0.75	No
Confidence interval	0.56	$\leq 10\%$	Yes
Tolerance interval	2.29	$\leq 25\%$	Yes

Exponential Regression Curve



Calculations for Power Correlation

Plant Name	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)					Location		Stack Kiln 2	
Run	CEMS value		PM form		Statistical parameter				
	(%Opacity)		SRM (mg/m ³)						
	x	x'=ln(x)	y	y'=ln(y)	(x'-x'~) ²	(y'-y'~) ²	(x'-x'~)(y'-y'~)	y'^^	(y'^^ -y'_i) ²
1A	1.02	0.020	13.18	2.578	0.060	0.298	0.134	2.276	0.0917
1B	1.02	0.020	13.18	2.578	0.060	0.298	0.134	2.276	0.0917
2A	1.01	0.010	12.33	2.512	0.055	0.230	0.113	2.266	0.0606
2B	1.01	0.010	12.33	2.512	0.055	0.230	0.113	2.266	0.0606
3A	0.99	-0.010	8.99	2.196	0.046	0.027	0.035	2.246	0.0025
3B	0.99	-0.010	8.99	2.196	0.046	0.027	0.035	2.246	0.0025
4A	0.99	-0.010	12.09	2.492	0.046	0.212	0.099	2.246	0.0606
4B	0.99	-0.010	12.09	2.492	0.046	0.212	0.099	2.246	0.0606
5A	0.89	-0.117	5.99	1.790	0.012	0.058	-0.026	2.140	0.1224
5B	0.89	-0.117	5.99	1.790	0.012	0.058	-0.026	2.140	0.1224
6A	0.84	-0.174	5.93	1.780	0.003	0.064	-0.013	2.083	0.0919
6B	0.84	-0.174	5.93	1.780	0.003	0.064	-0.013	2.083	0.0919
7A	0.82	-0.198	6.02	1.795	0.001	0.056	-0.006	2.059	0.0698
7B	0.82	-0.198	6.02	1.795	0.001	0.056	-0.006	2.059	0.0698
8A	0.65	-0.431	5.91	1.777	0.042	0.065	0.052	1.828	0.0026
8B	0.65	-0.431	5.91	1.777	0.042	0.065	0.052	1.828	0.0026
9A	0.58	-0.545	6.25	1.832	0.102	0.040	0.064	1.715	0.0137
9B	0.58	-0.545	6.25	1.832	0.102	0.040	0.064	1.715	0.0137
10A	0.68	-0.386	6.23	1.830	0.026	0.041	0.032	1.873	0.0019
10B	0.68	-0.386	6.23	1.830	0.026	0.041	0.032	1.873	0.0019
11A	0.76	-0.274	7.91	2.068	0.002	0.001	-0.002	1.983	0.0072
11B	0.76	-0.274	7.91	2.068	0.002	0.001	-0.002	1.983	0.0072
12A	0.58	-0.545	5.94	1.782	0.102	0.063	0.080	1.715	0.0044
12B	0.58	-0.545	5.94	1.782	0.102	0.063	0.080	1.715	0.0044
13A	1.04	0.039	10.13	2.315	0.070	0.080	0.075	2.295	0.0004
13B	1.04	0.039	10.13	2.315	0.070	0.080	0.075	2.295	0.0004
14A	0.78	-0.248	5.49	1.704	0.001	0.108	0.008	2.009	0.0934
14B	0.78	-0.248	5.49	1.704	0.001	0.108	0.008	2.009	0.0934
15A	0.60	-0.511	7.62	2.031	0.082	0.000	0.000	1.749	0.0798
15B	0.60	-0.511	7.62	2.031	0.082	0.000	0.000	1.749	0.0798
Sum	24.46	-6.760	240.01	60.965	1.299	2.687	1.290	60.965	1.406
Average	0.82	-0.225	8.00	2.032	0.043	0.090	0.043	2.032	0.047

Power correlation result

Plant Name The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)

Location

Stack Kiln 2

Variable	Equation	Value
n	Number of Run	30
\bar{x}	$\bar{x} = 1/n * (\text{Sum of } (x_i))$	-0.225339248
$S_{x'x'}$	$S_{x'x'} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})^2)$	1.299366207
\bar{y}	$\bar{y} = 1/n * (\text{Sum of } (y_i))$	2.032170837
$S_{y'y'}$	$S_{y'y'} = \text{Sum}((y_i - \bar{y})^2)$	2.68671498
$S_{x'y'}$	$S_{x'y'} = \text{Sum}((x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))$	1.290082469
b_0'	$b_0' = \bar{y} - b_1\bar{x}$	2.255900076
b_0	$b_0 = e^{b_0'}$	9.543879666
b_1	$b_1 = S_{x'y'} / S_{x'x'}$	0.99285518
S_L	$L = \sqrt{1/(n-2) * (\text{Sum}(y_i^2 - y_i'^2))}$	0.224073483
$y'^{\wedge}_{\text{mean}}$	y'^{\wedge} at mean x value	2.032170837
t_f	$t_f = t_{n-2}$ from table	2.048
CL'	$CL' = t_f * S_L * \sqrt{1/n}$	0.083783749
LCL'	$LCL' = \bar{y}' - CL'$	1.948387088
UCL'	$UCL' = \bar{y}' + CL'$	2.115954586
CI	$CI = (e^{UCL'} - e^{LCL'}) / 2$	0.640071301
EL	Emission Limit	108
$CI\%$	$CI\% = CI / EL * 100$	0.59
n'	$n' = \text{Number of Run}$	30
v_f	$v_f = v_{95\%, n-2}$ from table	1.286
$u_{n'}$	$u_{n'} = u_{n'75\%, n}$	1.168
k_T	$k_T = u_{n'} * v_f$	1.502048
TI'	$TI' = k_T * S_L$	0.336569127
LTL'	$LTL' = \bar{y}' - TI'$	1.69560171
UTL'	$UTL' = \bar{y}' + TI'$	2.368739963
TI	$TI = (e^{UTL'} - e^{LTL'}) / 2$	2.616998706
$TI\%$	$TI\% = TI / EL * 100$	2.423
$S_{y'}$	$S_{y'} = \sqrt{S_{y'y'} / (n-1)}$	0.304376977
r^2	$r^2 = 1 - (S_L^2 / S_{y'}^2)$	0.45805236
r	$r = \sqrt{1 - (S_L^2 / S_{y'}^2)}$	0.676795656

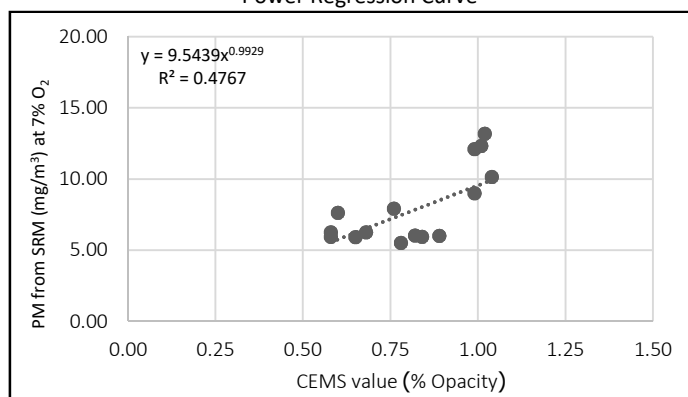
Correlation equation

$$y = 9.54387967 X^{0.99285518}$$

Acceptable criteria for PS11

Criterion	Actual	Allowable	Acceptable
Correlation coefficient	0.677	≥ 0.75	No
Confidence interval	0.59	$\leq 10\%$	Yes
Tolerance interval	2.42	$\leq 25\%$	Yes

Power Regression Curve



Predicted PM Concentrations

Plant Name	Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plc				Location	Stack Kiln 2
CEMS Value (Dust (mg/m ³))	Linear	Polynomial	Logarithmic	Exponential	Power	
0	-1.49	36.55	#NUM!	2.58	0.00	
1	10.15	10.72	9.96	9.75	9.54	
2	21.80	106.05	16.00	36.83	18.99	
3	33.44	322.54	19.54	139.09	28.41	
4	45.09	660.19	22.05	525.26	37.80	
5	56.73	1119.00	23.99	1983.60	47.17	
6	68.38	1698.97	25.58	7490.91	56.53	
7	80.02	2400.10	26.92	28288.90	65.88	
8	91.67	3222.39	28.09	106831.01	75.23	
9	103.31	4165.83	29.11	403439.69	84.56	
10	114.96	5230.44	30.03	1523561.26	93.88	
11	126.60	6416.21	30.86	5753620.54	103.20	
12	138.24	7723.14	31.62	21728138.05	112.51	
13	149.89	9151.23	32.32	82054765.30	121.82	
14	161.53	10700.48	32.97	309873975.04	131.12	
15	173.18	12370.89	33.57	1170216989.21	140.41	
16	184.82	14162.46	34.13	4419241085.58	149.71	
17	196.47	16075.19	34.66	16688949103.11	158.99	
18	208.11	18109.08	35.16	63024627254.40	168.28	
19	219.76	20264.13	35.63	238008014526.02	177.56	
20	231.40	22540.34	36.08	898820309558.61	186.84	
21	243.05	24937.70	36.50	3394330861016.94	196.11	
22	254.69	27456.23	36.91	12818448661568.30	205.38	
23	266.34	30095.92	37.29	48407958097530.10	214.65	
24	277.98	32856.77	37.66	182809204845349.00	223.91	
25	289.63	35738.78	38.02	690365937535673.00	233.17	
26	301.27	38741.95	38.36	2607117776770060.00	242.43	
27	312.92	41866.28	38.69	9845594535288330.00	251.69	
28	324.56	45111.76	39.01	37181186295846200.00	260.94	
29	336.21	48478.41	39.31	140412101007360000.00	270.19	
30	347.85	51966.22	39.61	530256295547613000.00	279.44	
31	359.50	55575.19	39.90	2002475121094720000.00	288.69	
32	371.14	59305.32	40.17	7562204624958120000.00	297.93	
33	382.79	63156.60	40.44	28558126983607700000.00	307.18	
34	394.43	67129.05	40.70	107847731879693000000.00	316.42	
35	406.08	71222.66	40.95	407279275642636000000.00	325.66	

Model Selection

Plant Name		The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)				Location		Stack Kiln 2	
Model	Correlation Coefficient	≥ 0.75	Confidence interval half range percentage	$\leq 10\%$	Tolerance interval half range percentage	$\leq 25\%$	Min/Max within allowable range	Does model meet all criteria	
Linear	0.725	No	0.63	Yes	2.53	Yes	N/A	No	
Polynomial	0.862	Yes	0.65	Yes	1.89	Yes	No	No	
Logarithmic	0.685	No	0.67	Yes	2.68	Yes	N/A	No	
Exponential	0.718	No	0.56	Yes	2.29	Yes	N/A	No	
Power	0.677	No	0.59	Yes	2.42	Yes	N/A	No	

Used model : Linear correlation

Remark : 1) 0.75 is used to be a criteria of correlation coefficient in case of the source that operated at no more than 50% of emission limit, base on the PM CEMS correlation.



*Environmental Laboratory
Metrological Center, SCI Eco Services Co.,Ltd
33/2 Moo 3, Banpa, Kaengkhoi, Saraburi 18110*

ภาคผนวก ค

ผลตรวจวัดและวิเคราะห์ความเข้มข้นของฝุ่นละออง

รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง

จุดตรวจวัด : หม้อเผาปูนซีเมนต์ขาว 2

โรงงาน/บริษัท บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง)
ที่อยู่ 28 หมู่ 4 ถ.หน้าพระลาน-บ้านครัว ต.เขาวง อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี 18120
เลขที่ตัวอย่าง AR22/06469, AR22/06471, AR22/06472, AR22/06486 และ AR22/06491

ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

Report No. AA 22/0105

วันที่รับตัวอย่าง 03/03/65
วันที่วิเคราะห์ 03 - 07/03/65
พิกัด UTM แกน (X) : 0699619 แกน (Y) : 1623001

รายละเอียดของปล่อง	หน่วย	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	ตัวอย่างที่ 5	วิธีวิเคราะห์/ทดสอบ
		วัน/เดือน/ปี (เวลา) 26/02/65 (10:40 น. - 11:28 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 26/02/65 (11:32 น. - 12:20 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 26/02/65 (13:16 น. - 14:04 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 26/02/65 (14:10 น. - 14:58 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 26/02/65 (15:05 น. - 15:53 น.)	
Diameter	m	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	-
Shape	-	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	-
Temperature (Ts)	°C	140.50	142.33	141.00	141.00	145.50	-
Pressure (Ps)	mmHg	757.42	755.48	757.49	756.50	754.43	-
Gas Velocity (Vs)	m/s	8.14	8.27	8.28	8.25	8.13	-
Moisture (B _{ws})	%	16.21	16.10	16.38	16.39	16.26	-
Flow Rate (Std)	m ³ /s	25.81	26.07	26.17	26.04	25.35	-
Flow Rate (Std)	m ³ /day	2,229,896.42	2,252,703.22	2,261,121.51	2,249,715.51	2,190,553.32	-
Oxygen (O ₂)	%	16.39	16.68	16.26	16.30	16.26	-
CO	ppm	14.00	14.00	13.00	13.00	16.00	-
Excess Air (EA)	%	354.99	386.81	342.09	345.91	343.10	-
ฝุ่นละออง ^I	mg/m ³	4	4	3	4	2	U.S.EPA Method 5
ฝุ่นละออง ^{II}	mg/m ³	11	14	7	13	4	U.S.EPA Method 5

หมายเหตุ I. : ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ : สภาวะ Std คือ สภาวะอ้างอิง อุณหภูมิ 25 °C, ความดัน 1 บรรยากาศ หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท ที่สภาวะแห้ง (dry basis)
 II. : ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ : สภาวะ Std คือ สภาวะอ้างอิง อุณหภูมิ 25 °C, ความดัน 1 บรรยากาศ หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท ที่สภาวะแห้ง (dry basis) และ Excess Oxygen 7%

ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง :
 ชื่อห้องปฏิบัติการ :

เจ้า



SCI ECO

Industrial Service and Lab
SCI ECO Services Company Limited
 33/2 Moo 3, Bangpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand
 Environment Telephone : +66 (0) 3627 3099 Fax : +66 (0) 3627 3100
 Calibration Telephone : +66 (0) 3627 3096 Fax : +66 (0) 3627 3100
 www.scieco.co.th E-Mail : environment@scieco.com, calibrate@scieco.com

รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง

จุดตรวจวัด : หม้อเผาปูนซีเมนต์ขาว 2

โรงงาน/บริษัท บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง)
ที่อยู่ 28 หมู่ 4 ถ.หน้าพระลาน-บ้านครัว ต.เขาวง อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี 18120
เลขที่ตัวอย่าง AR22/06475 - AR22/06477, AR22/06479, AR22/06492 และ AR22/06496
ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

Report No. AA 22/0105
วันที่รับตัวอย่าง 03/03/65
วันที่วิเคราะห์ 03 - 07/03/65
พิกัด UTM แกน (X) : 0699619 แกน (Y) : 1623001

รายละเอียดของปล่อง	หน่วย	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	ตัวอย่างที่ 5	ตัวอย่างที่ 6	วิธีวิเคราะห์/ทดสอบ
		วัน/เดือน/ปี (เวลา) 27/02/65 (09:35 น. - 10:23 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 27/02/65 (10:30 น. - 11:18 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 27/02/65 (11:25 น. - 12:13 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 27/02/65 (12:18 น. - 13:06 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 27/02/65 (13:10 น. - 13:58 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 27/02/65 (14:05 น. - 14:53 น.)	
Diameter	m	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	2.59	-
Shape	-	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	-
Temperature (Ts)	°C	138.00	140.00	135.00	140.00	137.50	141.00	-
Pressure (Ps)	mmHg	755.93	757.45	755.45	755.45	755.43	757.45	-
Gas Velocity (Vs)	m/s	7.91	8.23	8.03	8.16	7.84	8.16	-
Moisture (B _{WS})	%	14.78	15.66	15.73	15.55	15.87	15.72	-
Flow Rate (Std)	m ³ /s	25.61	26.30	25.88	26.04	25.08	25.99	-
Flow Rate (Std)	m ³ /day	2,212,914.39	2,272,187.62	2,236,356.01	2,249,843.59	2,166,480.86	2,245,821.08	-
Oxygen (O ₂)	%	16.22	16.21	16.28	16.20	16.45	16.44	-
CO	ppm	8.00	11.00	7.00	9.00	9.00	7.00	-
Excess Air (EA)	%	337.92	337.55	344.99	334.81	361.64	359.99	-
ฝุ่นละออง ^I	mg/m ³	2	2	2	2	2	2	U.S.EPA Method 5
ฝุ่นละออง ^{II}	mg/m ³	6	5	7	7	5	8	U.S.EPA Method 5

หมายเหตุ I. : ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ : สภาวะ Std คือ สภาวะอ้างอิง อุณหภูมิ 25 °C, ความดัน 1 บรรยากาศ หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท ที่สภาวะแห้ง (dry basis)
 II. : ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ : สภาวะ Std คือ สภาวะอ้างอิง อุณหภูมิ 25 °C, ความดัน 1 บรรยากาศ หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท ที่สภาวะแห้ง (dry basis) และ Excess Oxygen 7%

ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง :
 ชื่อห้องปฏิบัติการ :

เจ้าหน้า



SCG

Industrial Service and Lab
SCI ECO Services Company Limited
 33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand
 Environment Telephone : +66 (0) 3627 3099 Fax : +66 (0) 3627 3100
 Calibration Telephone : +66 (0) 3627 3096 Fax : +66 (0) 3627 3100
 www.scieco.co.th E-Mail : environment@scg.com, calibrate@scg.com

รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง

จุดตรวจวัด : หม้อเผาปูนซีเมนต์ขาว 2

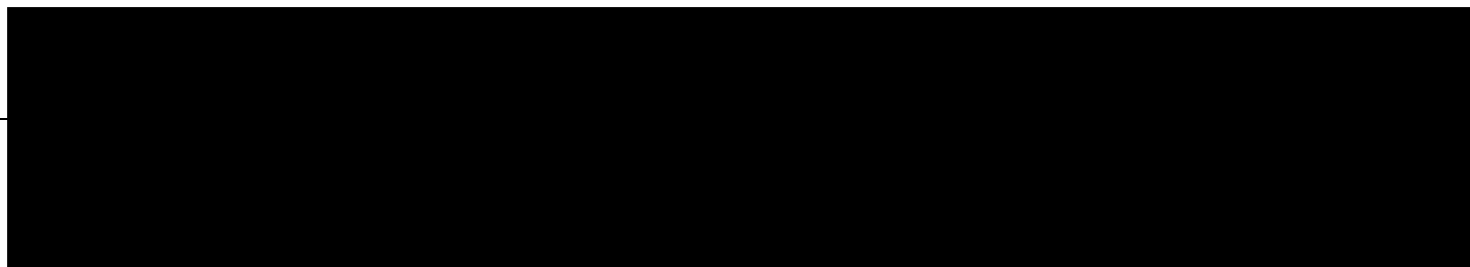
โรงงาน/บริษัท บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง)
ที่อยู่ 28 หมู่ 4 ถ.หน้าพระลาน-บ้านครัว ต.เขาวง อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี 18120
เลขที่ตัวอย่าง AR22/06483, AR22/06484, AR22/06498 และ AR22/06503
ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

Report No. AA 22/0105
วันที่รับตัวอย่าง 03/03/65
วันที่วิเคราะห์ 03 - 07/03/65
พิกัด UTM แกน (X) : 0699619 แกน (Y) : 1623001

รายละเอียดของปล่อง	หน่วย	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	วิธีวิเคราะห์/ทดสอบ
		วัน/เดือน/ปี (เวลา) 28/02/65 (09:50 น. - 10:28 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 28/02/65 (12:25 น. - 13:13 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 28/02/65 (14:17 น. - 15:05 น.)	วัน/เดือน/ปี (เวลา) 28/02/65 (15:10 น. - 15:58 น.)	
Diameter	m	2.59	2.59	2.59	2.59	-
Shape	-	Circular	Circular	Circular	Circular	-
Temperature (Ts)	°C	146.50	144.00	145.00	146.00	-
Pressure (Ps)	mmHg	755.43	753.47	755.45	755.40	-
Gas Velocity (Vs)	m/s	8.11	8.53	8.53	8.16	-
Moisture (B _{ws})	%	15.18	15.54	15.72	16.11	-
Flow Rate (Std)	m ³ /s	25.59	26.89	26.84	25.50	-
Flow Rate (Std)	m ³ /day	2,210,997.36	2,323,468.87	2,319,048.55	2,202,775.06	-
Oxygen (O ₂)	%	15.63	15.41	15.84	15.43	-
CO	ppm	27.00	19.00	16.00	19.00	-
Excess Air (EA)	%	289.33	273.76	309.24	275.23	-
ฝุ่นละออง ^I	mg/m ³	3	4	2	3	U.S.EPA Method 5
ฝุ่นละออง ^{II}	mg/m ³	7	9	6	6	U.S.EPA Method 5

หมายเหตุ I. : ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ : สภาวะ Std คือ สภาวะอ้างอิง อุณหภูมิ 25 °C, ความดัน 1 บรรยากาศ หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท ที่สภาวะแห้ง (dry basis)
 II. : ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ : สภาวะ Std คือ สภาวะอ้างอิง อุณหภูมิ 25 °C, ความดัน 1 บรรยากาศ หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท ที่สภาวะแห้ง (dry basis) และ Excess Oxygen 7%

ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง
 ชื่อห้องปฏิบัติการ



SCC

Industrial Service and Lab
SCI ECO Services Company Limited
 33/2 Moo 3, Bangpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand
 Environment Telephone : +66 (0) 3627 3099 Fax : +66 (0) 3627 3100
 Callibration Telephone : +66 (0) 3627 3096 Fax : +66 (0) 3627 3100
 www.scieco.co.th E-Mail : environmentalhkt@scg.com, callibrate@scg.com



*Environmental Laboratory
Metrological Center, SCI Eco Services Co.,Ltd
33/2 Moo 3, Banpa, Kaengkhoi, Saraburi 18110*

ประกาศ

ข้อมูลดิบจาก CEMS ของโรงงานและข้อมูล RM

Date&Time	Opacity(%)	Date&Time	Opacity(%)	Date&Time	Opacity(%)	Date&Time	Opacity(%)
26-Feb-22		27-Feb-22		27-Feb-22		27-Feb-22	
15:05:00	0.92	09:35:00	0.48	10:30:00	0.76	11:25:00	0.78
15:06:00	0.89	09:36:00	0.44	10:31:00	0.74	11:26:00	0.77
15:07:00	0.91	09:37:00	0.46	10:32:00	0.75	11:27:00	0.75
15:08:00	0.90	09:38:00	0.47	10:33:00	0.78	11:28:00	0.77
15:09:00	0.91	09:39:00	0.49	10:34:00	0.78	11:29:00	0.74
15:10:00	0.88	09:40:00	0.49	10:35:00	0.80	11:30:00	0.77
15:11:00	0.92	09:41:00	0.49	10:36:00	0.75	11:31:00	0.78
15:12:00	0.88	09:42:00	0.50	10:37:00	0.76	11:32:00	0.82
15:13:00	0.91	09:43:00	0.51	10:38:00	0.75	11:33:00	0.82
15:14:00	0.92	09:44:00	0.52	10:39:00	0.78	11:34:00	0.78
15:15:00	0.93	09:45:00	0.54	10:40:00	0.79	11:35:00	0.78
15:16:00	0.90	09:46:00	0.56	10:41:00	0.77	11:36:00	0.79
15:17:00	0.88	09:47:00	0.62	10:42:00	0.79	11:37:00	0.77
15:18:00	0.89	09:48:00	0.62	10:43:00	0.80	11:38:00	0.81
15:19:00	0.88	09:49:00	0.64	10:44:00	0.83	11:39:00	0.80
15:20:00	0.92	09:50:00	0.65	10:45:00	0.85	11:40:00	0.79
15:21:00	0.88	09:51:00	0.66	10:46:00	0.84	11:41:00	0.78
15:22:00	0.90	09:52:00	0.64	10:47:00	0.87	11:42:00	0.84
15:23:00	0.94	09:53:00	0.66	10:48:00	0.87	11:43:00	0.85
15:24:00	0.90	09:54:00	0.64	10:49:00	0.86	11:44:00	0.88
15:25:00	0.93	09:55:00	0.59	10:50:00	0.82	11:45:00	0.87
15:26:00	0.92	09:56:00	0.61	10:51:00	0.86	11:46:00	0.85
15:27:00	0.90	09:57:00	0.61	10:52:00	0.87	11:47:00	0.88
15:28:00	0.90	09:58:00	0.58	10:53:00	0.88	11:48:00	0.88
15:29:00	0.89	09:59:00	0.55	10:54:00	0.91	11:49:00	0.86
15:30:00	0.89	10:00:00	0.57	10:55:00	0.90	11:50:00	0.89
15:31:00	0.90	10:01:00	0.57	10:56:00	0.87	11:51:00	0.90
15:32:00	0.90	10:02:00	0.56	10:57:00	0.87	11:52:00	0.88
15:33:00	0.88	10:03:00	0.57	10:58:00	0.88	11:53:00	0.86
15:34:00	0.85	10:04:00	0.60	10:59:00	0.87	11:54:00	0.85
15:35:00	0.87	10:05:00	0.62	11:00:00	0.86	11:55:00	0.81
15:36:00	0.89	10:06:00	0.60	11:01:00	0.88	11:56:00	0.78
15:37:00	0.91	10:07:00	0.58	11:02:00	0.86	11:57:00	0.83
15:38:00	0.93	10:08:00	0.59	11:03:00	0.85	11:58:00	0.79
15:39:00	0.91	10:09:00	0.54	11:04:00	0.86	11:59:00	0.81
15:40:00	0.87	10:10:00	0.63	11:05:00	0.90	12:00:00	0.83
15:41:00	0.89	10:11:00	0.63	11:06:00	0.84	12:01:00	0.87
15:42:00	0.89	10:12:00	0.61	11:07:00	0.87	12:02:00	0.87
15:43:00	0.88	10:13:00	0.61	11:08:00	0.87	12:03:00	0.86
15:44:00	0.86	10:14:00	0.63	11:09:00	0.89	12:04:00	0.86
15:45:00	0.85	10:15:00	0.60	11:10:00	0.83	12:05:00	0.82
15:46:00	0.85	10:16:00	0.57	11:11:00	0.88	12:06:00	0.88
15:47:00	0.85	10:17:00	0.62	11:12:00	0.87	12:07:00	0.88
15:48:00	0.82	10:18:00	0.64	11:13:00	0.88	12:08:00	0.85
15:49:00	0.82	10:19:00	0.62	11:14:00	0.87	12:09:00	0.84
15:50:00	0.86	10:20:00	0.57	11:15:00	0.87	12:10:00	0.81
15:51:00	0.81	10:21:00	0.56	11:16:00	0.92	12:11:00	0.81
15:52:00	0.79	10:22:00	0.62	11:17:00	0.88	12:12:00	0.81
15:53:00	0.81	10:23:00	0.66	11:18:00	0.84	12:13:00	0.71

RM data

Run	Date	Time	Count (Min)	Actual concentration (ppm at dry, actual O ₂)			
				SO ₂	NO _x	CO	O ₂ (%)
1	8-Mar-22	22:00	1	1.53	416.40	70.17	15.18
	8-Mar-22	22:01	2	1.50	388.57	70.42	15.16
	8-Mar-22	22:02	3	1.53	424.43	69.87	15.18
	8-Mar-22	22:03	4	1.54	403.41	70.52	15.18
	8-Mar-22	22:04	5	1.52	411.42	69.68	15.15
	8-Mar-22	22:05	6	1.54	423.96	68.32	15.22
	8-Mar-22	22:06	7	1.54	392.77	66.58	15.13
	8-Mar-22	22:07	8	1.56	428.93	66.70	15.20
	8-Mar-22	22:08	9	1.52	423.75	69.88	15.12
	8-Mar-22	22:09	10	1.51	412.14	69.68	15.14
	8-Mar-22	22:10	11	1.56	433.50	70.11	15.17
	8-Mar-22	22:11	12	1.56	411.18	70.43	15.17
	8-Mar-22	22:12	13	1.50	433.01	69.31	15.17
	8-Mar-22	22:13	14	1.50	426.49	69.01	15.25
	8-Mar-22	22:14	15	1.53	412.91	70.63	15.21
	8-Mar-22	22:15	16	1.51	426.71	71.44	15.17
	8-Mar-22	22:16	17	1.50	408.05	72.17	15.18
	8-Mar-22	22:17	18	1.53	430.54	71.37	15.17
	8-Mar-22	22:18	19	1.50	408.06	69.62	15.17
	8-Mar-22	22:19	20	1.47	424.15	69.68	15.22
	8-Mar-22	22:20	21	1.50	418.86	71.40	15.20
2	8-Mar-22	22:21	1	1.47	411.67	70.43	15.32
	8-Mar-22	22:22	2	1.49	425.31	69.06	15.30
	8-Mar-22	22:23	3	1.46	397.61	70.12	15.33
	8-Mar-22	22:24	4	1.46	421.58	69.56	15.27
	8-Mar-22	22:25	5	1.47	393.06	72.16	15.44
	8-Mar-22	22:26	6	1.32	416.88	67.10	15.93
	8-Mar-22	22:27	7	1.31	394.36	63.57	15.95
	8-Mar-22	22:28	8	1.30	387.77	65.04	16.00
	8-Mar-22	22:29	9	1.33	377.39	63.77	15.88
	8-Mar-22	22:30	10	1.33	351.00	62.09	15.80
	8-Mar-22	22:31	11	1.33	359.87	63.82	15.81
	8-Mar-22	22:32	12	1.32	339.79	65.75	15.81
	8-Mar-22	22:33	13	1.34	357.83	66.39	15.78
	8-Mar-22	22:34	14	1.37	339.10	65.92	15.73
	8-Mar-22	22:35	15	1.39	361.67	66.19	15.76
	8-Mar-22	22:36	16	1.35	350.65	65.49	15.82
	8-Mar-22	22:37	17	1.36	365.86	63.37	15.75
	8-Mar-22	22:38	18	1.35	356.85	64.82	15.75
	8-Mar-22	22:39	19	1.35	365.74	65.58	15.72
	8-Mar-22	22:40	20	1.40	360.45	66.05	15.75
	8-Mar-22	22:41	21	1.39	361.57	65.61	15.73

3	8-Mar-22	22:42	1	1.36	357.26	66.16	15.76
	8-Mar-22	22:43	2	1.37	365.13	64.41	15.71
	8-Mar-22	22:44	3	1.39	361.31	64.25	15.75
	8-Mar-22	22:45	4	1.41	370.03	64.53	15.73
	8-Mar-22	22:46	5	1.40	369.54	62.84	15.81
	8-Mar-22	22:47	6	1.37	371.71	59.84	15.82
	8-Mar-22	22:48	7	1.36	369.69	56.81	15.98
	8-Mar-22	22:49	8	1.35	370.86	59.78	15.99
	8-Mar-22	22:50	9	1.35	368.88	61.37	15.88
	8-Mar-22	22:51	10	1.33	361.15	60.42	15.84
	8-Mar-22	22:52	11	1.33	368.36	60.47	15.83
	8-Mar-22	22:53	12	1.30	353.66	60.63	15.82
	8-Mar-22	22:54	13	1.34	356.74	59.70	15.85
	8-Mar-22	22:55	14	1.33	350.58	58.18	15.88
	8-Mar-22	22:56	15	1.34	361.11	58.05	15.87
	8-Mar-22	22:57	16	1.37	345.07	58.91	15.83
	8-Mar-22	22:58	17	1.40	358.60	60.91	15.79
	8-Mar-22	22:59	18	1.37	348.58	62.83	15.76
	8-Mar-22	23:00	19	1.34	360.63	63.74	15.82
	8-Mar-22	23:01	20	1.39	360.68	64.47	15.81
	8-Mar-22	23:02	21	1.41	363.76	64.55	15.79
4	8-Mar-22	23:03	1	1.42	375.27	64.66	15.84
	8-Mar-22	23:04	2	1.39	368.38	63.44	15.79
	8-Mar-22	23:05	3	1.37	376.40	64.30	15.77
	8-Mar-22	23:06	4	1.38	364.13	64.13	15.71
	8-Mar-22	23:07	5	1.39	380.38	64.53	15.77
	8-Mar-22	23:08	6	1.40	364.11	64.63	15.70
	8-Mar-22	23:09	7	1.38	378.65	64.29	15.77
	8-Mar-22	23:10	8	1.37	361.65	64.92	15.78
	8-Mar-22	23:11	9	1.39	375.79	64.48	15.77
	8-Mar-22	23:12	10	1.37	366.33	64.61	15.81
	8-Mar-22	23:13	11	1.40	372.21	64.49	15.78
	8-Mar-22	23:14	12	1.36	368.43	63.55	15.84
	8-Mar-22	23:15	13	1.35	365.58	65.96	15.80
	8-Mar-22	23:16	14	1.37	371.07	65.92	15.81
	8-Mar-22	23:17	15	1.36	353.12	66.21	15.80
	8-Mar-22	23:18	16	1.37	364.73	64.96	15.78
	8-Mar-22	23:19	17	1.34	365.83	66.61	15.81
	8-Mar-22	23:20	18	1.40	360.45	67.35	15.76
	8-Mar-22	23:21	19	1.35	368.46	65.84	15.82
	8-Mar-22	23:22	20	1.33	358.12	66.74	15.81
	8-Mar-22	23:23	21	1.32	361.45	65.62	15.81

5	8-Mar-22	23:24	1	1.35	368.33	65.77	15.82
	8-Mar-22	23:25	2	1.36	353.92	64.24	15.73
	8-Mar-22	23:26	3	1.33	363.98	63.55	15.70
	8-Mar-22	23:27	4	1.33	356.58	64.55	15.69
	8-Mar-22	23:28	5	1.34	358.49	63.88	15.73
	8-Mar-22	23:29	6	1.31	360.93	62.34	15.69
	8-Mar-22	23:30	7	1.33	354.48	61.70	15.66
	8-Mar-22	23:31	8	1.32	365.36	61.80	15.68
	8-Mar-22	23:32	9	1.31	353.39	61.02	15.69
	8-Mar-22	23:33	10	1.32	360.78	60.58	15.75
	8-Mar-22	23:34	11	1.31	355.89	61.28	15.71
	8-Mar-22	23:35	12	1.30	352.57	63.43	15.67
	8-Mar-22	23:36	13	1.32	361.37	66.09	15.64
	8-Mar-22	23:37	14	1.30	351.30	66.28	15.77
	8-Mar-22	23:38	15	1.32	358.13	65.84	15.77
	8-Mar-22	23:39	16	1.30	352.79	64.00	15.76
	8-Mar-22	23:40	17	1.29	340.68	64.79	15.73
	8-Mar-22	23:41	18	1.30	349.08	65.72	15.81
	8-Mar-22	23:42	19	1.27	353.25	63.30	15.80
	8-Mar-22	23:43	20	1.29	344.47	63.19	15.77
	8-Mar-22	23:44	21	1.35	350.88	62.13	15.79
6	8-Mar-22	23:45	1	1.35	338.62	62.57	15.80
	8-Mar-22	23:46	2	1.30	347.09	61.12	15.82
	8-Mar-22	23:47	3	1.31	353.84	60.07	15.75
	8-Mar-22	23:48	4	1.35	342.02	60.80	15.78
	8-Mar-22	23:49	5	1.34	351.93	61.31	15.77
	8-Mar-22	23:50	6	1.34	352.77	59.63	15.72
	8-Mar-22	23:51	7	1.36	353.62	59.26	15.75
	8-Mar-22	23:52	8	1.36	363.97	59.04	15.89
	8-Mar-22	23:53	9	1.33	356.19	58.28	15.84
	8-Mar-22	23:54	10	1.37	354.92	57.65	15.77
	8-Mar-22	23:55	11	1.38	358.31	58.38	15.77
	8-Mar-22	23:56	12	1.34	360.12	58.64	15.80
	8-Mar-22	23:57	13	1.40	370.27	59.26	15.81
	8-Mar-22	23:58	14	1.37	370.91	58.69	15.77
	8-Mar-22	23:59	15	1.38	375.01	58.53	15.75
	9-Mar-22	0:00	16	1.39	374.24	59.01	15.80
	9-Mar-22	0:01	17	1.37	358.35	58.51	15.73
	9-Mar-22	0:02	18	1.39	369.66	58.39	15.79
	9-Mar-22	0:03	19	1.39	380.38	59.10	15.75
	9-Mar-22	0:04	20	1.41	371.38	59.69	15.73
	9-Mar-22	0:05	21	1.39	366.19	59.04	15.77

7	9-Mar-22	0:06	1	1.39	379.79	59.51	15.71
	9-Mar-22	0:07	2	1.40	376.60	59.76	15.69
	9-Mar-22	0:08	3	1.38	379.76	59.89	15.68
	9-Mar-22	0:09	4	1.39	380.53	60.75	15.67
	9-Mar-22	0:10	5	1.41	383.85	59.99	15.65
	9-Mar-22	0:11	6	1.37	380.81	60.32	15.69
	9-Mar-22	0:12	7	1.35	387.83	59.28	15.74
	9-Mar-22	0:13	8	1.34	381.72	59.02	15.73
	9-Mar-22	0:14	9	1.35	370.73	58.41	15.77
	9-Mar-22	0:15	10	1.35	377.03	58.22	15.81
	9-Mar-22	0:16	11	1.33	375.15	57.37	15.89
	9-Mar-22	0:17	12	1.32	359.81	56.05	15.85
	9-Mar-22	0:18	13	1.30	361.78	57.01	15.94
	9-Mar-22	0:19	14	1.29	364.35	56.69	15.95
	9-Mar-22	0:20	15	1.28	354.61	56.38	15.96
	9-Mar-22	0:21	16	1.28	350.06	56.13	15.93
	9-Mar-22	0:22	17	1.30	357.00	57.34	15.95
	9-Mar-22	0:23	18	1.32	355.28	56.85	15.92
	9-Mar-22	0:24	19	1.30	342.50	58.42	15.86
	9-Mar-22	0:25	20	1.31	350.28	57.10	15.94
	9-Mar-22	0:26	21	1.34	356.92	57.21	15.80
8	9-Mar-22	0:27	1	1.33	348.04	57.80	15.91
	9-Mar-22	0:28	2	1.32	350.28	58.70	15.84
	9-Mar-22	0:29	3	1.35	359.48	57.98	15.83
	9-Mar-22	0:30	4	1.34	356.11	57.36	15.93
	9-Mar-22	0:31	5	1.36	356.48	57.07	15.79
	9-Mar-22	0:32	6	1.33	360.38	56.51	15.86
	9-Mar-22	0:33	7	1.33	361.57	57.86	15.88
	9-Mar-22	0:34	8	1.36	355.87	57.10	15.77
	9-Mar-22	0:35	9	1.33	368.30	55.63	15.80
	9-Mar-22	0:36	10	1.34	360.86	56.55	15.84
	9-Mar-22	0:37	11	1.35	360.17	57.67	15.82
	9-Mar-22	0:38	12	1.35	370.11	56.88	15.82
	9-Mar-22	0:39	13	1.35	362.56	56.98	15.84
	9-Mar-22	0:40	14	1.37	358.93	57.22	15.79
	9-Mar-22	0:41	15	1.37	364.43	57.05	15.82
	9-Mar-22	0:42	16	1.37	375.80	57.47	15.79
	9-Mar-22	0:43	17	1.40	365.46	57.20	15.77
	9-Mar-22	0:44	18	1.41	369.31	57.68	15.79
	9-Mar-22	0:45	19	1.40	376.47	57.63	15.77
	9-Mar-22	0:46	20	1.39	373.35	56.75	15.82
	9-Mar-22	0:47	21	1.38	377.73	56.05	15.76

9	9-Mar-22	0:48	1	1.40	382.39	56.21	15.81
	9-Mar-22	0:49	2	1.39	381.72	56.20	15.74
	9-Mar-22	0:50	3	1.40	376.55	56.27	15.77
	9-Mar-22	0:51	4	1.38	380.50	57.58	15.84
	9-Mar-22	0:52	5	1.41	374.07	57.21	15.82
	9-Mar-22	0:53	6	1.36	375.66	57.66	15.80
	9-Mar-22	0:54	7	1.36	385.52	57.38	15.80
	9-Mar-22	0:55	8	1.40	376.73	57.14	15.83
	9-Mar-22	0:56	9	1.40	363.43	57.06	15.87
	9-Mar-22	0:57	10	1.37	379.08	56.30	15.83
	9-Mar-22	0:58	11	1.40	367.53	56.19	15.79
	9-Mar-22	0:59	12	1.40	364.13	57.64	15.79
	9-Mar-22	1:00	13	1.41	379.02	57.03	15.81
	9-Mar-22	1:01	14	1.34	368.81	56.33	15.79
	9-Mar-22	1:02	15	1.37	372.20	54.51	15.75
	9-Mar-22	1:03	16	1.43	375.03	56.83	15.71
	9-Mar-22	1:04	17	1.42	368.69	57.78	15.68
	9-Mar-22	1:05	18	1.40	369.20	57.59	15.69
	9-Mar-22	1:06	19	1.43	384.81	57.74	15.75
	9-Mar-22	1:07	20	1.42	386.08	56.78	15.72
	9-Mar-22	1:08	21	1.40	381.63	55.97	15.77
10	9-Mar-22	1:09	1	1.39	389.62	56.06	15.78
	9-Mar-22	1:10	2	1.40	379.94	54.89	15.85
	9-Mar-22	1:11	3	1.39	378.58	54.47	15.80
	9-Mar-22	1:12	4	1.36	380.74	54.20	15.75
	9-Mar-22	1:13	5	1.36	375.58	56.20	15.76
	9-Mar-22	1:14	6	1.36	374.97	56.09	15.79
	9-Mar-22	1:15	7	1.39	379.93	55.84	15.76
	9-Mar-22	1:16	8	1.39	380.46	56.29	15.79
	9-Mar-22	1:17	9	1.39	367.78	57.14	15.79
	9-Mar-22	1:18	10	1.38	373.91	55.81	15.76
	9-Mar-22	1:19	11	1.39	384.82	57.36	15.68
	9-Mar-22	1:20	12	1.39	375.23	57.12	15.72
	9-Mar-22	1:21	13	1.34	375.42	56.19	15.74
	9-Mar-22	1:22	14	1.42	375.73	56.32	15.65
	9-Mar-22	1:23	15	1.41	376.55	56.17	15.63
	9-Mar-22	1:24	16	1.42	388.34	56.67	15.66
	9-Mar-22	1:25	17	1.40	383.13	56.26	15.69
	9-Mar-22	1:26	18	1.40	378.63	55.03	15.69
	9-Mar-22	1:27	19	1.40	383.95	55.76	15.67
	9-Mar-22	1:28	20	1.39	388.75	56.51	15.66
	9-Mar-22	1:29	21	1.38	383.07	55.04	15.68

11	9-Mar-22	1:30	1	1.39	381.11	56.13	15.65
	9-Mar-22	1:31	2	1.37	392.50	55.85	15.66
	9-Mar-22	1:32	3	1.38	383.28	56.73	15.64
	9-Mar-22	1:33	4	1.42	377.28	56.56	15.55
	9-Mar-22	1:34	5	1.41	388.02	57.29	15.60
	9-Mar-22	1:35	6	1.41	384.13	56.85	15.60
	9-Mar-22	1:36	7	1.39	385.61	55.74	15.78
	9-Mar-22	1:37	8	1.40	385.02	51.61	15.68
	9-Mar-22	1:38	9	1.45	384.93	52.24	15.68
	9-Mar-22	1:39	10	1.43	381.01	52.24	15.68
	9-Mar-22	1:40	11	1.42	381.77	51.22	15.73
	9-Mar-22	1:41	12	1.45	395.08	51.10	15.67
	9-Mar-22	1:42	13	1.47	392.60	51.33	15.66
	9-Mar-22	1:43	14	1.52	391.95	51.53	15.63
	9-Mar-22	1:44	15	1.49	398.23	52.72	15.67
	9-Mar-22	1:45	16	1.50	401.83	49.36	15.62
	9-Mar-22	1:46	17	1.49	401.75	50.64	15.66
	9-Mar-22	1:47	18	1.51	406.91	51.31	15.67
	9-Mar-22	1:48	19	1.53	410.85	50.89	15.62
	9-Mar-22	1:49	20	1.52	403.60	49.35	15.73
	9-Mar-22	1:50	21	1.51	413.83	48.86	15.67
12	9-Mar-22	1:51	1	1.48	418.67	49.92	15.74
	9-Mar-22	1:52	2	1.50	415.82	49.04	15.65
	9-Mar-22	1:53	3	1.49	409.60	48.78	15.68
	9-Mar-22	1:54	4	1.53	410.94	53.13	15.65
	9-Mar-22	1:55	5	1.46	413.49	51.60	15.67
	9-Mar-22	1:56	6	1.49	420.64	51.57	15.66
	9-Mar-22	1:57	7	1.46	411.63	52.08	15.64
	9-Mar-22	1:58	8	1.46	402.42	51.08	15.75
	9-Mar-22	1:59	9	1.45	409.74	52.13	15.62
	9-Mar-22	2:00	10	1.44	410.40	52.34	15.67
	9-Mar-22	2:01	11	1.49	403.09	51.96	15.57
	9-Mar-22	2:02	12	1.49	401.44	52.71	15.64
	9-Mar-22	2:03	13	1.42	406.90	51.43	15.69
	9-Mar-22	2:04	14	1.49	404.63	52.65	15.49
	9-Mar-22	2:05	15	1.49	400.63	53.49	15.61
	9-Mar-22	2:06	16	1.46	401.64	54.21	15.69
	9-Mar-22	2:07	17	1.46	403.49	53.28	15.63
	9-Mar-22	2:08	18	1.50	400.77	54.58	15.62
	9-Mar-22	2:09	19	1.49	403.33	55.15	15.72
	9-Mar-22	2:10	20	1.46	402.59	54.55	15.63
	9-Mar-22	2:11	21	1.47	400.58	54.26	15.65

Corrected RM data

Run	Date	Time	Count (Min)	Actual concentration (ppm at dry, actual O ₂)			
				SO ₂	NO _x	CO	O ₂ (%)
1	8-Mar-22	22:00	1	1.51	432.62	71.31	15.39
	8-Mar-22	22:01	2	1.49	403.67	71.56	15.36
	8-Mar-22	22:02	3	1.52	440.97	71.01	15.39
	8-Mar-22	22:03	4	1.52	419.11	71.66	15.38
	8-Mar-22	22:04	5	1.50	427.44	70.81	15.35
	8-Mar-22	22:05	6	1.52	440.48	69.42	15.42
	8-Mar-22	22:06	7	1.52	408.04	67.66	15.33
	8-Mar-22	22:07	8	1.54	445.65	67.78	15.40
	8-Mar-22	22:08	9	1.50	440.27	71.01	15.32
	8-Mar-22	22:09	10	1.49	428.19	70.81	15.34
	8-Mar-22	22:10	11	1.54	450.41	71.25	15.37
	8-Mar-22	22:11	12	1.55	427.19	71.57	15.37
	8-Mar-22	22:12	13	1.49	449.90	70.44	15.37
	8-Mar-22	22:13	14	1.49	443.12	70.13	15.45
	8-Mar-22	22:14	15	1.51	428.99	71.78	15.42
	8-Mar-22	22:15	16	1.50	443.34	72.60	15.37
	8-Mar-22	22:16	17	1.48	423.94	73.34	15.38
	8-Mar-22	22:17	18	1.51	447.33	72.53	15.38
	8-Mar-22	22:18	19	1.49	423.94	70.75	15.37
	8-Mar-22	22:19	20	1.46	440.68	70.81	15.42
	8-Mar-22	22:20	21	1.48	435.18	72.57	15.40
2	8-Mar-22	22:21	1	1.45	427.70	71.58	15.53
	8-Mar-22	22:22	2	1.47	441.89	70.18	15.50
	8-Mar-22	22:23	3	1.44	413.07	71.25	15.54
	8-Mar-22	22:24	4	1.44	438.01	70.69	15.47
	8-Mar-22	22:25	5	1.45	408.34	73.34	15.64
	8-Mar-22	22:26	6	1.30	433.12	68.18	16.15
	8-Mar-22	22:27	7	1.29	409.69	64.60	16.16
	8-Mar-22	22:28	8	1.28	402.84	66.08	16.22
	8-Mar-22	22:29	9	1.31	392.04	64.79	16.10
	8-Mar-22	22:30	10	1.31	364.59	63.09	16.02
	8-Mar-22	22:31	11	1.31	373.82	64.85	16.03
	8-Mar-22	22:32	12	1.30	352.93	66.81	16.02
	8-Mar-22	22:33	13	1.32	371.70	67.46	15.99
	8-Mar-22	22:34	14	1.35	352.21	66.98	15.94
	8-Mar-22	22:35	15	1.37	375.69	67.26	15.97
	8-Mar-22	22:36	16	1.33	364.23	66.55	16.04
	8-Mar-22	22:37	17	1.34	380.05	64.39	15.96
	8-Mar-22	22:38	18	1.33	370.68	65.87	15.96
	8-Mar-22	22:39	19	1.33	379.93	66.64	15.93
	8-Mar-22	22:40	20	1.38	374.42	67.11	15.96
	8-Mar-22	22:41	21	1.37	375.58	66.66	15.95

3	8-Mar-22	22:42	1	1.34	371.10	67.23	15.98
	8-Mar-22	22:43	2	1.36	379.29	65.45	15.92
	8-Mar-22	22:44	3	1.38	375.31	65.28	15.96
	8-Mar-22	22:45	4	1.39	384.38	65.57	15.95
	8-Mar-22	22:46	5	1.38	383.88	63.85	16.02
	8-Mar-22	22:47	6	1.36	386.13	60.80	16.04
	8-Mar-22	22:48	7	1.34	384.04	57.71	16.20
	8-Mar-22	22:49	8	1.33	385.25	60.73	16.21
	8-Mar-22	22:50	9	1.33	383.19	62.36	16.10
	8-Mar-22	22:51	10	1.31	375.15	61.39	16.06
	8-Mar-22	22:52	11	1.31	382.65	61.44	16.05
	8-Mar-22	22:53	12	1.28	367.36	61.60	16.04
	8-Mar-22	22:54	13	1.32	370.56	60.65	16.07
	8-Mar-22	22:55	14	1.31	364.16	59.11	16.09
	8-Mar-22	22:56	15	1.33	375.11	58.97	16.09
	8-Mar-22	22:57	16	1.35	358.42	59.85	16.04
	8-Mar-22	22:58	17	1.38	372.50	61.88	16.00
	8-Mar-22	22:59	18	1.35	362.07	63.84	15.98
	8-Mar-22	23:00	19	1.32	374.60	64.76	16.03
	8-Mar-22	23:01	20	1.38	374.66	65.51	16.03
	8-Mar-22	23:02	21	1.39	377.86	65.59	16.01
4	8-Mar-22	23:03	1	1.41	389.83	65.71	16.06
	8-Mar-22	23:04	2	1.37	382.67	64.46	16.00
	8-Mar-22	23:05	3	1.35	391.01	65.34	15.98
	8-Mar-22	23:06	4	1.36	378.24	65.17	15.92
	8-Mar-22	23:07	5	1.37	395.16	65.57	15.98
	8-Mar-22	23:08	6	1.38	378.23	65.67	15.91
	8-Mar-22	23:09	7	1.36	393.35	65.32	15.98
	8-Mar-22	23:10	8	1.35	375.67	65.97	16.00
	8-Mar-22	23:11	9	1.37	390.38	65.52	15.98
	8-Mar-22	23:12	10	1.35	380.53	65.65	16.02
	8-Mar-22	23:13	11	1.38	386.65	65.53	15.99
	8-Mar-22	23:14	12	1.34	382.72	64.58	16.06
	8-Mar-22	23:15	13	1.34	379.75	67.02	16.01
	8-Mar-22	23:16	14	1.35	385.47	66.99	16.02
	8-Mar-22	23:17	15	1.35	366.79	67.28	16.01
	8-Mar-22	23:18	16	1.35	378.87	66.01	16.00
	8-Mar-22	23:19	17	1.32	380.01	67.69	16.03
	8-Mar-22	23:20	18	1.38	374.42	68.44	15.98
	8-Mar-22	23:21	19	1.33	382.75	66.90	16.04
	8-Mar-22	23:22	20	1.31	371.99	67.82	16.03
	8-Mar-22	23:23	21	1.30	375.46	66.68	16.02

5	8-Mar-22	23:24	1	1.33	382.62	66.83	16.03
	8-Mar-22	23:25	2	1.34	367.63	65.28	15.95
	8-Mar-22	23:26	3	1.31	378.10	64.58	15.92
	8-Mar-22	23:27	4	1.32	370.39	65.59	15.91
	8-Mar-22	23:28	5	1.32	372.39	64.91	15.95
	8-Mar-22	23:29	6	1.30	374.92	63.34	15.90
	8-Mar-22	23:30	7	1.31	368.21	62.69	15.87
	8-Mar-22	23:31	8	1.30	379.53	62.79	15.89
	8-Mar-22	23:32	9	1.29	367.08	62.00	15.90
	8-Mar-22	23:33	10	1.30	374.77	61.55	15.97
	8-Mar-22	23:34	11	1.30	369.68	62.27	15.92
	8-Mar-22	23:35	12	1.28	366.22	64.45	15.88
	8-Mar-22	23:36	13	1.30	375.38	67.15	15.86
	8-Mar-22	23:37	14	1.28	364.90	67.35	15.98
	8-Mar-22	23:38	15	1.31	372.01	66.91	15.98
	8-Mar-22	23:39	16	1.28	366.46	65.03	15.97
	8-Mar-22	23:40	17	1.27	353.86	65.84	15.95
	8-Mar-22	23:41	18	1.29	362.59	66.78	16.02
	8-Mar-22	23:42	19	1.25	366.93	64.32	16.02
	8-Mar-22	23:43	20	1.28	357.80	64.21	15.98
	8-Mar-22	23:44	21	1.33	364.47	63.12	16.00
6	8-Mar-22	23:45	1	1.33	351.71	63.58	16.01
	8-Mar-22	23:46	2	1.28	360.53	62.10	16.04
	8-Mar-22	23:47	3	1.30	367.55	61.03	15.97
	8-Mar-22	23:48	4	1.34	355.25	61.77	15.99
	8-Mar-22	23:49	5	1.32	365.56	62.29	15.98
	8-Mar-22	23:50	6	1.32	366.43	60.59	15.93
	8-Mar-22	23:51	7	1.34	367.31	60.20	15.96
	8-Mar-22	23:52	8	1.34	378.08	59.98	16.10
	8-Mar-22	23:53	9	1.32	369.99	59.21	16.06
	8-Mar-22	23:54	10	1.35	368.67	58.57	15.98
	8-Mar-22	23:55	11	1.36	372.19	59.31	15.99
	8-Mar-22	23:56	12	1.32	374.08	59.57	16.02
	8-Mar-22	23:57	13	1.39	384.63	60.20	16.02
	8-Mar-22	23:58	14	1.35	385.30	59.63	15.99
	8-Mar-22	23:59	15	1.36	389.57	59.47	15.96
	9-Mar-22	0:00	16	1.37	388.77	59.95	16.01
	9-Mar-22	0:01	17	1.35	372.24	59.45	15.94
	9-Mar-22	0:02	18	1.37	384.00	59.32	16.00
	9-Mar-22	0:03	19	1.37	395.16	60.04	15.97
	9-Mar-22	0:04	20	1.39	385.79	60.64	15.94
	9-Mar-22	0:05	21	1.37	380.39	59.99	15.98

7	9-Mar-22	0:06	1	1.37	394.54	60.46	15.92
	9-Mar-22	0:07	2	1.38	391.22	60.72	15.90
	9-Mar-22	0:08	3	1.37	394.51	60.85	15.89
	9-Mar-22	0:09	4	1.37	395.31	61.72	15.88
	9-Mar-22	0:10	5	1.39	398.76	60.95	15.86
	9-Mar-22	0:11	6	1.35	395.60	61.29	15.90
	9-Mar-22	0:12	7	1.33	402.91	60.23	15.96
	9-Mar-22	0:13	8	1.33	396.54	59.96	15.95
	9-Mar-22	0:14	9	1.33	385.12	59.35	15.99
	9-Mar-22	0:15	10	1.33	391.66	59.15	16.03
	9-Mar-22	0:16	11	1.31	389.71	58.29	16.11
	9-Mar-22	0:17	12	1.30	373.75	56.94	16.07
	9-Mar-22	0:18	13	1.28	375.80	57.92	16.16
	9-Mar-22	0:19	14	1.27	378.48	57.59	16.17
	9-Mar-22	0:20	15	1.26	368.34	57.28	16.17
	9-Mar-22	0:21	16	1.26	363.61	57.02	16.15
	9-Mar-22	0:22	17	1.28	370.83	58.25	16.17
	9-Mar-22	0:23	18	1.31	369.05	57.75	16.14
	9-Mar-22	0:24	19	1.29	355.75	59.35	16.08
	9-Mar-22	0:25	20	1.29	363.85	58.01	16.16
	9-Mar-22	0:26	21	1.32	370.75	58.12	16.02
8	9-Mar-22	0:27	1	1.31	361.51	58.72	16.13
	9-Mar-22	0:28	2	1.31	363.85	59.64	16.06
	9-Mar-22	0:29	3	1.33	373.42	58.91	16.05
	9-Mar-22	0:30	4	1.32	369.91	58.28	16.15
	9-Mar-22	0:31	5	1.34	370.29	57.98	16.01
	9-Mar-22	0:32	6	1.31	374.34	57.41	16.08
	9-Mar-22	0:33	7	1.31	375.58	58.78	16.09
	9-Mar-22	0:34	8	1.34	369.65	58.00	15.98
	9-Mar-22	0:35	9	1.31	382.59	56.51	16.02
	9-Mar-22	0:36	10	1.32	374.85	57.45	16.05
	9-Mar-22	0:37	11	1.33	374.13	58.59	16.03
	9-Mar-22	0:38	12	1.34	384.47	57.79	16.04
	9-Mar-22	0:39	13	1.33	376.61	57.89	16.05
	9-Mar-22	0:40	14	1.36	372.84	58.14	16.01
	9-Mar-22	0:41	15	1.35	378.56	57.96	16.03
	9-Mar-22	0:42	16	1.35	390.39	58.38	16.00
	9-Mar-22	0:43	17	1.38	379.63	58.11	15.98
	9-Mar-22	0:44	18	1.39	383.64	58.60	16.01
	9-Mar-22	0:45	19	1.38	391.08	58.55	15.98
	9-Mar-22	0:46	20	1.37	387.84	57.65	16.04
	9-Mar-22	0:47	21	1.36	392.39	56.94	15.98

9	9-Mar-22	0:48	1	1.38	397.25	57.10	16.03
	9-Mar-22	0:49	2	1.37	396.54	57.09	15.96
	9-Mar-22	0:50	3	1.38	391.17	57.17	15.98
	9-Mar-22	0:51	4	1.36	395.28	58.50	16.05
	9-Mar-22	0:52	5	1.39	388.59	58.12	16.03
	9-Mar-22	0:53	6	1.34	390.24	58.57	16.01
	9-Mar-22	0:54	7	1.34	400.50	58.29	16.02
	9-Mar-22	0:55	8	1.38	391.36	58.05	16.05
	9-Mar-22	0:56	9	1.38	377.52	57.97	16.09
	9-Mar-22	0:57	10	1.36	393.80	57.19	16.04
	9-Mar-22	0:58	11	1.38	381.78	57.08	16.00
	9-Mar-22	0:59	12	1.38	378.25	58.56	16.00
	9-Mar-22	1:00	13	1.39	393.74	57.94	16.02
	9-Mar-22	1:01	14	1.32	383.12	57.22	16.00
	9-Mar-22	1:02	15	1.35	386.64	55.37	15.97
	9-Mar-22	1:03	16	1.41	389.58	57.74	15.92
	9-Mar-22	1:04	17	1.41	383.00	58.70	15.89
	9-Mar-22	1:05	18	1.39	383.52	58.51	15.91
	9-Mar-22	1:06	19	1.41	399.76	58.66	15.96
	9-Mar-22	1:07	20	1.41	401.09	57.68	15.93
	9-Mar-22	1:08	21	1.39	396.45	56.85	15.98
10	9-Mar-22	1:09	1	1.38	404.76	56.95	15.99
	9-Mar-22	1:10	2	1.38	394.70	55.76	16.06
	9-Mar-22	1:11	3	1.38	393.28	55.34	16.02
	9-Mar-22	1:12	4	1.34	395.53	55.06	15.97
	9-Mar-22	1:13	5	1.34	390.15	57.09	15.98
	9-Mar-22	1:14	6	1.35	389.52	56.98	16.01
	9-Mar-22	1:15	7	1.37	394.69	56.72	15.98
	9-Mar-22	1:16	8	1.37	395.23	57.18	16.00
	9-Mar-22	1:17	9	1.37	382.05	58.05	16.00
	9-Mar-22	1:18	10	1.36	388.42	56.70	15.98
	9-Mar-22	1:19	11	1.37	399.77	58.27	15.89
	9-Mar-22	1:20	12	1.37	389.80	58.03	15.93
	9-Mar-22	1:21	13	1.32	389.99	57.08	15.95
	9-Mar-22	1:22	14	1.40	390.32	57.21	15.87
	9-Mar-22	1:23	15	1.39	391.17	57.06	15.84
	9-Mar-22	1:24	16	1.40	403.44	57.57	15.87
	9-Mar-22	1:25	17	1.38	398.02	57.15	15.91
	9-Mar-22	1:26	18	1.38	393.33	55.90	15.90
	9-Mar-22	1:27	19	1.38	398.87	56.65	15.89
	9-Mar-22	1:28	20	1.37	403.86	57.41	15.87
	9-Mar-22	1:29	21	1.37	397.95	55.91	15.90

11	9-Mar-22	1:30	1	1.38	395.91	57.02	15.87
	9-Mar-22	1:31	2	1.35	407.76	56.74	15.87
	9-Mar-22	1:32	3	1.36	398.17	57.63	15.85
	9-Mar-22	1:33	4	1.40	391.93	57.46	15.76
	9-Mar-22	1:34	5	1.39	403.10	58.20	15.81
	9-Mar-22	1:35	6	1.39	399.05	57.75	15.81
	9-Mar-22	1:36	7	1.37	400.59	56.62	15.99
	9-Mar-22	1:37	8	1.38	399.98	52.42	15.89
	9-Mar-22	1:38	9	1.43	399.88	53.07	15.89
	9-Mar-22	1:39	10	1.41	395.81	53.06	15.89
	9-Mar-22	1:40	11	1.40	396.60	52.02	15.94
	9-Mar-22	1:41	12	1.43	410.44	51.90	15.89
	9-Mar-22	1:42	13	1.46	407.86	52.13	15.87
	9-Mar-22	1:43	14	1.50	407.19	52.34	15.84
	9-Mar-22	1:44	15	1.47	413.72	53.55	15.88
	9-Mar-22	1:45	16	1.48	417.47	50.13	15.84
	9-Mar-22	1:46	17	1.47	417.38	51.44	15.87
	9-Mar-22	1:47	18	1.49	422.75	52.12	15.88
	9-Mar-22	1:48	19	1.52	426.85	51.68	15.83
	9-Mar-22	1:49	20	1.50	419.31	50.12	15.94
	9-Mar-22	1:50	21	1.49	429.94	49.62	15.89
12	9-Mar-22	1:51	1	1.46	434.98	50.71	15.95
	9-Mar-22	1:52	2	1.48	432.01	49.81	15.86
	9-Mar-22	1:53	3	1.48	425.55	49.54	15.89
	9-Mar-22	1:54	4	1.51	426.94	53.97	15.86
	9-Mar-22	1:55	5	1.44	429.60	52.41	15.89
	9-Mar-22	1:56	6	1.48	437.03	52.38	15.87
	9-Mar-22	1:57	7	1.45	427.65	52.90	15.85
	9-Mar-22	1:58	8	1.44	418.08	51.88	15.96
	9-Mar-22	1:59	9	1.43	425.70	52.95	15.83
	9-Mar-22	2:00	10	1.42	426.38	53.16	15.88
	9-Mar-22	2:01	11	1.48	418.78	52.78	15.78
	9-Mar-22	2:02	12	1.47	417.06	53.54	15.85
	9-Mar-22	2:03	13	1.40	422.74	52.24	15.90
	9-Mar-22	2:04	14	1.47	420.37	53.48	15.70
	9-Mar-22	2:05	15	1.47	416.22	54.34	15.82
	9-Mar-22	2:06	16	1.44	417.27	55.07	15.90
	9-Mar-22	2:07	17	1.44	419.19	54.12	15.84
	9-Mar-22	2:08	18	1.48	416.36	55.44	15.83
	9-Mar-22	2:09	19	1.47	419.02	56.02	15.94
	9-Mar-22	2:10	20	1.45	418.26	55.41	15.84
	9-Mar-22	2:11	21	1.45	416.16	55.12	15.86

CEMS data

Run	Date	Time	Count (Min)	Actual concentration (ppm at dry, actual O ₂)			
				SO ₂	NO _x	CO	O ₂ (%)
1	8-Mar-22	22:00	1	0.54	445.01	83.07	15.80
	8-Mar-22	22:01	2	0.54	453.33	93.64	15.91
	8-Mar-22	22:02	3	0.53	453.02	88.61	15.99
	8-Mar-22	22:03	4	0.53	451.30	102.89	15.89
	8-Mar-22	22:04	5	0.55	451.97	120.75	15.89
	8-Mar-22	22:05	6	0.55	440.11	98.48	15.98
	8-Mar-22	22:06	7	0.55	440.49	105.75	15.78
	8-Mar-22	22:07	8	0.55	441.15	58.26	15.91
	8-Mar-22	22:08	9	0.55	440.37	38.85	15.81
	8-Mar-22	22:09	10	0.50	441.06	76.89	15.86
	8-Mar-22	22:10	11	0.50	450.52	112.86	15.87
	8-Mar-22	22:11	12	0.50	450.45	-0.43	15.82
	8-Mar-22	22:12	13	0.51	445.57	35.27	15.87
	8-Mar-22	22:13	14	0.50	444.87	67.03	15.97
	8-Mar-22	22:14	15	0.52	445.77	58.12	15.83
	8-Mar-22	22:15	16	0.52	446.04	57.27	15.94
	8-Mar-22	22:16	17	0.52	446.04	70.33	15.89
	8-Mar-22	22:17	18	0.52	443.87	76.08	15.79
	8-Mar-22	22:18	19	0.52	444.10	66.2	15.83
	8-Mar-22	22:19	20	0.52	455.41	52.19	15.86
	8-Mar-22	22:20	21	0.52	454.46	53.02	15.99
2	8-Mar-22	22:21	1	0.51	453.80	116.57	15.98
	8-Mar-22	22:22	2	0.51	453.74	59.25	15.99
	8-Mar-22	22:23	3	0.47	454.34	54.87	16.03
	8-Mar-22	22:24	4	0.47	429.61	100.36	15.92
	8-Mar-22	22:25	5	0.47	429.34	109.98	16.21
	8-Mar-22	22:26	6	0.50	429.99	56.22	16.60
	8-Mar-22	22:27	7	0.50	429.92	42.16	16.61
	8-Mar-22	22:28	8	0.48	430.81	53.09	16.68
	8-Mar-22	22:29	9	0.48	356.16	61.72	16.46
	8-Mar-22	22:30	10	0.48	356.08	35.23	16.42
	8-Mar-22	22:31	11	0.48	361.00	25.28	16.42
	8-Mar-22	22:32	12	0.48	361.19	47.21	16.35
	8-Mar-22	22:33	13	0.50	362.87	36.14	16.31
	8-Mar-22	22:34	14	0.50	385.11	22.5	16.34
	8-Mar-22	22:35	15	0.50	384.87	57.32	16.48
	8-Mar-22	22:36	16	0.50	378.97	52.37	16.39
	8-Mar-22	22:37	17	0.53	378.87	47.44	16.36
	8-Mar-22	22:38	18	0.53	386.64	40.5	16.33
	8-Mar-22	22:39	19	0.53	386.78	7.37	16.35
	8-Mar-22	22:40	20	0.56	386.78	57.78	16.35
	8-Mar-22	22:41	21	0.56	386.91	66.09	16.36

3	8-Mar-22	22:42	1	0.48	387.07	84.14	16.39
	8-Mar-22	22:43	2	0.48	393.35	90.35	16.25
	8-Mar-22	22:44	3	0.48	394.58	67.96	16.31
	8-Mar-22	22:45	4	0.51	394.77	68.28	16.27
	8-Mar-22	22:46	5	0.51	394.32	8.83	16.41
	8-Mar-22	22:47	6	0.53	394.49	2.14	16.46
	8-Mar-22	22:48	7	0.53	374.27	14.39	16.51
	8-Mar-22	22:49	8	0.53	374.57	13	16.54
	8-Mar-22	22:50	9	0.53	373.26	42.26	16.47
	8-Mar-22	22:51	10	0.53	372.45	38.03	16.41
	8-Mar-22	22:52	11	0.48	372.43	31.5	16.43
	8-Mar-22	22:53	12	0.48	367.63	43.94	16.41
	8-Mar-22	22:54	13	0.49	367.84	80.07	16.46
	8-Mar-22	22:55	14	0.49	373.24	34.61	16.47
	8-Mar-22	22:56	15	0.52	373.53	82.57	16.42
	8-Mar-22	22:57	16	0.52	380.39	57.59	16.37
	8-Mar-22	22:58	17	0.52	380.73	9.23	16.29
	8-Mar-22	22:59	18	0.46	380.73	-1.59	16.26
	8-Mar-22	23:00	19	0.46	397.59	45.82	16.44
	8-Mar-22	23:01	20	0.48	397.21	40.2	16.37
	8-Mar-22	23:02	21	0.48	386.92	4.65	16.36
4	8-Mar-22	23:03	1	0.48	386.54	35.02	16.35
	8-Mar-22	23:04	2	0.46	386.40	-1.26	16.35
	8-Mar-22	23:05	3	0.46	386.64	-1.42	16.27
	8-Mar-22	23:06	4	0.46	387.25	27.65	16.21
	8-Mar-22	23:07	5	0.46	393.78	48.64	16.20
	8-Mar-22	23:08	6	0.47	394.64	57.11	16.24
	8-Mar-22	23:09	7	0.47	380.86	85.05	16.29
	8-Mar-22	23:10	8	0.46	380.42	106.4	16.31
	8-Mar-22	23:11	9	0.46	383.29	91.94	16.32
	8-Mar-22	23:12	10	0.46	382.61	49.17	16.29
	8-Mar-22	23:13	11	0.48	382.37	25.24	16.32
	8-Mar-22	23:14	12	0.48	387.65	72.03	16.37
	8-Mar-22	23:15	13	0.48	387.73	49.05	16.30
	8-Mar-22	23:16	14	0.48	372.29	48.51	16.33
	8-Mar-22	23:17	15	0.48	372.24	62.54	16.31
	8-Mar-22	23:18	16	0.47	372.01	23.91	16.29
	8-Mar-22	23:19	17	0.47	398.66	71.76	16.37
	8-Mar-22	23:20	18	0.47	398.74	62.37	16.29
	8-Mar-22	23:21	19	0.47	374.09	73.26	16.38
	8-Mar-22	23:22	20	0.47	375.02	59.58	16.41
	8-Mar-22	23:23	21	0.47	374.92	20.19	16.33

5	8-Mar-22	23:24	1	0.46	374.82	26.26	16.28
	8-Mar-22	23:25	2	0.46	375.18	55.15	16.29
	8-Mar-22	23:26	3	0.46	380.62	79.63	16.17
	8-Mar-22	23:27	4	0.46	381.14	72.29	16.26
	8-Mar-22	23:28	5	0.46	380.03	19.17	16.22
	8-Mar-22	23:29	6	0.46	379.53	41.46	16.20
	8-Mar-22	23:30	7	0.46	377.30	29.22	16.26
	8-Mar-22	23:31	8	0.46	376.48	32.26	16.23
	8-Mar-22	23:32	9	0.47	376.89	51.49	16.26
	8-Mar-22	23:33	10	0.47	371.87	70.84	16.29
	8-Mar-22	23:34	11	0.49	371.59	-0.29	16.22
	8-Mar-22	23:35	12	0.49	371.45	1.5	16.18
	8-Mar-22	23:36	13	0.49	371.52	6.94	16.22
	8-Mar-22	23:37	14	0.49	371.52	19.11	16.36
	8-Mar-22	23:38	15	0.49	366.26	31.84	16.29
	8-Mar-22	23:39	16	0.46	366.45	30.66	16.23
	8-Mar-22	23:40	17	0.46	361.05	25.44	16.29
	8-Mar-22	23:41	18	0.46	360.98	38.63	16.32
	8-Mar-22	23:42	19	0.44	360.96	78.56	16.31
	8-Mar-22	23:43	20	0.44	361.39	74.26	16.22
	8-Mar-22	23:44	21	0.47	361.84	48.79	16.27
6	8-Mar-22	23:45	1	0.47	371.82	38.7	16.43
	8-Mar-22	23:46	2	0.46	370.46	50.66	16.37
	8-Mar-22	23:47	3	0.46	380.08	67.92	16.38
	8-Mar-22	23:48	4	0.46	380.04	51.23	16.39
	8-Mar-22	23:49	5	0.46	382.33	41.31	16.39
	8-Mar-22	23:50	6	0.46	381.32	31.93	16.28
	8-Mar-22	23:51	7	0.50	381.84	20.51	16.32
	8-Mar-22	23:52	8	0.50	365.10	10.69	16.62
	8-Mar-22	23:53	9	0.46	364.87	26.64	16.33
	8-Mar-22	23:54	10	0.46	396.36	57.33	16.48
	8-Mar-22	23:55	11	0.46	395.13	43.84	16.34
	8-Mar-22	23:56	12	0.48	395.90	42.45	16.39
	8-Mar-22	23:57	13	0.48	394.65	79.09	16.37
	8-Mar-22	23:58	14	0.48	395.09	-2.03	16.40
	8-Mar-22	23:59	15	0.48	405.83	-2.13	16.34
	9-Mar-22	0:00	16	0.48	405.80	13.12	16.36
	9-Mar-22	0:01	17	0.45	405.23	74.54	16.37
	9-Mar-22	0:02	18	0.45	405.05	78.4	16.34
	9-Mar-22	0:03	19	0.45	400.02	82.34	16.34
	9-Mar-22	0:04	20	0.45	400.09	100.4	16.27
	9-Mar-22	0:05	21	0.50	400.89	84.56	16.34

7	9-Mar-22	0:06	1	0.49	404.54	36.3	16.20
	9-Mar-22	0:07	2	0.50	404.92	46.7	16.16
	9-Mar-22	0:08	3	0.50	414.04	20.6	16.18
	9-Mar-22	0:09	4	0.50	414.39	44.1	16.16
	9-Mar-22	0:10	5	0.44	414.26	61.64	16.15
	9-Mar-22	0:11	6	0.44	392.17	69.18	16.21
	9-Mar-22	0:12	7	0.46	391.87	38.62	16.18
	9-Mar-22	0:13	8	0.46	381.12	37.7	16.24
	9-Mar-22	0:14	9	0.46	380.84	70.27	16.22
	9-Mar-22	0:15	10	0.45	381.48	102.79	16.33
	9-Mar-22	0:16	11	0.45	379.41	76.19	16.36
	9-Mar-22	0:17	12	0.46	379.28	52.36	16.38
	9-Mar-22	0:18	13	0.46	366.65	73.08	16.47
	9-Mar-22	0:19	14	0.46	366.21	42.64	16.55
	9-Mar-22	0:20	15	0.46	372.39	38.92	16.52
	9-Mar-22	0:21	16	0.46	372.07	60.34	16.58
	9-Mar-22	0:22	17	0.46	372.46	30.47	16.52
	9-Mar-22	0:23	18	0.46	372.14	64.35	16.52
	9-Mar-22	0:24	19	0.46	372.22	96.39	16.45
	9-Mar-22	0:25	20	0.46	382.16	89.43	16.51
	9-Mar-22	0:26	21	0.46	382.39	64.81	16.46
8	9-Mar-22	0:27	1	0.46	368.81	32.44	16.49
	9-Mar-22	0:28	2	0.46	369.06	90.57	16.34
	9-Mar-22	0:29	3	0.46	369.49	104.21	16.42
	9-Mar-22	0:30	4	0.46	388.00	74.48	16.51
	9-Mar-22	0:31	5	0.45	388.17	53.28	16.40
	9-Mar-22	0:32	6	0.45	376.96	20.69	16.46
	9-Mar-22	0:33	7	0.45	376.58	35.43	16.45
	9-Mar-22	0:34	8	0.45	376.57	42.93	16.36
	9-Mar-22	0:35	9	0.45	382.16	45.91	16.43
	9-Mar-22	0:36	10	0.46	382.01	114.92	16.45
	9-Mar-22	0:37	11	0.46	392.20	107.32	16.44
	9-Mar-22	0:38	12	0.48	391.29	91.2	16.42
	9-Mar-22	0:39	13	0.48	399.62	74.12	16.43
	9-Mar-22	0:40	14	0.48	399.78	64.87	16.40
	9-Mar-22	0:41	15	0.48	393.55	106.41	16.42
	9-Mar-22	0:42	16	0.49	393.97	71.97	16.36
	9-Mar-22	0:43	17	0.51	394.13	42.48	16.41
	9-Mar-22	0:44	18	0.51	408.21	43.07	16.40
	9-Mar-22	0:45	19	0.51	408.08	61.57	16.42
	9-Mar-22	0:46	20	0.51	402.02	70.35	16.45
	9-Mar-22	0:47	21	0.51	402.07	66.39	16.44

9	9-Mar-22	0:48	1	0.43	402.27	70.93	16.42
	9-Mar-22	0:49	2	0.43	410.85	87.68	16.30
	9-Mar-22	0:50	3	0.47	410.85	94.57	16.34
	9-Mar-22	0:51	4	0.47	399.28	65.5	16.45
	9-Mar-22	0:52	5	0.47	399.15	78.56	16.44
	9-Mar-22	0:53	6	0.46	399.48	65.97	16.47
	9-Mar-22	0:54	7	0.46	396.12	56.48	16.42
	9-Mar-22	0:55	8	0.49	395.35	81.8	16.44
	9-Mar-22	0:56	9	0.49	394.76	46.17	16.52
	9-Mar-22	0:57	10	0.45	394.93	27.94	16.39
	9-Mar-22	0:58	11	0.45	399.61	34.38	16.44
	9-Mar-22	0:59	12	0.45	398.99	38.91	16.39
	9-Mar-22	1:00	13	0.44	397.28	25.51	16.60
	9-Mar-22	1:01	14	0.44	394.81	64.46	16.05
	9-Mar-22	1:02	15	0.45	400.46	50.37	16.37
	9-Mar-22	1:03	16	0.45	414.22	37.09	16.29
	9-Mar-22	1:04	17	0.45	414.80	61.23	16.24
	9-Mar-22	1:05	18	0.45	410.66	9.41	16.28
	9-Mar-22	1:06	19	0.45	410.58	35.13	16.29
	9-Mar-22	1:07	20	0.48	410.56	70.69	16.33
	9-Mar-22	1:08	21	0.48	399.38	83.89	16.43
10	9-Mar-22	1:09	1	0.46	399.11	74.85	16.39
	9-Mar-22	1:10	2	0.46	383.89	52.34	16.47
	9-Mar-22	1:11	3	0.46	383.67	72.39	16.31
	9-Mar-22	1:12	4	0.46	400.54	64.72	16.35
	9-Mar-22	1:13	5	0.46	401.00	26.91	16.37
	9-Mar-22	1:14	6	0.45	401.32	40.39	16.37
	9-Mar-22	1:15	7	0.45	401.41	17.78	16.31
	9-Mar-22	1:16	8	0.47	401.28	55.04	16.27
	9-Mar-22	1:17	9	0.47	400.75	57.13	16.29
	9-Mar-22	1:18	10	0.47	401.24	40.83	16.20
	9-Mar-22	1:19	11	0.48	401.78	26.1	16.22
	9-Mar-22	1:20	12	0.47	401.22	12.11	16.21
	9-Mar-22	1:21	13	0.47	400.10	60.86	16.31
	9-Mar-22	1:22	14	0.47	411.41	92.87	16.24
	9-Mar-22	1:23	15	0.47	411.34	104.27	16.22
	9-Mar-22	1:24	16	0.47	406.58	59.7	16.29
	9-Mar-22	1:25	17	0.47	406.52	60.48	16.28
	9-Mar-22	1:26	18	0.43	405.69	31.53	16.25
	9-Mar-22	1:27	19	0.43	410.70	31.75	16.26
	9-Mar-22	1:28	20	0.45	410.45	63.5	16.26
	9-Mar-22	1:29	21	0.45	412.42	28.93	16.25

11	9-Mar-22	1:30	1	0.49	412.63	59.46	16.32
	9-Mar-22	1:31	2	0.49	413.20	79.15	16.22
	9-Mar-22	1:32	3	0.49	413.18	55.06	16.14
	9-Mar-22	1:33	4	0.45	413.89	47.37	16.18
	9-Mar-22	1:34	5	0.45	412.86	83.83	16.22
	9-Mar-22	1:35	6	0.45	412.49	40.55	16.29
	9-Mar-22	1:36	7	0.45	413.10	37.4	16.40
	9-Mar-22	1:37	8	0.45	413.02	53.52	16.27
	9-Mar-22	1:38	9	0.45	419.39	12.64	16.32
	9-Mar-22	1:39	10	0.45	419.08	5.29	16.32
	9-Mar-22	1:40	11	0.49	419.47	33.15	16.30
	9-Mar-22	1:41	12	0.49	434.68	38.87	16.30
	9-Mar-22	1:42	13	0.49	433.71	38.61	16.28
	9-Mar-22	1:43	14	0.49	437.45	44.06	16.17
	9-Mar-22	1:44	15	0.49	437.17	65.51	16.22
	9-Mar-22	1:45	16	0.46	437.09	68.56	16.22
	9-Mar-22	1:46	17	0.46	446.89	23.5	16.21
	9-Mar-22	1:47	18	0.48	446.86	9.92	16.27
	9-Mar-22	1:48	19	0.48	447.21	12.53	16.24
	9-Mar-22	1:49	20	0.49	447.06	33.91	16.34
	9-Mar-22	1:50	21	0.49	434.74	73.67	16.27
12	9-Mar-22	1:51	1	0.49	435.63	85.53	16.27
	9-Mar-22	1:52	2	0.47	436.10	64.55	16.35
	9-Mar-22	1:53	3	0.47	435.68	20.71	16.23
	9-Mar-22	1:54	4	0.48	435.58	36.72	16.22
	9-Mar-22	1:55	5	0.48	439.35	56.83	16.20
	9-Mar-22	1:56	6	0.48	439.75	62.29	16.16
	9-Mar-22	1:57	7	0.48	430.77	40.43	16.15
	9-Mar-22	1:58	8	0.48	430.41	6.34	16.23
	9-Mar-22	1:59	9	0.50	430.32	15.36	16.13
	9-Mar-22	2:00	10	0.50	435.32	40.92	16.12
	9-Mar-22	2:01	11	0.50	436.04	61.09	16.11
	9-Mar-22	2:02	12	0.50	417.83	50.03	16.12
	9-Mar-22	2:03	13	0.50	417.56	77.47	16.08
	9-Mar-22	2:04	14	0.50	429.46	10.33	16.03
	9-Mar-22	2:05	15	0.50	429.79	13.78	16.15
	9-Mar-22	2:06	16	0.48	428.86	39.36	16.12
	9-Mar-22	2:07	17	0.48	432.77	65.29	16.12
	9-Mar-22	2:08	18	0.50	432.40	74.38	16.13
	9-Mar-22	2:09	19	0.50	420.05	60.72	16.24
	9-Mar-22	2:10	20	0.50	419.97	88.11	16.13
	9-Mar-22	2:11	21	0.51	419.51	86.35	16.18

Average data from RM

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Date	8-9 Mar 22	Tester	Kittakorn P.

At dry, actual oxygen

Run	Date	Time		Concentration at dry, actual oxygen (ppm)			
		Start	Stop	O ₂ (%)	SO ₂	NO _x	CO
1	8-Mar-22	22:00	22:20	15.38	1.50	433.36	70.99
2	8-Mar-22	22:21	22:41	15.91	1.36	390.60	67.35
3	8-Mar-22	22:42	23:02	16.04	1.34	375.60	62.55
4	8-Mar-22	23:03	23:23	16.00	1.35	381.90	66.16
5	8-Mar-22	23:24	23:44	15.94	1.30	369.33	64.62
6	8-Mar-22	23:45	0:05	15.99	1.34	374.44	60.33
7	9-Mar-22	0:06	0:26	16.03	1.32	382.20	59.10
8	9-Mar-22	0:27	0:47	16.04	1.34	377.50	58.11
9	9-Mar-22	0:48	1:08	15.99	1.38	390.44	57.73
10	9-Mar-22	1:09	1:29	15.94	1.37	394.52	56.86
11	9-Mar-22	1:30	1:50	15.87	1.43	407.70	53.67
12	9-Mar-22	1:51	2:11	15.86	1.46	423.11	53.20

At dry, 7% oxygen compensation

Run	Date	Time		O ₂ (%) (Diluent)	Concentration at dry, 7% oxygen (ppm)		
		Start	Stop		SO ₂	NO _x	CO
1	8-Mar-22	22:00	22:20	15.38	3.79	1091.30	178.77
2	8-Mar-22	22:21	22:41	15.91	3.78	1087.69	187.55
3	8-Mar-22	22:42	23:02	16.04	3.85	1074.48	178.94
4	8-Mar-22	23:03	23:23	16.00	3.84	1083.72	187.73
5	8-Mar-22	23:24	23:44	15.94	3.64	1036.00	181.26
6	8-Mar-22	23:45	0:05	15.99	3.81	1060.66	170.89
7	9-Mar-22	0:06	0:26	16.03	3.77	1091.15	168.74
8	9-Mar-22	0:27	0:47	16.04	3.83	1078.85	166.06
9	9-Mar-22	0:48	1:08	15.99	3.90	1106.06	163.55
10	9-Mar-22	1:09	1:29	15.94	3.84	1106.09	159.42
11	9-Mar-22	1:30	1:50	15.87	3.96	1126.82	148.33
12	9-Mar-22	1:51	2:11	15.86	4.02	1167.40	146.79

Average data from CEMS

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Date	8-9 Mar 22	Tester	Kittakorn P.

At dry, actual oxygen

Run	Date	Time		Concentration at dry, actual oxygen (ppm)			
		Start	Stop	O ₂ (%)	SO ₂	NO _x	CO
1	8-Mar-22	22:00	22:20	15.88	0.53	446.90	72.15
2	8-Mar-22	22:21	22:41	16.33	0.50	399.23	54.74
3	8-Mar-22	22:42	23:02	16.40	0.50	382.45	40.86
4	8-Mar-22	23:03	23:23	16.31	0.47	383.72	50.80
5	8-Mar-22	23:24	23:44	16.26	0.47	371.37	39.68
6	8-Mar-22	23:45	0:05	16.37	0.47	389.42	47.21
7	9-Mar-22	0:06	0:26	16.35	0.46	385.57	57.95
8	9-Mar-22	0:27	0:47	16.42	0.47	388.70	67.36
9	9-Mar-22	0:48	1:08	16.38	0.46	402.59	56.51
10	9-Mar-22	1:09	1:29	16.29	0.46	402.50	51.17
11	9-Mar-22	1:30	1:50	16.26	0.47	426.91	43.65
12	9-Mar-22	1:51	2:11	16.17	0.49	430.15	50.31

At dry, 7% oxygen compensation

Run	Date	Time		O ₂ % (Diluent)	Concentration at dry, 7% oxygen (ppm)		
		Start	Stop		SO ₂	NO _x	CO
1	8-Mar-22	22:00	22:20	15.88	1.46	1237.43	199.78
2	8-Mar-22	22:21	22:41	16.33	1.53	1214.41	166.50
3	8-Mar-22	22:42	23:02	16.40	1.54	1180.09	126.07
4	8-Mar-22	23:03	23:23	16.31	1.42	1162.27	153.86
5	8-Mar-22	23:24	23:44	16.26	1.40	1111.50	118.75
6	8-Mar-22	23:45	0:05	16.37	1.44	1195.93	145.00
7	9-Mar-22	0:06	0:26	16.35	1.42	1177.90	177.02
8	9-Mar-22	0:27	0:47	16.42	1.47	1207.04	209.18
9	9-Mar-22	0:48	1:08	16.38	1.41	1237.01	173.63
10	9-Mar-22	1:09	1:29	16.29	1.39	1213.98	154.32
11	9-Mar-22	1:30	1:50	16.26	1.42	1279.42	130.80
12	9-Mar-22	1:51	2:11	16.17	1.44	1262.81	147.71

Average RM vs CEMS

Customer		The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)						Location		Stack Kiln 2	
Date		8-9 Mar 22						Tester		Kittakorn P.	
Run	Date	Time		O ₂ (%)		SO ₂ (ppm)		NO _x (ppm)		CO (ppm)	
		Start	Stop	RM	CEMS	RM	CEMS	RM	CEMS	RM	CEMS
1	8-Mar-22	22:00	22:20	15.38	15.88	3.79	1.46	1091.30	1237.43	178.77	199.78
2	8-Mar-22	22:21	22:41	15.91	16.33	3.78	1.53	1087.69	1214.41	187.55	166.50
3	8-Mar-22	22:42	23:02	16.04	16.40	3.85	1.54	1074.48	1180.09	178.94	126.07
4	8-Mar-22	23:03	23:23	16.00	16.31	3.84	1.42	1083.72	1162.27	187.73	153.86
5	8-Mar-22	23:24	23:44	15.94	16.26	3.64	1.40	1036.00	1111.50	181.26	118.75
6	8-Mar-22	23:45	0:05	15.99	16.37	3.81	1.44	1060.66	1195.93	170.89	145.00
7	9-Mar-22	0:06	0:26	16.03	16.35	3.77	1.42	1091.15	1177.90	168.74	177.02
8	9-Mar-22	0:27	0:47	16.04	16.42	3.83	1.47	1078.85	1207.04	166.06	209.18
9	9-Mar-22	0:48	1:08	15.99	16.38	3.90	1.41	1106.06	1237.01	163.55	173.63
10	9-Mar-22	1:09	1:29	15.94	16.29	3.84	1.39	1106.09	1213.98	159.42	154.32
11	9-Mar-22	1:30	1:50	15.87	16.26	3.96	1.42	1126.82	1279.42	148.33	130.80
12	9-Mar-22	1:51	2:11	15.86	16.17	4.02	1.44	1167.40	1262.81	146.79	147.71

Remark :

All gas concentrations are corrected to dry, 7% oxygen condition

Date&Time	Nm ³ /Hr	Date&Time	Nm ³ /Hr	Date&Time	Nm ³ /Hr
27-Feb-22		27-Feb-22		27-Feb-22	
12:18:00	125,724	13:10:00	124,993	14:05:00	125,040
12:19:00	126,933	13:11:00	123,644	14:06:00	124,013
12:20:00	120,115	13:12:00	122,827	14:07:00	122,172
12:21:00	121,450	13:13:00	122,212	14:08:00	124,564
12:22:00	124,108	13:14:00	123,093	14:09:00	123,636
12:23:00	126,814	13:15:00	124,422	14:10:00	122,504
12:24:00	124,650	13:16:00	123,656	14:11:00	122,851
12:25:00	123,389	13:17:00	121,622	14:12:00	123,311
12:26:00	124,194	13:18:00	124,979	14:13:00	124,288
12:27:00	121,753	13:19:00	122,546	14:14:00	123,555
12:28:00	123,819	13:20:00	124,664	14:15:00	123,314
12:29:00	123,417	13:21:00	125,469	14:16:00	123,314
12:30:00	127,663	13:22:00	122,452	14:17:00	123,382
12:31:00	123,977	13:23:00	122,198	14:18:00	123,765
12:32:00	124,612	13:24:00	122,264	14:19:00	128,086
12:33:00	124,153	13:25:00	126,361	14:20:00	125,254
12:34:00	123,563	13:26:00	125,807	14:21:00	127,669
12:35:00	127,928	13:27:00	123,442	14:22:00	124,444
12:36:00	123,683	13:28:00	121,916	14:23:00	121,212
12:37:00	122,115	13:29:00	123,348	14:24:00	125,976
12:38:00	122,813	13:30:00	126,531	14:25:00	124,376
12:39:00	121,821	13:31:00	127,768	14:26:00	126,829
12:40:00	124,141	13:32:00	124,083	14:27:00	124,455
12:41:00	123,880	13:33:00	128,710	14:28:00	122,928
12:42:00	120,944	13:34:00	124,373	14:29:00	120,054
12:43:00	119,569	13:35:00	124,566	14:30:00	122,263
12:44:00	122,973	13:36:00	121,838	14:31:00	122,144
12:45:00	120,995	13:37:00	121,998	14:32:00	122,331
12:46:00	120,876	13:38:00	124,189	14:33:00	122,265
12:47:00	121,248	13:39:00	125,044	14:34:00	122,960
12:48:00	124,996	13:40:00	122,625	14:35:00	120,891
12:49:00	124,659	13:41:00	122,064	14:36:00	121,611
12:50:00	121,730	13:42:00	124,591	14:37:00	121,358
12:51:00	122,934	13:43:00	125,830	14:38:00	125,246
12:52:00	122,826	13:44:00	122,506	14:39:00	122,313
12:53:00	124,989	13:45:00	123,785	14:40:00	120,707
12:54:00	124,976	13:46:00	123,440	14:41:00	125,623
12:55:00	122,038	13:47:00	123,389	14:42:00	122,434
12:56:00	123,306	13:48:00	123,119	14:43:00	127,886
12:57:00	122,943	13:49:00	121,395	14:44:00	126,551
12:58:00	120,425	13:50:00	122,305	14:45:00	124,306
12:59:00	123,923	13:51:00	122,785	14:46:00	121,905
13:00:00	125,268	13:52:00	121,718	14:47:00	125,142
13:01:00	123,952	13:53:00	125,272	14:48:00	122,184
13:02:00	128,756	13:54:00	123,481	14:49:00	121,810
13:03:00	122,854	13:55:00	122,172	14:50:00	122,604
13:04:00	123,403	13:56:00	123,880	14:51:00	121,785
13:05:00	124,363	13:57:00	124,400	14:52:00	124,747
13:06:00	125,794	13:58:00	122,466	14:53:00	122,943
					</



Environmental Laboratory
Metrological Center, SCI Eco Services Co.,Ltd
33/2 Moo 3, Banpa, Kaengkhohi, Saraburi 18110

ภาคผนวก จ

รูปแสดงขั้นตอนทำการทดสอบ



รูปแสดงขณะทำการทดสอบ Relative Accuracy Test Audit และ Dust correlation
บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) ของปล่องหม้อเผา 2
เมื่อวันที่ 26-28 กุมภาพันธ์ และวันที่ 8-9 มีนาคม 2565



*Environmental Laboratory
Metrological Center, SCI Eco Services Co.,Ltd
33/2 Moo 3, Banpa, Kaengkhoi, Saraburi 18110*

ภาคผนวก จ

ข้อมูลการ Calibration/Certification และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

Analyzer Calibration Error Check

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)				Location		
Date	8-Mar-22				Tester		

SO₂							
Brand	Thermo	Model	43i-HL	Serial No.	1170530049		
Range (ppm)	500	Gas conc (ppm)	241.3	Cylinder No.	SG9127116		
Source of mid level	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (ppm)	0	Cylinder No.	0		
	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (ppm)	-				
Level	Cylinder value (ppm)	Analyzer response (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	0	0	0.00	2.0%	Pass	
High	241.3	241	-0.3	-0.06	2.0%	Pass	

NO_x							
Brand	Thermo	Model	42i-HL	Serial No.	1170530048		
Range (ppm)	750	Gas conc (ppm)	406.2	Cylinder No.	SG9127116		
Source of mid level	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (ppm)	0	Cylinder No.	0		
	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (ppm)	-				
Level	Cylinder value (ppm)	Analyzer response (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	0	0	0.00	2.0%	Pass	
High	406.2	404	-2.2	-0.29	2.0%	Pass	

CO							
Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054		
Range (ppm)	1000	Gas conc (ppm)	804.9	Cylinder No.	SG9127116		
Source of mid level	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (ppm)	0	Cylinder No.	0		
	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (ppm)	-				
Level	Cylinder value (ppm)	Analyzer response (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	0	0	0.00	2.0%	Pass	
High	804.9	804	-0.9	-0.09	2.0%	Pass	

O₂							
Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054		
Range (%)	25	Gas conc (%)	10.03	Cylinder No.	EB0130755		
Source of mid level	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (%)	0	Cylinder No.	0		
	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (%)	-				
Level	Cylinder value (%)	Analyzer response (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	0	0	0.00	0.5%	Pass	
High	10.03	10.03	0	0.00	0.5%	Pass	

Initial System Bias Check

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Date	8-Mar-22	Tester	Kittakorn P.

SO₂

Brand	Thermo	Model	43i-HL	Serial No.	1170530049
Range (ppm)	500	Gas conc (ppm)	241.3	Cylinder No.	SG9127116

Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.05	0.05	0.01	5.0%	Pass
High	241	240	-1.00	0.20	5.0%	Pass

NO_x

Brand	Thermo	Model	42i-HL	Serial No.	1170530048
Range (ppm)	750	Gas conc (ppm)	406.2	Cylinder No.	SG9127116

Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.5	0.50	0.07	5.0%	Pass
High	404	391	-13.00	1.73	5.0%	Pass

CO

Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054
Range (ppm)	1000	Gas conc (ppm)	804.9	Cylinder No.	SG9127116

Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.1	0.10	0.01	5.0%	Pass
High	804	791	-13.00	1.30	5.0%	Pass

O₂

Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054
Range (%)	25	Gas conc (%)	10.03	Cylinder No.	EB0130755

Level	Direct measured (%)	System measured (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.12	0.12	0.12	0.5%	Pass
High	10.03	9.94	-0.09	0.09	0.5%	Pass

Time stamp 15:00

Post System Bias Check

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Date	9-Mar-22	Tester	Kittakorn P.

SO₂						
Brand	Thermo	Model	43i-HL	Serial No.	1170530049	
Range (ppm)	500	Gas conc (ppm)	241.3	Cylinder No.	SG9127116	
Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0	0.00	0.00	5.0%	Pass
High	241	240	-1.00	0.20	5.0%	Pass

NO_x						
Brand	Thermo	Model	42i-HL	Serial No.	1170530048	
Range (ppm)	750	Gas conc (ppm)	406.2	Cylinder No.	SG9127116	
Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.5	0.50	0.07	5.0%	Pass
High	404	391	-13.00	1.73	5.0%	Pass

CO						
Brand	Thermo	Model	410i	Serial No.	1170530054	
Range (ppm)	1000	Gas conc (ppm)	804.9	Cylinder No.	SG9127116	
Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.1	0.10	0.01	5.0%	Pass
High	804	791	-13.00	1.30	5.0%	Pass

O₂						
Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054	
Range (%)	25	Gas conc (%)	10.03	Cylinder No.	EB0130755	
Level	Direct measured (%)	System measured (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.12	0.12	0.12	0.5%	Pass
High	10.03	9.94	-0.09	0.09	0.5%	Pass

Time stamp 09:00

Drift Evaluation

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Date	8-Mar-22	Tester	Kittakorn P.

SO₂

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Span)	Criteria	Result
Zero	0.01	0.00	0.01	3.0%	Pass
High	0.20	0.20	0.00	3.0%	Pass

NO_x

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Span)	Criteria	Result
Zero	0.07	0.07	0.00	3.0%	Pass
High	1.73	1.73	0.00	3.0%	Pass

CO

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Span)	Criteria	Result
Zero	0.01	0.01	0.00	3.0%	Pass
Span	1.30	1.30	0.00	3.0%	Pass

CO₂

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Range)	Criteria	Result
Zero	0.13	0.00	0.13	0.5%	Pass
High	0.04	0.04	0.00	0.5%	Pass

O₂

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (%)	Criteria	Result
Zero	0.12	0.12	0.00	0.5%	Pass
High	0.09	0.09	0.00	0.5%	Pass

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E02NI90E15A0228	Reference Number:	160-401642520-1
Cylinder Number:	EB0130755	Cylinder Volume:	145.2 CF
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
PGVP Number:	A12019	Valve Outlet:	590
Gas Code:	O2,BALN	Certification Date:	Nov 05, 2019

Expiration Date: Nov 05, 2027

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
OXYGEN	10.00 %	10.03 %	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	11/05/2019
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	120620	CC367413	22.883 % OXYGEN/NITROGEN	+/- 0.2%	May 14, 2026

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
SIEMENS OXYMAT 6 - W5951 - O2	PARAMAGNETIC	Oct 22, 2019

Triad Data Available Upon Request

NOTES: GROSS WEIGHT: 26.4 KG

NET WEIGHT: 4.2 KG

PO#: 5219005164



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E05NI79E15A001C	Reference Number:	160-401903966-1
Cylinder Number:	SG9127116	Cylinder Volume:	156.9 CF
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
PGVP Number:	A12020	Valve Outlet:	660
Gas Code:	CO,CO2,NO,NOX,SO2,BALN	Certification Date:	Oct 06, 2020

Expiration Date: Oct 06, 2028

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	400.0 PPM	406.2 PPM	G1	+/- 1.3% NIST Traceable	09/29/2020, 10/06/2020
SULFUR DIOXIDE	250.0 PPM	241.3 PPM	G1	+/- 1.0% NIST Traceable	09/29/2020, 10/06/2020
NITRIC OXIDE	400.0 PPM	406.2 PPM	G1	+/- 1.3% NIST Traceable	09/29/2020, 10/06/2020
CARBON MONOXIDE	800.0 PPM	804.9 PPM	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	10/01/2020
CARBON DIOXIDE	20.00 %	20.03 %	G1	+/- 0.2% NIST Traceable	10/01/2020
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	10010212	AAL072873	255.3 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/-0.8%	Apr 25, 2022
PRM	12386	D685025	9.91 PPM AIR/NITROGEN DIOXIDE	2.0%	Feb 20, 2020
NTRM	19060523	CC714595	495.2 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/-0.5%	Aug 02, 2025
NTRM	15010121	KAL003897	494.6 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/-0.5%	Sep 01, 2021
NTRM	15010115	KAL003466	494.6 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/-0.5%	Sep 01, 2021
GMIS	124206889	CC323707	4.028 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	2.1%	Aug 15, 2021
NTRM	09010332	KAL004567	970.0 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 0.4%	May 14, 2021
NTRM	060118	K008735	23.04 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.1%	Jun 27, 2022

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
HORIBA VA5011 T5V6VU9P NDIR CO2	NDIR	Sep 09, 2020
SIEMENS ULTRAMAT6E N1-C8-180	NDIR	Sep 09, 2020
Nicolet 6700 APW1100391 NO	FTIR	Sep 21, 2020
Nicolet 6700 APW1100391 NO2	FTIR	Sep 24, 2020
Nicolet 6700 APW1100391 SO2	FTIR	Sep 22, 2020

Triad Data Available Upon Request

NOTES:

Gross Weight: 28.1 Kg
Net Weight: 4.6 Kg
PO# 5220004170





CERTIFICATE OF CALIBRATION
CENTER ON INDUSTRIAL INSTRUMENT CALIBRATION



Classroom Building 4, 2nd Floor
King Mongkut's University of Technology Thonburi
126 Pracha-u-thit Road, Bangmod, Thungkru, Bangkok 10140
Tel : 0 2872 5281-2, 0 2470 8311-2 Fax : 0 2872 5283
E-mail : cic.cal@kmutt.ac.th www.cic.kmutt.ac.th



Page 1 of 3

Certificate No. CE 210058

Date of Issue

15 June 2021

Customer : SCI ECO SERVICES CO., LTD.
(ENVIRONMENTAL LABORATORY)

Address : 33/2 Moo 3, Tambol Banpa,
Amphor Kaeng Khoi, Saraburi 18110

Instrument No. : IE 210058

Instrument Name : Thermocouple Calibrator

Manufacturer : PIE

Model : 520B

Serial No. : 128333

ID. No. : SP-684

Issue by Electrical Laboratory

Approved Signatory

(Sujin Hansitthisuntorn)

ตรวจแล้ว !

01 JUL 2021



Certificate No. CE 210058

Page 2 of 3

INSTRUMENT DESCRIPTION:

Instrument Name :	Thermocouple Calibrator		
Manufacturer:	PIE	Model:	520B
Serial Number:	128333	Environment:	$(23 \pm 1.5) ^\circ\text{C}$
ID. No.:	SP-684		$(45 \pm 10) \% \text{RH}$
Received Date:	4 June 2021	Condition As-Received:	Used Item
Calibrated Date:	15 June 2021		
Calibration Reference:	W0559: In-house method Base-on EURAMET cg-11		

MEASUREMENTS:

This instrument was calibrated by the reference standard that is traceable to recognised National Standards. Which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

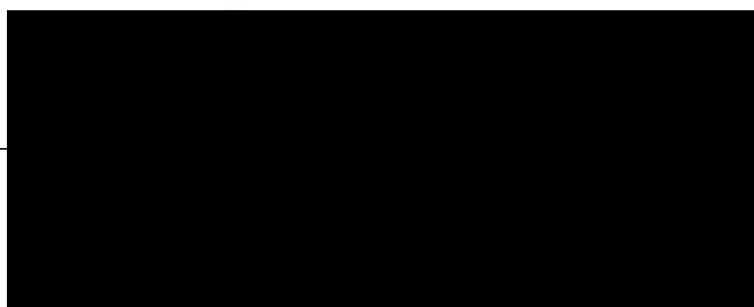
TRACEABILITY OF CERTIFICATE:

1. National Institute of Metrology (Thailand), (NIMT) through
 - 1.1 NIMT Certificate No. EE-0161-19 for Precision Process Calibrator Serial No. 4086189

REFERENCE STANDARDS:

3. Precision Process Calibrator Model 7526A Serial No. 40861895 Due. Date 19 December 2021

Approved Signatory _____



01 JUL 2021



Certificate No. CE 210058

Page 3 of 3

MEASUREMENT RESULTS:

Thermocouple Source: internal cold junction compensate, ITS-90 scale

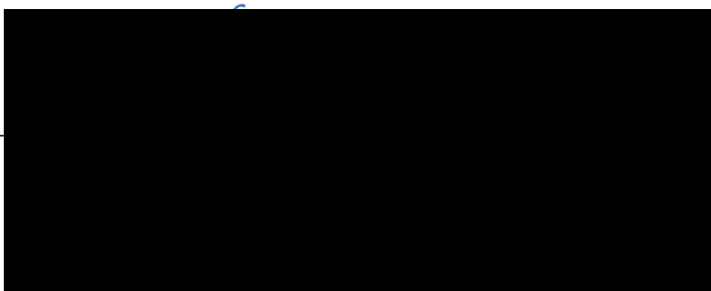
Type	UUT Setting	Measured Value	Uncertainty (\pm)
K	0.0 °C	0.54 °C	0.29 °C
	35.0 °C	35.51 °C	0.29 °C
	250.0 °C	250.48 °C	0.29 °C
	400.0 °C	400.48 °C	0.29 °C
	500.0 °C	500.47 °C	0.29 °C

NOTES:

-The uncertainties quoted apply only to the values obtained during the period of calibration and are not indicative of the stability of the instrument.

End of certificate

Approved Signatory



rn)

01 JUL 2021



Environmental Solution Integrator Co., Ltd.
Web Site : www.esithailand.com
E-mail : info@esithailand.com

INSTRUMENTS REFERENCE METER CALIBRATION
USING REFERENCE WET TEST METER W-NK-2.B No. 545141
5-POINT METRIC UNIT

Calibration Meter Information	
DGM Model	S-110
DGM Serial Number	223388
Tag Number	-
Reference Number	SE64AP00012

Calibration Conditions			
Calibration Date	Time	22-Mar-21	1:00 PM
Barometric Pressure		758	mm Hg
WTM Model & Serial Number		W-NK-2.5B	545141
WTM Cal Factor		1.000	

Factors/Conversions		
Std Temp	293	K
Std Press	760	mm Hg
K ₁	0.386	

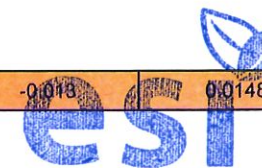


Calibration Data						Results				
Run Time	Dry Gas Meter			Calibration Meter		Standardized Volumes		Dry Gas Meter		
Elapsed	Gas Pressure	Gas Volume	Gas Temperature	Gas Volume	Gas Temperature	Dry Gas Meter	Calibrateion Meter	Calibration Factor		Corrected Flowrate
	(P _m)	(V _m)	(t _m)	(V _w)	(t _m)	(V _{m(Std)})	(V _{w(Std)})	Value (Y)	Variation (ΔY)	(Q _m)
(○)										
min	mm H ₂ O	m ³	°C	m ³	°C	std m ³	std m ³			m ³ /min

Run 1 - Initial	0.00	5.0	1.6706	24	428.04822	24					
Final	15.00	5.0	1.7666	24	428.14460	24					
Total/Avg	15.00	5.0	0.0063	24	0.0063	24	0.094	0.095	1.004	0.017	0.0063
Run 2 - Initial	0.00	10.0	1.7715	24	428.15158	24					
Final	10.00	10.0	1.8667	24	428.24594	24					
Total/Avg	10.00	10.0	0.0094	24	0.0093	24	0.094	0.093	0.990	0.002	0.0093
Run 3 - Initial	0.00	15.0	1.8725	24	428.25216	24					
Final	7.00	15.0	1.9530	24	428.33184	24					
Total/Avg	7.00	15.0	0.0113	24	0.0112	24	0.079	0.078	0.988	0.000	0.0112
Run 4 - Initial	0.00	20.0	1.9609	24	428.33956	24					
Final	6.00	20.0	2.0363	24	428.41376	24					
Total/Avg	6.00	20.0	0.0124	24	0.0122	24	0.074	0.073	0.982	-0.005	0.0122
Run 5 - Initial	0.00	30.0	2.0411	24	428.41856	24					
Final	5.00	30.0	2.1181	24	428.49384	24					
Total/Avg	5.00	30.0	0.0152	24	0.0148	24	0.076	0.074	0.974	-0.013	0.0148

Average Meter Calibration Factor Y

0.9878



บริษัท เอ็นวIRONMENTAL โซลูชัน อินทิเกรเตอร์ จำกัด
Environmental Solution Integrator Co., Ltd.

Note: For Calibration Factor Y, the ratio of the reading of the calibration meter to the dry gas meter, acceptable tolerance of individual values from the average is ± 0.02 .

Signature

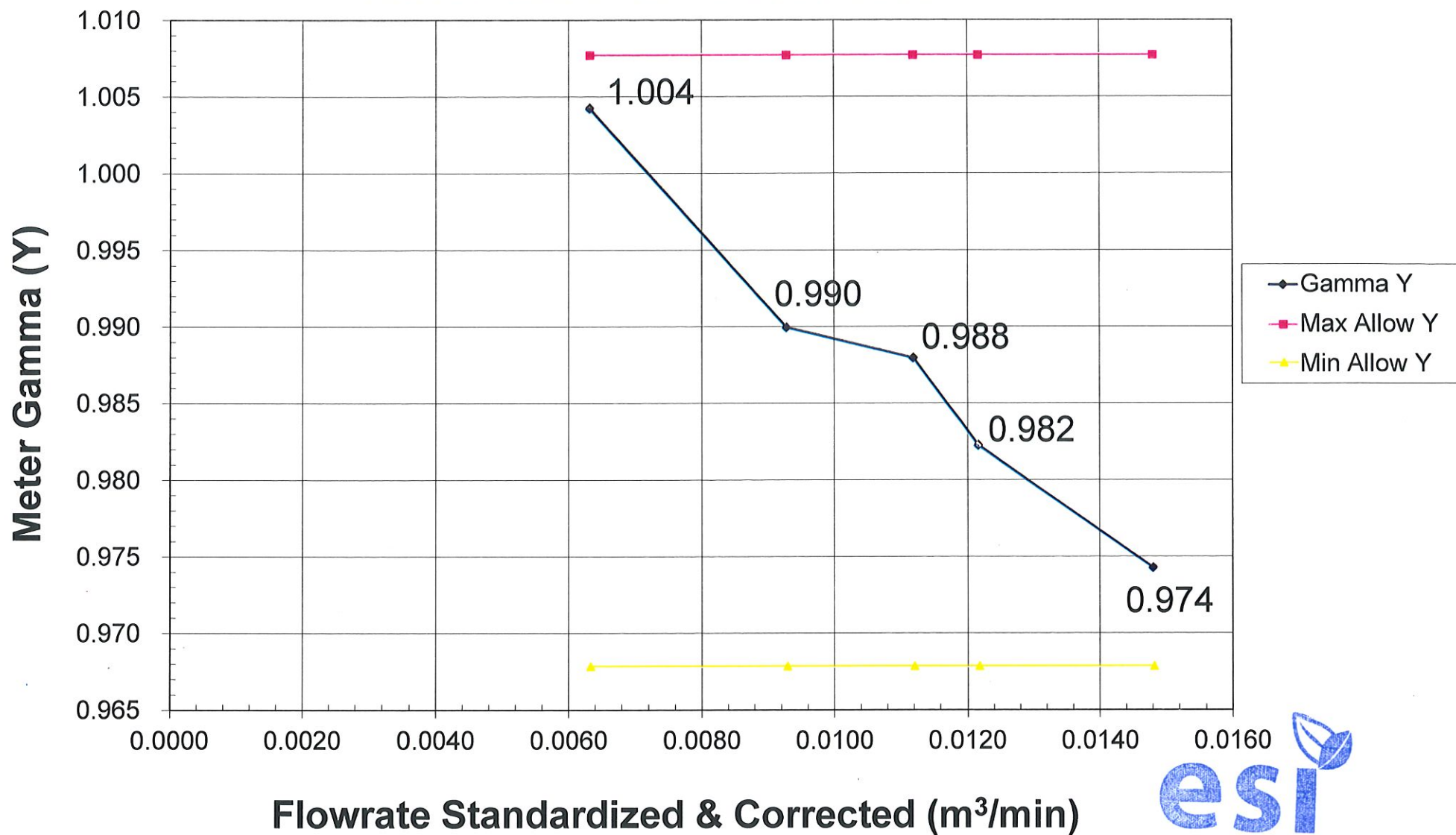
Date

22-Mar-21

Calibration Date: 22-3-2021

Calibration Reference No: SE64AP00012

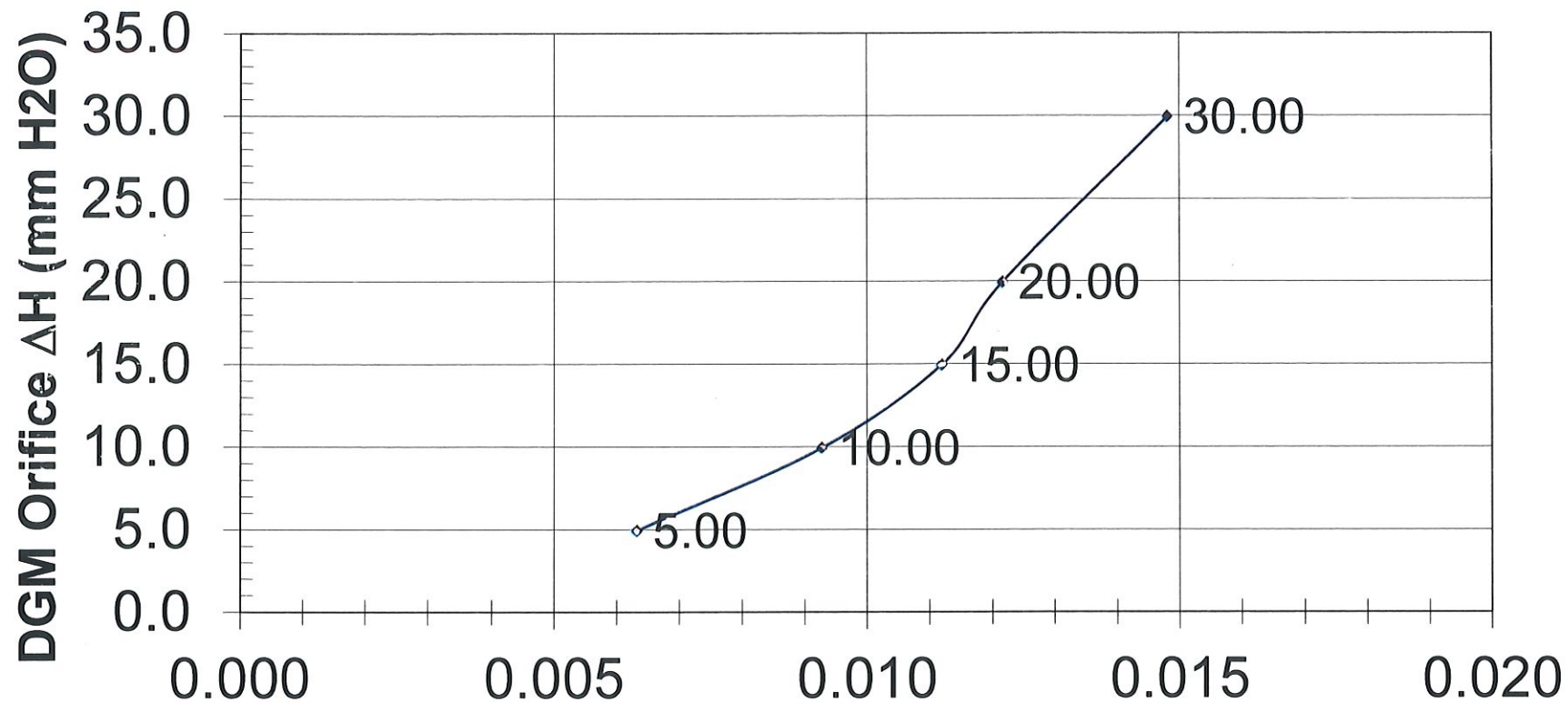
Meter Gamma vs Flowrate



Dry Gas Serial: 223388

Dry Gas Model: S-110

Meter Pressure vs Flowrate



Flowrate Standardized & Corrected (m³/min)



บริษัท เอ็นวIRONMENTAL โซลูชั่น อินทิเกรเตอร์ จำกัด
Environmental Solution Integrator Co., Ltd.