

ภาคผนวก ง

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือ

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
1	Office Transfer Standard Calibrator	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Tisch Environmental,Inc.	TE-5025A 3383	Jiranatee Associates Co., Ltd.	CL-003-65	26 Jul 22	25 Jul 24	-
2	U-Tube Manometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Dwyer	1221-36-W/M -	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23P1401	9 May 23	8 May 24	-
3	Air Flow Meter	Particular Matter (PM _{2.5})	Mesa Labs	DeltaCal DC1 163268	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-AFM-172	31 Oct 22	30 Oct 23	-
4	Aneroid Barometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀) Particular Matter (PM _{2.5}) Hydrogen Chloride Mercury Cadmium Lead	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23P1858	2 Jun 23	1 Jun 24	-
5	Dial Thermo-Hygrometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀) Particular Matter (PM _{2.5}) Hydrogen Chloride Mercury Cadmium Lead	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23H1200	5 Jun 23	5 Jun 24	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
1	High Volume Air Sampler	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-109	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
2	High Volume Air Sampler	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-110	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
3	High Volume Air Sampler	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-111	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
4	High Volume Air Sampler	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-112	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
5	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-113	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
6	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-116	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
7	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-117	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
8	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GL 2000 H-1 0104-118	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
9	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GS2312-105-1 2005-01	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
10	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GS2312-105-1 2005-02	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
11	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GS2312-105-1 2005-05	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
12	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GS2312-105-1 2005-06	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
13	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GS2312-105-1 2005-07	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
14	High Volume Air Sample	Total Suspended Particulate (TSP)	Andersen Instruments, Inc.	GS2312-105-1 2005-08	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
1	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10 4389	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
2	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10 4390	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
3	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10 4393	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
4	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10 4394	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
5	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-11	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
6	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-13	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
7	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-14	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
8	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-15	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
9	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-16	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
10	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-17	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
11	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-18	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
12	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-19	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
13	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Andersen Instruments, Inc.	IP10-1 2005-20	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
14	High Volume Air Sample	Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Thermo Scientific	IP10-1 2010-01	Jiranatee Associates Co., Ltd.	Ref. No.3383	26 Jul 22	25 Jul 24	-
1	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Thermo Scientific	Partisol 2000i 2000i203361302	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
2	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Thermo Scientific	Partisol 2000i 2000i203361303	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
3	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Thermo Scientific	Partisol 2000i 2000i203371303	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
4	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Thermo Scientific	Partisol 2000i 2000i203281303	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
5	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Thermo Scientific	Partisol 2000i 2000i203291303	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
6	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Tisch Environmental	TE-Wilbur 0133	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
7	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Tisch Environmental	TE-Wilbur 0134	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
8	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Tisch Environmental	TE-Wilbur 0135	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
9	Low Volume Air Sample	Particulate Mass As PM _{2.5}	Tisch Environmental	TE-Wilbur 0136	Innovative Instrument Co.,Ltd.	Ref. No.163268	31 Oct 22	30 Oct 23	-
1	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DR0041	Thai Meteorological Department	143/23	31 Mar 23	30 Mar 24	-
2	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DR0052	Thai Meteorological Department	178/23	10 Apr 23	9 Apr 24	-
3	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2112DR0065	Thai Meteorological Department	177/23	10 Apr 23	9 Apr 24	-
4	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DT0072	Thai Meteorological Department	142/23	31 Mar 23	30 Mar 24	-
5	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2112DR0102	Thai Meteorological Department	161/23	11 Apr 23	10 Apr 24	-
6	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2205DT0008	Scarlet Tech Ltd.	14092022	14 Sep 22	13 Sep 23	-
7	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2205DT0105	Thai Meteorological Department	144/23	31 Mar 23	30 Mar 24	-
8	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2205DT0106	Scarlet Tech Ltd.	14092022	14 Sep 22	13 Sep 23	-
9	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2205DT0113	Scarlet Tech Ltd.	14092022	14 Sep 22	13 Sep 23	-
10	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2205DT0114	Thai Meteorological Department	163/23	17 Apr 23	16 Apr 24	-
11	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2205DT0116	Thai Meteorological Department	164/23	17 Apr 23	16 Apr 24	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
12	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2301DR0024	Thai Meteorological Department	176/23	10 Apr 23	9 Apr 24	-
13	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	LSI LASTEM	DNA821 19050234	Thai Meteorological Department	277/23	8 Aug 23	8 Jul 24	-
14	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	LSI LASTEM	DNA821 21100293	Thai Meteorological Department	278/23	10 Apr 23	9 Apr 24	-
1	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Electron	42C 42C-0508011076	UAE Consultant Co.,Ltd.	18032023	18 Mar 23	17 Mar 24	-
2	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Fisher Scientific	42C 0517512000	UAE Consultant Co.,Ltd.	16032023	16 Mar 23	15 Mar 24	-
3	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Electron	42C 0517512001	UAE Consultant Co.,Ltd.	20042023	20 Apr 23	19 Apr 24	-
4	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM08130002	UAE Consultant Co.,Ltd.	11012023	11 Mar 23	10 Jan 24	-
5	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM19050148	UAE Consultant Co.,Ltd.	15022023	15 Feb 23	14 Feb 24	-
6	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM19050149	UAE Consultant Co.,Ltd.	09012023	9 Jan 23	8 Jan 24	-
7	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM19050150	UAE Consultant Co.,Ltd.	16012023	16 Jan 23	15 Jan 24	-
8	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM22387035	UAE Consultant Co.,Ltd.	09012023	9 Jan 23	8 Jan 24	-
9	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM22387036	UAE Consultant Co.,Ltd.	22032023	22 Mar 23	21 Mar 24	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
10	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM22387037	UAE Consultant Co.,Ltd.	28032023	28 Mar 23	27 Mar 24	-
11	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM22387038	UAE Consultant Co.,Ltd.	28032023	28 Mar 23	27 Mar 24	-
12	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM22387039	UAE Consultant Co.,Ltd.	09012023	9 Jan 23	8 Jan 24	-
13	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Environmental Instrument	42C 42C-67174-356	UAE Consultant Co.,Ltd.	11012023	11 Jan 23	10 Jan 24	-
14	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Environmental Instrument	42C 42C-76412-383	UAE Consultant Co.,Ltd.	03052023	3 May 23	2 May 24	-
15	Standard Gases (Mixture)	Nitrogen Dioxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04N099E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-
1	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 43C-0607415779	UAE Consultant Co.,Ltd.	03052023	3 May 23	2 May 24	-
2	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 43C-0611116459	UAE Consultant Co.,Ltd.	07042023	7 Apr 23	6 Apr 24	-
3	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 43TLC-78567-389	UAE Consultant Co.,Ltd.	19042023	19 Apr 23	18 Apr 24	-
4	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 43C-62236-334	UAE Consultant Co.,Ltd.	03052023	3 May 23	2 May 24	-
5	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 43C-76465-383	UAE Consultant Co.,Ltd.	25042023	25 Apr 23	24 Apr 24	-
6	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 43C-65007-345	UAE Consultant Co.,Ltd.	07032023	7 Mar 23	6 Mar 24	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
7	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 0517512002	UAE Consultant Co.,Ltd.	04042023	4 Apr 23	3 Apr 24	-
8	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43C 0517512003	UAE Consultant Co.,Ltd.	19042023	19 Apr 23	18 Apr 24	-
9	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387061	UAE Consultant Co.,Ltd.	17012023	17 Jan 23	16 Jan 24	-
10	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387062	UAE Consultant Co.,Ltd.	07032023	7 Mar 23	6 Mar 24	-
11	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387063	UAE Consultant Co.,Ltd.	07042023	7 Apr 23	6 Apr 24	-
12	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387064	UAE Consultant Co.,Ltd.	14022023	14 Feb 23	13 Feb 24	-
13	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387065	UAE Consultant Co.,Ltd.	01092023	9 Jan 23	8 Jan 24	-
14	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387066	UAE Consultant Co.,Ltd.	01092023	9 Jan 23	8 Jan 24	-
15	Standard Gases (Mixture)	Sulphur Dioxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04N099E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-
1	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM11229	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q22097008	23 Sep 22	22 Sep 23	-
2	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM11355	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q23019604	22 Feb 23	21 Feb 24	-
3	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM11356	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q22097248	23 Sep 22	22 Sep 23	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
4	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	InstanTel Inc.	Micromate UM12393	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q23019601	22 Feb 23	21 Feb 24	-
5	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	InstanTel Inc.	Micromate UM12394	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q23015866	13 Feb 23	12 Feb 24	-
6	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	InstanTel Inc.	Micromate UM12395	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q23022495	1 Mar 23	28 Feb 24	-
7	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	InstanTel Inc.	Micromate UM12888	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q23022492	1 Mar 23	28 Feb 24	-
8	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	InstanTel Inc.	721A2601 UM11057	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q2302249	1 Mar 23	28 Feb 24	-
1	Sound Level Calibrator (Acoustic Calibrator)	Calibrate Sound Level Meter	Larson Davis	CAL150 6457	Innovative Instrument Co.,Ltd.	23-ACT-064	12 May 23	11 May 24	-
2	Sound Level Meter	$L_{Aeq,24\text{ hours}}, L_{Amax}, L_{A00}, L_{A01}$	Larson Davis	LxT2 0005344	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-248	1 Apr 22	31 Mar 24	-
3	Sound Level Meter	$L_{Aeq,24\text{ hours}}, L_{Amax}, L_{A00}, L_{A01}$	Larson Davis	LxT2 0005394	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-034	21 Jan 22	20 Jan 24	-
4	Sound Level Meter	$L_{Aeq,24\text{ hours}}, L_{Amax}, L_{A00}, L_{A01}$	Larson Davis	LxT2 0005395	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-247	1 Apr 22	31 Mar 24	-
5	Sound Level Meter	$L_{Aeq,24\text{ hours}}, L_{Amax}, L_{A00}, L_{A01}$	Larson Davis	LxT2 0005396	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-105	11 Feb 22	10 Feb 24	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Stack									
1	Pre-Test Console	Total Suspended Particulate Xylene Chlorine Hydrogen Chloride Hydrogen Fluoride Hydrogen Sulfide Sulphuric Acid Particles Smaller Than 2.5 microns Cresol Antimony Argon Beryllium Cadmium Chromium Copper Lead Magnesium Mercury Nickel Vanadium TOC Cobalt	Apex Instruments, USA.	XC-572-V 1701019	Envi Equipment Service Co., Ltd.	E23-04044	25 Apr 23	24 Apr 24	-
6	Flue gas Analyzer	Sulphur Dioxide Oxide of Nitrogen as Nitrogen Dioxide Carbon Monoxide	Testo	Testo 350 60899698	Entech Industrial Solution Co., Ltd.	G 660095	17 Feb 23	16 Feb 24	-

List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*
1	Atomic Absorption Spectrometer	ARSENIC SELENIUM CADMIUM COPPER IRON MANGANESE NICKEL ZINC	Agilent Technologies	AA240FS / MY13160001	Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)	MTC ACL No 387 66	2 Feb 23	1 Feb 24
2	Atomic Absorption Spectrometer	LEAD	Agilent Technologies	240Z AA / G8436A MY18130003	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	System Preventive Maintenance Checklist	10 Oct 22	9 Oct 23
3	Analytical Balance	FAT OIL AND GREASE	Mettler Toledo	AB204-S/FACT / 1129361010	National Food Institute,Ministry of Industry, Thailand	2303074-001-01	27 May 23	25 May 24
4	Analytical Balance	TOTAL DISSOLVED SOLIDS	Mettler Toledo	XSR205DU / C210685394	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23MM113	26 Apr 23	25 Apr 24
5	Analytical Balance	TOTAL SUSPENDED SOLIDS	Mettler Toledo	XSR205DU / C009071872	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23MM112	26 Apr 23	25 Apr 24
6	DO Meter	BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND	YSI	5100 / 11B 101863	Harikul Science	HSU012C	1 Mar 23	29 Feb 24
7	Mercury Analyzer	MERCURY	NIC. Japan	RA-4500 / 17780278	Coax Group Corporation Ltd.	Preventive Maintenance Report	11 Jul 23	10 Jul 24
8	Inductively Coupled Plasma- Optical Emission Spectrometer(ICP-OES)	BARIUM SODIUM ADSORPTION RATIO	Agilent Technologies, USA	5110 VDV(G8015AA) / MY803001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	30 Nov 22	29 Nov 23
9	Spectrophotometer	CHROMIUM HEXAVALENT	Agilent	Cary 60 G6860A / MY1541009	DQE Services Co.,Ltd.	SP23-021	20 May 23	19 May 24
10	UV-VIS Spectrophotometer	CHEMICAL OXYGEN DEMAND NITRATE NITROGEN	Hitachi	U-1900 / 2021-064	DQE Services Co.,Ltd.	SP23-007	6 Jan 23	5 Jan 24

List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*
1	Atomic Absorption Spectrometer	CHROMIUM TRIVALENT CHROMIUM HEXAVALENT ARSENIC SELENIUM CADMIUM COPPER LEAD MANGANESE NICKEL ZINC	Agilent Technologies	AA240FS / MY13160001	Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)	MTC ACL No 387 66	2 Feb 23	1 Feb 24
2	Analytical Balance	FAT OIL AND GREASE	Mettler Toledo	AB204-S/FACT / 1129361010	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2303074-001-01	27 May 23	25 May 24
3	Analytical Balance	TOTAL DISSOLVED SOLIDS	Mettler Toledo	XSR205DU / C210685394	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23MM113	26 Apr 23	25 Apr 24
4	Continuous Flow Analyzer(CFA)	CYANIDE AS HCN	Skalar Analytical B.V., the Netherlands	San++5000-02 / 182688	Thai Unique Co.,Ltd.	SV0223/21013	21 Feb 23	20 Feb 24
5	DO Meter	BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND	YSI	5100 / 11B 101863	Harikul Science	HSU012C	1 Mar 23	29 Feb 24
6	Mercury Analyzer	MERCURY	NIC. Japan	RA-4500 / 17780278	Coax Group Corporation Ltd.	Preventive Maintenance Report	11 Jul 23	10 Jul 24
7	Inductively Coupled Plasma- Optical Emission Spectrometer(ICP-OES)	BARIUM	Agilent Technologies, USA	5110 VDV(G8015AA) / MY803001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	30 Nov 22	29 Nov 23
8	Spectrophotometer	HYDROGEN SULPHIDE	Agilent	Cary 60 G6860A / MY1541009	DQE Services Co.,Ltd.	SP23-021	20 May 23	19 May 24

List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*
9	UV-VIS Spectrophotometer	CHEMICAL OXYGEN DEMAND FORMALDEHYDE	Hitachi	U-1900 / 2021-064	DQE Services Co.,Ltd.	SP23-007	6 Jan 23	5 Jan 24

Due Date of Calibration* : Based on the annual calibration plan. At least 1 time per year.

List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*
1	Atomic Absorption Spectrometer	SELENIUM CADMIUM CHROMIUM COPPER LEAD MANGANESE NICKEL TOTAL IRON ZINC MERCURY	Agilent Technologies	AA240FS / MY13160001	Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)	MTC ACL No 387 66	2 Feb 23	1 Feb 24
2	Atomic Absorption Spectrometer	ARSENIC	Perkin Elmer	PinAAcle 900F / PFB20031902		WO-02273773	26 Jun 23	25 Jun 24
3	Analytical Balance	FAT OIL AND GREASE	Mettler Toledo	AB204-S/FACT / 1129361010	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2303074-001-01	27 May 23	25 May 24
4	Analytical Balance	TOTAL DISSOLVED SOLIDS	Mettler Toledo	XSR205DU / C210685394	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23MM113	26 Apr 23	25 Apr 24
5	Analytical Balance	TOTAL SUSPENDED SOLIDS	Mettler Toledo	XSR205DU / C009071872	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23MM112	26 Apr 23	25 Apr 24
6	Auto Clave	TOTAL COLIFORM BACTERIA	ALP Co., Ltd. (Japan)	CL-40L / 808763	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM763	27 Apr 23	26 Apr 24
7	DO Meter	BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND	YSI	5100 / 11B 101863	Harikul Science	HSU012C	1 Mar 23	29 Feb 24
8	Heating Block	CHEMICAL OXYGEN DEMAND	Hanna Instruments Italia Srl.	HI 839800-02 / H 018500 I	Hanna Instruments (Thailand) Ltd.	HIT-2312-0342	10 Mar 23	9 Mar 24
9	Hot Air Oven	TOTAL DISSOLVED SOLIDS TOTAL SUSPENDED SOLIDS	Memmert	UF55 / B212.0411	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM373	11 Apr 23	10 Apr 24

List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*
10	Cooled Incubator	TOTAL COLIFORM BACTERIA	Binder	KB400 / WTB20200000015535	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM726	26 Apr 23	25 Apr 24
11	Spectrophotometer	CHROMIUM HEXVALENT	Agilent	Cary 60 G6860A / MY1541009	DQE Services Co.,Ltd.	SP23-021	20 May 23	19 May 24
12	UV-VIS Spectrophotometer	CHEMICAL OXYGEN DEMAND	Hitachi	U-1900 / 2021-064	DQE Services Co.,Ltd.	SP23-007	6 Jan 23	5 Jan 24
13	UV-VIS Spectrophotometer	NITRATE NITROGEN SULPHATE	Hitachi	U-2900 / 21E22-009	DQE Services Co.,Ltd.	SP23-008	6 Jan 23	5 Jan 24
14	Turbidity Meter (Portable)	TURBIDITY (NTU)	Oakton Instruments(China)	T100IR / 1120501017	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23CH1148	15 Sep 23	13 Sep 24

Due Date of Calibration* : Based on the annual calibration plan. At least 1 time per year.

Certificate No : 22-ACT-249
Request No : Req-2022-0629

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

Electrical signal test of frequency weightings, weighting network response with relative to A and Z					
UUC Setting	Deviation from various Frequency			UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / 37-139	Weighting Response curve				
STD Setting	A (dB)	C (dB)	Z (dB)	(\pm dB)	(\pm dB)
63 Hz	-0.1	-0.1	-0.1	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	0.0	0.0	0.0		1.5
500 Hz	0.0	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)	0.2	0.2
A	114.00	114.0	0.0		
C	114.00	114.1	0.1		
Z	114.00	114.1	0.1		

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
37-139 / A	REF	UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)	0.2	0.1
Fast	114.00	114.0	0.0		
Slow	114.00	114.0	0.0		
Leq	114.00	114.0	0.0		

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Instrument Calibration Co., Ltd.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-249
Request No : Req-2022-0629

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	0.1	0.3
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0		

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR		
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	0.3	1.1
139.00	139	139.0	0.0		
134.00	134	134.0	0.0		
129.00	129	129.0	0.0		
124.00	124	124.0	0.0		
119.00	119	119.0	0.0		
114.00	114	114.0	0.0		
109.00	109	109.0	0.0		
104.00	104	104.0	0.0		
99.00	99	98.9	-0.1		
94.00	94	94.0	0.0		
89.00	89	89.0	0.0		
84.00	84	84.0	0.0		
79.00	79	79.0	0.0		
74.00	74	74.0	0.0		
69.00	69	69.0	0.0		
64.00	64	64.0	0.0		
59.00	59	59.0	0.0		
54.00	54	54.0	0.0		
49.00	49	49.0	0.0		
44.00	44	44.1	0.1		
39.00	39	39.3	0.3		
38.00	38	38.4	0.4		

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Instrument Calibration Co., Ltd.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-249
Request No : Req-2022-0629

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A	REF	UUC	ERR		
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	0.3	1.1
43.9	44.1	0.2			
37-139	114	114.0	0.0		

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)	0.3	1.0
Fast	200	135.0	135.0	0.0		
	2	118.0	117.8	-0.2		
	0.25	109.0	108.8	-0.2		
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		
	2	109.0	108.9	-0.1		
	0.25	109.0	108.9	-0.1		
SEL	200	129.0	129.0	0.0		
	2	109.0	108.9	-0.1		
	0.25	100.0	99.9	-0.1		

11. Peak C sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	0.2	2.0
Complete cycle	137.4	136.9	-0.50		
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Instrument Calibration Co., Ltd.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-249
Request No : Req-2022-0629

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	0.2	1.5
Positive one-half cycle	142.9		
Negative one-half cycle	142.7		
Deviated	0.2		

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	0.1	0.3
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0		

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Instrument Calibration Co., Ltd.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok
10260

Certificate No : 22-ACT-248
Request No : Req-2022-0628

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter
Manufacturer : LARSON DAVIS
Model : LxT2
Serial Number : 0005344
ID : UAEFEM.041/2563
Resolution : 0.1 dB
Microphone Class : 2
Microphone Model : 375A04
Microphone S/N : 329362
Preamplifier Model : PRMLAT2C
Preamplifier S/N : 071494
Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date : 23 March 2022
Calibrated Date : 1 April 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSL
Audio Generator	SvanteK	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadon Luangart
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Pacit Mathavon
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 1 April 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. (Page 01/07/19)

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-248

Request No : Req-2022-0628

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A / 37-139							
Calibrator Setting							
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.7	-0.15	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
Calibrator Weighting	(dB)	(± dB)
A	29.1	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	28.8	0.10
C	28.4	0.10
Z	32.6	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD Setting					
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.2	0.2	0.2	0.60	3.0
8000 Hz	0.0	0.0	0.1	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. (Page 01/07/19)

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-248

Request No : Req-2022-0628

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
FAST / 37-139					
STD Setting					
63 Hz	-0.2	-0.1	-0.1		2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / 37-139					
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)		
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
Z	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
37-139 / A					
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	114.00	114.0	0.0	0.1	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Leq	114.00	114.0	0.0	0.1	0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. (Page 01/07/19)

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-248

Request No : Req-2022-0628

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC (dB)		
STD Setting			
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
STD dB					
139.00	139	139.0	0.0		1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	98.9	-0.1		1.1
94.00	94	94.0	0.0		1.1
89.00	89	89.0	0.0		1.1
84.00	84	84.0	0.0		1.1
79.00	79	79.0	0.0		1.1
74.00	74	74.0	0.0		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	64.0	0.0		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		1.1
44.00	44	44.1	0.1		1.1
39.00	39	39.4	0.4		1.1
38.00	38	38.5	0.5		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. (Page 01/07/19)

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-248
Request No : Req-2022-0628

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A	REF	UUC	ERR		
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)		
37-139	44.2	44.4	0.2	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.3	1.0
	2	118.0	117.7	-0.3		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.8	-0.2		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
	0.25	129.0	129.1	+0.1		1.0
SEL	2	109.0	109.1	+0.1	0.3	+1.0, -2.5
	0.25	100.0	100.0	0.0		+1.5, -5.0

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. Page : 5/6 Date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-248
Request No : Req-2022-0628

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Positive one-half cycle	143.2	0.2	1.5
Negative one-half cycle	143.1		
Deviated	0.1		

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	138.0	0.1	0.3
Final	138.0		
Deviated	0.0		

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. Page : 6/6 Date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-034
Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0092
10260

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2
Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04
Model : LxT2 Microphone S/N : 329361
Serial Number : 0005394 Preamplifier Model : PRMLxT2C
ID : UAEEFM.031/2564 Preamplifier S/N : 073810
Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C \pm 2 °C
Humidity : 50 %RH \pm 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa \pm 10 hPa
Received Date : 14 January 2022
Calibrated Date : 21 January 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multi-frequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svante	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Nopadon Luangrat
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Patch Mathavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 21 January 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. Page : 1/6 Date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-034
Request No : Req-2022-0092

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR		
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
1900 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(\pm dB)
UUC Weighting		
A	27.8	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(\pm dB)
UUC Weighting		
A	27.5	0.10
C	27.0	0.10
Z	31.8	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / 37-139	A	C	Z		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.0	0.1	0.0	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.2	0.3	0.2	0.60	3.0
8000 Hz	-0.3	-0.3	-0.3	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. Page : 2/6 Date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-034

Request No : Req-2022-0092

7. Long Term Stability

UUC Setting		Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139		UUC		
STD Setting		(dB)		
Initial		114.0		
Final		114.0		
Deviated		0.0	0.1	0.3

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting		Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139		REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
STD dB					0.3	
139.0		139	139.0	0.0		1.1
134.0		134	134.0	0.0		1.1
129.0		129	129.0	0.0		1.1
124.0		124	124.0	0.0		1.1
119.0		119	119.0	0.0		1.1
114.0		114	114.0	0.0		1.1
109.0		109	109.0	0.0		1.1
104.0		104	104.0	0.0		1.1
99.0		99	99.0	0.0		1.1
94.0		94	93.9	-0.1		1.1
89.0		89	88.9	-0.1		1.1
84.0		84	83.9	-0.1		1.1
79.0		79	78.9	-0.1		1.1
74.0		74	73.9	-0.1		1.1
69.0		69	69.0	0.0		1.1
64.0		64	63.9	-0.1		1.1
59.0		59	59.0	0.0		1.1
54.0		54	54.0	0.0		1.1
49.0		49	49.0	0.0		0.8
44.0		44	44.1	0.1	1.1	
39.0		39	39.3	0.3	1.1	
38.0		38	38.3	0.3	1.1	
37.0		37	37.5	0.5	1.1	

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing instrument. **เอกสารไม่ควบคุม**

Certificate No : 22-ACT-034

Request No : Reg-2022-0092

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		(\pm dB)
Positive one-half cycle	141.7		
Negative one-half cycle	141.8		
Deviated	-0.1	0.2	1.5

13. High Level Stability

32. High level stability			
UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Instrument Co., Ltd.

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok
10260

Certificate No : 22-ACT-247
Request No : Req-2022-0627

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter
Manufacturer : LARSON DAVIS
Model : LxT2
Serial Number : 0005395
ID : UAE.EFM.032/2564
Resolution : 0.1 dB
Microphone Class : 2
Microphone Model : 375A04
Microphone S/N : 329355
Preamplifier Model : PRMLAT2C
Preamplifier S/N : 073797
Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date : 23 March 2022
Calibrated Date : 1 April 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSE
Audio Generator	Svante	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadon Luangrat
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Pacit Mathavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 1 April 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Party (Innovative Instrument Co., Ltd.)
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-247
Request No : Req-2022-0627

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC	ERR	UUC	ERR		
FAST / A / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
Calibrator Setting							
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.8	-0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting		
A	28.4	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting		
A	28.1	0.10
C	27.7	0.10
Z	32.0	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD Setting					
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.4	0.5	0.5	0.60	3.0
8000 Hz	0.2	0.1	0.3	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Party (Innovative Instrument Co., Ltd.)
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-247
Request No : Req-2022-0627

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
FAST / 37-139					
STD Setting					
63 Hz	-0.2	-0.1	-0.1	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC	ERR		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
UUC Weighting					
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC	ERR		
37-139 / A	(dB)	(dB)	(dB)		
UUC Time Response					
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Party (Innovative Instrument Co., Ltd.)
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-247
Request No : Req-2022-0627

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	114.0	0.1	0.3
Final	114.0		
Deviated	0.0		

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated REF	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC	ERR		
FAST / A / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD dB					
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	94.0	0.0		1.1
89.00	89	89.0	0.0		1.1
84.00	84	84.0	0.0		1.1
79.00	79	79.0	0.0		1.1
74.00	74	74.0	0.0		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	64.0	0.0		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		1.1
44.00	44	44.1	0.1		1.1
39.00	39	39.3	0.3		1.1
38.00	38	38.4	0.4		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Party (Innovative Instrument Co., Ltd.)
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-247
Request No : Req-2022-0627

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance Limit
FAST / A	REF	UUC	ERR		
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
37-139	43.4	43.5	0.1	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance Limit
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
Fast	200	135.0	134.9	-0.1	0.3	1.0
	2	118.0	117.8	-0.2		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.7	-0.3		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.4	-0.2		1.0
	2	109.0	108.8	-0.2		+1.0, -5.0
	200	129.0	129.0	0.0		1.0
SEL	2	109.0	109.1	+0.1	0.3	+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.9	-0.1		+1.5, -5.0

11. Peak C sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance Limit
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.
เอกสารไม่ควบคุม

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	(± dB)	(± dB)
Positive one-half cycle	142.2		
Negative one-half cycle	142.2		
Deviated	0.0	0.2	1.5

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	(± dB)	(± dB)
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer
Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260
Certificate No : 22-ACT-105
Request No : Req-2022-0229

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter
Manufacturer : LARSON DAVIS
Model : LxT2
Serial Number : 0005396
ID : UAE.EFM.033/2564
Resolution : 0.1 dB
Microphone Class : 2
Microphone Model : 375A04
Microphone S/N : 329350
Preamplifier Model : PRMLxT2C
Preamplifier S/N : 073812
Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date : 31 January 2022
Calibrated Date : 11 February 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadon Luangart
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Pacit Mathavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 11 February 2022

Certificate No : 22-ACT-105
Request No : Req-2022-0229

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / 37-139	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
STD Setting					
63 Hz	-0.2	0.0	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.1	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	0.0	0.0	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / 37-139	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Weighting					
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
37-139 / A	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Time Response					
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FS4-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-105
Request No : Req-2022-0229

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0		

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
STD dB					
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	93.9	-0.1		1.1
89.00	89	88.9	-0.1		1.1
84.00	84	83.9	-0.1		1.1
79.00	79	78.9	-0.1		1.1
74.00	74	73.9	-0.1		1.1
69.00	69	68.9	-0.1		1.1
64.00	64	63.9	-0.1		1.1
59.00	59	58.9	-0.1		1.1
54.00	54	53.9	-0.1		1.1
49.00	49	48.9	-0.1		1.1
44.00	44	44.0	0.0		1.1
39.00	39	39.2	0.2		1.1
38.00	38	38.3	0.3		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FS4-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-105
Request No : Req-2022-0229

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Range					
37-139	43.2	42.8	-0.4	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
A / 37-139	Toneburst (ms)	Ref (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Time Response						
Fast	200	135.0	134.9	-0.1	0.3	1.0
	2	118.0	117.6	-0.4		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.7	-0.3		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
	200	129.0	129.0	0.0		1.0
SEL	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	100.0	0.0		+1.5, -5.0

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / C / 95-142	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
STD Setting					
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FS4-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-105
Request No : Req-2022-0229

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Positive one-half cycle	141.7		
Negative one-half cycle	141.8		
Deviated	-0.1	0.2	1.5

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FS4-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-035
Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0094
10260

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2
Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04
Model : LxT2 Microphone S/N : 328675
Serial Number : 0005398 Preamplifier Model : PRMLxT2C
ID : UAE.FM.035/2564 Preamplifier S/N : 073793
Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature : 23 °C ± 2 °C
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date : 14 January 2022
Calibrated Date : 21 January 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic

Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multi-frequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	SvanteK	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By :

Mr. Noppadol Luangart
Calibration Officer

Approved By :

Mr. Paet Mathavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 21 January 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the calibration laboratory.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-035

Request No : Req-2022-0094

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting FAST / A / 37-139	Nominal Level (dB)	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
1000 Hz 114.00 dB	113.85	114.0	+0.15	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting		
A	(dB)	(± dB)
	28.1	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting		
	(dB)	(± dB)
A	27.9	0.10
C	27.3	0.10
Z	31.9	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting FAST / 37-139	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A	C	Z		
STD Setting (dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
125 Hz	0.0	0.0	0.0	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.4	0.3	0.3	0.60	3.0
8000 Hz	-0.1	-0.2	-0.1	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the calibration laboratory.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-035

Request No : Req-2022-0094

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting FAST / 37-139	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
63 Hz	-0.2	-0.1	-0.1	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	-0.1	0.2	1.5
250 Hz	-0.1	0.0	-0.1	0.2	1.5
500 Hz	-0.1	0.0	-0.1	0.2	1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.2	2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.2	3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0	0.2	5
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1	0.2	+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting FAST / 37-139	STD REF (dB)	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
Z	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2

UUC Setting 37-139 / A	STD REF (dB)	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Leq	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the calibration laboratory.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-035

Request No : Req-2022-0094

7. Long Term Stability

UUC Setting FAST / A / 37-139	Measured UUC (dB)	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
STD Setting	(dB)	(± dB)	(± dB)
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting FAST / A / 37-139	Anticipated REF (dB)	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0	0.3	1.1
129.00	129	129.0	0.0	0.3	1.1
124.00	124	124.0	0.0	0.3	1.1
119.00	119	119.0	0.0	0.3	1.1
114.00	114	114.0	0.0	0.3	1.1
109.00	109	109.0	0.0	0.3	1.1
104.00	104	104.0	0.0	0.3	1.1
99.00	99	99.0	0.0	0.3	1.1
94.00	94	93.9	-0.1	0.3	1.1
89.00	89	88.9	-0.1	0.3	1.1
84.00	84	83.9	-0.1	0.3	1.1
79.00	79	78.9	-0.1	0.3	1.1
74.00	74	73.9	-0.1	0.3	1.1
69.00	69	69.0	0.0	0.3	1.1
64.00	64	63.9	-0.1	0.3	1.1
59.00	59	59.0	0.0	0.3	1.1
54.00	54	54.0	0.0	0.3	1.1
49.00	49	49.0	0.0	0.3	0.8
44.00	44	44.1	0.1	0.3	1.1
39.00	39	39.3	0.3	0.3	1.1
38.00	38	38.3	0.3	0.3	1.1
37.00	37	37.5	0.5	0.3	1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the calibration laboratory.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-035
Request No : Req-2022-0094

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A					
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)		
37-139	43.2	43.4	0.2	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD Toneburst (ms)	Anticipated Ref (dB)	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
			UUC (dB)	ERR (dB)		
A / 37-139						
UUC Time Response						
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.3	1
	2	118.0	117.9	-0.1		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.7	-0.3		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0		1
	2	109.0	109.1	+0.1		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.9	-0.1		+1.5, -5.0

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / C / 95-142					
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0
Negative half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-035
Request No : Req-2022-0094

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Positive one-half cycle	142.3		
Negative one-half cycle	142.0		
Deviated	0.3	0.2	1.5

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-036
Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0095
10260

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2
Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04
Model : LxT2 Microphone S/N : 328676
Serial Number : 0005400 Preamplifier Model : PRMLX12C
ID : UAE.EFM.037/2564 Preamplifier S/N : 073803
Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date : 14 January 2022
Calibrated Date : 21 January 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadon Luangart
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Paet Mathavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 21 January 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-036
Request No : Req-2022-0095

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal Level	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A / 37-139							
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	29.0	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	28.8	0.10
C	28.2	0.10
Z	32.9	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139					
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	-0.1	0.1	0.0	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.5	0.5	0.6	0.60	3.0
8000 Hz	0.4	0.4	0.5	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-036
Request No : Req-2022-0095

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

Electron signal test of frequency weightings, weighting network response with relative to 2 kHz				UNCERTAINTY	Acceptance
UUC Setting	Deviation from various Frequency				
FAST / 37-139	Weighting Response curve			0.2	Limit
STD Setting	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		(± dB)
63 Hz	-0.2	-0.1	0.0		(± 2.0)
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	0.0	0.0		5
16000 Hz	-0.1	-0.1	0.0	+5, -INF	

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)	0.2	0.2
A	114.00	114.0	0.0		
C	114.00	114.0	0.0		
Z	114.00	114.0	0.0		

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
37-139 / A	REF	UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)	0.2	0.1
Fast	114.00	114.0	0.0		
Slow	114.00	114.0	0.0		
Leq	114.00	114.0	0.0		

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-036
Request No : Req-2022-0095

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	0.1	0.3
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0		

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR		
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	0.3	1.1
139.00	139	139.0	0.0		
134.00	134	134.0	0.0		
129.00	129	129.0	0.0		
124.00	124	124.0	0.0		
119.00	119	119.0	0.0		
114.00	114	114.0	0.0		
109.00	109	109.0	0.0		
104.00	104	104.0	0.0		
99.00	99	99.0	0.0		
94.00	94	93.9	-0.1		
89.00	89	88.9	-0.1		
84.00	84	83.9	-0.1		
79.00	79	78.9	-0.1		
74.00	74	73.9	-0.1		
69.00	69	69.0	0.0		
64.00	64	63.9	-0.1		
59.00	59	59.0	0.0		
54.00	54	54.0	0.0		
49.00	49	49.0	0.0		
44.00	44	44.1	0.1		
39.00	39	39.3	0.3		
38.00	38	38.3	0.3		
37.00	37	37.5	0.5		

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-036
Request No : Req-2022-0095

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A	REF	UUC	ERR		
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	0.3	1.1
42.9	43.2	0.3			
37-139	114	114.0	0.0		

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
A / 37-139	Toneburst (ms)	Ref (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Time Response					0.3	+1.0, -2.5 +1.5, -5.0
Fast	200	135.0	135.0	0.0		
	2	118.0	117.8	-0.2		
	0.25	109.0	108.8	-0.2		
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		
	2	109.0	108.8	-0.2		
	200	129.0	129.0	0.0		
	2	109.0	109.0	0.0		
SEL	0.25	100.0	99.9	-0.1		

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	0.2	2.0
Complete cycle	137.4	136.9	-0.50		
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-036
Request No : Req-2022-0095

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	0.2	1.5
Positive one-half cycle	142.1		
Negative one-half cycle	141.9		
Deviated	0.2		

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)	0.1	0.3
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0		

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Issuing Authority. Date: 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-103

Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0230

10260

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2

Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04

Model : LxT2 Microphone S/N : 328668

Serial Number : 0005402 Preamplifier Model : PRMLXT2C

ID : UAE.EFM.038/2564 Preamplifier S/N : 071540

Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature : 23 °C ± 2 °C

Humidity : 50 %RH ± 20 %RH

Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa

Received Date : 31 January 2022

Calibrated Date : 11 February 2022

Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests


Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	SvanteK	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadon Luangrit
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Pacit Mathavorn
Calibration Engineer Supervisor

Issue Date : 11 February 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/18

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103

Request No : Req-2022-0230

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal Level (dB)	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A / 37-139							
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
1000 Hz 114.00 dB	113.85	114.0	+0.15	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN-58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured (dB)	UNCERTAINTY (± dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	28.1	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured (dB)	UNCERTAINTY (± dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	28.1	0.10
C	27.9	0.10
Z	34.4	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
FAST / 37-139					
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.9	0.9	1.0	0.60	3.0
8000 Hz	0.7	0.7	0.8	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/18

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103

Request No : Req-2022-0230

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
FAST / 37-139					
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
63 Hz	-0.2	0.0	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.1	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	0.0	0.0	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD (dB)	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		REF (dB)	ERR (dB)		
FAST / 37-139					
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD (dB)	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		REF (dB)	ERR (dB)		
37-139 / A					
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/18

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103

Request No : Req-2022-0230

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured (dB)	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139			
STD Setting	(dB)	(± dB)	(± dB)
Initial	114.0	0.1	0.3
Final	114.0		
Deviated	0.0		

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated REF (dB)	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A / 37-139					
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	94.0	0.0		1.1
89.00	89	89.0	0.0		1.1
84.00	84	84.0	0.0		1.1
79.00	79	79.0	0.0		1.1
74.00	74	74.0	0.0		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	64.0	0.0		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		1.1
44.00	44	44.0	0.0		1.1
39.00	39	39.3	0.3		1.1
38.00	38	38.3	0.3		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/18

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103
Request No : Req-2022-0230

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance
FAST / A	REF	UUC	ERR		Limit
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)		(± dB)
37-139	43.2	42.9	-0.3	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		Limit
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.3	1.0
	2	118.0	117.7	-0.3		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.7	-0.3		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0		1.0
	2	109.0	109.0	0.0		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.9	-0.1		+1.5, -5.0

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / C / 95-142	REF (dB)	UUC (dB)	ERR		
STD Setting					
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FSM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/21

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer
Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260
Certificate No : 22-ACT-101
Request No : Req-2022-0231

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter
Manufacturer : LARSON DAVIS
Model : LxT2
Serial Number : 0005405
ID : UAE.EFM.041/2564
Resolution : 0.1 dB
Microphone Class : 2
Microphone Model : 375A04
Microphone S/N : 329360
Preamplifier Model : PRMLxT2C
Preamplifier S/N : 073800
Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C \pm 2 °C
Humidity : 50 %RH \pm 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa \pm 10 hPa
Received Date : 31 January 2022
Calibrated Date : 11 February 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA090234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadon Luangart
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Pacit Mathavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 11 February 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FSM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/21

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103
Request No : Req-2022-0230

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Positive one-half cycle	142.2		
Negative one-half cycle	142.3		
Deviated	-0.1	0.2	1.5

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC		Limit
STD Setting	(dB)	(± dB)	(± dB)
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0		
		0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FSM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/21

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-101
Request No : Req-2022-0231

1. Indication at the calibration check frequency

2. Indication at the calibration check frequency							
UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR		Limit
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		(± dB)
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	27.3	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	27.6	0.10
C	27.3	0.10
Z	33.2	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting		Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / 37-139	A	C	Z			
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)			
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0	
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0	
4000 Hz	0.2	0.2	0.2	0.60	3.0	
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0	0.70	5.0	

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FSM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/21

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-037
Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0096
10260

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2
Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04
Model : LxT2 Microphone S/N : 329358
Serial Number : 0005407 Preamplifier Model : PRMLxT2C
ID : UAE.EFM.043/2564 Preamplifier S/N : 073802
Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date : 14 January 2022
Calibrated Date : 21 January 2022
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	SvanteK	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadon Luangart
Calibration Officer

Approved By : 
Mr. Paet Mahavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 21 January 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. P-30-100-001-001 Rev. 1 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-037

Request No : Req-2022-0096

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A / 37-139 Calibrator Setting	Level						
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN:58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	29.0	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	28.8	0.10
C	28.1	0.10
Z	32.8	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139					
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.0	0.1	0.1	0.60	3.0
8000 Hz	-0.5	-0.5	-0.4	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. P-30-100-001-001 Rev. 1 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-037

Request No : Req-2022-0096

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
FAST / 37-139					
STD Setting					
63 Hz	-0.2	-0.1	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		5
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / 37-139					
UUC Weighting	(dB)				
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
37-139 / A					
UUC Time Response	(dB)				
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. P-30-100-001-001 Rev. 1 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-037

Request No : Req-2022-0096

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0		

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		REF	UUC (dB)		
FAST / A / 37-139					
STD dB	(dB)				
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	93.9	-0.1		1.1
89.00	89	88.9	-0.1		1.1
84.00	84	83.9	-0.1		1.1
79.00	79	78.9	-0.1		1.1
74.00	74	73.9	-0.1		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	64.0	0.0		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		0.8
44.00	44	44.1	0.1		1.1
39.00	39	39.4	0.4		1.1
34.00	34	34.5	0.5		1.1
29.00	29	29.6	0.6		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Calibration Laboratory. P-30-100-001-001 Rev. 1 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-037
Request No : Req-2022-0096

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A					
UUC Range	(dB)				
37-139	44.1	44.2	0.1	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD Toneburst (ms)	Anticipated Ref (dB)	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
			UUC (dB)	ERR (dB)		
A / 37-139						
UUC Time Response						
Fast	200	135.0	135.0	0.0		1
	2	118.0	117.7	-0.3		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.8	-0.2		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1	0.3	1
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.1	+0.1		1
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	100.0	0.0		+1.5, -5.0

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated REF	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / C / 95-142					
STD Setting	(dB)				
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-037
Request No : Req-2022-0096

12. Overload indication

UUC Setting	Measured UUC (dB)	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139			
STD Setting			
Positive one-half cycle	142.9		
Negative one-half cycle	142.9		
Deviated	0.0	0.2	1.5

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured UUC (dB)	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)
FAST / A / 37-139			
STD Setting			
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.
เอกสารไม่ควบคุม

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CO-005-66

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM : Top Load Orifice
MANUFACTURER : Andersen Instruments
MODEL/TYPE : G25A
SERIAL NUMBER : 118MX
ID NUMBER : UAE ANV.008/25-43
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
81 Soi Udumouk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong,
Bangkok 10260

RECEIVED DATE : 02 Jun 2023
MEASUREMENT DATE : 12 Jun 2023
ISSUE DATE : 12 Jun 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:

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

CALIBRATION CONDITION:

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are 24.0 °C and 56.4%RH.

NOTED: The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

TABULATION OF RESULTS:

The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The Orifice gas flow device was calibrated against
Standard Rotary Displacement Meter (Roots,
Meter) Model G65/IMC/W2-dp. The Wt-CL-004
was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of the
measurement to recognized the national
standards and to realization of the international
systems of units (SI) through the VSL (National
Metrology Institute of Netherlands) via Certificate
number: G2211901

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

Calibrated by:
☐ Mr. Soravit Thachalad
☒ Miss Jitraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager



เอกสารไม่ควบคุม

Continuation of Certificate of Calibration Number CO-005-66

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS:

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

Table 1: The results of Q Standard calibration data

Plate	Flow rate m^3/min	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	Ap_meter mmHg	Ap_Orifice inH ₂ O	γ	Standard Flow [Qs] m^3/min
1	0.705	754.535	24.09	23.49	51.470	1.745	1.318	0.656
2	0.998	754.592	24.01	23.68	55.777	3.453	1.855	0.922
3	1.124	754.473	23.93	23.53	37.502	4.619	2.345	1.066
4	1.172	754.436	23.39	23.00	27.960	5.187	2.275	1.128
5	1.418	754.502	23.52	23.02	28.014	7.616	2.756	1.365

Slope (m): 2.02897
Intercept (b): -0.01391
Correlation coefficient (r): 0.99986
Uncertainty (k=2): 0.015 m^3/min

Table 2: The results of Q actual calibration data

Plate	Flow rate m^3/min	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	Ap_meter mmHg	Ap_Orifice inH ₂ O	γ	Standard Flow [Qs] m^3/min
1	0.705	754.535	24.09	23.49	51.470	1.745	0.829	0.658
2	0.998	754.592	24.01	23.68	55.777	3.453	1.166	0.925
3	1.124	754.473	23.93	23.53	37.502	4.619	1.349	1.070
4	1.172	754.436	23.39	23.00	27.960	5.187	1.428	1.130
5	1.418	754.502	23.52	23.02	28.014	7.616	1.730	1.368

Slope (m): 1.27084
Intercept (b): -0.00875
Correlation coefficient (r): 0.99986
Uncertainty (k=2): 0.015 m^3/min

End of Certificate of Calibration



เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 18, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 42C-0508011076

Standard Gas Concentration

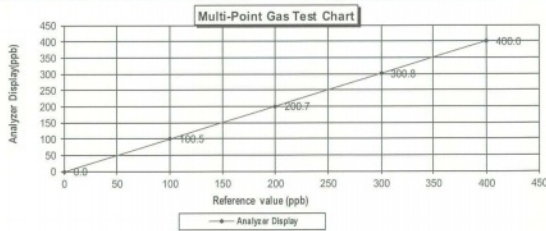
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	100.5	0.50	0.50	0.50
Level 3	40.00%	200.0	200.7	0.70	0.35	0.35
Level 4	60.00%	300.0	300.8	0.80	0.27	0.27
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb	Average Difference (%)		0.22



Calculate by

Aphiwat K.
18/3/23

Approve by

Phorn N.
18/3/23

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 16, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 0517512000

Standard Gas Concentration

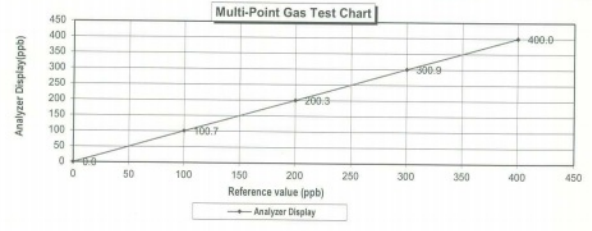
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]	
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
Level 2	20.00%	100.0	100.7	0.70	0.70	0.70	
Level 3	40.00%	200.0	200.3	0.30	0.15	0.15	
Level 4	60.00%	300.0	300.9	0.90	0.30	0.30	
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00	
Remark : Measuring Range			500.0 ppb		Average Difference (%)		0.23



Calculate by

Aphiwat K.
16/3/23

Approve by

Phorn N.
16/3/23

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 20, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 0517512001

Standard Gas Concentration

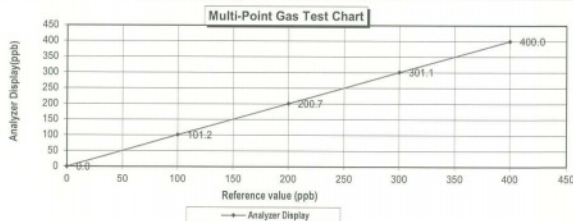
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.2	1.20	1.19	1.19
Level 3	40.00%	200.0	200.7	0.70	0.35	0.35
Level 4	60.00%	300.0	301.1	1.10	0.37	0.37
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb	Average Difference (%)		0.38



Calculate by

Aphiwat K.
20/4/23

Approve by

Phorn N.
20/4/23

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 11, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM08130002

Standard Gas Concentration

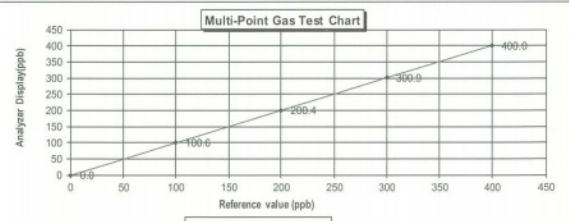
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	100.6	0.60	0.60	0.60
Level 3	40.00%	200.0	200.4	0.40	0.20	0.20
Level 4	60.00%	300.0	300.9	0.90	0.30	0.30
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb	Average Difference (%)		0.22



Calculate by

Sirchai Samgou
11/1/23

Approve by

Phorn N.
11/1/23

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Feb 15, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM19050148

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

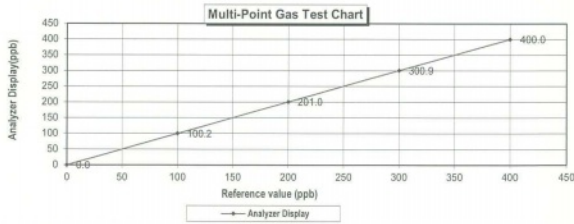
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero 0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	100.2	0.20	0.20	0.20
Level 3 40.00%	201.0	1.00	0.50	0.50
Level 4 60.00%	300.9	0.90	0.30	0.30
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.20



Calculate by

Sirichai Sangsri
15 / 2 / 66

Approve by

Wichit W.
15 / Feb 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 9, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM19050149

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

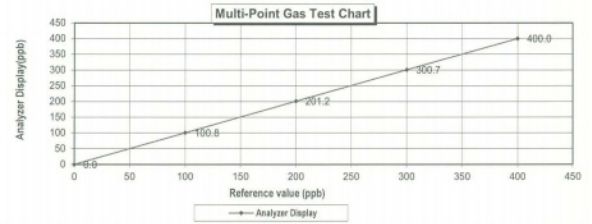
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero 0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	100.8	0.80	0.79	0.79
Level 3 40.00%	201.2	1.20	0.60	0.60
Level 4 60.00%	300.7	0.70	0.23	0.23
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.32



Calculate by

Sirichai Sangsri
9 / 1 / 66

Approve by

Wichit W.
9 / Jan 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 16, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM19050150

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

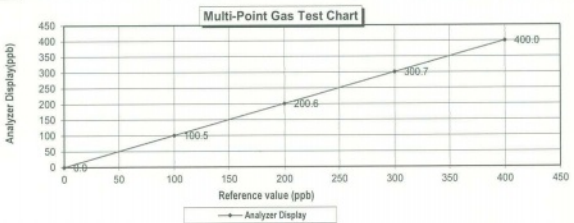
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero 0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	100.5	0.50	0.50	0.50
Level 3 40.00%	200.6	0.60	0.30	0.30
Level 4 60.00%	300.7	0.70	0.23	0.23
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.21



Calculate by

Apichat W.
16 / 01 / 66

Approve by

Wichit W.
16 / Jan, 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 9, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM22387035

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

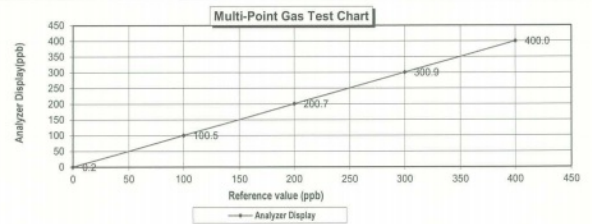
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero 0.0	0.2	0.20	0.20	0.20
Level 2 20.00%	100.5	0.50	0.50	0.50
Level 3 40.00%	200.7	0.70	0.35	0.35
Level 4 60.00%	300.9	0.90	0.30	0.30
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.27



Calculate by

Apichat W.
9 / 1 / 66

Approve by

Wichit W.
10 / Jan 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 22, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM22387036

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

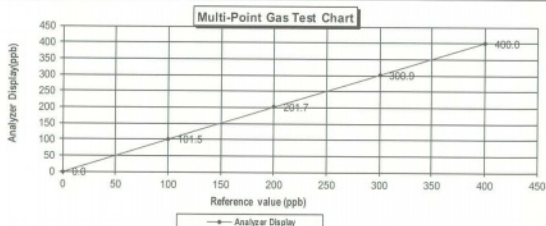
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

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

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

Average Difference (%) 0.52



Calculate by

Aphiwat K.
22/3/2023

Approve by

Phakorn W.
22/3/2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 28, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM22387037

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

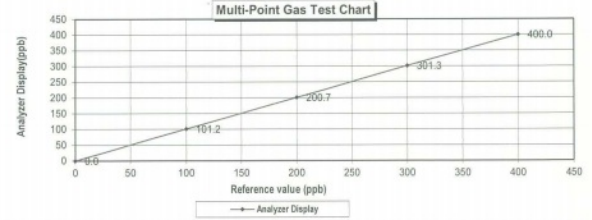
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.2	1.20	1.19
Level 3	40.00%	200.0	200.7	0.70	0.35
Level 4	60.00%	300.0	301.3	1.30	0.43
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.39



Calculate by

Sirichai Samson
28/3/2023

Approve by

Phakorn W.
28/3/2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 28, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM22387038

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

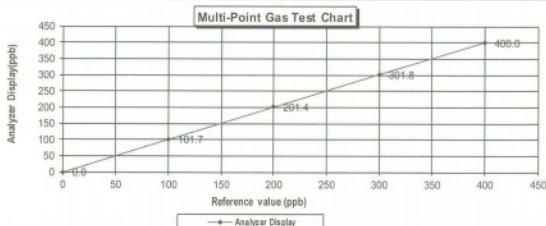
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

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

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

Average Difference (%) 0.59



Calculate by

Sirichai Samson
28/3/2023

Approve by

Phakorn W.
28/3/2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 9, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM22387039

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 21, 2024

Dilutor Detail

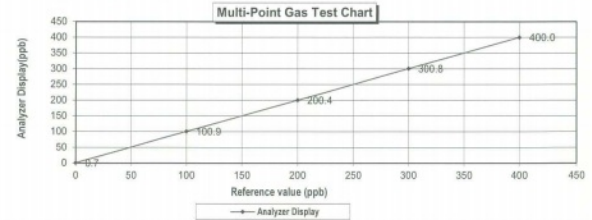
Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.7	0.70	0.70
Level 2	20.00%	100.0	100.9	0.90	0.89
Level 3	40.00%	200.0	200.4	0.40	0.20
Level 4	60.00%	300.0	300.8	0.80	0.27
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.41



Calculate by

Sirichai Samson
9/1/2023

Approve by

Phakorn W.
9/1/2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

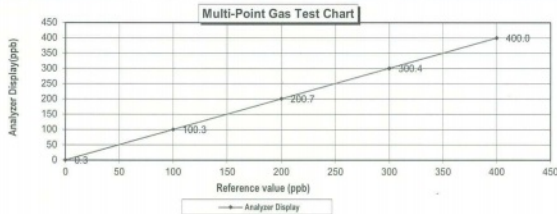
Test Date : Jan 11, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 42C-67174-356

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]	
Level 1	Zero	0.0	0.3	0.30	0.30	0.30	
Level 2	20.00%	100.0	100.3	0.30	0.30	0.30	
Level 3	40.00%	200.0	200.7	0.70	0.35	0.35	
Level 4	60.00%	300.0	300.4	0.40	0.13	0.13	
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00	
Remark : Measuring Range			500.0 ppb			Average Difference (%)	0.22



Calculate by Aphivat K.

11/01/2023

Approve by Patirun U.

11 Jan, 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

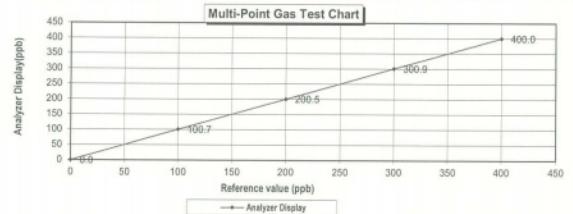
Test Date : May 3, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 42C-76412-383

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	100.7	0.70	0.70	0.70
Level 3	40.00%	200.0	200.5	0.50	0.25	0.25
Level 4	60.00%	300.0	300.9	0.90	0.30	0.30
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb	Average Difference (%)		0.25



Calculate by Aphivat K.

3/5/2023

Approve by Patirun U.

3 May, 2023



Airgas Specialty Gases
Airgas USA, LLC
690 United Drive
Durham, NC 27713
Airgas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E04N199E15A01D3 Reference Number: 122-402135167-1
Cylinder Number: EB0143262 Cylinder Volume: 144.4 CF
Laboratory: 124 - Durham (SAP) - NC Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: B22021 Valve Outlet: 680
Gas Code: CO,NO,NOX,SO₂,BALN Certification Date: Jun 21, 2021

Expiration Date: Jun 21, 2024

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600R-12/931, 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.

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	45.00 PPM	45.96 PPM	G1	$\pm 1.4\%$ NIST Traceable	08/14/2021, 08/21/2021
NITRIC OXIDE	45.00 PPM	45.94 PPM	G1	$\pm 1.4\%$ NIST Traceable	08/14/2021, 08/21/2021
SULFUR DIOXIDE	45.00 PPM	44.96 PPM	G1	$\pm 1.0\%$ NIST Traceable	08/14/2021, 08/21/2021
CARBON MONOXIDE	1000 PPM	984.8 PPM	G1	$\pm 0.7\%$ NIST Traceable	08/14/2021
NITROGEN	Balance				

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	20081120	CC708068	46.82 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 1.0\%$	Feb 02, 2025
PRM	12386	D685025	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	$\pm 2.0\%$	Feb 20, 2020
GMIS	401423838102	CC505681	4.348 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	± 2.1	Feb 16, 2023
NTRM	16011043	CC473277	46.82 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.8\%$	Jun 17, 2022
NTRM	14060119	CC434277	990.9 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.6\%$	Nov 15, 2025

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 6700 AHR0801333 CO	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 6700 AHR0801333 NO	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 6700 AHR0801333 NO ₂	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 6700 AHR0801333 SO ₂	FTIR	Jun 03, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTES: PO #5221002807
GROSS WT: 28.40kg
NET WT: 4.73kg



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

Approved for Release



CERT 3082.01 เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

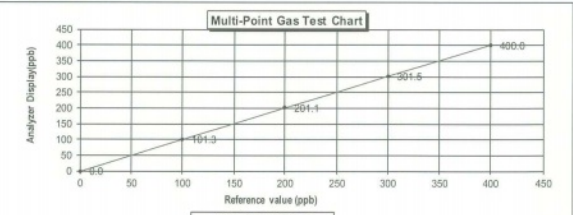
Test Date : May 3, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 43C-0607415779

Standard Gas Concentration		Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	44.68 PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	45.94 PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	- PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	984.8		
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 24, 2024		

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.3	1.28	1.28
Level 3	40.00%	200.0	201.1	1.10	0.55
Level 4	60.00%	300.0	301.5	1.50	0.50
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb		
			Average Difference (%)		
			0.47		



Calculate by Aphivat K.

3/5/2023

Approve by Patirun U.

3 May, 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 7, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 43C-0611116459

Standard Gas Concentration

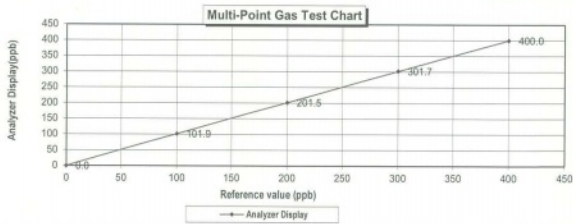
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.9	1.90	1.86
Level 3	40.00%	200.0	201.5	1.50	0.74
Level 4	60.00%	300.0	301.7	1.70	0.56
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb			Average Difference (%)	0.63
					:Acceptable Limit $\pm 5\%$



Calculate by

Aphiwat K.
2, 4, 6

Approve by

Phon W.
7 Apr 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 19, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 43CTL-78567-389

Standard Gas Concentration

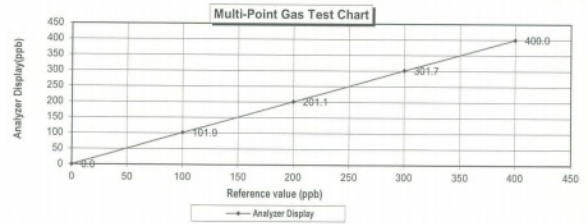
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.9	1.90	1.86
Level 3	40.00%	200.0	201.1	1.10	0.55
Level 4	60.00%	300.0	301.7	1.70	0.56
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb			Average Difference (%)	0.60
					:Acceptable Limit $\pm 5\%$



Calculate by

Aphiwat K.
19, 4, 6

Approve by

Phon W.
19 Apr 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : May 3, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 43C-62236-334

Standard Gas Concentration

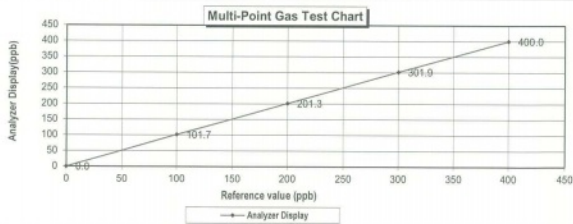
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.7	1.70	1.67
Level 3	40.00%	200.0	201.3	1.30	0.65
Level 4	60.00%	300.0	301.9	1.90	0.63
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb			Average Difference (%)	0.59
					:Acceptable Limit $\pm 5\%$



Calculate by

Aphiwat K.
3, 5, 6

Approve by

Phon W.
3 May 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 25, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 43C-76465-383

Standard Gas Concentration

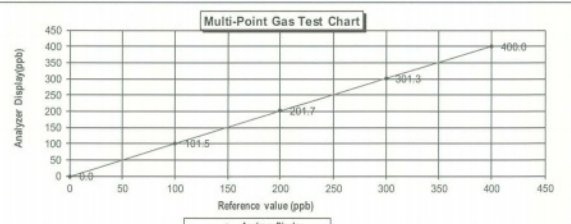
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

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



Calculate by

Aphiwat K.
25, 4, 6

Approve by

Phon W.
25 Apr 2023

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 7, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 43C-65007-345

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

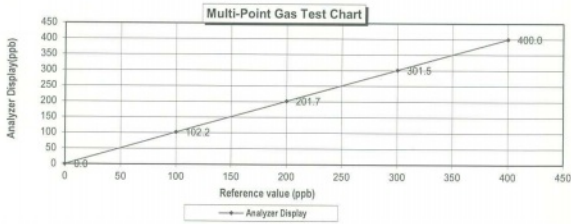
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	102.2	2.20	2.15	2.15
Level 3 40.00%	201.7	1.70	0.84	0.84
Level 4 60.00%	301.5	1.50	0.50	0.50
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.70



Calculate by

Aphawat K.
7.4.23

Approve by

Patthana W.
7. Apr. 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 4, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 0517512002

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

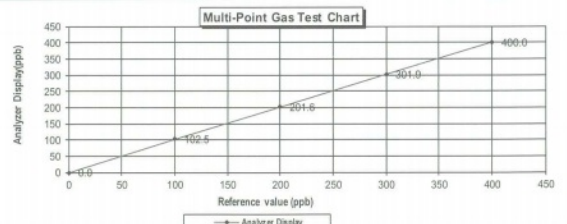
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	102.5	2.50	2.44	2.44
Level 3 40.00%	201.6	1.60	0.79	0.79
Level 4 60.00%	301.9	1.90	0.63	0.63
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.77



Calculate by

Aphawat K.
4.4.23

Approve by

Patthana W.
4. Apr. 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 19, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 0517512003

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

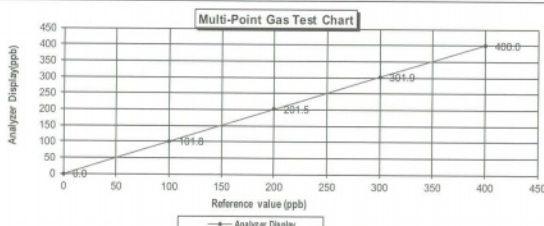
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	101.8	1.80	1.77	1.77
Level 3 40.00%	201.5	1.50	0.74	0.74
Level 4 60.00%	301.9	1.90	0.63	0.63
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.63



Calculate by

Aphawat K.
19.4.23

Approve by

Patthana W.
19. Apr. 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 17, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387061

Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

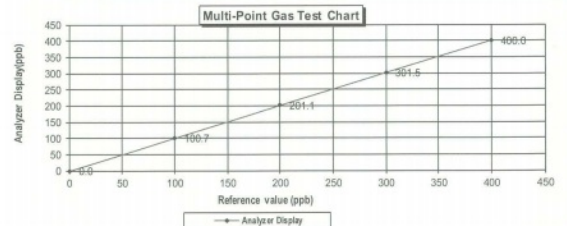
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	100.7	0.70	0.70	0.70
Level 3 40.00%	201.1	1.10	0.55	0.55
Level 4 60.00%	301.5	1.50	0.50	0.50
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

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

Average Difference (%) 0.35



Calculate by

Patthana W.
17.1.23

Approve by

Patthana W.
17. Jan. 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 7, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387062

Standard Gas Concentration

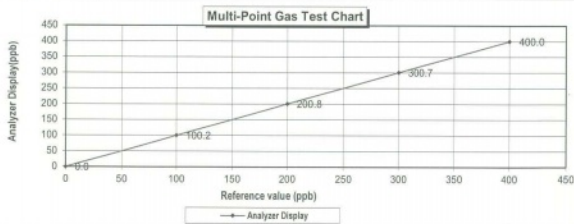
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	100.2	0.20	0.20	0.20
Level 3 40.00%	200.8	0.80	0.40	0.40
Level 4 60.00%	300.7	0.70	0.23	0.23
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb	Average Difference (%)	0.17	
:Acceptable Limit $\pm 5\%$				



Calculate by

Aphivat K.
7, 3, 66

Approve by

Pattana
7, Mar, 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 7, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387063

Standard Gas Concentration

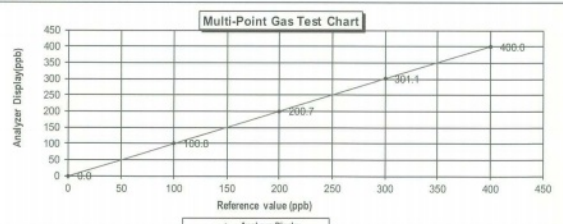
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	100.8	0.80	0.79	0.79
Level 3 40.00%	200.7	0.70	0.35	0.35
Level 4 60.00%	301.1	1.10	0.37	0.37
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb	Average Difference (%)	0.30	
:Acceptable Limit $\pm 5\%$				



Calculate by

Aphivat K.
7, 4, 66

Approve by

Pattana
7, Apr, 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Feb 14, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387064

Standard Gas Concentration

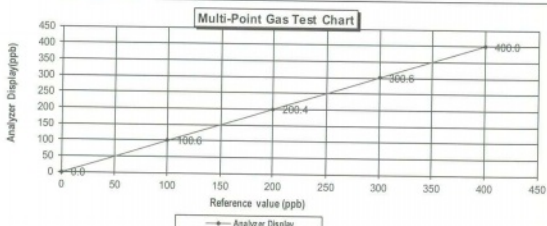
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2 20.00%	100.6	0.60	0.60	0.60
Level 3 40.00%	200.4	0.40	0.20	0.20
Level 4 60.00%	300.6	0.60	0.20	0.20
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb	Average Difference (%)	0.20	
:Acceptable Limit $\pm 5\%$				



Calculate by

Sirachai Samson
14, 2, 66

Approve by

Pattana
14, Feb, 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 9, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387065

Standard Gas Concentration

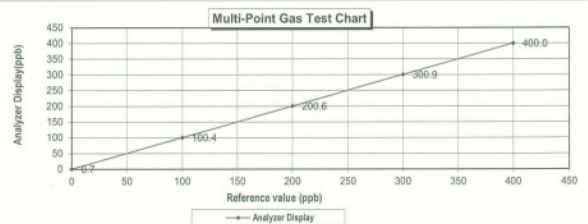
Sulphur Dioxide (SO₂) 44.68 PPM
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM
Cylinder No. : EB0143262
Expiration Date : Jun 24, 2024

Dilutor Detail

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

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.70	0.70	0.70
Level 2 20.00%	100.4	0.40	0.40	0.40
Level 3 40.00%	200.6	0.60	0.30	0.30
Level 4 60.00%	300.9	0.90	0.30	0.30
Level 5 80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb	Average Difference (%)	0.34	
:Acceptable Limit $\pm 5\%$				



Calculate by

Aphivat K.
9, 1, 66

Approve by

Pattana
9, Jan, 2023

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

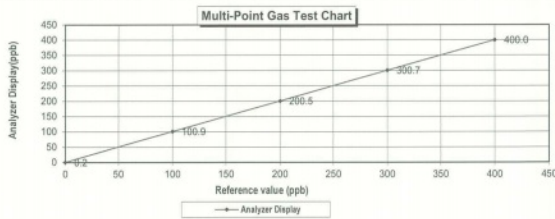
Test Date : Jan 9, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387066

Standard Gas Concentration		Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	44.68 PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	45.94 PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	- PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	984.8 PPM		
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 24, 2024		

Multi-point gas test data

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.20	0.20	0.20
Level 2	20.00%	100.0	0.90	0.89	0.89
Level 3	40.00%	200.0	0.50	0.25	0.25
Level 4	60.00%	300.0	0.70	0.23	0.23
Level 5	80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range	500.0 ppb		Average Difference (%)		0.31
Acceptable Limit $\pm 5\%$					



Calculate by
Apirat U.
9/1/23

Approve by
Kethorn N.
10 Jan, 2023

Page 1 of 1

เอกสารไม่ควบคุม

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E04NI99E15A01D3 Reference Number: 122-402135167-1
Cylinder Number: EB0143262 Cylinder Volume: 144.4 CF
Laboratory: 124 - Durham (SAP) - NC Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: B22021 Valve Outlet: 660
Gas Code: CO,NO,NOX,SO₂,BALN Certification Date: Jun 21, 2021

Expiration Date: Jun 21, 2024

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 800R-12/031, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical inference. 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.

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	45.00 PPM	45.96 PPM	G1	$\pm 1.4\%$ NIST Traceable	09/14/2021, 09/21/2021
NITRIC OXIDE	45.00 PPM	45.94 PPM	G1	$\pm 1.4\%$ NIST Traceable	09/14/2021, 09/21/2021
SULFUR DIOXIDE	45.00 PPM	44.68 PPM	G1	$\pm 1.0\%$ NIST Traceable	09/14/2021, 09/21/2021
CARBON MONOXIDE	1000 PPM	984.8 PPM	G1	$\pm 0.7\%$ NIST Traceable	09/14/2021
NITROGEN	Balance				

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	20061120	CC708068	49.82 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 1.0\%$	Feb 02, 2025
PRM	12386	D585025	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	$\pm 2.0\%$	Feb 20, 2020
GMIS	401423838102	CC505581	4.348 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 2.1\%$	Feb 18, 2023
NTRM	16011043	CC473277	49.02 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.8\%$	Jul 17, 2022
NTRM	14060119	CC434277	990.9 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.6\%$	Nov 15, 2025

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 6700 AHR0801333 CO	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 6700 AHR0801333 NO	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 6700 AHR0801333 NO ₂	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 6700 AHR0801333 SO ₂	FTIR	Jun 03, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTES: PO #5221002807
GROSS WT: 28.40kg
NET WT: 4.73kg



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

Approved for Release



เอกสารไม่ควบคุม

Envi Equipment Service Co., Ltd.

110/254 Moo 3, Tumbon Bang Rak Phatthana, Amphur Bang Bua Thong, Nonthaburi 11110
Tel. 098 362 9152, 089 478 7885
E-mail: sales@envi-es.com

Certificate No. : E23-04044
Page : 1 of 6

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Banchhak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Description of Equipment : Console meter
Manufacturer : Apex Instrument
Model Number : XC-572-V
Serial Number : 1701019
ID/Control No. : -
Environment Conditions : Temperature (25 \pm 2) °C
Humidity (50 \pm 15) % RH
Cal. Date : 25/04/2023
Issue Date : 25/04/2023

Calibration Method or Calibration Procedure Used

US EPA Method (United State Environmental Protection Agency)

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

Result of Calibration

This certificate may not be reproduced other than in full except with prior Written approval of the Technical Manager, Envi Equipment Service Company Limited.

These reported uncertainties of measurement are expanded by a coverage factor of k=2, providing a 95% confidence level



Calibrated by : Mr. Sanya Sangnil

Approved by :
(Mr. Mana Fuekhud)
Technical Manager

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No. : E23-04044
Page : 2 of 6

METHOD 5 CONSOLE CALIBRATION
USING REFERENCE WET GAS METER W-NK-2.5-B-Z No.547425
5-POINT METRIC UNIT

Meter Console Information		Calibration Conditions		Factors/Conversions	
Console Model Number	XC-572-V	Date	25/04/2023	Std Temp	293 K
Console Serial Number	1701019	Time	10:00 AM	Std Press	760 mm Hg
DGM Model Number	SK25EX	Calibration Reference No.	SER23-04016	K ₁	0.386
DGM Serial Number	00002028	Barometric Pressure	757.49 mmHg	Console Leak Check	PASS
		Calibration Meter Gamma	0.999		

Calibration Data									
Run Time		Metering Console				Calibration Meter			
Elapsed	DGM Orifice DH	Volume Initial	Volume Final	Outlet Temp Initial	Outlet Temp Final	Volume Initial	Volume Final	Outlet Temp Initial	Outlet Temp Final
(Q)	(P _{in})	(V _{in})	(V _{out})	(t _{in})	(t _{out})	(V _{wi})	(V _{wf})	(t _{in})	(t _{out})
min	mm H ₂ O	m ³	m ³	°C	°C	m ³	m ³	°C	°C
12.17	13.0	2094.611	2094.751	34	34	136.89522	137.03608	30	30
12.15	13.0	2094.751	2094.891	34	34	137.03608	137.17600	30	30
8.50	26.0	2094.897	2095.037	35	35	137.18408	137.32456	29	29
8.47	26.0	2095.037	2095.177	35	35	137.32456	137.46414	29	29
13.80	40.0	2095.183	2095.463	36	36	137.47002	137.74746	29	29
13.72	40.0	2095.463	2095.743	36	36	137.74746	138.02270	29	29
10.32	70.0	2095.752	2096.032	36	36	138.03154	138.30536	28	28
10.30	70.0	2096.032	2096.312	37	37	138.30536	138.57884	28	28
9.00	90.0	2096.324	2096.604	37	37	138.58928	138.86564	28	28
8.98	90.0	2096.604	2096.884	37	37	138.86564	139.14072	27	27



เอกสารไม่ควบคุม

METHOD 5 CONSOLE CALIBRATION
USING REFERENCE WET GAS METER W-NK-2.5-B-Z No.547425
5-POINT METRIC UNIT

Meter Console Information		Calibration Conditions			Factors/Conversions		
Console Model Number	XC-572-V	Date	Time	25/04/2023	10:00 AM	Std Temp	293 K
Console Serial Number	1701019	Calibration Reference No.	SER23-04016		Std Press	760	mm Hg
DGM Model Number	SK25EX	Barometric Pressure	757.49		K ₁	0.386	
DGM Serial Number	00002028	Calibration Meter Gamma	0.999		Console Leak Check	PASS	

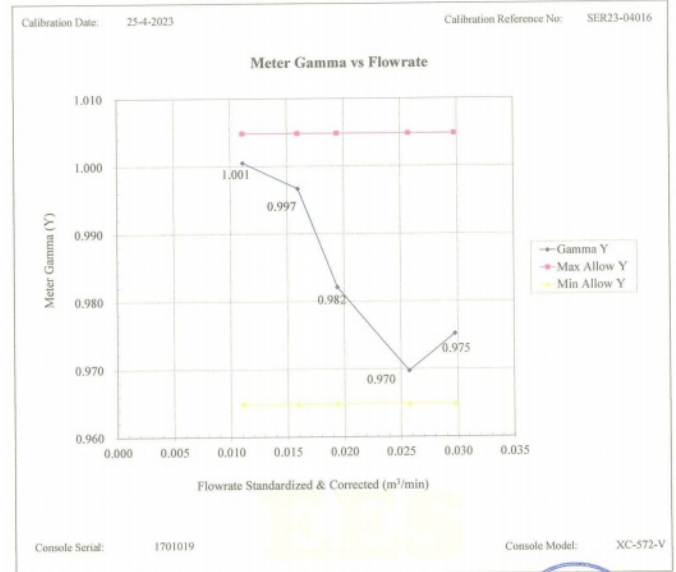
Calibration Data							
Results							
Standardized Data				Dry Gas Meter			
Dry Gas Meter		Calibration Meter		Calibration Factor		Flowrate	
(V _{W(Std)})	(Q _{W(Std)})	(V _{W(Std)})	(Q _{W(Std)})	Value (Y)	Variation (ΔY)	Std & Corr (Q _{W(Std)})	Variation (ΔH _g)
m ³	m ³ /min	m ³	m ³ /min			m ³ /min	mm H ₂ O
0.135	0.011	0.136	0.011	1.004	0.019	0.011	45.580
0.135	0.011	0.135	0.011	0.997	0.012	0.011	46.068
0.136	0.016	0.136	0.016	1.000	0.015	0.016	44.700
0.136	0.016	0.135	0.016	0.993	0.009	0.016	44.924
0.272	0.020	0.268	0.019	0.986	0.001	0.019	46.600
0.272	0.020	0.266	0.019	0.978	-0.007	0.019	46.777
0.274	0.027	0.265	0.026	0.970	-0.015	0.026	46.906
0.274	0.027	0.265	0.026	0.969	-0.016	0.026	46.870
0.274	0.030	0.268	0.030	0.977	-0.007	0.030	45.230
0.275	0.031	0.268	0.030	0.973	-0.012	0.030	45.332
				0.985	Y Average	45.899	
						ΔH@ Average	

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 .
For ΔH_g , orifice pressure differential that equates to 0.75 cfm (0.0212 m³/min) at standard temperature and pressure, acceptable tolerance of individual values from the average is ± 0.2 inches (5.1 mm) H₂O.



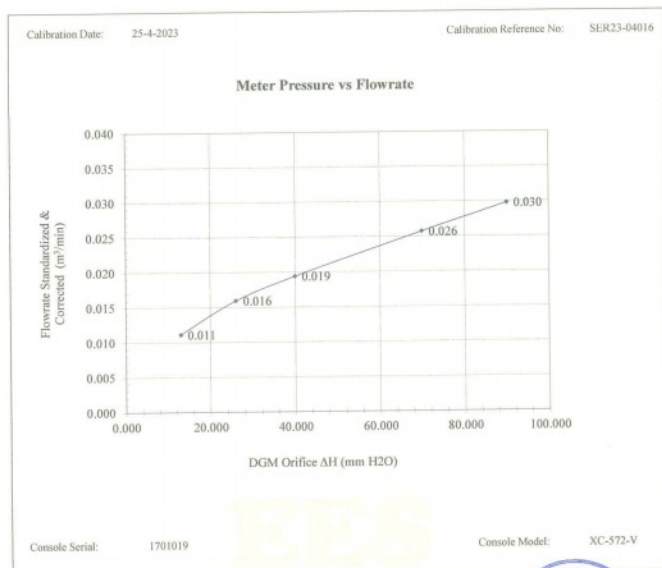
เอกสารไม่ควบคุม

Meter Console Information		Calibration Conditions			Factors/Conversions		
Console Model Number	XC-572-V	Date	Time	25/04/2023	10:00 AM	Std Temp	293 K
Console Serial Number	1701019	Calibration Reference No.	SER23-04016		Std Press	760	mm Hg
DGM Model Number	SK25EX	Barometric Pressure	757.49		K ₁	0.386	
DGM Serial Number	00002028	Calibration Meter Gamma	0.999		Console Leak Check	PASS	



เอกสารไม่ควบคุม

Meter Console Information		Calibration Conditions			Factors/Conversions		
Console Model Number	XC-572-V	Date	Time	25/04/2023	10:00 AM	Std Temp	293 K
Console Serial Number	1701019	Calibration Reference No.	SER23-04016		Std Press	760	mm Hg
DGM Model Number	SK25EX	Barometric Pressure	757.49		K ₁	0.386	
DGM Serial Number	00002028	Calibration Meter Gamma	0.999		Console Leak Check	PASS	



เอกสารไม่ควบคุม

THERMOCOUPLES SYSTEM CALIBRATION

Sampling System Equipment Information		Calibration Conditions		
Console Model Number	XC-572-V	Date	Time	25/04/2023 12:00 PM
Console Serial Number	1701019	Calibration Reference No.		SER23-04016
DGM Model Number	SK25EX	Reference Thermometer		DIGICON
DGM Serial Number	00002028	Serial Number		183169105
Meter Box Model Number	JENCO 765 KF			
Meter Box Serial Number	JC 19031			

Results										
Console Thermocouple Simulator										
Channel and test point	Meter Box Channel Temperature Reading (°C)									
	-18.0	25.0	38.0	93.0	149.0	260.0	371.0	482.0	593.0	816.0
Stack	-19.0	23.0	36.0	92.0	149.0	259.0	373.0	484.0	596.0	820.0
Aux	-19.0	23.0	36.0	92.0	149.0					
Probe	-19.0	23.0	36.0	92.0	149.0					
Filter	-18.0	23.0	36.0	93.0	149.0					
Oven	-19.0	23.0	36.0	93.0	149.0					
Exit	-18.0	23.0	36.0							

Tolerance Range			
Stack	$\pm 1.50\%$	Absolute	Meter $\pm 3.0^\circ\text{C}$
Probe	$\pm 3.0^\circ\text{C}$		Exit $\pm 2.0^\circ\text{C}$
Filter	$\pm 3.0^\circ\text{C}$		



เอกสารไม่ควบคุม

Instrument description : Flue gas Analyzer
Instrument model : Testo 350 New
Instrument serial no. : 60899698
ID no. or control no. : UAE.EFM.008/2560
Manufacturer : Testo SE & Co. KGaA
Probe description : -
Probe model : -
Probe serial : -
Customer name : UNITED ANALYST CONSULTANT CO.,LTD.
Customer address : 81 SOI UDOMSUK41,SUKHUMVIT ROAD,BANGCHAK PRAKANONG BANGKOK 10260

Total pages of certificate : 3 Pages
Receiving no. : L-230327
Receiving date. : 15-Feb-23
Parameter of calibration : Gas Calibration(Oxygen 2.498,10.04,21.02 %vol, Carbon Monoxide 80.14,309.9,1003 ppm, Nitrogen Dioxide 30.34,80.96,202.2 ppm, Nitric Oxide 30.08,150.9,320.6 ppm, Sulphur Dioxide 50.04,100.8,601.1 ppm)

Condition of UUC. : Used
Ambient condition : All of the Measurement were carried out the stabilized laboratory
Temperature : 23 ±5 °C
Humidity : 55 ± 15 %RH
Calibration place : 17/121 Soi Ngamwongwan 47 Yaek 48, Toongsonghong, Laksi, Bangkok 10210

Calibration procedure no. : WI-CL-28-C

The calibration certificate expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement. Multiplied by coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. This certificate is applied only to item under test Environmental condition. This Calibration Certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal not valid. This calibration certificate documents are traceability to national standards, which realize measurement according to the International System of Units (SI).

Date of calibration : 17-Feb-23


Mr. Sedtawut Nueathong
Calibration Technician


Mrs. Nongluck Wongsettee
Technical Manager

Standard References (Table 1)

Standard	Certificate No.	Vendor	Due date
Oxygen (O2) 2.498 % Vol	4219/21	Linde	30-Sep-25
Oxygen (O2) 10.04 % Vol	CG-0153-21	Nimt	18-Nov-26
Oxygen (O2) 21.02 % Vol	CG-0041-22	Nimt	10-Feb-27
Carbon monoxide (CO) 80.14 ppm	CG-0040-22	Nimt	14-Feb-27
Carbon monoxide (CO) 309.9 ppm	2803/21	Linde	22-Jun-23
Carbon monoxide (CO) 1003 ppm	2583/22	Linde	09-Aug-24
Nitrogen Dioxide (NO2) 30.34 ppm	2703/22	Linde	22-Aug-24
Nitrogen Dioxide (NO2) 80.96 ppm	2041/22	Linde	26-Jun-24
Nitrogen Dioxide (NO2) 202.2 ppm	3239/21	Linde	20-Jul-23
Nitric Oxide (NO) 30.08 ppm	CG-0089-22	Nimt	13-Jun-24
Nitric Oxide (NO) 150.9 ppm	2857/21	Linde	27-Jun-23
Nitric Oxide (NO) 320.6 ppm	2944/21	Linde	02-Jul-23
Sulphur Dioxide (SO2) 50.04 ppm	3205/21	Linde	25-Jul-23
Sulphur Dioxide (SO2) 100.8 ppm	3507/22	Linde	09-Nov-24
Sulphur Dioxide (SO2) 601.1 ppm	3204/21	Linde	20-Jul-23

Measured room conditions

Temperature : 22.3 °C Humidity : 58.5 %RH Pressure : 1012.4 mbar

Calibration conditions

Gas Temperature : 23 °C Flow rate : 1,200 ml/min Gas pressure : 1020.4 mbar

Calibration Results Before Adjustment (Table 2)

Parameter of Standard	Standard Values	Mean of UUC	Error	Uncertainty (±)
O2 (%Vol)	2.498	2.54	0.042	0.20
O2 (%Vol)	10.04	10.08	0.04	0.40
O2 (%Vol)	21.02	21.13	0.11	0.80
CO (ppm)	80.14	80	-0.14	3.0
CO (ppm)	309.9	309	-0.9	6.0
CO (ppm)	1003	1002	-1	12
NO2 (ppm)	30.34	29.2	-1.14	8.0
NO2 (ppm)	80.96	79.3	-1.66	8.0
NO2 (ppm)	202.2	198.5	-3.7	12
NO (ppm)	30.08	26	-4.08	8.0
NO (ppm)	150.9	145	-5.9	8.0
NO (ppm)	320.6	297	-23.6	12
SO2 (ppm)	50.04	49	-1.04	6.0
SO2 (ppm)	100.8	100	-0.8	6.0
SO2 (ppm)	601.1	598	-3.1	13

Calibration Results After Adjustment (Table 3)

Parameter of Standard	Standard Values	Mean of UUC	Error	Uncertainty (±)
O2 (%Vol)	2.498	2.54	0.042	0.20
O2 (%Vol)	10.04	10.08	0.04	0.40
O2 (%Vol)	21.02	21.13	0.11	0.80
CO (ppm)	80.14	80	-0.14	3.0
CO (ppm)	309.9	309	-0.9	6.0
CO (ppm)	1003	1002	-1	12
NO2 (ppm)	30.34	29.2	-1.14	8.0
NO2 (ppm)	80.96	79.3	-1.66	8.0
NO2 (ppm)	202.2	198.5	-3.7	12
NO (ppm)	30.08	32	1.90	8.0
NO (ppm)	150.9	152	1.1	8.0
NO (ppm)	320.6	317	-3.6	12
SO2 (ppm)	50.04	49	-1.04	6.0
SO2 (ppm)	100.8	100	-0.8	6.0
SO2 (ppm)	601.1	598	-3.1	13

Remark : 1 cmol/mol = 1 %vol. , 1 µmol/mol = 1 ppm.

End of Report



Cert.No.: 23MM112
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Electronic Balance
Manufacturer : Mettler Toledo
Model : XSR205
Serial No. : C009071872
ID No. : UAE.WAO.012/2563
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phakhanong,
Bangkok 10260
Location : Balance Room
Received order : 26 April 2023
Calibration Date : 26 April 2023
Ambient Temperature : 15 °C to 40 °C
Relative Humidity : 30 % to 90 %
Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon
Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
() Malee Butkruea
(x) Suwit Imjai
Issue Date : 2 May 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 23MM113
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Electronic Balance
Manufacturer : Mettler Toledo
Model : XSR205
Serial No. : C210685394
ID No. : UAE.WAO.010/2565
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phakhanong,
Bangkok 10260
Location : Balance Room
Received order : 26 April 2023
Calibration Date : 26 April 2023
Ambient Temperature : 15 °C to 40 °C
Relative Humidity : 30 % to 90 %
Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon
Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
() Malee Butkruea
(x) Suwit Imjai
Issue Date : 2 May 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-0459OC-2
Procedure used :-
Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OB01 according to direct measurement method against standard weight.
Condition of this result of calibration
1. Reference standard instruments:-

Instruments	Model	Serial No.	ID No.	Test report No.	Due date
1) Standard Weight Set (E2)	15884	24053	70RC007	MM-0010-22	20 Jan 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
4. This certificate is not certified for any commercial transaction.
5. This certification is traceable to the International System of Unit.
Result of calibration () Without Adjustment (*) After Adjustment by Internal Calibration
Range capacity : 0 g to 81 g **Resolution** 0.00001 g
81 g to 220 g **Resolution** 0.0001 g
Before Adjustment :

Applied Weight	Balance Reading	Correction	Measurement Uncertainty	Coverage Factor
(g)	(g)	(g)	(± mg)	(k)
80	79.99992	+0.00008	0.15	2.00
200	199.9995	+0.0005	0.29	2.00

After Adjustment :
1. **Determination of the standard deviation of weighing machine** (n = 10)

Applied Weight	Standard Deviation of Reading (g)
(g)	
80	0.000007
200	0.00004

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-0459OC-2

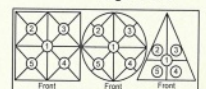
Cert.No.: 23MM113
Page: 3 of 3

Result of calibration

2. Effect of off center loading

A mass of 100 g was placed to various position on the pan.
The weighing machine reading error obtained is given in the table

Position 1 (g)	Position 2 (g)	Position 3 (g)	Position 4 (g)	Position 5 (g)
-0.0001	-0.0001	0.0000	-0.0001	-0.0001



Maximum difference between
off-center and central loading
(g)
0.0001

3. Departure from nominal value

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
Unload	0.00000	0.00000	0.014	2.11
0.05	0.04999	+0.00001	0.015	2.09
0.1	0.09999	+0.00001	0.015	2.07
1	1.00000	0.00000	0.018	2.04
5	5.00000	0.00000	0.026	2.00
20	20.00002	-0.00002	0.045	2.00
50	50.00002	-0.00002	0.080	2.00
80	80.00002	-0.00002	0.15	2.00
100	100.00000	0.00000	0.17	2.00
150	150.00000	0.00000	0.29	2.00
200	199.99999	+0.00001	0.29	2.00

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

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-0459OC-1
Cert.No.: 23MM112
Page: 2 of 3

Procedure used :-
Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OB01 according to direct measurement method against standard weight.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instruments:-

Instruments	Model	Serial No.	ID No.	Test report No.	Due date
1) Standard Weight Set (E2)	15884	24053	70RC007	MM-0010-22	20 Jan 2024

- This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
- This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
- This certificate is not certified for any commercial transaction.
- This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of calibration () Without Adjustment (*) After Adjustment by Internal Calibration

Range capacity : 0 g to 81 g Resolution 0.00001 g
81 g to 220 g Resolution 0.0001 g

Before Adjustment :

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
80	80.00005	-0.00005	0.15	2.00
200	199.9999	+0.0001	0.29	2.00

After Adjustment :

1. Determination of the standard deviation of weighing machine

(n = 10)

Applied Weight (g)	Standard Deviation of Reading (g)
80	0.000007
200	0.00000

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-0459OC-1
Cert.No.: 23MM112
Page: 3 of 3

Result of calibration

2. Effect of off center loading

A mass of 100 g was placed to various position on the pan.

The weighing machine reading error obtained is given in the table

Position 1 (g)	Position 2 (g)	Position 3 (g)	Position 4 (g)	Position 5 (g)	Maximum difference between off-center and central loading (g)
-0.0001	-0.0001	0.0000	-0.0001	-0.0001	0.0001

3. Departure from nominal value

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
Unload	0.00000	0.00000	0.014	2.13
0.05	0.05001	-0.00001	0.015	2.09
0.1	0.10001	-0.00001	0.015	2.09
1	1.00001	-0.00001	0.018	2.04
5	5.00003	-0.00003	0.026	2.00
20	20.00006	-0.00006	0.045	2.00
50	50.00006	-0.00006	0.080	2.00
80	80.00004	-0.00004	0.15	2.00
100	100.0000	0.0000	0.16	2.00
150	150.0000	0.0000	0.29	2.00
200	200.0000	0.0000	0.29	2.00

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

-00-

เอกสารไม่ควบคุม



ศูนย์บริการห้องปฏิบัติการ
Foundation for Industrial Development National Food Institute
Food Industrial Laboratory Service Center



Calibration Certificate

Certificate No.: 2303074-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 3

Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: AB204-S/FACT
Serial No.: 1129361010
ID No.: UAE.WAS.002/2552
Order No.: 2303074
Operation No.: 2303074-001
Date of Receipt: 26 May 2023
Date of Calibration: 26 May 2023

Calibrated by Mr.Pheraphat Tuanjit
Scientist
Date of Issue: 29 May 2023

Approved by P. Preeyaporn Jaengkarnkit
(Miss Preeyaporn Jaengkarnkit)
Vice President, Department of Laboratory Services
Responsible for the Technical Management Team

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

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

เอกสารไม่ควบคุม



ศูนย์บริการห้องปฏิบัติการ
Foundation for Industrial Development National Food Institute
Food Industrial Laboratory Service Center



Calibration Report

Certificate No.: 2303074-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: AB204-S/FACT
Serial No.: 1129361010
Capacity: 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.0001 g
ID No.: UAE.WAS.002/2552

Page 2 of 3

Date of Calibration: 26 May 2023
Environment Condition: Ambient Temperature: 23.7 ± 0.1 °C Relative Humidity: 61 ± 2.2 %
Place of Calibration: Room 108 Balance Room, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.

Condition of Equipment: Good Condition

Condition of This Results of Calibration:

1. Calibration Method: NFI Method W-MA-001 In-House Method based on UKAS Lab 14 : 2019

2. Reference Standards:

Reference Standard	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Standard Weight Class E2	1mg to 200g	B505567572	TCS	M23040535	8 April 2024
Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo-Hygro Meter	608-HL	NFLBTH 018/23	Quality Reborn	QR23-0491	21 February 2024

- This certificate is traceable to SI UNIT
- This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
- This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

Calibration Results:

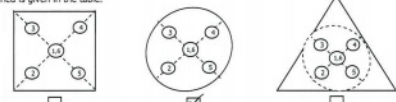
1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
100	0.000048
200	0.000048

2. Off-Center Error:

A mass of 100 g was placed and moved to various position on pan.

The balance reading obtained is given in the table.



1 (g)	2 (g)	3 (g)	4 (g)	5 (g)	6 (g)	(Maximum Difference) (g)
99.9996	99.9995	99.9995	99.9999	99.9999	99.9997	0.0003

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

P. Preeyaporn Jaengkarnkit
29 May 2023

เอกสารไม่ควบคุม



Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2519 8522, 5217
เอกสารไม่ควบคุม
Fax. (66) 0 2519 8592
E-mail : sumalee@istir.or.th



Request No. 25-66 / 0323

2 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

2. Precision

Element	Conc. (mg/L)	Absorbance										Ave. Abs.	SD	%RSD
Cd	0.02	0.0085	0.0084	0.0090	0.0089	0.0089	0.0090	0.0086	0.0092	0.0090	0.0089	0.009	0.0003	2.88
	0.30	0.0993	0.1001	0.1007	0.1004	0.1004	0.0995	0.0997	0.0998	0.0999	0.0996	0.100	0.0005	0.45
	0.70	0.2238	0.2229	0.2244	0.2249	0.2243	0.2235	0.2235	0.2231	0.2251	0.2240	0.224	0.0007	0.33
Cr	0.10	0.0088	0.0087	0.0094	0.0094	0.0086	0.0091	0.0099	0.0095	0.0076	0.0085	0.009	0.0006	7.25
	0.30	0.0257	0.0265	0.0255	0.0270	0.0266	0.0258	0.0261	0.0262	0.0274	0.0262	0.026	0.0006	2.25
	0.70	0.0573	0.0590	0.0580	0.0576	0.0578	0.0579	0.0593	0.0599	0.0586	0.0594	0.058	0.0009	1.51
Cu	0.05	0.0083	0.0084	0.0084	0.0075	0.0086	0.0086	0.0081	0.0080	0.0087	0.0092	0.008	0.0005	5.45
	0.30	0.0430	0.0444	0.0426	0.0429	0.0435	0.0432	0.0428	0.0441	0.0427	0.0436	0.043	0.0006	1.41
	0.70	0.0981	0.0992	0.0990	0.0997	0.0977	0.0986	0.0990	0.0982	0.0988	0.0980	0.099	0.0006	0.63
Fe	0.10	0.0109	0.0104	0.0087	0.0100	0.0087	0.0094	0.0102	0.0092	0.0094	0.0100	0.010	0.0007	7.53
	0.50	0.0456	0.0442	0.0450	0.0444	0.0450	0.0455	0.0441	0.0446	0.0444	0.0445	0.045	0.0006	1.27
	1.00	0.0904	0.0901	0.0891	0.0876	0.0873	0.0901	0.0876	0.0886	0.0879	0.0901	0.089	0.0012	1.38
Pb	0.20	0.0093	0.0099	0.0104	0.0102	0.0104	0.0109	0.0102	0.0103	0.0115	0.0117	0.010	0.0007	6.85
	0.70	0.0344	0.0336	0.0336	0.0328	0.0338	0.0346	0.0336	0.0331	0.0343	0.0350	0.034	0.0007	2.02
	1.50	0.0709	0.0718	0.0706	0.0713	0.0698	0.0718	0.0712	0.0713	0.0715	0.0719	0.071	0.0006	0.90
Mn	0.05	0.0115	0.0130	0.0131	0.0127	0.0135	0.0136	0.0124	0.0133	0.0124	0.0130	0.013	0.0006	4.88
	0.30	0.0709	0.0700	0.0714	0.0704	0.0700	0.0705	0.0714	0.0698	0.0694	0.0700	0.070	0.0007	0.96
	0.70	0.1619	0.1633	0.1646	0.1638	0.1646	0.1614	0.1632	0.1614	0.1636	0.1652	0.163	0.0014	0.83
Ni	0.10	0.0113	0.0105	0.0113	0.0114	0.0110	0.0113	0.0117	0.0112	0.0107	0.0117	0.011	0.0004	3.45
	0.50	0.0509	0.0517	0.0508	0.0502	0.0517	0.0516	0.0523	0.0518	0.0503	0.051	0.051	0.0007	1.36
	1.00	0.0997	0.1006	0.1006	0.1006	0.0996	0.0998	0.1007	0.1000	0.1013	0.0999	0.100	0.0006	0.55
Zn	0.05	0.0315	0.0309	0.0322	0.0304	0.0329	0.0312	0.0313	0.0319	0.0308	0.0311	0.031	0.0007	2.35
	0.30	0.1705	0.1728	0.1688	0.1693	0.1711	0.1704	0.1704	0.1707	0.1708	0.1688	0.170	0.0012	0.70
	0.70	0.3559	0.3572	0.3548	0.3560	0.3559	0.3550	0.3579	0.3552	0.3574	0.3573	0.356	0.0011	0.31

Continue 3 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

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

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

FM.BLMTC.002 Rev.4

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

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

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

เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-66 / 0323

4 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Fe	0.100	0.095	-0.005	5.00	± 0.014
	0.500	0.474	-0.026	5.20	± 0.016
	1.000	0.950	-0.050	5.00	± 0.029

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Pb	0.200	0.207	0.007	3.50	± 0.014
	0.700	0.673	-0.027	3.86	± 0.030
	1.500	1.417	-0.083	5.53	± 0.061

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Mn	0.04995	0.046	-0.004	7.91	± 0.005
	0.29970	0.294	-0.0057	1.90	± 0.007
	0.69930	0.694	-0.0053	0.76	± 0.014

Continue 5 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

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

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

FM.BLMTC.002 Rev.4

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

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

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

เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-66 / 0323

3 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

3. Trueness

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Cd	0.02002	0.021	0.001	4.90	± 0.005
	0.30030	0.298	-0.002	0.77	± 0.005
	0.70070	0.675	-0.026	3.67	± 0.008

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Cr	0.1001	0.101	0.001	0.90	± 0.009
	0.3003	0.293	-0.007	2.43	± 0.012
	0.7007	0.648	-0.053	7.52	± 0.023

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Cu	0.050	0.046	-0.004	8.00	± 0.003
	0.300	0.289	-0.011	3.67	± 0.009
	0.700	0.674	-0.026	3.71	± 0.020

Continue 4 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

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

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

FM.BLMTC.002 Rev.4

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

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

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

เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-66 / 0323

5 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Ni	0.1001	0.103	0.003	2.90	± 0.013
	0.5005	0.501	0.001	0.10	± 0.018
	1.0010	0.987	-0.014	1.40	± 0.032

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

Element	Standard Value of RM (mg/L)	Reading (mg/L)	Error of Measurement (mg/L)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/L)
Zn	0.050	0.046	-0.004	8.00	± 0.013
	0.300	0.311	0.011	3.67	± 0.013
	0.700	0.665	-0.035	5.00	± 0.019

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

Calibrated by 1. *Dani*
(Mr. Danai Srithongkum)
2. *Atipat*
(Mr. Atipat Ratana)

Approved by *Sul*
(Miss Sutadade Deardong)
Senior Technical Officer
Acting Director of
Analytical Chemistry Laboratory
Issued Date : 15 February 2023

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

End of Certificate

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

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

FM.BLMTC.002 Rev.4

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

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

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

เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม
เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

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

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

Customer Information

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

Service Engineer's Responsibilities

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

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 1 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

System Information

Instrument system name and ID	ICP 5110 VDV
Instrument system site and location	UAE / 3rd Floor Laboratory
List system component product numbers	List the serial numbers of each component
1. G8015A	1. MY 18030001
2. G8481A	2. 1801-01988
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

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

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 2 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

General Preparation

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

Inspect and clean the system

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

G8481A Cooling water system

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

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 3 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

SPS 3 Auto Sampler

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

SPS 4 Auto Sampler

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

AVS 4, 6, 7

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

Instrument Adjustment

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

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 4 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

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

Instrument Performance Test Results Table

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

	Pre PM Sensitivity Check		Post PM Sensitivity Check	
	Radial	Axial *	Radial	Axial *
Zn 213.857 nm SRBR	4100.6	8364.0	4375.0	8400.8
Mn 257.610 nm SRBR	11064.7	31842.1	12801.7	30846.2
Al 396.152 nm SBR	7.5	14.9	9.9	16.8
K 766.491 nm SBR	5.1	36.8	6.4	29.7

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

Instrument Test Results Table

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

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

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 5 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

ICP-OES Status Results Table

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

Measurement	Standby Mode	Plasma On
Mains Voltage	224.540 VAC	227.973 VAC
Mains Current	0.204 A	0.104 A
Instrument Temperature	22.8 °C	22.7 °C
RF Air Flow (sensor speed)	15.0 Hz	19.0 Hz
Plasma Exhaust Temperature	No measurement	26.7 °C
Water Flow Oscillator	No measurement	1.64 L/min
Water Flow Detector	1.06 L/min	1.06 L/min
Water Inlet Temperature	18.0 °C	18.0 °C
Polychromator Temperature	35.0 °C	35.0 °C
CCD Temperature	-39.8 °C	-39.8 °C
Thermal Stabilizer	35.0 °C	35.0 °C
Argon Supply Pressure	671.94 kPa	627.33 kPa
Purge Gas Supply Pressure*1	674.90 kPa	645.40 kPa
Option Gas Supply Pressure*1	N/A kPa	N/A kPa
Nebulizer Flow	No measurement	0.70 L/min
Nebulizer Back Pressure	No measurement	164.63 kPa
Plasma Gas Flow	No measurement	11.92 L/min
Auxiliary Gas Flow	No measurement	1.00 L/min
RF Power	No measurement	1200 W
RF Supply Current	No measurement	8.663 A
RF Supply Voltage	No measurement	184.66 V

*1 If option installed

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 6 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

ICP-OES Parts List Table

Part description	Part Number	Product / Model # where used	Quantity Consumed
Axial Pre-Optic Window	G8010-68014	G8010A, G8011A, G8014A/G8015A	1
Radial Pre-Optic Window	G8010-68015	All	1
Polyclear Cooling Fluid	G3292-80010	G8481A	
Purge Gas Filter	G8010-60136	All	1
Air inlet filter	G8000-68002	All	1
High Capacity Air Filter	G8010-60189	Optional	
Rotor seal for 6-7 port valve for AVS6/7	G8494-60002	G8494A/G8495	
Rotor seal for 4 port valve for AVS4	G8493-60002	G8493A	
Rinse solution to rinse station 2.5mm id x 1m	G8410-80123	SPS 4	
Barb connector 2.5mm-1.5mm ID	G8410-80124	SPS 4	
PVC waste tubing, 8mm od x 5mm id, 2m	G8410-80122	SPS 4	
Additional Parts may be required from engineers stock:			
X axis drive belt	5410047500	SPS 3	
Z axis drive belt	5410047400	SPS 3	
Peristaltic pump tubing, PVC SolvaFlex, 3 bridged,	3710049000	SPS 4	

Restore system

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

Leave system in an idle state: on and purging.

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

Service Review

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

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 7 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

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

Service Engineer Comments (optional)

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

Other Important Customer Web Links

How to get information on your product:

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

Service Completion

Service request number 6005625287 Date service completed 30 NOV 2022

Agilent signature Woravit T. Customer signature Jim

Document part number: G8014-90075

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017
Page 8 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary

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

Result Summary

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

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test

Pass

Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.62
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.20
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.35
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.41
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.04
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.62
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.13
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.71
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.21
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.50
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.33
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	8.14
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.98
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.24
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.47
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.88
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.22
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.48
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	25.47
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.82
K (766.491 nm)	≤ 80.00	64.94

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test

Pass

Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	147.7	1156.5	55.5
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	111.1	1195.3	97.7
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4100.6	51959.5	159.6
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	192.5	2808.6	185.7
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11064.7	264165.0	567.6
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	7.5	49047.9	5770.5
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	107.4	1887710.3	17407.5
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.1	100805.9	16626.4
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	234.9	3056.4	152.9
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	218.1	3865.1	271.6
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1306.5	15850.4	144.5
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	8364.0	183037.8	476.4
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7718.5	143240.2	342.8
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	576.3	14465.2	580.4
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	31842.1	1411257.3	1958.9
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4492.1	183110.6	1632.2
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	46.2	371487.5	7862.9
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	14.9	278447.4	17552.6
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	190.6	10061527.3	52519.8
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	36.8	1922163.4	50858.1

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test

Pass

Radial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.82
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.71
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.43
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.76
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.60
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.48
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.89
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.42
Axial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.57
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.76
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.61
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.51
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.55
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.52
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.54
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.54
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.69
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.91
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.85
K (766.491 nm)	≤ 1.50	1.22

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9507	
Firmware Version	3442	
Tested By	PM Functional test	
Test Completed On	11/30/2022 11:43:36 AM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
Water Flow Test	Pass	
Gas Flows Test	Pass	
RF Generator Test	Pass	
Camera Test	Pass	
Optics Test	Skipped	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Skipped	
Sensitivity Test	Skipped	
Precision Test	Skipped	
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
30% Air Flow (relative speed)	75% Air Flow (relative speed)	
14.00	19.00	
Water Flow Test	Pass	
RF Water Flow(L/min)	Camera Water Flow (L/min)	Water Inlet Temperature (°C)
1.44	1.05	18.51

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Gas Flows Test			Pass		
Nebulizer Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Auxiliary Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
0.70	0.70	163.37	2.00	1.99	108.49
Makeup Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Plasma Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
2.00	2.00	112.85	18.00	17.91	23.46
RF Generator Test			Pass		
RF Power Supply Test		Passed			
RF Power Supply (V)		147.437			
RF Oscillator Test		Passed			
RF Oscillator Frequency (MHz)		0.000			
Work Coil Current (A)		45.069			
RF Power Supply Current (A)		1.997			
Camera Test			Pass		
	Integration Time (ms)	Standard Deviation	Status		
Electronic Offset Test		1000	5.305 Passed		
Dark Current Test		6000	0.578 Passed		
Array Test		5	0.024 Passed		
Linearity Test			0.118 Passed		

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9507	
Firmware Version	3442	
Tested By	PM Performance test	
Test Completed On	11/30/2022 12:10:42 PM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Skipped	
Air Flow Test	Skipped	
Water Flow Test	Skipped	
Gas Flows Test	Skipped	
RF Generator Test	Skipped	
Camera Test	Skipped	
Optics Test	Pass	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Pass	
Sensitivity Test	Pass	
Precision Test	Pass	
Optics Test		Pass
	Radial	Axial
Intensity	5674608	5823476
Wavelength	737.212	737.212

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test			Pass		
Element Wavelength	Specification	Width			
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.79			
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.09			
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.29			
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.30			
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.05			
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.77			
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.02			
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.67			
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.39			
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.48			
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.25			
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.94			
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.99			
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.33			
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.44			
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.86			
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.51			
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.56			
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.96			
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.38			
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.63			

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test					
Pass					
Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	147.8	1149.3	54.8
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	111.6	1222.8	101.0
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4375.0	52592.3	143.7
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	199.8	2744.4	166.5
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	12801.7	285591.3	496.0
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	9.9	52888.6	4873.6
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	154.6	2287291.6	14698.1
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	6.4	106701.6	14350.9
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	242.4	3170.1	154.8
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	226.1	4134.5	289.3
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1126.6	13782.0	146.5
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	8400.8	177166.3	442.5
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7001.9	125884.2	321.6
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	536.3	12909.3	532.6
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	30846.2	1287989.0	1738.8
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4396.0	167335.6	1424.4
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	52.1	373690.7	7033.1
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	16.8	268357.7	15112.4
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	225.2	10173441.5	44971.7
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	39.7	1874136.2	46055.7

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test		
Pass		
Radial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.60
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.84
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.29
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.59
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.28
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.28
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.59
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.23
Axial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.71
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.43
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.46
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.37
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.48
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.48
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.74
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.26
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.51
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.45
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.81
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.84

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY Ltd.

Automatic Mercury Analyzer

Model RA-4500

Preventive Maintenance Report

Serial No. : 17780278

Soft version : Ver 2.0.7

ROM version : Ver 2.0.1

Date : 11 July 2023

PM by : *Pradit mayong*
(Pradit M.)

Approved by : *Pathom S.*
(Pathom S.)



Coax Group Corporation Ltd.

1131/62,64,325-331 Nakornchaisri road,

Kwang Thanon Nakornchaisri, Dusit, Bangkok 10300 Thailand

Tel. 02-2435263, 02-6682436 Fax. 02-2437386

เอกสารไม่ควบคุม

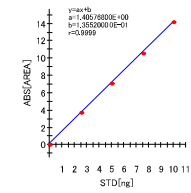
Inspection result

ITEM	STANDARD	RESULT	JUDGE
1. Self Check			
1.1 Heating		PASS	OK
1.2 Cooling		PASS	OK
1.3 Leak		PASS	OK
1.4 Optical system		PASS	OK
1.5 Drift		PASS	OK
2. Analytical curve inspection(AREA)			
2.1 No Pretreatment (Low Conc.)	Correlation coefficient (r) ≥ 0.9990	1.0000	OK
3. Repeatability(AREA)			
3.1 No Pretreatment 100ppb, n=5		1. 99.12 ppb 2. 101.48 ppb 3. 101.24 ppb 4. 102.34 ppb 5. 101.92 ppb C.V. ≤ 5%	1.23% OK
4. Blank	Below 1.0 (AREA)	0.2062	OK

เอกสารไม่ควบคุม

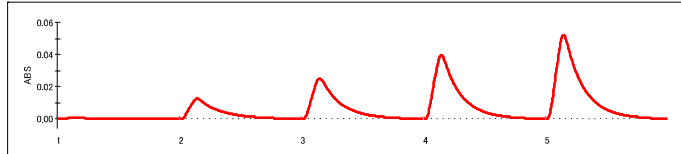
Title : Preventive Maintenance RA-4500 sn:17780278
Date : 7/11/2023
Name : Coax Group
Memo : Calibration Curve 0-10ng

Calib



STD

No.	STD [ppb]	SVOL [mL]	CVOL [mL]	DVOL [mL]	STD [ng]	AREA [ON]	MEAS [ng]	Dev [%]	Note
1	100.000	0.000	5.000	5.000	0.000	0.0859	-0.0353	-	
2	100.000	0.025	5.000	5.000	2.500	3.7687	2.5845	3.4	
3	100.000	0.050	5.000	5.000	5.000	7.1028	4.9562	0.9	
4	100.000	0.075	5.000	5.000	7.500	10.6441	7.4753	0.3	
5	100.000	0.100	5.000	5.000	10.000	14.2203	10.0193	0.2	



SMP

No.	NAME	SVOL [mL]	CVOL [mL]	DVOL [mL]	AREA [ON]	MEAS [ng]	CONC [ug/L]	Note
1	hg 100 ppb	0.050	5.000	5.000	7.1027	4.9561	99.122	
2	hg 100 ppb	0.050	5.000	5.000	7.2687	5.0742	101.484	
3	hg 100 ppb	0.050	5.000	5.000	7.2514	5.0619	101.238	
4	hg 100 ppb	0.050	5.000	5.000	7.3285	5.1168	102.336	
5	hg 100 ppb	0.050	5.000	5.000	7.2996	5.0962	101.924	

Statistics

No.	NAME	TRY	AV [ug/L]	SD [ug/L]	Cv [%]
1	hg 100 ppb	5	101.2208	1.246264	1.23

เอกสารไม่ควบคุม

NIC NIPPON INSTRUMENTS CORPORATION

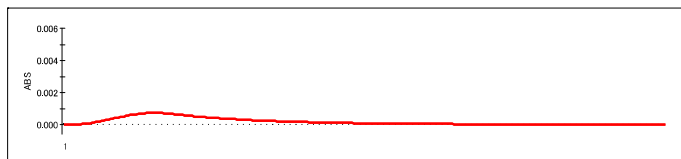
เอกสารไม่ควบคุม

NIC NIPPON INSTRUMENTS CORPORATION

Title : Preventive Maintenance RA-4500 sn:17780278
Date : 7/11/2023
Name : Coax Group
Memo : Blank

SMP

No.	NAME	SVOL [mL]	CVOL [mL]	DVOL [mL]	AREA [ON]	MEAS [ng]	CONC [ug/L]	Note
1	Blank				0.2062	0.0503		

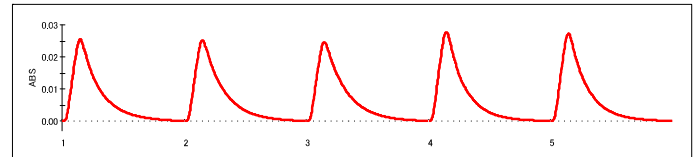


เอกสารไม่ควบคุม

NIC NIPPON INSTRUMENTS CORPORATION

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



Self Check

Heat check: PASS!! (24.9degC[05:00] -> 28.9degC[02:31])
Sensor check: PASS!! (78-- 18= 60)
Leak check: PASS!! (0.17L/min)
Sig/Ref check: PASS!! (Sig: 3.73V, Ref: 3.94V)
Drift check: PASS!! (-0.0027882 - -0.0032876 = 0.0004993)

DQE Services Co., Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

MAC-REL-708 17020
CALIBRATION 0404

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007 Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Hitachi

Model : U-1900

Serial No. : 2021-064

ID No. : UAE.WAS.006/2552

Received Date : 6 January 2023

Calibration Date : 6 January 2023

Issue Date : 10 January 2023

Condition Instrument : Used

Calibrated by :
(Mr.Tanawut Rittidach)
Technical Manager

Approved by :
(Ms. Chonthicha Sangnerna)
Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °CRelative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

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

Institute of Standards and Technology (NIST) through Sarna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 4.0 nm.

Scan Speed of UUC : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.575	0.0037	0.0031	2.00
	1.0490	1.044	0.0050	0.0029	2.00
	2.1900	2.181	0.0090	0.0080	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.558	0.0027	0.0034	2.00
	1.0247	1.021	0.0037	0.0035	2.00
	2.1229	2.115	0.0079	0.0081	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.520	0.0036	0.0030	2.00
	0.9634	0.961	0.0024	0.0029	2.00
	1.9763	1.968	0.0083	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5191	0.518	0.0011	0.0031	2.00
	1.0003	1.000	0.0003	0.0033	2.00
	1.9987	1.993	0.0057	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.552	0.0003	0.0030	2.00
	1.0809	1.082	-0.0011	0.0030	2.00
	2.0391	2.031	0.0081	0.0080	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.562	-0.0019	0.0032	2.00
	1.0512	1.052	-0.0008	0.0030	2.00
	1.9294	1.923	0.0064	0.0079	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.743	0.0048	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.861	0.0076	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.291	0.0002	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.639	0.0058	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.54	240.8	0.74	0.18	2.00
279.40	278.5	0.90	0.18	2.00
288.70	288.0	0.70	0.18	2.00
334.22	333.5	0.72	0.18	2.00
361.26	360.5	0.76	0.18	2.00
418.48	417.8	0.68	0.21	2.00
446.70	445.9	0.80	0.18	2.00
453.20	452.5	0.70	0.18	2.00
460.06	459.5	0.56	0.18	2.00
536.90	536.0	0.90	0.18	2.00
637.94	637.1	0.84	0.18	2.00
440.74	440.0	0.74	0.18	2.00
472.22	471.5	0.72	0.18	2.00
513.70	513.0	0.70	0.18	2.00
528.72	528.0	0.72	0.18	2.00
574.60	574.0	0.60	0.18	2.00
585.48	584.6	0.88	0.20	2.00
684.63	684.0	0.63	0.18	2.00
740.27	740.0	0.27	0.20	2.00
748.28	747.5	0.78	0.18	2.00
807.16	806.5	0.66	0.18	2.00
879.70	879.0	0.70	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k,

which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%



- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services Co.,Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Agilent Technologies

Model : Cary 60

Serial No. : MY15410009

ID No. : N/A


Received Date : 20 May 2023

Calibration Date : 20 May 2023

Issue Date : 23 May 2023

Condition Instrument : Good



Calibrated by : 
(Mr.Tanawat Rittidach)
Technical Manager

Approved by : 
(Ms.Chonthicha Sangnern)
Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

DQE Services Co.,Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °C

Relative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National - Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 1.5 nm.

Scan Speed of UUC : 60 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.15 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.0001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.



FM-708-02 R01 1/11/2021

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co.,Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment



Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.5742	0.0045	0.0031	2.00
	1.0490	1.0423	0.0067	0.0029	2.00
	2.1900	2.1847	0.0053	0.0075	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.5577	0.0030	0.0034	2.00
	1.0247	1.0234	0.0013	0.0035	2.00
	2.1229	2.1171	0.0058	0.0088	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.5184	0.0052	0.0029	2.00
	0.9634	0.9607	0.0027	0.0029	2.00
	1.9763	1.9715	0.0048	0.0081	2.00
546.1	0.0000	-0.0001	0.0001	0.0028	2.00
	0.5191	0.5159	0.0032	0.0031	2.00
	1.0003	0.9980	0.0023	0.0033	2.00
	1.9987	1.9917	0.0070	0.0087	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.5501	0.0022	0.0030	2.00
	1.0809	1.0808	0.0001	0.0030	2.00
	2.0391	2.0336	0.0055	0.0081	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.5585	0.0016	0.0031	2.00
	1.0512	1.0485	0.0027	0.0030	2.00
	1.9294	1.9317	-0.0023	0.0083	2.00

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co.,Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021


Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.7436	0.0042	0.0058	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.8648	0.0038	0.0064	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.2908	0.0004	0.0052	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.6398	0.0050	0.0058	2.00

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม




DQE

Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. :SP23-021

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor <i>k</i>
241.72	242.0	-0.28	0.18	2.00
279.45	279.5	-0.05	0.18	2.00
287.81	287.5	0.31	0.18	2.00
334.06	333.5	0.56	0.18	2.00
360.93	360.3	0.63	0.18	2.00
418.59	418.0	0.59	0.18	2.00
445.94	445.3	0.64	0.18	2.00
453.66	453.0	0.66	0.18	2.00
460.02	459.6	0.42	0.18	2.00
536.59	536.4	0.19	0.18	2.00
637.98	638.3	-0.32	0.18	2.00
431.38	431.0	0.38	0.18	2.00
472.50	472.5	0.00	0.18	2.00
513.47	513.5	-0.03	0.18	2.00
528.88	529.0	-0.12	0.18	2.00
573.17	573.0	0.17	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.5	-0.10	0.18	2.00
740.72	741.0	-0.28	0.20	2.00
748.55	748.5	0.05	0.18	2.00
807.03	807.0	0.03	0.18	2.00
879.28	879.5	-0.22	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k,

which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -


FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

 <p>TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN) CORPORATE SERVICES 3 : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES</p> <p>534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250 TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484</p>		<p>Cert.No. : 23CH1148 Page. : 1 of 2</p>
<p align="center">Certificate of Calibration</p>		
Equipment :	Turbidity Meter	
Manufacturer :	Oakton	
Model :	T100IR	
Serial No. :	1120501017	
ID. No. :	UAE.WAT.056/2563	
Condition As-Received:	Used Item	
Received Date :	13 September 2023	
Calibration Date :	14 September 2023	
Reference :	2309-0458DSC-1	
Submitted by :	United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260	
Ambient Temperature :	(25 ± 2.5) °C	
Relative Humidity :	(50 ± 20) %	
Calibration Procedure :	In - house method : CP-CH11 based on direct measurement by using Formazin standard solution	
Calibrated by :	Walalak Sirinthean	
Approved by :	 Approved Signatory	
() Saithip Meangmai		
(✓) Warakorn Lemgagtrakul		
() Ponpan Paipim		
Issue Date :	15 September 2023	
<p align="center">The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.</p> <p align="center"><small>This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration and Testing Equipment Services.</small></p>		

เอกสารไม่ควบคุม

A 0011853

 <p align="right">Cert.No. : 23CH1148 Page. : 2 of 2</p>				
<p>Condition of this calibration result</p> <p>1. Reference Standard Instruments :</p> <p>This certification is traceable to the International System of unit (SI unit) through:- - Technology Promotion Association (Thailand-Japan).</p>				
Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due date
1) Thermo-Hygrograph	1103328	130EC010	23C1361	13 June 2024
2) Electronic Balance	1124013382	140RC006	23MM18	20 Feb 2024
<p>2. Standard Material : The Formazin suspension has been prepared gravimetric from</p>				
Material	Manufacturer	Lot No.	Assay	
1) Hexamethylenetetramine	HIMEDIA	0000493947	99.65%	
2) Hydrazinium Sulfate	HIMEDIA	0000522014	99.40%	
<p>3. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.</p>				
<p>Calibration result</p> <p>Performing five - Formazin suspension standard curve by using 0,20,100,400,800 NTU Turbidity Meter Serial Number : 1120501017</p>				
Standard Formazine suspension (NTU)	UUC* Reading (NTU)	Uncertainty of Measurement (± NTU)	Coverage Factor k	
0	0.00	0.0067	2.00	
20	20.3	0.39	2.00	
100	101	0.76	2.00	
400	401	1.5	2.05	
800	800	2.1	2.23	
<p>Remark</p> <p>- UUC* = Unit Under Calibration - NTU = Nephelometric Turbidity Units</p>				
<p>The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.</p> <p align="center">-000-</p>				

เอกสารไม่ควบคุม

a 1179917

 <p>TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN) CORPORATE SERVICES 3 : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES</p> <p>534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250 TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484</p>		<p align="right">Hac-MRA NAC NAC-TISI-TIS17025 CALIBRATION 0000</p>
<p align="right">Cert. No. : 23TM373 Page : 1 of 3</p>		
<p align="center">Certificate of Calibration</p>		
Equipment :	Hot Air Oven	
Manufacturer :	Memmert	
Model :	UF 55	
Serial No. :	B212.0411	
ID No. :	UAE.WAO.005/2556	
Submitted by :	United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260	
Location :	Lab Floor 2	
Received Order :	11 April 2023	
Calibration Date :	11 - 12 April 2023	
Ambient Temperature :	(26 ± 10) °C	
Relative Humidity :	(50 ± 30) %	
Calibrated by :	Krisda Malee	
Approved by :	 Approved Signatory	
() Pornthippa Tameyakul		
(✓) Malee Butkruea		
() Suwit Imjai		
Issue Date :	24 April 2023	
<p align="center">The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%</p> <p align="center"><small>This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.</small></p>		

เอกสารไม่ควบคุม

A 0053359



Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-0156OC-1

Cert. No.: 23TM373
Page : 2 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD) and Thermocouple Type T.

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34972A	MY59003411	22LM165	26 Nov 2023

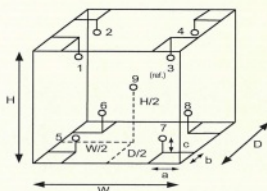
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close



Probe Installation Details :

Dimension of Chamber :	
a = 5.0 cm	D = 0.50 m
b = 5.0 cm	W = 0.80 m
c = 5.0 cm	H = 0.75 m
	Capacity = 0.30 m ³

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	27	28
REL.Humid. (%)	45	44
AC Supply (Volt)	221	220

Ref. Std. ID No. : @ Calibration Point		
Position :	(120 to 180) °C	(104) °C
1	18-20TC-01	20RTD-2/1
2	18-20TC-02	20RTD-2/2
3	18-20TC-03	20RTD-2/3
4	18-20TC-04	20RTD-2/4
5	18-20TC-05	20RTD-2/5
6	18-20TC-06	20RTD-2/6
7	18-20TC-07	20RTD-2/7
8	18-20TC-08	20RTD-2/8
9 (ref.)	18-20TC-09	20RTD-2/9

เอกสารไม่ควบคุม

a 1158261



Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-0156OC-1
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 23TM373
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.054	0.59	0.95	2
120.0	120.0	120.0	0.12	0.89	1.5	2
180.0	180.0	180.0	0.12	1.5	2.5	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (± °C)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
104.0	104.512	104.016	104.542	104.407	103.704	103.729	104.167	104.158	104.001	0.42
120.0	120.317	119.768	120.524	120.232	119.363	119.209	119.888	119.797	119.735	1.1
180.0	180.878	179.819	181.357	180.871	179.303	179.139	180.230	180.055	179.960	1.1

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.

Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

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

-00-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1158260



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL: 0-2717-3000-29 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 23TM726
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Cooled Incubator
Manufacturer : Binder
Model : KB 400 E6
Serial No. : 2020000015535
ID No. : UAE.MIC.018/2564
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory (302)
Received Order : 27 April 2023
Calibration Date : 27 April 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Tawatchai Pama

Approved by :
Approved Signatory

() Pornthippa Tameyakul
() Malee Butkruea
() Suwit Imjai

Issue Date : 12 May 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Cooled Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-0461OC-1
Procedure Used :-

Cert. No.: 23TM726
Page : 2 of 3

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34972A	MY57013711	22LM93	02 Jul 2023

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

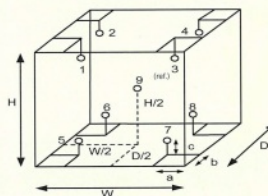
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	20	19
REL.Humid. (%)	72	82
AC Supply (Volt)	230	231



Probe Installation Details :

Dimension of Chamber :	
a = 10 cm	D = 0.48 m
b = 10 cm	W = 0.65 m
c = 10 cm	H = 1.2 m
	Capacity = 0.37 m ³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	22-18RTD-2/1
2	18RTD-2/2
3	18RTD-2/3
4	18RTD-2/4
5	18RTD-2/5
6	18RTD-2/6
7	18RTD-2/7
8	18RTD-2/8
9 (ref.)	18RTD-2/9

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Cooled Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-04610C-1
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 23TM726
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
35.0	35.0	35.0	0.0090	0.16	0.21	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (± °C)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
35.0	34.913	34.997	34.834	34.893	35.034	35.027	35.025	35.035	34.980	0.30

Average* : The average of 30 values in each position.
Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

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

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484



Cert. No.: 23TM763
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Autoclave
Manufacturer : ALP
Model : CL-40L
Serial No. : 808763
ID No. : UAE.MIC.026/2563
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory (301)
Received Order : 27 April 2023
Calibration Date : 27 April 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Preecha Hlahib
Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
(/) Malee Butkruea
() Suwit Imjai
Issue Date : 11 May 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม

A 0053944



Equipment : Autoclave
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-04610C-2
Procedure Used :-

Cert. No.: 23TM763
Page : 2 of 3

Calibration was conducted using in-house calibration procedure CP-OT03 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Thermocouple Type T

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34972A	MY59003411	22LM165	26 Nov 2023

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

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

4. This result of calibration covers laboratory autoclaves for the sterilization of goods and material which

could be infected with organisms categorized as Hazard Group 1, 2 and 3**

(** = Categorization of pathogens according to hazard and categories of containment, second edition, 1990)

It does not cover autoclaves for use with material infected with organisms in Hazard Group 4, for which

complete containment and sterilization of infected condensate is considered to be essential.

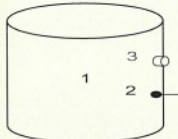
This result of calibration does not apply to sterilizers or disinfectors used for medical, dental, pharmaceutical

or veterinary purposes which are directly concerned with patient care, or those used for fabrics subjected to

sterilization which are required to be dry at the end of cycle.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source



	Environmental		
	(°C)	(%R.H.)	(Volt)
Beginning of Calibration	27	60	220
Finished of Calibration	27	58	220

Position	Description	Ref. Std. ID No.
1 =	Center of chamber	18-20TC-04
2 =	Temperature sensor	18-20TC-05
3 =	Exhaust port	18-20TC-06

เอกสารไม่ควบคุม

a 1159968



Equipment : Autoclave
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2304-04610C-2
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

Cert. No.: 23TM763
Page : 3 of 3

Operating parameter Set : Temperature = 115.0 °C Sterilization period = 15 minute							
UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
115.0	115.0	1	115.213	0.22	0.08	0.75	2
		2	115.166				
		3	115.260				

Operating parameter Set : Temperature = 121.0 °C Sterilization period = 30 minute							
UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
121.0	121.0	1	121.260	0.29	1.1	0.75	2
		2	121.224				
		3	121.284				

Average* : The average of 30 values in each position.

Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

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

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1159967

Calibration Certificate

Certificate No.: 2303074-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhnong, Bangkok 10260

Page 1 of 3

Equipment: Electronic Balance

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: AB204-S/FACT

Serial No.: 1129361010

ID No.: UAE.WAS.002/2552

Order No.: 2303074

Operation No.: 2303074-001

Date of Receipt: 26 May 2023

Date of Calibration: 26 May 2023

Calibrated by Mr.Pheraphat Tuanjit
Scientist

Approved by *P. Jengharnit*
(Miss Preeyaporn Jaengkarnkit)
Vice President, Department of Laboratory Services
Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 29 May 2023

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

FCS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65

2008 Soi 36, Arun Amarn Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phai District, Bangkok 10700, Thailand
Tel +66(0) 2422 8668 Fax +66(0) 2422 8545

Calibration Report

Certificate No.: 2303074-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: AB204-S/FACT
Serial No.: 1129361010
Capacity: 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.0001 g
ID No.: UAE.WAS.002/2552

Date of Calibration: 26 May 2023

Page 3 of 3

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-200 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value:

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (±g)	Coverage Factor K
Unload	0.00000	0.0000	0.0000	0.000088	2.00
0.01	0.01000	0.0100	0.0000	0.000088	2.00
0.05	0.05000	0.0500	0.0000	0.000088	2.00
0.1	0.10001	0.0999	0.0001	0.000088	2.00
0.2	0.20001	0.1999	0.0001	0.000088	2.00
0.5	0.50002	0.5000	0.0000	0.000088	2.00
1	1.00000	1.0000	0.0000	0.000089	2.00
2	2.00002	2.0000	0.0000	0.000089	2.00
5	5.00002	5.0000	0.0000	0.000090	2.00
10	10.00001	9.9999	0.0001	0.000091	2.00
20	20.00003	20.0000	0.0000	0.000095	2.00
50	50.00003	49.9999	0.0001	0.00011	2.00
70	70.00006	69.9999	0.0002	0.00013	2.00
100	100.00006	99.9999	0.0002	0.00016	2.00
150	150.00009	149.9999	0.0002	0.00021	2.00
200	200.00016	199.9998	0.0004	0.00028	2.00

P. Jengharnit
29 May 2023

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

----- End -----

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

2008 Soi 36, Arun Amarn Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phai District, Bangkok 10700, Thailand
Tel +66(0) 2422 8668 Fax +66(0) 2422 8545

Calibration Report

Certificate No.: 2303074-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: AB204-S/FACT
Serial No.: 1129361010
Capacity: 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.0001 g
ID No.: UAE.WAS.002/2552

Page 2 of 3

Environment Condition: Ambient Temperature: 23.7 ± 0.1 °C Relative Humidity: 61 ± 2.2 %

Place of Calibration: Room 108 Balance Room, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.

Condition of Equipment: Good Condition

Condition of This Results of Calibration:

1. Calibration Method: NFI Method W-MA-001 In-House Method based on UKAS Lab 14 : 2019

2. Reference Standards:

Reference Standard	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Standard Weight Class E2	1mg to 200g	8505567572	TCS	M23040535	8 April 2024
Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo-Hygro Meter	608-H1	NFI.BTH 018/23	Quality Reborn	QR23-0491	21 February 2024

3. This certification is traceable to SI UNIT

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

Calibration Results:

1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
100	0.000048
200	0.000048

2. Off-Center Error:

A mass of 100 g was placed and moved to various position on pan.

The balance reading obtained is given in the table.

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 (g)	2 (g)	3 (g)	4 (g)	5 (g)	6 (g)	(Maximum Difference) (g)
99.9996	99.9995	99.9995	99.9999	99.9999	99.9997	0.0003

P. Jengharnit
29 May 2023

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

2008 Soi 36, Arun Amarn Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phai District, Bangkok 10700, Thailand
Tel +66(0) 2422 8668 Fax +66(0) 2422 8545

Certificate No.: HIT-2312-0342

Page 1 of 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Equipment : COD Test Tube Heater
Meter Model : HI839800-02
Tube Heater : 25 Vial Capacity
Temperature Range : -10 °C to 160 °C
Ambient Temperature : (25 ± 2) °C
Manufacturer : Hanna Instruments
Condition As-Received : Used Product
Customer name : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd., Bangchak,
Phrakhanong, Bangkok 10260
Received date : 8 March 2023
Calibrate date : 10 March 2023
Issue date : 20 March 2023
Calibrated Location : Hanna Instruments (Thailand) Ltd.
Calibration Procedure : This calibrator was conducted by using in-house: calibration procedure CP-04 by using certified reference material.

☒ Mr. Pichit Petthong

Calibrated by : ☐ Mr. Jakkapob Pentisan
☐ Mr. Channarong Soinak

Approved by : Mr. Anan Suwanchaisakul

Authorized Signatory
HANNA
Instruments
(Thailand) Limited

This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

This result of calibration was found accurate on date and place of calibration only.

** This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Hanna Instrument (Thailand).

2008 Soi 36, Arun Amarn Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phai District, Bangkok 10700, Thailand
Tel +66(0) 2422 8668 Fax +66(0) 2422 8545

Condition of this calibration result

Reference Standard Instruments:

Instruments	Model	Serial No.	Certificate No.	Traceable
Data Acquisition Switch Unit	34970A	MY44065265	WK2207-065-1	WK Electric Co., Ltd.

Calibration Result:

Measurement Temperature Source Accuracy for COD Reactor

Capacity (Vial)	Nominal Value (°C)	Average Value (°C)	± Uncertainty (°C)	± Tolerance of UUC (°C)	Acceptance Criteria
25 Vial	150.0	150.3	0.59	2	Pass

Figure: Shows the location of the temperature source.

(1A)	(2A)	(3A)	(4A)	(5A)
149.78°C	150.31°C	150.63°C	149.93°C	150.31°C
(1B)	(2B)	(3B)	(4B)	(5B)
150.35°C	150.18°C	149.93°C	150.18°C	150.21°C
(1C)	(2C)	(3C)	(4C)	(5C)
150.24°C	151.10°C	150.80°C	150.36°C	150.86°C
(1D)	(2D)	(3D)	(4D)	(5D)
150.16°C	149.77°C	150.22°C	150.67°C	150.43°C
(1E)	(2E)	(3E)	(4E)	(5E)
149.94°C	150.44°C	150.06°C	150.63°C	149.29°C

Remark: The Acceptance criteria is the error value plus or minus the Measurement Uncertainty, and then Not More than the Tolerance value of UUC, therefore concluded that pass.

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

** End of certificate **

เอกสารไม่ควบคุม

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Hitachi

Model : U-1900

Serial No. : 2021-064

ID No. : UAE.WAS.006/2552

Received Date : 6 January 2023

Calibration Date : 6 January 2023

Issue Date : 10 January 2023

Condition Instrument : Used

Calibrated by :

(Mr.Tanawat Rittidach)

Technical Manager

Approved by :

(Ms. Chonhicha Sangngern)

Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °CRelative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -

Institute of Standards and Technology (NIST) through Sarna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 4.0 nm.

Scan Speed of UUC : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.575	0.0037	0.0031	2.00
	1.0490	1.044	0.0050	0.0029	2.00
	2.1900	2.181	0.0090	0.0080	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.558	0.0027	0.0034	2.00
	1.0247	1.021	0.0037	0.0035	2.00
	2.1229	2.115	0.0079	0.0081	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.520	0.0036	0.0030	2.00
	0.9634	0.961	0.0024	0.0029	2.00
	1.9763	1.968	0.0083	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5191	0.518	0.0011	0.0031	2.00
	1.0003	1.000	0.0003	0.0033	2.00
	1.9987	1.993	0.0057	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.552	0.0003	0.0030	2.00
	1.0809	1.082	-0.0011	0.0030	2.00
	2.0391	2.031	0.0081	0.0080	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.562	-0.0019	0.0032	2.00
	1.0512	1.052	-0.0008	0.0030	2.00
	1.9294	1.923	0.0064	0.0079	2.00



เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services Co.,Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.743	0.0048	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.861	0.0076	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.291	0.0002	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.639	0.0058	0.0055	2.00



เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services Co.,Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-007

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.54	240.8	0.74	0.18	2.00
279.40	278.5	0.90	0.18	2.00
288.70	288.0	0.70	0.18	2.00
334.22	333.5	0.72	0.18	2.00
361.26	360.5	0.76	0.18	2.00
418.48	417.8	0.68	0.21	2.00
446.70	445.9	0.80	0.18	2.00
453.20	452.5	0.70	0.18	2.00
460.06	459.5	0.56	0.18	2.00
536.90	536.0	0.90	0.18	2.00
637.94	637.1	0.84	0.18	2.00
440.74	440.0	0.74	0.18	2.00
472.22	471.5	0.72	0.18	2.00
513.70	513.0	0.70	0.18	2.00
528.72	528.0	0.72	0.18	2.00
574.60	574.0	0.60	0.18	2.00
585.48	584.6	0.88	0.20	2.00
684.63	684.0	0.63	0.18	2.00
740.27	740.0	0.27	0.20	2.00
748.28	747.5	0.78	0.18	2.00
807.16	806.5	0.66	0.18	2.00
879.70	879.0	0.70	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k,

which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -



เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services Co.,Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-008

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 213

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Hitachi

Model : U-2900

Serial No. : 21E22-009


ID No. : UAE.WAT.051/2564


Received Date : 6 January 2023

Calibration Date : 6 January 2023

Issue Date : 10 January 2023

Condition Instrument : Used

Calibrated by : 
(Mr.Tanawat Ritridach)
Technical Manager

Approved by : 
(Ms. Chonthicha Sangnorn)
Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services Co.,Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-008

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °C

Relative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -
Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 1.5 nm.

Scan Speed of UUC : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-008

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.574	0.0047	0.0031	2.00
	1.0490	1.044	0.0050	0.0029	2.00
	2.1900	2.182	0.0080	0.0080	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.558	0.0027	0.0034	2.00
	1.0247	1.021	0.0037	0.0035	2.00
	2.1229	2.114	0.0089	0.0079	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.520	0.0036	0.0030	2.00
	0.9634	0.960	0.0034	0.0029	2.00
	1.9763	1.969	0.0073	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5191	0.516	0.0031	0.0031	2.00
	1.0003	0.997	0.0033	0.0033	2.00
	1.9987	1.991	0.0077	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.550	0.0023	0.0030	2.00
	1.0809	1.078	0.0029	0.0030	2.00
	2.0391	2.032	0.0071	0.0080	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.558	0.0021	0.0031	2.00
	1.0512	1.049	0.0022	0.0030	2.00
	1.9294	1.922	0.0074	0.0079	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-008

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.744	0.0038	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.863	0.0056	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.290	0.0012	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.639	0.0058	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-008

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.72	241.0	0.72	0.18	2.00
279.45	278.8	0.65	0.18	2.00
287.81	287.9	-0.09	0.18	2.00
334.06	333.5	0.56	0.18	2.00
360.93	360.5	0.43	0.18	2.00
418.59	418.0	0.59	0.18	2.00
445.94	445.8	0.14	0.18	2.00
453.66	453.0	0.66	0.18	2.00
460.02	459.5	0.52	0.18	2.00
536.59	536.5	0.09	0.18	2.00
637.98	638.0	-0.02	0.18	2.00
431.38	430.6	0.78	0.18	2.00
472.50	472.0	0.50	0.18	2.00
513.47	513.0	0.47	0.18	2.00
528.88	528.5	0.38	0.18	2.00
573.17	573.7	-0.53	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.0	0.40	0.18	2.00
740.72	740.5	0.22	0.20	2.00
748.55	748.5	0.05	0.18	2.00
807.03	807.0	0.03	0.18	2.00
879.28	879.5	-0.22	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k,

which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Agilent Technologies

Model : Cary 60

Serial No. : MY15410009

ID No. : N/A

Received Date : 20 May 2023

Calibration Date : 20 May 2023

Issue Date : 23 May 2023

Condition Instrument : Good

Calibrated by :

(Mr. Tanawut Rittidach)

Technical Manager

Approved by :

(Ms. Chonthicha Sangern)

Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

FM-708-02 R01 1/11/2021


เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co.,Ltd.

DQE Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



ISO 17025

LABORATORY

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °C

Relative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability

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

Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 1.5 nm.

Scan Speed of UUC : 60 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.15 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.0001 Abs.


Wavelength 0.1 nm.

DQE Services Co.,Ltd.

DQE Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



ISO 17025

LABORATORY

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.5742	0.0045	0.0031	2.00
	1.0490	1.0423	0.0067	0.0029	2.00
	2.1900	2.1847	0.0053	0.0075	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.5577	0.0030	0.0034	2.00
	1.0247	1.0234	0.0013	0.0035	2.00
	2.1229	2.1171	0.0058	0.0088	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.5184	0.0052	0.0029	2.00
	0.9634	0.9607	0.0027	0.0029	2.00
	1.9763	1.9715	0.0048	0.0081	2.00
546.1	0.0000	-0.0001	0.0001	0.0028	2.00
	0.5191	0.5159	0.0032	0.0031	2.00
	1.0003	0.9980	0.0023	0.0033	2.00
	1.9987	1.9917	0.0070	0.0087	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.5501	0.0022	0.0030	2.00
	1.0809	1.0808	0.0001	0.0030	2.00
	2.0391	2.0336	0.0055	0.0081	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.5585	0.0016	0.0031	2.00
	1.0512	1.0485	0.0027	0.0030	2.00
	1.9294	1.9317	-0.0023	0.0083	2.00

FM-708-02 R01 1/11/2021

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม


เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co.,Ltd.

DQE Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



ISO 17025

LABORATORY

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :


Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.7436	0.0042	0.0058	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.8648	0.0038	0.0064	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.2908	0.0004	0.0052	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.6398	0.0050	0.0058	2.00

DQE Services Co.,Ltd.

DQE Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



ISO 17025

LABORATORY

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP23-021

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.72	242.0	-0.28	0.18	2.00
279.45	279.5	-0.05	0.18	2.00
287.81	287.5	0.31	0.18	2.00
334.06	333.5	0.56	0.18	2.00
360.93	360.3	0.63	0.18	2.00
418.59	418.0	0.59	0.18	2.00
445.94	445.3	0.64	0.18	2.00
453.66	453.0	0.66	0.18	2.00
460.02	459.6	0.42	0.18	2.00
536.59	536.4	0.19	0.18	2.00
637.98	638.3	-0.32	0.18	2.00
431.38	431.0	0.38	0.18	2.00
472.50	472.5	0.00	0.18	2.00
513.47	513.5	-0.03	0.18	2.00
528.88	529.0	-0.12	0.18	2.00
573.17	573.0	0.17	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.5	-0.10	0.18	2.00
740.72	741.0	-0.28	0.20	2.00
748.55	748.5	0.05	0.18	2.00
807.03	807.0	0.03	0.18	2.00
879.28	879.5	-0.22	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

FM-708-02 R01 1/11/2021

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

PinAAcle 900F Preventive Maintenance Report

Company Name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING

Instrument Location: BANGCHAK, PRAKHANONG
BANGKOK, 10260

Instrument Serial No.: PFBS20031902

Date: 26-Jun-2023

เอกสารไม่ควบคุม

Component List

Component / Specific Model	Serial #	Configuration Notes

Parts Lists

Parts Included with the PM		
Part Number (if applicable)	Description	Quantity
B0501696	Fan Filters	N/A
N3160156	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Stainless Steels Nebulizer)	N/A
N3160157	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Plastic Nebulizer)	N/A
N9301714	Replacement Acetylene Filter Cartridge	N/A
TH001022	Replacement Air Filter Cartridge	N/A

Additional Reagents and Standards Required for PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quality	Batch/Lot #	Expired Date (MM/YY)
N9300183	1000 mg/L Copper Standard	AR	26-87CUY1	30-Jan-2024

Additional Reagents and Standards Required for PM (Customer Support Solution)				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
N/A	DI Water	250 mL	AR	AR
N/A	0.5% HNO ₃	250 mL	AR	AR

เอกสารไม่ควบคุม

PinAAcle 900F Preventive Maintenance (PM)

Company Name:	UNITED ANALYST AND ENGINEERING		
Address (Instrument Location):	BANGCHAK, PRAKHANONG, BANGKOK, 10260		
Serial Number:	PFBS20031902	PM Number:	2/2
Customer Name (if applicable):	K. SATIDA	Telephone Number:	095-558-0049
Customer Support Engineer Name:	K. DUANG	Service Order Number:	WO-02273773
Date PM Performed: (DD-MMM-YYYY)	Jun 26, 2023	Next PM Due Date: (DD-MMM-YYYY)	Dec 30, 2023
Standard Labor Hours to Complete PM :		5 hours	

Part Number	Release	Publication Date	PerkinElmer
09370145 Rev.9	A	January 2018	

Scope

The purpose of this PM is to ensure the continued functionality of the PinAAcle 900F by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer.

The customer should save their method before the PM begins.

General Instructions:

The customer must provide the engineer operational data to demonstrate recent instrument performance prior to starting the PM.

Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis or calibration, including a current back-up of system software and/or data files.

The completed document should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer.

Update the PM sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information

This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc.

Copyright © 2013 PerkinElmer, Inc.

Trademarks

Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners. Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no Warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

เอกสารไม่ควบคุม

Additional Tools Required for PM

Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Serial #
N1013000	0.2A Neutral density filter	1	MG0-252
N1013002	1.0A Neutral density filter	1	MG0-358
03030997	System 2 EDL Driver	1	03030997
N3050605	As System 2 EDL	1	16148
N3050121	Cu Lumina HCL	1	092216-010130
N3050109	Ba Lumina HCL	1	102416-040160
N3050139	K Lumina HCL	1	110716-010060
N3050152	Ni Lumina HCL	1	100516-030190

เอกสารไม่ควบคุม

Procedure Checklist

Use (✓) to check off those steps in the checklist that have been completed.

1. General:

- ✓ Review the instrument performance with the customer and document any recent problems.
- ✓ Inspect the customer log book and make any appropriate PM entries.
- ✓ Perform general inspection of system for cleanliness.

2. PC Instrument Software:

- ✓ Instrument Software user files/databases archived, packed, and/or deleted as needed.

3. Mechanical:

- ✓ Inspect and clean all fans and filters. Replace filters if necessary.
- ✓ Inspect all gas lines for leaks and/or wear. Replace if needed.
- ✓ Clean exterior of the instrument.
- ✓ Inspect the burner head, burner chamber, and nebulizer. Clean if needed as stated in the Hardware Guide.
- ✓ Check burner head dimensions with the feeler gauge as stated in the Hardware Guide in the Maintenance chapter section on cleaning the burner head and checking slot width. Replace if out of specification.
- ✓ Check the condition of the end cap, burner head, and nebulizer O-rings. Replace if necessary.
- ✓ Check the drain system for signs of wear. Replace worn or damaged parts.
- ✓ Visually check for proper flame conditions when igniting the Air-C2H2 and N2O-C2H2 flames (if applicable).

4. Electrical:

- ✓ Inspect PC boards. Clean if necessary.
- ✓ Carefully check all internal and external cable connections.
- ✓ Check instrument firmware revisions upgrade to current levels (if necessary)
- ✓ Run Diagnostics Test within the Advanced function of the Spectrometer page. Check the results in the service log folder in the Spectrometer BM Log Viewer.

5. Optics:

- ✓ Inspect and clean the sample compartment windows, if needed.
- ✓ Inspect optics. Clean or replace if necessary,

6. Gasses:

- ✓ Verify that the Gasses supplied to the instrument are within the pressure and purity specifications found in the PinAAcle 900 Series Pre-installation Checklist SDB.
- ✓ Verify that the acetylene filter and air filter element is dry. Replace if necessary.

เอกสารไม่ควบคุม

8.4 D₂ Background Compensation with Copper

Description: Verifies the instruments ability to compensate for Background absorption.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	-0.0062	Passed

8.5 AA-BG Baseline Noise with Copper

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.0002	Passed

8.6 AA-BG Baseline Noise with Arsenic

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise at a low wavelength.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.0014	Passed

8.7 Flame Sensitivity

Description: Instrument Sensitivity checked against Copper standard.

Standard Copper Sensitivity	Specification	Results (Abs.)	Pass/Fail
5 mg/L Sensitivity SS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	NA	Not Applicable
2 mg/L Sensitivity HS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	0.3467	Passed

10. Review:

- ✓ Review with the customer PM work performed.
- ✓ Review with the customer routine maintenance procedures.
- ✓ Discuss recommended customer supplied materials to have on hand.
- ✓ Attach PM sticker.

เอกสารไม่ควบคุม

7. Flame Interlock Check:

Description: Check to ensure that all safety interlocks are closed.

Parameter	Specification	Test Results	Pass/Fail
Flame Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Drain Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Nebulizer Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
C ₂ H ₂ Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Air Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Burner Head Sensor	Choosing Nitrous Oxide as the oxidant should trigger an interlock shuts down	Active	Passed

8. After PM Performance tests:

8.1 Detector Linearity with Barium

Description: Ensures that the detector is linear in the Visible Range.

Parameter	Specification	Certificate Value at 553.6 nm (Abs.)	Test Results	Pass/Fail
1.0 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.9798	0.9890	Passed
0.2 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.2042	0.1975	Passed

8.2 Baseline Noise at 1.0 Absorbance with Barium

Description: Ensures that a high absorbance will not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	0.0009	Passed

8.3 AA Baseline Noise with Copper

Description: Check baseline noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.001	0.0002	Passed

เอกสารไม่ควบคุม

Additional Comments



Additional Comments Regarding the PM

Review

The preventive maintenance checks and if applicable performance tests for PinAAcle 900F have been completed.

This PinAAcle 900F ☒ Passes ☐ Fails ☐ the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:

Authorized PerkinElmer Representative:		Date: 26-Jun-2023 [DD-MM-YYYY]
Authorized Customer Representative:		Date: 26-Jun-2023 [DD-MM-YYYY]

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

ภาคผนวก จ

สำรวจสภาพเศรษฐกิจ-สังคม

รายงานสรุปผลการติดตามตรวจสอบด้านเศรษฐกิจและสังคม
โครงการโรงผลิตไฟฟ้า
ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)
ประจำปี 2566

สารบัญ

1. บทนำ.....	1
2. วัตถุประสงค์.....	1
3. ขอบเขตการดำเนินงาน/พื้นที่ศึกษา.....	1
4. วิธีการดำเนินงาน.....	3
4.1 วิธีการศึกษา.....	3
4.1.1 การกำหนดขนาดกลุ่มและการสุ่มตัวอย่าง.....	3
4.1.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม.....	4
4.1.3 การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล.....	7
4.2 ผลการสำรวจด้านทัศนคติด้านเศรษฐกิจ สังคม.....	7
4.2.1 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติของประชาชน.....	7
4.2.2 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติของผู้นำชุมชน.....	15
4.2.3 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติของหน่วยงาน.....	20
5. ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติ.....	24
สรุปผลการสำรวจความคิดเห็น.....	24
ข้อเสนอแนะ.....	25
ภาคผนวก	

สารบัญรูป

รูปที่ 1 พื้นที่การสำรวจความคิดเห็นด้วยแบบสอบถาม โครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน).....	2
รูปที่ 2 ตัวอย่างภาพการเก็บตัวอย่างแบบสอบถามของประชาชน วันที่ 8-14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 โครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน).....	5
รูปที่ 3 ตัวอย่างภาพการเก็บตัวอย่างแบบสอบถามของผู้นำชุมชนและหน่วยงานราชการ วันที่ 8-14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 โครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน).....	6

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ให้สำรวจแบบสอบถาม.....	4
ตารางที่ 2 แสดงร้อยละผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากโครงการ.....	11
ตารางที่ 3 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์กลุ่มประชาชนที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566.....	12
ตารางที่ 4 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์กลุ่มผู้นำชุมชนที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566.....	14
ตารางที่ 5 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์กลุ่มหน่วยงานที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566.....	17

รายงานสรุปผลการการติดตามตรวจสอบเศรษฐกิจ-สังคม โครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ประจำปี 2566

1. บทนำ

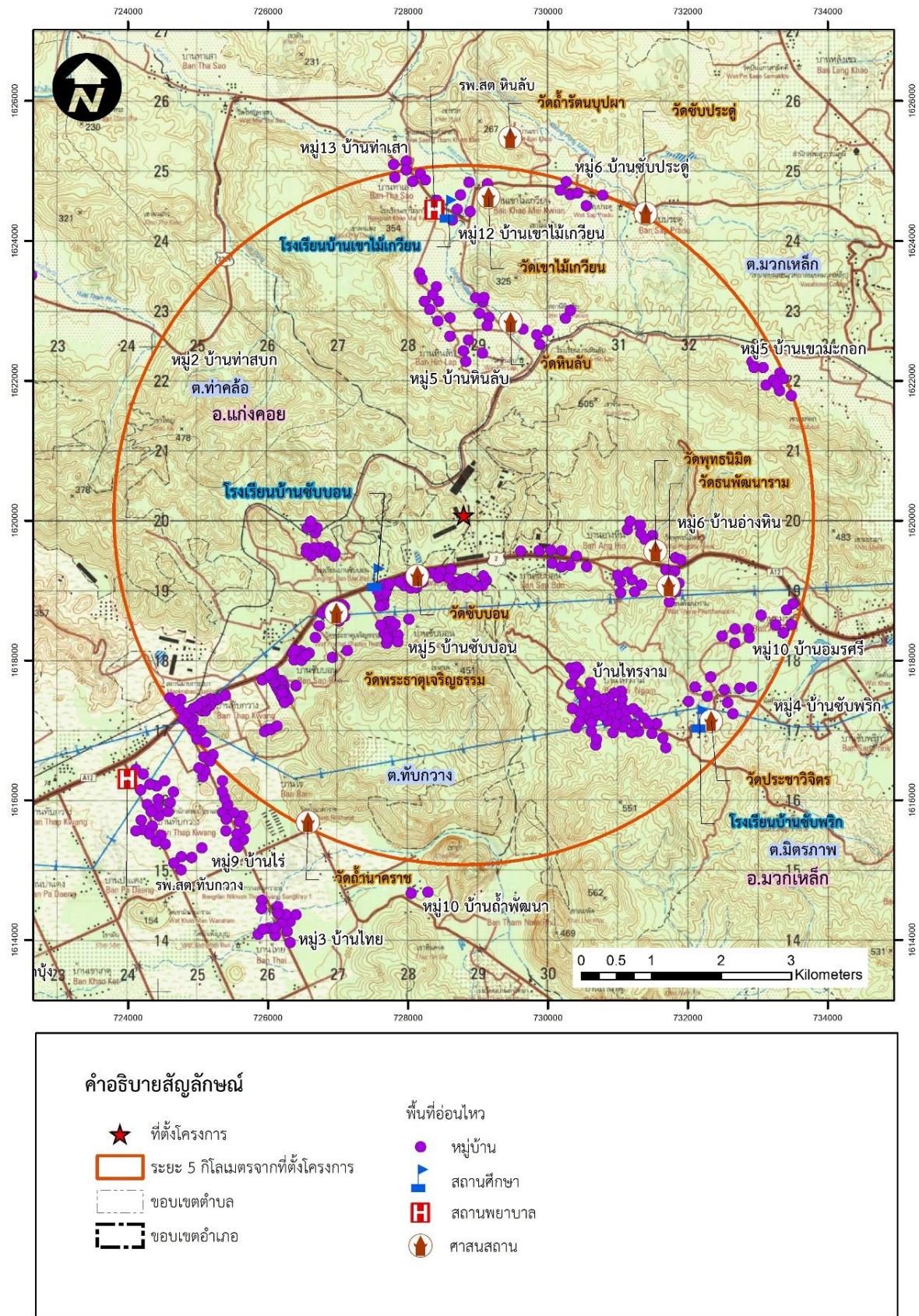
การติดตามตรวจสอบเศรษฐกิจ-สังคม ได้ดำเนินการตามมาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ที่ระบุให้ทำการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในชุมชนที่อาศัยอยู่รอบ โครงการและที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการ เพื่อเป็นการสื่อสารถึงความเข้าใจ ความจำเป็นและความหวัง ของผู้ที่เกี่ยวข้องโดยพิจารณากฎหมายข้อกำหนดและประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมภายนอกองค์กรของบริษัทฯ และนำ ข้อคิดเห็นมาพิจารณาประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการประกอบกิจการของบริษัทฯ ซึ่งแสดงถึงความมุ่งมั่นที่จะ ป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนกิจกรรมด้านต่างๆ ให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยบริษัทฯ ได้นำ ข้อคิดเห็นของชุมชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มาพิจารณาดำเนินกิจกรรมตามความต้องการและความคาดหวังฯ เพื่อปรับปรุง มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบในด้านต่างๆ ตลอดจนการดำเนินงานของโรงงานและสุดท้ายได้ดำเนินการ การติดตามตรวจสอบเศรษฐกิจ-สังคมของชุมชนเพื่อนำไปพัฒนาการดำเนินกิจกรรมของบริษัทฯ ในโอกาสต่อไป

2. วัตถุประสงค์

รายงานโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ได้กำหนดให้มีการติดตามตรวจสอบ ด้านเศรษฐกิจและสังคม จึงมอบหมายให้บริษัทที่ปรึกษาบริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ดำเนินการสำรวจด้านเศรษฐกิจ-สังคม โดยสำรวจความคิดเห็นของประชาชน โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 429 ราย ดำเนินการสำรวจปีละ 1 ครั้ง เพื่อทราบผลกระทบที่ได้รับจากการดำเนินงานของโครงการในรัศมี 5 กิโลเมตรจากพื้นที่ โครงการ เพื่อเสนอแนะในการลดผลกระทบ และความวิตกกังวลเมื่อมีการพัฒนาโครงการ

3. ขอบเขตการดำเนินงาน/พื้นที่ศึกษา

การสำรวจสภาพเศรษฐกิจ-สังคมและความคิดเห็นของประชาชนต่อการดำเนินโครงการได้ดำเนินการสำรวจความคิดเห็นของสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในชุมชนที่อาศัยอยู่รอบโครงการที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของ โครงการ ซึ่งอยู่ใกล้เคียงบริเวณพื้นที่โครงการ แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 พื้นที่การสำรวจความคิดเห็นด้วยแบบสอบถาม
โครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 วิธีการศึกษา

4.1.1 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง และการสุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการสอบถามและสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในระดับครัวเรือนจะต้องสอบถามจากหัวหน้าครัวเรือน หรือคู่สมรสหรือผู้อาศัยอยู่ในบ้านเรือนนั้นๆ เพียง 1 รายต่อครัวเรือน ดังนั้นบริษัทที่ปรึกษาฯ จึงได้สุ่มจำนวนตัวอย่างจากจำนวน ครัวเรือนของประชากรเป้าหมายในโครงการโรงผลิตไฟฟ้าที่ทำการการศึกษาโดยใช้สูตรของ Taro Yamane (1970) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n = จำนวนประชากรเป้าหมาย
 N = จำนวนประชากรทั้งหมด (ครัวเรือน)
 e = ค่าความคลาดเคลื่อน (0.05)

ค่าความคลาดเคลื่อนที่ใช้ในการศึกษานี้กำหนดให้เท่ากับ 0.05 เนื่องจากในการศึกษาวิจัยโดยทั่วไปยอมรับผลการวิจัยที่มีความคลาดเคลื่อนได้ตั้งแต่ 0.01, 0.05 จนถึง 0.10 ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนที่ใช้สำรวจอยู่ในเกณฑ์ของการศึกษาวิจัยที่มีคุณภาพ (เพ็ญแขแสงแก้ว, 2540) เมื่อแทนค่าในสูตรจะได้จำนวนตัวอย่างแบบสอบถามในบริเวณรอบโครงการ ซึ่งเมื่อแทนค่าในสูตรจะได้จำนวนตัวอย่างแบบสอบถามครอบคลุมพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตรดังนี้

บริเวณที่ตั้งโครงการ: มีจำนวนครัวเรือนรวมทั้งหมด 7,904 ครัวเรือน จะได้จำนวนตัวอย่างแบบสอบถาม ดังนี้

$$\begin{aligned} n &= \frac{7,904}{1 + (7,904 (0.05)^2)} \\ &= 380.73 \text{ ตัวอย่าง} \end{aligned}$$

ดังนั้น จากการคำนวณตามสมการดังกล่าวจะได้จำนวนตัวอย่างแบบสอบถามชุมชน อย่างน้อยจำนวน 381 ตัวอย่าง ทั้งนี้ในการสำรวจจริง คือ 429 ตัวอย่างจากนั้นนำมาแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็นรัศมี 0-3 กิโลเมตร และรัศมี 3-5 กิโลเมตร ซึ่งแบ่งอัตราส่วนเป็น 70: 30 ตามลำดับ และนำมาแบ่งสัดส่วนจำนวนตัวอย่างแต่ละชุมชน ตามรายงานโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ได้กำหนดให้ ดำเนินการศึกษาชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบพื้นที่โครงการที่อาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการจำนวนกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ให้สำรวจแบบสอบถาม

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	ชื่อชุมชน	จำนวน (ตัวอย่าง)	
				ครัวเรือน	จากการคำนวณ
รัศมี 0-3 กิโลเมตร					
สระบุรี	แก่งคอย	เทศบาลเมืองทับกวาง	หมู่ 5 บ้านซับบอน	1287	165
	มวกเหล็ก	มวกเหล็ก	หมู่ 5 บ้านหินลับ	186	26
	มวกเหล็ก	มิตรภาพ	หมู่ 6 บ้านอ่างหิน	202	28
			หมู่ 7 บ้านไทรงาม	387	52
รัศมี 3-5 กิโลเมตร					
	แก่งคอย	เทศบาลเมืองทับกวาง	หมู่ 3 บ้านไทย	888	16
			หมู่ 9 บ้านไร่	2464	50
			ชุมชนนิคมพัฒนา		
			ชุมชนบ้านเจริญพร		
			ชุมชนบ้านจัดสรรทับกวาง		
			ชุมชนเพื่องฟ้า		
			หมู่ 10 บ้านถ้ำพัฒนา	289	8
	แก่งคอย	ท่าคล้อ	หมู่ 2 บ้านท่าสบก	162	5
	มวกเหล็ก	มวกเหล็ก	หมู่ 6 บ้านซับประดู่	242	6
			หมู่ 12 บ้านเขาไม้เกวียน	249	7
			หมู่ 13 บ้านท่าเสา	246	7
	มวกเหล็ก	มิตรภาพ	หมู่ 4 บ้านซับพริก	400	9
			หมู่ 5 บ้านเขามะกอก	436	10
			หมู่ 10 บ้านอมรศรี	466	11
ผู้นำชุมชน 14 ชุมชน					14
หน่วยงานราชการ					15
รวม			14 หมู่บ้าน	7,904	429

4.1.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

(1) วิธีการสุ่มตัวอย่าง

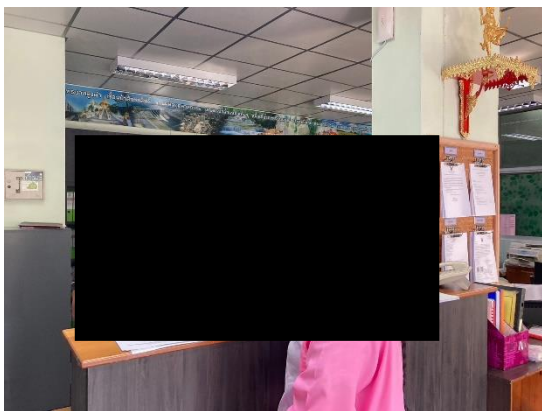
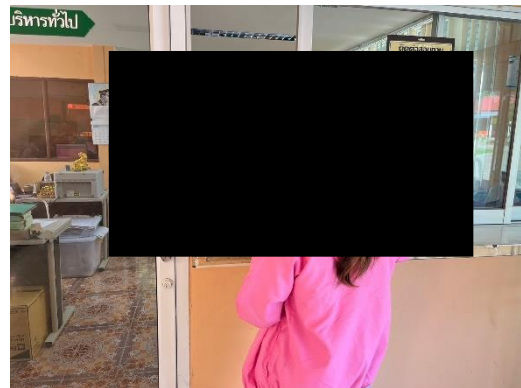
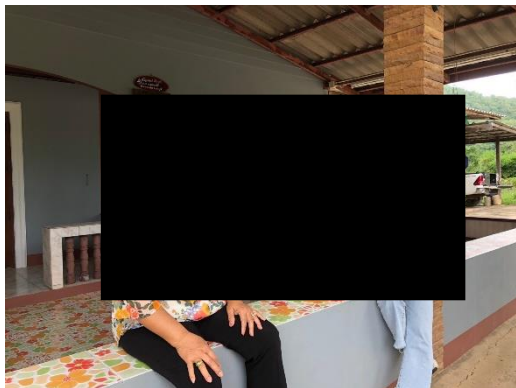
บริษัทที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนตามที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ระบบการเลือกตัวอย่างที่ใช้ คือ วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) และการเลือกตัวอย่างแบบไม่แทนที่ (Sampling without Replacement) หมายถึง ตัวอย่างที่ถูกเลือกไปแล้วจะไม่มีโอกาสถูกเลือกซ้ำอีกเนื่องจากต้องการให้ได้ผลการศึกษาที่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของประชากรในพื้นที่ โดยไม่เจาะจงลักษณะเฉพาะของตัวอย่างเนื่องจากต้องการให้ได้ผลการศึกษาที่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของประชากรในพื้นที่โดยทำการสุ่มให้กระจายครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา

(2) การเก็บข้อมูลภาคสนาม

บริษัทที่ปรึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนาม ระหว่างวันที่ 8-14 พฤศจิกายน พ.ศ.2566 ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้สัมภาษณ์ผ่านกระบวนการฝึกอบรม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดโครงการ แสดงตัวอย่างภาพกิจกรรมการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม แสดงดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3



รูปที่ 2 ตัวอย่างภาพการเก็บตัวอย่างแบบสอบถามของประชาชน วันที่ 8-14 พฤศจิกายน พ.ศ.2566
โครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 3 ตัวอย่างภาพการเก็บตัวอย่างแบบสอบถามของผู้นำชุมชนและหน่วยงาน
วันที่ 8-14 พฤศจิกายน พ.ศ.2566 โครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)

(3) ลักษณะของแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้สำรวจในพื้นที่ดังกล่าว มีการกำหนดกรอบของเนื้อหาและความเหมาะสมต่อกลุ่มตัวอย่าง คือ สัมภาษณ์จากแบบสอบถามประชาชนในชุมชน และซึ่งมีโครงสร้างที่ครอบคลุมตามประเด็นสำคัญ ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์
- ส่วนที่ 2 สภาพเศรษฐกิจ-สังคมของชุมชน
- ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย
- ส่วนที่ 4 การรับรู้ รับทราบ ผลการดำเนินงานของโครงการ
- ส่วนที่ 5 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
- ส่วนที่ 6 ความคิดเห็นต่อโครงการ
- ส่วนที่ 7 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

4.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้แบบสอบถามจากภาคสนามแล้ว ทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลทั้งหมด โดยนำข้อมูลมาจัดระเบียบหรือจัดกลุ่มข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม แล้วไปวิเคราะห์ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของประชากรกลุ่มตัวอย่างสถิติที่ใช้คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ อัตราส่วนร้อยละ (Percentage) โดยนำเสนอในรูปแบบตารางแสดงความถี่และ ร้อยละซึ่งการนำเสนอจะเสนอในประเด็นต่างๆ ของภาพรวมตามแบบสอบถาม

4.2 ผลการสำรวจทัศนคติด้านสภาพเศรษฐกิจ-สังคม

การสำรวจทัศนคติและความคิดเห็นของประชาชน ต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ที่อาศัยอยู่รอบพื้นที่ของโครงการ โดยผลการศึกษามีรายละเอียด ดังนี้

4.2.1 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจ-สังคมและทัศนคติของประชาชน

บริษัทที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจทัศนคติและความคิดเห็นของประชาชน ที่มีต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) จำนวน 400 ตัวอย่าง ซึ่งผลการสำรวจสรุปได้ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 62.5 และเป็นเพศชายร้อยละ 37.5 อายุส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี มากที่สุด ร้อยละ 33.3 รองลงมา มีอายุระหว่าง 40-49 ปี ร้อยละ 23.8 และมีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 18.8 ตามลำดับ ระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 42.8 รองลงมา จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 21.8 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 18.5 ตามลำดับ สถานภาพในครอบครัวส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครัวเรือน ร้อยละ 51.3 รองลงมาคือ สถานภาพเป็นคู่สมรส ร้อยละ 28.5 และเป็นบุตร/ธิดา ร้อยละ 16.6 ตามลำดับ

ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นคนในพื้นที่ ร้อยละ 75.0 และย้ายมาจากที่อื่น ร้อยละ 22.8 ซึ่งส่วนใหญ่ย้ายมาจากจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 2.5 และย้ายมาจากจังหวัดในภาคกลาง ร้อยละ 0.5 ตามลำดับ โดยมีสาเหตุในการโยกย้ายที่อยู่อาศัย คือ เพื่อประกอบอาชีพ/หางาน ร้อยละ 18.5 รองลงมาย้ายมาแต่งงานกับคนในพื้นที่ ร้อยละ 4.0 และย้ายตามพ่อแม่/ญาติพี่น้อง ร้อยละ 1.5 ตามลำดับ

2) ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคม

อาชีพหลักส่วนใหญ่ คือ ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป ร้อยละ 31.8 รองลงมา คือ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 31.5 และพนักงานบริษัท/ห้างร้าน ร้อยละ 18.0 ตามลำดับ สำหรับอาชีพรองหรืออาชีพเสริมของครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพรอง/อาชีพเสริม ร้อยละ 91.3 ครัวเรือนที่มีอาชีพเสริมนั้น พบว่าส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป ร้อยละ 5.5 และอาชีพค้าขาย ร้อยละ 3.0 ตามลำดับ

รายได้รวมของครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้ 20,001-30,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 45.5 รองลงมา มีรายได้ประมาณ 15,001-20,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 28.5 และมีรายได้ระหว่าง 10,001-15,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 12.5 ตามลำดับ

เมื่อถามถึงสถานะทางเศรษฐกิจ/รายได้ของครัวเรือนจากการประกอบอาชีพในปัจจุบัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่ามีรายได้เพียงพอ เหลือเก็บ ร้อยละ 60.5 รองลงมา มีรายได้เพียงพอ แต่ไม่เหลือเก็บ ร้อยละ 37.3 มีรายได้ไม่เพียงพอ แต่ไม่มีหนี้สิน ร้อยละ 2.0 และมีรายได้ไม่เพียงพอ ต้องกู้ยืม ร้อยละ 0.2 ตามลำดับ

3) ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย

สภาวะที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคของคนในครอบครัว ส่วนใหญ่ตอบว่า ไม่มีสภาวะเสี่ยงจากการสูบบุหรี่และดื่มสุรา ร้อยละ 51.0 รองลงมาตอบว่า มีสภาวะเสี่ยงจากการสูบบุหรี่ ร้อยละ 21.0 ในครัวเรือนมีสภาวะเสี่ยงจากการสูบบุหรี่และดื่มสุรา ร้อยละ 20.8 และมีสภาวะเสี่ยงจากการดื่มสุรา ร้อยละ 7.2 ตามลำดับ

จากการสอบถามเกี่ยวกับการเจ็บป่วยของสมาชิกในครัวเรือน ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา พบว่า ร้อยละ 82.3 ไม่เคยเจ็บป่วย ส่วนที่เหลือ ร้อยละ 17.7 เคยเจ็บป่วย โดยในจำนวนผู้ที่เจ็บป่วย พบว่า โรคที่เจ็บป่วยมากที่สุด คือ เกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจ ร้อยละ 41.3 รองลงมา คือโรคอื่น ๆ อาทิ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง เป็นต้น ร้อยละ 32.6 และโรคหอบหืด ร้อยละ 3.3 ตามลำดับ

การรักษาพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย พบว่า ส่วนใหญ่ไปรับการรักษาที่โรงพยาบาลของรัฐ ร้อยละ 38.2 รองลงมาคือ ไปรับการรักษาโดยซื้อยามากินเอง ร้อยละ 33.8 และไปรักษาที่คลินิก/โรงพยาบาลเอกชน ร้อยละ 17.3 ตามลำดับ เมื่อสอบถามความเพียงพอของการให้บริการด้านสาธารณสุขของสถานพยาบาลต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเห็นว่ามีความพอเพียง ร้อยละ 100.0

4) การรับข้อมูลข่าวสารจากโครงการ

จากการสอบถามเกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า ประชาชนในชุมชนทั้งหมดรับทราบ ร้อยละ 100.0 โดยรับทราบข้อมูลจากกลุ่มผู้นำชุมชน/อบต. ร้อยละ 37.1 รองลงมาทราบข้อมูลจากเพื่อนบ้านบอกกล่าว ร้อยละ 31.0 และทราบจากเจ้าหน้าที่ของบริษัท/โครงการ ร้อยละ 12.5 การรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินการของโครงการ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดเคยรับทราบข้อมูล ร้อยละ 100.0 เคยทราบข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการช่วยเหลือชุมชน ร้อยละ 100.0 โดยผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่าทางโครงการให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา ร้อยละ 29.1 รองลงมาด้านสุขภาพอนามัย ร้อยละ 22.7 ด้านสาธารณูปโภค ร้อยละ 21.5 ตามลำดับ

เมื่อสอบถามถึงในช่วงปี 2566 ที่ผ่านมา ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ทราบว่ามีคนในชุมชนเข้ามาทำงานในเครือบริษัท ทีพีโอ ร้อยละ 98.8 ทราบว่าโครงการจะคัดเลือกคนเข้าทำงาน โดยพิจารณาคุณสมบัติที่เหมาะสมกับตำแหน่งงาน ร้อยละ 100.0 ทราบว่าโครงการมีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลโครงการ ข้อมูลด้านความปลอดภัยและการป้องกันเหตุฉุกเฉิน ร้อยละ 63.6 ทราบข้อมูลการจัดการสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับโรงไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสร้างความมั่นใจให้กับชุมชน ร้อยละ 63.0 ทราบเกี่ยวกับกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์ของโครงการและการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชน ร้อยละ 74.3 ทราบเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม "เปิดบ้านต้อนรับแขกภายนอกเพื่อเข้าเยี่ยมชมโรงงาน" ร้อยละ 56.8 ตามลำดับ

เมื่อสอบถามเกี่ยวกับความต้องการรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการเพิ่มเติมผู้ให้สัมภาษณ์ตอบว่าที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันเพียงพอแล้ว ส่วนช่องทางการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารที่ดีที่สุดผู้ให้สัมภาษณ์ เห็นว่า ควรประชาสัมพันธ์ข้อมูลผ่านผู้นำชุมชน (อบต./กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน) หรือหน่วยงานราชการ ร้อยละ 55.9 รองลงมา ควรประกาศตามเสียงตามสายภายในชุมชน ร้อยละ 21.1 และมีการประชาสัมพันธ์หรือชี้แจงข้อมูลข่าวสารโดยการแจกแผ่นพับ /ใบปลิว/วารสาร ร้อยละ 20.7

5) ข้อมูลผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ในรอบปีที่ผ่านมาผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบหรือรู้สึกถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่สำคัญในปัจจุบัน
ของชุมชน ได้รับเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก มีดังนี้

ลำดับที่ 1 ปัญหาฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย ได้รับผลกระทบ ร้อยละ 17.2 โดยส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 78.3

ลำดับที่ 2 ปัญหาเสียงดัง ได้รับผลกระทบ ร้อยละ 3.0 โดยส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบในระดับปานกลาง
คิดเป็นร้อยละ 91.7

รายละเอียดของระดับผลกระทบดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากโครงการ

N = 400

ลำดับ	ประเด็น	ไม่ได้รับ ผลกระทบ (ร้อยละ)	ได้รับ ผลกระทบ (ร้อยละ)	ร้อยละของระดับของความ รำคาญที่ได้รับ (ร้อยละ)		
				น้อย	ปานกลาง	มาก
1	ควัน/ฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย	82.8	17.2	10.1	78.3	11.6
2	เสียงดัง	97.0	3.0	0.0	91.7	8.3
3	ความสิ้นสະเทือน	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	น้ำเสีย	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	น้ำท่วมขัง	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	ขยะมูลฝอย	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	กลิ่นเหม็น	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	การจราจรติดขัด	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	อุบัติเหตุจากการจราจร	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	ปัญหาอื่น ๆ	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6) ทศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการ

เมื่อสอบถามถึงความรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับกิจกรรมต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ระบุว่า ไม่มีความวิตกกังวลต่อโครงการ ร้อยละ 94.3 ส่วนที่เหลือ ร้อยละ 5.7 ระบุว่ามีความวิตกกังวล

ในช่วงปี 2566 ที่ผ่านมา ความคิดเห็นด้านผลกระทบต่อชุมชนจากการดำเนินงานของโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ตอบว่ามีผลดีมากกว่าผลเสีย ร้อยละ 77.8 และมีผลดีและผลเสียพอกัน ร้อยละ 22.2 ตามลำดับ ส่วนการดำเนินงานของโครงการมีผลอย่างไรต่อชุมชนนั้น ส่วนใหญ่ตอบว่ามีผลดีต่อชุมชน ร้อยละ 100.0 โดยเห็นว่าทำให้มีการจ้างงาน ร้อยละ 61.5 รองลงมาเห็นว่ามีกองทุนไฟฟ้า ร้อยละ 22.7 และทำให้มีการค้าขายของชำ/การขายอาหาร ร้อยละ 15.8 ตามลำดับ

จากการสอบถามผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับความเชื่อมั่นต่อระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ตอบว่ามีความเชื่อมั่นปานกลาง ร้อยละ 63.8 และมีความเชื่อมั่นน้อย ร้อยละ 36.2

สำหรับความคิดเห็นต่อการดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบด้านต่างๆ ของโครงการ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่ามีมาตรการอยู่ในระดับดี ร้อยละ 95.3 และเห็นว่ามาตรการอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 4.7

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์กลุ่มประชาชนที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา

กิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการ	ระดับความพึงพอใจ(ร้อยละ)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1) กิจกรรมเกี่ยวกับสุขภาพ	3.5	46.0	50.5	0.0	0.0
2) กิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.7	38.0	58.3	0.0	0.0
3) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมการศึกษา	2.7	59.5	37.8	0.0	0.0
4) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาความสัมพันธ์ชุมชน	2.2	45.8	52.0	0.0	0.0
5) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมศาสนา วัฒนธรรม	2.4	47.8	49.8	0.0	0.0
6) กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวสารของโรงงาน	2.5	37.0	60.5	0.0	0.0
7) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริม/พัฒนาอาชีพ	2.0	23.2	74.8	0.0	0.0
8) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชน	1.7	26.3	72.0	0.0	0.0

ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา

จากการสำรวจการความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา ของประชาชน
ต่อกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมเกี่ยวกับสุขภาพ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 50.5 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 46.0 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 3.5 ตามลำดับ
2. กิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พบว่า ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 58.3 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 38.0 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 3.7 ตามลำดับ
3. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมการศึกษา พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 59.5 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 37.8 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 2.7 ตามลำดับ
4. กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาความสัมพันธ์ชุมชน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 52.0 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 45.8 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 2.2 ตามลำดับ
5. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมศาสนา วัฒนธรรม พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 49.8 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 47.8 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 2.4 ตามลำดับ
6. กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวสารของโรงงาน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 60.5 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 37.0 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 2.5 ตามลำดับ
7. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริม/พัฒนาอาชีพ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 74.8 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 23.2 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 2.0 ตามลำดับ
8. กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 72.0 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 26.3 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 1.7 ตามลำดับ

7) ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

- ดูแลด้านสิ่งแวดล้อมให้ดี โดยเฉพาะเรื่องฝุ่นละออง
- ควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์ข่าวสารการจัดกิจกรรมต่างๆ ในชุมชนให้ทั่วถึงมากขึ้นผ่านเสียงตามสายชุมชน
- สนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ในชุมชนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- เพิ่มการสนับสนุนแจกน้ำแก่คนในชุมชนบ่อยมากขึ้น

4.2.2 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจ-สังคมและทัศนคติของผู้นำชุมชน

บริษัทที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจทัศนคติและความคิดเห็นของผู้นำชุมชน ที่มีต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) จำนวน 14 ตัวอย่าง ซึ่งผลการสำรวจสรุปได้ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 64.3 และเป็นเพศหญิง ร้อยละ 35.7 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่างมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 50.0 รองลงมา มีอายุระหว่าง 50-59 ปี ร้อยละ 35.7 และมีอายุระหว่าง 40-49 ปี ร้อยละ 14.3 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 42.9 รองลงมา ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และระดับปริญญาตรี เท่ากัน ร้อยละ 14.3 และจบการศึกษาระดับอนุปริญญา/ปวส. และระดับปวช./ปวท. เท่ากัน ร้อยละ 7.1 ตามลำดับ ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดนับถือศาสนาพุทธ ตำแหน่งของผู้ที่ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นผู้ใหญ่บ้าน ร้อยละ 35.7 รองลงมา เป็นกรรมการหมู่บ้าน และผู้ช่วยกำนัน/ผู้ใหญ่บ้านเท่ากัน ร้อยละ 28.6 และเป็นสมาชิก อบต./เทศบาล ร้อยละ 7.1 ตามลำดับ

2) ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคม

อาชีพหลักส่วนใหญ่ คือ รับจ้างในโรงงานอุตสาหกรรม ร้อยละ 64.3 รองลงมา คือ อาชีพเกษตรกร ร้อยละ 21.4 และอาชีพรับจ้างทั่วไป ร้อยละ 14.3 สำหรับอาชีพรองหรืออาชีพเสริมของครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอาชีพรอง/อาชีพเสริม ร้อยละ 85.7 โดยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป ร้อยละ 42.9 รองลงมา ค้าขาย ร้อยละ 28.5 และประกอบอาชีพอื่นๆ ร้อยละ 14.3 ในขณะที่ร้อยละ 14.3 ไม่มีอาชีพรอง/อาชีพเสริม ตามลำดับ

เมื่อถามถึงสถานะทางเศรษฐกิจ/รายได้ของครัวเรือนจากการประกอบอาชีพในปัจจุบัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ระบุว่า มีรายได้เพียงพอ แต่ไม่มีเหลือเก็บ ร้อยละ 71.4 รองลงมา มีรายได้เพียงพอ และมีเหลือเก็บ ร้อยละ 21.4 และมีรายได้ไม่เพียงพอ ร้อยละ 7.2 ตามลำดับ

3) ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย/ด้านสาธารณสุข

จากการสอบถามเกี่ยวกับโรคระบาดที่เกิดขึ้นกับสมาชิกในครัวเรือน ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา พบว่า ร้อยละ 100.0 ระบุว่า ไม่มีโรคระบาด เมื่อสอบถามถึงปัญหาด้านสาธารณสุข พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาด้านระบบสาธารณสุข ร้อยละ 78.6 และมีปัญหา ร้อยละ 21.4 ตามลำดับ

4) การรับข้อมูลข่าวสารจากโครงการ

จากการสอบถามเกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า ประชาชนในชุมชนทั้งหมดรับทราบ ร้อยละ 100.0 โดยผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่รับทราบเนื่องจากเคยเข้าร่วมประชุมกับทางโครงการ ร้อยละ 30.6 รองลงมา จากเจ้าหน้าที่ของทางบริษัท ร้อยละ 25.0 และได้ร่วมกิจกรรมกับทางบริษัท ร้อยละ 16.7 ตามลำดับ การรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินการของโครงการ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์เคยรับทราบข้อมูล ร้อยละ 100.0 เคยทราบข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการช่วยเหลือชุมชน ร้อยละ 100.0 โดยผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่าทางโครงการให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา ร้อยละ 27.7 รองลงมา ด้านสุขภาพอนามัย ร้อยละ 25.5 และด้านศาสนสถาน ร้อยละ 23.4 ตามลำดับ

เมื่อสอบถามถึงในช่วงปี 2566 ที่ผ่านมา ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดทราบว่า มีคนในชุมชนเข้ามาทำงานในเครือบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ร้อยละ 100.0 ทราบว่าโครงการจะคัดเลือกคนเข้าทำงาน โดยพิจารณาคุณสมบัติที่เหมาะสมกับตำแหน่งงาน ร้อยละ 78.6 ทราบว่าโครงการมีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลโครงการ ข้อมูลด้านความปลอดภัยและการป้องกันเหตุฉุกเฉิน ร้อยละ 100.0 ทราบเกี่ยวกับข้อมูลการจัดการสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับโรงไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสร้างความมั่นใจให้กับชุมชน ร้อยละ 100.0 ทราบเกี่ยวกับกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์ของโครงการและการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชน ร้อยละ 100.0 ทราบเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม "เปิดบ้านต้อนรับแขกภายนอกเพื่อเข้าเยี่ยมชมโรงงาน" ร้อยละ 100.0 ตามลำดับ

เมื่อสอบถามเกี่ยวกับความต้องการรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการเพิ่มเติมผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ตอบว่าไม่ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการ ร้อยละ 64.3 เนื่องจากที่ดำเนินการอยู่เพียงพออยู่แล้ว ในขณะที่ร้อยละ 35.7 ต้องการข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมโดยต้องการให้ประชาสัมพันธ์ผ่านผู้นำชุมชน (อบต./กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน หรือหน่วยงานราชการ ร้อยละ 47.6 รองลงมาจัดประชุมชี้แจงอธิบายโครงการภายในชุมชน ร้อยละ 38.1 และแจกแผ่นพับ /ใบปลิว/วารสาร ร้อยละ 14.3

5) ทศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการ

เมื่อสอบถามถึงความรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับกิจกรรมต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ระบุว่า วิตกกังวลต่อโครงการ ร้อยละ 57.1 ระบุว่าวิตกกังวลโดยกังวลในเรื่อง สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ปัญหาสิ่งแวดล้อมในเรื่องของปัญหาเสียงดัง และปัญหาฝุ่นละออง เป็นต้น ส่วนที่เหลือร้อยละ 42.9 ระบุว่าไม่วิตกกังวล

ในช่วงปี 2566 ที่ผ่านมา ความคิดเห็นด้านผลกระทบต่อชุมชนจากการดำเนินงานของโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่า มีผลดีมากกว่าผลเสีย ร้อยละ 71.4 และเห็นว่าผลดีและผลเสียพอๆ กัน ร้อยละ 28.6 ส่วนการดำเนินงานของโครงการมีผลอย่างไรต่อชุมชนนั้น ส่วนใหญ่ตอบว่ามีผลดีต่อชุมชน ร้อยละ 100.0 โดยเห็นว่าทำให้มีการจ้างงาน ร้อยละ 46.7 รองลงมาทำให้มีกองทุนไฟฟ้า ร้อยละ 40.0 และทำให้มีการค้าขายของชำ/การขายอาหาร ร้อยละ 13.3 ตามลำดับ

จากการสอบถามผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับความเชื่อมั่นต่อระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่ามีความเชื่อมั่นมาก ร้อยละ 64.3 และมีความเชื่อมั่นปานกลาง ร้อยละ 35.7 ตามลำดับ

สำหรับความคิดเห็นต่อการดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบด้านต่างๆ ของโครงการ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่ามีมาตรการอยู่ในระดับดี ร้อยละ 78.6 และมีมาตรการอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 21.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์กลุ่มผู้นำชุมชนที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา

กิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการ	ระดับความพึงพอใจ(ร้อยละ)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1) กิจกรรมเกี่ยวกับสุขภาพ	0.0	57.1	42.9	0.0	0.0
2) กิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	0.0	57.1	42.9	0.0	0.0
3) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมการศึกษา	14.3	78.6	7.1	0.0	0.0
4) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาความสัมพันธ์ชุมชน	7.1	50.0	42.9	0.0	0.0
5) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมศาสนา วัฒนธรรม	7.1	64.3	28.6	0.0	0.0
6) กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวสารของโรงงาน	0.0	92.9	7.1	0.0	0.0
7) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริม/พัฒนาอาชีพ	0.0	57.1	42.9	0.0	0.0
8) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชน	0.0	78.6	21.4	0.0	0.0

ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา

จากการสำรวจการความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา ของประชาชนต่อกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมเกี่ยวกับสุขภาพ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 57.1 และมีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 42.9 ตามลำดับ

2. กิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 57.1 และมีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 42.9 ตามลำดับ
3. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมการศึกษา พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 78.6 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 14.3 และมีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 7.1 ตามลำดับ
4. กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาความสัมพันธ์ชุมชน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 50.0 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 42.9 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 7.1 ตามลำดับ
5. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมศาสนา วัฒนธรรม พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 64.3 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 28.6 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 7.1 ตามลำดับ
6. กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวสารของโรงงาน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 92.9 และมีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 7.1 ตามลำดับ
7. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริม/พัฒนาอาชีพ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 57.1 และมีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 42.9 ตามลำดับ
8. กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 78.6 และมีระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 21.4 ตามลำดับ

6) ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

- สิ่งที่ต้องการให้ช่วยเหลือ คือ การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา ด้านการส่งเสริมอาชีพให้แก่ชาวชุมชน จัดหาเครื่องออกกำลังกาย เป็นต้น
- สนับสนุนกิจกรรมร่วมกับทางชุมชน และหน่วยงาน พื้นที่อ่อนไหวในขอบเขตพื้นที่รัศมีทุกๆปี
- เพิ่มการลงพื้นที่ทำกิจกรรม CSR ร่วมกับชุมชนมีการพูดคุยทำความเข้าใจกับชุมชนเพื่อลดการต่อต้าน
- มีการรับรองเรื่องการไม่นำขยะอันตรายมากำจัดในโรงงาน
- เพิ่มกิจกรรมร่วมกับชุมชนโดยเฉพาะเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- เพิ่มความเข้มงวดในเรื่องของรถขนส่งสินค้าของTPI ให้มีการติดป้ายทะเบียนชัดเจน

4.2.3 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจ-สังคมและทัศนคติของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

บริษัทที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจทัศนคติและความคิดเห็นของหน่วยงาน ที่มีต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) จำนวน 15 ราย ซึ่งผลการสำรวจสรุปได้ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 73.3 และเป็นเพศหญิง ร้อยละ 26.7 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 40-49 ปี ร้อยละ 60.0 และมีอายุระหว่าง 50-59 ปี ร้อยละ 40.0 ตามลำดับ ตำแหน่งของผู้ที่ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการ ร้อยละ 73.3 รองลงมา เป็นผู้อำนวยการ ร้อยละ 20.0 และเป็นรองผู้อำนวยการ ร้อยละ 6.7 ตามลำดับ เมื่อสอบถามถึงระยะเวลาในการดำรงตำแหน่งส่วนใหญ่ดำรงตำแหน่งเป็นระยะเวลา 11-15 ปี ร้อยละ 40.0 รองลงมาเป็นระยะเวลา 6-10 ปี ร้อยละ 26.7 และเป็นระยะเวลา 3-5 ปี ร้อยละ 20.0 ตามลำดับ

2) การรับข้อมูลข่าวสารจากโครงการ

จากการสอบถามเกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดเคยทราบ ร้อยละ 100.0 โดยผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่รับทราบเนื่องจากได้เข้าร่วมประชุมกับจากเจ้าหน้าที่ของบริษัท ร้อยละ 33.3 รองลงมาจากเทศบาล/หน่วยงานราชการต่างๆ และจากเจ้าหน้าที่ของทางบริษัท เท่ากัน ร้อยละ 20.0 และจากผู้นำชุมชน/ อบต. ร้อยละ 16.7 ตามลำดับ เมื่อสอบถามเรื่องร้องเรียนที่ได้รับจากการดำเนินงานจากโครงการโรงผลิตไฟฟ้าพลังงานความร้อน ขนาด 6 เมกกะวัตต์ ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดไม่เคยร้องเรียน ร้อยละ 100.0

เมื่อสอบถามเกี่ยวกับความต้องการรับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการเพิ่มเติมผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ไม่ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการ ร้อยละ 53.3 ในขณะที่ร้อยละ 46.7 ต้องการข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติม ส่วนช่องทางการรับข้อมูลข่าวสาร เห็นว่าส่งข้อมูลผ่านผู้นำชุมชน (อบต./กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน) หรือหน่วยงานราชการ ร้อยละ 31.8 รองลงมาคือ แจกแผ่นพับ/ใบปลิว/วารสาร ร้อยละ 22.7 และจัดประชุมชี้แจงอธิบายโครงการภายในชุมชน ร้อยละ 13.7 ตามลำดับ

3) ทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการ

เมื่อสอบถามถึงความรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับกิจกรรมต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้ให้สัมภาษณ์ระบุว่า ไม่มีความวิตกกังวลต่อโครงการ ร้อยละ 86.7 ส่วนที่ร้อยละ 13.3 ระบุว่าวิตกกังวลและไม่มีความคิดเห็นเท่ากัน

จากการสอบถามผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับความเชื่อมั่นต่อระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการโรงผลิตไฟฟ้า ของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่าเชื่อมั่นมาก ร้อยละ 60.0 รองลงมา เชื่อมั่นปานกลาง ร้อยละ 26.7 และไม่มีความคิดเห็น ร้อยละ 13.3

สำหรับความคิดเห็นต่อการดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบด้านต่างๆ ของโครงการ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่ามีมาตรการอยู่ในระดับดี ร้อยละ 73.3 และเห็นว่าอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 26.7

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์กลุ่มหน่วยงานที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา

กิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการ	ระดับความพึงพอใจ(ร้อยละ)				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1) กิจกรรมเกี่ยวกับสุขภาพ	0.0	53.3	46.7	0.0	0.0
2) กิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	6.6	26.7	46.7	20.0	0.0
3) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมการศึกษา	13.3	86.7	0.0	0.0	0.0
4) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาความสัมพันธ์ชุมชน	13.3	53.4	20.0	13.3	0.0
5) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมศาสนา วัฒนธรรม	0.0	73.4	13.3	13.3	0.0
6) กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวสารของโรงงาน	13.3	26.7	46.7	13.3	0.0
7) กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริม/พัฒนาอาชีพ	6.7	33.3	33.3	26.7	0.0
8) กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชน	6.7	53.3	26.7	13.3	0.0

ความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา

จากการสำรวจการความพึงพอใจต่อกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการในปี 2566 ที่ผ่านมา ของประชาชน
ต่อกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมเกี่ยวกับสุขภาพ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 53.3 และมีความพอใจระดับปานกลาง
ร้อยละ 46.7 ตามลำดับ

2. กิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 46.7 รองลงมา
มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 26.7 มีระดับความพึงพอใจระดับพอใช้ ร้อยละ 20.0 และมีระดับความพึงพอใจระดับ
มาก ร้อยละ 6.6 ตามลำดับ

3. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมการศึกษา พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 86.7 และมีความพอใจระดับ
มาก ร้อยละ 13.3 ตามลำดับ

4. กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาความสัมพันธ์ชุมชน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 53.4 รองลงมา
มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 20.0 มีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก และระดับพอใช้เท่ากัน ร้อยละ 13.3 ตามลำดับ

5. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมศาสนา วัฒนธรรม พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 73.4 และมีความพอใจ
ระดับปานกลาง และมีระดับความพึงพอใจระดับพอใช้เท่ากัน ร้อยละ 13.3 ตามลำดับ

6. กิจกรรมการประชาสัมพันธ์และแจ้งข่าวสารของโรงงาน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ร้อยละ 46.7
รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 26.7 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมากและพอใช้เท่ากัน ร้อยละ 13.3
ตามลำดับ

7. กิจกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริม/พัฒนาอาชีพ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับปานกลาง และมีระดับความพึงพอใจ
ระดับดีเท่ากัน ร้อยละ 33.3 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจระดับพอใช้ ร้อยละ 26.7 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก
ร้อยละ 6.7 ตามลำดับ

8. กิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจระดับดี ร้อยละ 53.3 รองลงมา มีระดับความพึงพอใจ
ระดับปานกลาง ร้อยละ 26.7 มีระดับความพึงพอใจระดับพอใช้ ร้อยละ 13.3 และมีระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ร้อยละ 6.7
ตามลำดับ

4) ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

- ควรประชาสัมพันธ์กิจกรรมของโครงการเป็นรายเดือน
- เพิ่มการสนับสนุนพื้นที่ที่อยู่รอบนอกโครงการด้วย
- ดูแลประชาชนในชุมชนให้ครบถ้วนทุกด้าน

5 สรุปผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติ

5.1 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติของประชาชน

การวิเคราะห์ทัศนคติและความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการดำเนินการของบริษัทฯ ในปี พ.ศ. 2566 ที่ผ่านมามีต่อคุณภาพชีวิตและชุมชนในด้านต่างๆ จากข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ที่รวบรวมจากประชาชนที่เกี่ยวข้องโดยรอบพื้นที่โครงการ จำนวน 400 ราย

ด้านข้อมูลสภาพแวดล้อมในปัจจุบันโดยทั่วไปของชุมชน พบว่า ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่สำคัญในปัจจุบันของชุมชนที่พบมากที่สุด ประกอบด้วย ปัญหาฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย และปัญหาเสียงดัง

ด้านทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการฯ เมื่อสอบถามถึงความรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับกิจกรรมต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ระบุว่า ไม่มีความวิตกกังวลต่อโครงการ และความคิดเห็นด้านผลกระทบต่อชุมชนจากการดำเนินงานของโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่ามีผลดีมากกว่าผลเสีย และมีผลดีและผลเสียพอกัน ตามลำดับ ความเชื่อมั่นต่อระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเชื่อมั่นปานกลาง และตอบว่ามีความเชื่อมั่นน้อย สำหรับความคิดเห็นต่อการดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบด้านต่างๆ ของโครงการ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตอบว่ามีมาตรการอยู่ในระดับดี สำหรับความคิดเห็นต่อการดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบด้านต่างๆ ของโครงการ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่ามีมาตรการอยู่ในระดับดี และระดับดีมาก

ด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของโครงการ ประชาชนในชุมชนส่วนใหญ่ทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินการของโครงการ ประชาชนทราบข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการช่วยเหลือชุมชน โดยส่วนใหญ่เห็นว่าทางโครงการผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่าทางโครงการให้การสนับสนุน โดยผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่าทางโครงการให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา รองลงมาด้านสุขภาพอนามัย และด้านสาธารณสุขตามลำดับ

5.2 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติของผู้นำชุมชน

การวิเคราะห์ทัศนคติและความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการดำเนินการของบริษัทฯ ในปี พ.ศ. 2566 ที่ผ่านมามีต่อคุณภาพชีวิตและชุมชนในด้านต่างๆ จากข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ที่รวบรวมจากประชาชนที่เกี่ยวข้องโดยรอบพื้นที่โครงการ จำนวน 14 ราย

ด้านทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการฯ เมื่อสอบถามถึงความรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับกิจกรรมต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ระบุว่ามีความรู้สึกวิตกกังวลต่อโครงการโดยกังวลในเรื่อง สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ปัญหาสิ่งแวดล้อมในเรื่องของปัญหาฝุ่นละออง เป็นต้น ความคิดเห็นด้านผลกระทบต่อชุมชนจากการดำเนินงานของโครงการ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นว่ามีผลดีมากกว่าผลเสีย และมีผลดีและผลเสียพอกัน ตามลำดับ ความเชื่อมั่นต่อระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเชื่อมั่นปานกลาง และตอบว่ามีความเชื่อมั่นมาก สำหรับความคิดเห็นต่อการดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบด้านต่างๆ ของโครงการ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตอบว่ามีมาตรการอยู่ในระดับดี และระดับดีมาก

ด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของโครงการประชาชนในชุมชนส่วนใหญ่ทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินการของโครงการ ประชาชนทราบข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการช่วยเหลือชุมชน โดยส่วนใหญ่เห็นว่าทางโครงการให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา รองลงมา ด้านสุขภาพอนามัย และด้านศาสนสถาน ตามลำดับ

5.3 ผลการสำรวจความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติของหน่วยงานราชการ

การวิเคราะห์ทัศนคติและความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการดำเนินการของบริษัทฯ ในปี พ.ศ. 2566 ที่ผ่านมามีต่อคุณภาพชีวิตและชุมชนในด้านต่างๆ จากข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ที่รวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยรอบพื้นที่โครงการ จำนวน 15 ราย

ด้านทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการฯ เมื่อสอบถามถึงความรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับกิจกรรมต่อโครงการโรงผลิตไฟฟ้าของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ระบุว่า ไม่มีความวิตกกังวล และมีความวิตกกังวล โดยกังวลในเรื่อง สุขภาพในระยะยาวของประชาชน สุขภาพจากผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับประชาชนในพื้นที่ และปัญหาสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง เป็นต้น

ความคิดเห็นด้านความเชื่อมั่นต่อระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เชื่อมั่นมาก รองลงมาเชื่อมั่นปานกลาง และไม่มีความเห็น สำหรับความคิดเห็นต่อการดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบด้านต่างๆ ของโครงการ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตอบว่ามีมาตรการอยู่ในระดับดี รองลงมาเห็นว่าอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของโครงการ ประชาชนในชุมชนทั้งหมดทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินการของโครงการ ประชาชนทราบข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการช่วยเหลือชุมชน

ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นต่อการดำเนินบริษัทฯ

ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นว่า อยากให้บริษัทฯ ดูแลและทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน พร้อมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง อยากให้ทางโครงการเข้าร่วมกิจกรรมกับประชาชนในพื้นที่และจัดกิจกรรม CSR ให้เหมาะสมและเข้าถึงชุมชน และมีการติดตามตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องรวมถึงสนับสนุนกิจกรรมชุมชน อาทิ ควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์ข่าวสารการจัดกิจกรรมต่างๆ ในชุมชนให้ทั่วถึงมากขึ้นผ่านเสียงตามสายชุมชน การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา สนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ในชุมชนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง สนับสนุนการตรวจสอบสุขภาพประจำปีของคนในชุมชนอย่างน้อย ปีละ 2 ครั้ง สนับสนุนด้านสาธารณูปโภค อาทิ น้ำดื่ม ,ตู้กดน้ำดื่มให้กับชุมชน เป็นต้น