

ภาคผนวก ข-8

ผลการตรวจสอบความถูกต้องของ CEMs



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co.,Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244229
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 13, 2022
Report Number : 2283418-1

Page 1 of 3

Sample Number : 2244229-1
Sampled Date : Nov 25, 2022
Sample Description : Emission from Stationary Source
Location : HRSG 11
Parameter : NOx

Relative Accuracy Test Audit Report

Run No.	Date	Time		Raw Data at Actual O2		Corrected Value at 7% O2		Difference
		Start	Stop	CEMs (ppm)	RM (ppm)	CEMs (ppm)	RM (ppm)	
1*	25 Nov 22	11:20	11:40	18.61	18.36	42.25	39.51	-2.74
2*	25 Nov 22	11:41	12:01	18.65	18.36	42.24	39.55	-2.69
3	25 Nov 22	12:02	12:22	18.78	18.52	42.45	39.98	-2.47
4	25 Nov 22	12:23	12:43	18.62	18.83	41.99	40.81	-1.18
5	25 Nov 22	12:44	13:04	18.96	19.29	42.66	41.79	-0.87
6	25 Nov 22	13:05	13:25	19.04	19.46	42.76	42.19	-0.57
7	25 Nov 22	13:26	13:46	18.98	19.83	42.52	42.86	0.34
8	25 Nov 22	13:47	14:07	17.54	19.16	39.23	41.29	2.06
9	25 Nov 22	14:08	14:28	14.72	16.54	32.93	35.45	2.52
10	25 Nov 22	14:29	14:49	16.73	17.98	37.45	38.72	1.27
11	25 Nov 22	14:50	15:10	19.54	21.36	43.78	46.27	2.50
12*	25 Nov 22	15:11	15:31	19.46	21.43	43.63	46.43	2.80
Average						40.64	41.04	0.40
Confidence Coefficient (CC)								1.38
Relative Accuracy (Compared with RM) (%)								4.33
Relative Accuracy Criteria ^{1/} (Compared with RM)								≤ 20%

Reference Method : US EPA Method 7E

Remark: * Sample with * is a rejected data

^{1/} Relative Accuracy Criteria of NOx is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification Test 2 (PS-2)

RA Result is within Criteria

Technical Management

Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6113

Approved by

Sarayuth Jittrantont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports\Stack_CEMs1.rpt



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co.,Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244229
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 13, 2022
Report Number : 2283418-1

Page 2 of 3

Sample Number : 2244229-1
Sampled Date : Nov 25, 2022
Sample Description : Emission from Stationary Source
Location : HRSG 11
Parameter : SO2

Relative Accuracy Test Audit Report

Run No.	Date	Time		Raw Data at Actual O2		Corrected Value at 7% O2		Difference
		Start	Stop	CEMs (ppm)	RM (ppm)	CEMs (ppm)	RM (ppm)	
1	25 Nov 22	11:20	11:40	0.00	0.09	0.00	0.19	0.19
2	25 Nov 22	11:41	12:01	0.00	0.14	0.00	0.31	0.31
3	25 Nov 22	12:02	12:22	0.00	0.15	0.00	0.33	0.33
4	25 Nov 22	12:23	12:43	0.00	0.15	0.00	0.33	0.33
5*	25 Nov 22	12:44	13:04	0.00	0.17	0.00	0.37	0.37
6*	25 Nov 22	13:05	13:25	0.02	0.20	0.04	0.44	0.40
7	25 Nov 22	13:26	13:46	0.28	0.22	0.63	0.47	-0.16
8	25 Nov 22	13:47	14:07	0.33	0.21	0.73	0.45	-0.28
9	25 Nov 22	14:08	14:28	0.29	0.18	0.64	0.39	-0.25
10	25 Nov 22	14:29	14:49	0.27	0.18	0.60	0.39	-0.20
11	25 Nov 22	14:50	15:10	0.31	0.20	0.70	0.42	-0.27
12*	25 Nov 22	15:11	15:31	0.37	0.20	0.83	0.44	-0.40
Average						0.37	0.36	0.00
Confidence Coefficient (CC)								0.22
Relative Accuracy (Compared with Emission Standard : 6 ppm) (%)								3.65
Relative Accuracy Criteria ^{1/} (Compared with Emission Standard : 6 ppm)								≤ 10%

Reference Method : US EPA Method 6C

Remark: * Sample with * is a rejected data

^{1/} Relative Accuracy Criteria of SO2 is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification Test 2 (PS-2) compared with

Emission Standard 6 ppm at 7%O2

RA Result is within Criteria

Technical Management

Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6113

Approved by

Sarayuth Jittrantont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports\Stack_CEMs1.rpt



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co.,Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244229
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 13, 2022
Report Number : 2283418-1

Page 3 of 3

Sample Number : 2244229-1
Sampled Date : Nov 25, 2022
Sample Description : Emission from Stationary Source
Location : HRSO 11
Parameter : O2

Relative Accuracy Test Audit Report

Run No.	Date	Time		Raw Data at Actual		Difference
		Start	Stop	CEMs (%)	RM (%)	
1*	25 Nov 22	11:20	11:40	14.78	14.44	-0.33
2*	25 Nov 22	11:41	12:01	14.76	14.45	-0.31
3*	25 Nov 22	12:02	12:22	14.75	14.46	-0.29
4	25 Nov 22	12:23	12:43	14.74	14.49	-0.25
5	25 Nov 22	12:44	13:04	14.72	14.48	-0.24
6	25 Nov 22	13:05	13:25	14.71	14.49	-0.22
7	25 Nov 22	13:26	13:46	14.70	14.47	-0.23
8	25 Nov 22	13:47	14:07	14.69	14.45	-0.23
9	25 Nov 22	14:08	14:28	14.69	14.42	-0.27
10	25 Nov 22	14:29	14:49	14.69	14.44	-0.25
11	25 Nov 22	14:50	15:10	14.70	14.49	-0.21
12	25 Nov 22	15:11	15:31	14.70	14.48	-0.22
Average				14.70	14.47	-0.23
Confidence Coefficient (CC)						-
Relative Accuracy (Compared in Actual) (%)						0.23
Relative Accuracy Criteria (%)						≤ 1%

Reference Method : US EPA Method 3A

Remark: * Sample with * is a rejected data

^{1/} Relative Accuracy Criteria of O2 is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification Test 3 (PS-3)

RA Result is within Criteria

Sampled By : Ussaree Namburee

Technical Management

Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6113

Approved by

Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports\Stack_CEMs1.rpt



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co.,Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244232
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 13, 2022
Report Number : 2283419-1

Page 1 of 3

Sample Number : 2244232-1
Sampled Date : Nov 24, 2022
Sample Description : Emission from Stationary Source
Location : HRSO 12
Parameter : NOx

Relative Accuracy Test Audit Report

Run No.	Date	Time		Raw Data at Actual O2		Corrected Value at 7% O2		Difference
		Start	Stop	CEMs (ppm)	RM (ppm)	CEMs (ppm)	RM (ppm)	
1	24 Nov 22	11:10	11:30	17.49	18.26	35.11	38.48	3.37
2	24 Nov 22	11:31	11:51	15.90	17.10	32.24	36.25	4.01
3	24 Nov 22	11:52	12:12	16.81	18.38	34.52	39.58	5.05
4*	24 Nov 22	12:13	12:33	18.81	21.40	38.63	46.53	7.89
5*	24 Nov 22	12:34	12:54	20.59	22.54	42.08	48.77	6.69
6	24 Nov 22	12:55	13:15	15.94	17.31	32.33	36.87	4.54
7	24 Nov 22	13:16	13:36	18.18	19.03	36.46	40.32	3.86
8	24 Nov 22	13:37	13:57	18.62	19.79	37.22	41.80	4.59
9	24 Nov 22	13:58	14:18	19.83	21.11	39.50	44.41	4.92
10	24 Nov 22	14:19	14:39	19.26	20.96	38.30	44.16	5.86
11	24 Nov 22	14:40	15:00	19.48	21.21	38.78	44.60	5.82
12*	24 Nov 22	15:01	15:21	18.64	20.53	37.17	43.35	6.17
Average						36.05	40.72	4.67
Confidence Coefficient (CC)								0.65
Relative Accuracy (Compared with RM) (%)								13.06
Relative Accuracy Criteria ^{1/} (Compared with RM)								≤ 20%

Reference Method : US EPA Method 7E

Remark: * Sample with * is a rejected data

^{1/} Relative Accuracy Criteria of NOx is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification Test 2 (PS-2)

RA Result is within Criteria

Technical Management

Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6113

Approved by

Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports\Stack_CEMs1.rpt



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co.,Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244232
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 13, 2022
Report Number : 2283419-1

Page 2 of 3

Sample Number : 2244232-1
Sampled Date : Nov 24, 2022
Sample Description : Emission from Stationary Source
Location : HRSG 12
Parameter : SO2

Relative Accuracy Test Audit Report

Run No.	Date	Time		Raw Data at Actual O2		Corrected Value at 7% O2		Difference
		Start	Stop	CEMs (ppm)	RM (ppm)	CEMs (ppm)	RM (ppm)	
1*	24 Nov 22	11:10	11:30	0.18	0.05	0.36	0.11	-0.24
2	24 Nov 22	11:31	11:51	0.21	0.10	0.42	0.20	-0.22
3*	24 Nov 22	11:52	12:12	0.24	0.09	0.49	0.19	-0.30
4*	24 Nov 22	12:13	12:33	0.29	0.09	0.59	0.20	-0.38
5	24 Nov 22	12:34	12:54	0.21	0.11	0.44	0.24	-0.20
6	24 Nov 22	12:55	13:15	0.11	0.10	0.22	0.20	-0.01
7	24 Nov 22	13:16	13:36	0.09	0.10	0.18	0.22	0.04
8	24 Nov 22	13:37	13:57	0.08	0.08	0.15	0.17	0.02
9	24 Nov 22	13:58	14:18	0.07	0.09	0.14	0.18	0.05
10	24 Nov 22	14:19	14:39	0.05	0.09	0.10	0.20	0.10
11	24 Nov 22	14:40	15:00	0.05	0.10	0.09	0.21	0.11
12	24 Nov 22	15:01	15:21	0.05	0.10	0.10	0.21	0.11
Average						0.20	0.20	0.00
Confidence Coefficient (CC)								0.10
Relative Accuracy (Compared with Emission Standard : 6 ppm) (%)								1.60
Relative Accuracy Criteria ^{1/} (Compared with Emission Standard :6 ppm)								≤ 10%

Reference Method : US EPA Method 6C

Remark: * Sample with * is a rejected data

^{1/} Relative Accuracy Criteria of SO2 is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification Test 2 (PS-2) compared with Emission Standard 6 ppm at 7%O2

RA Result is within Criteria

Technical Management

Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6113

Approved by

Sarayuth Jittrantont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports\Stack_CEMs1.rpt



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co.,Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244232
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 13, 2022
Report Number : 2283419-1

Page 3 of 3

Sample Number : 2244232-1
Sampled Date : Nov 24, 2022
Sample Description : Emission from Stationary Source
Location : HRSG 12
Parameter : O2

Relative Accuracy Test Audit Report

Run No.	Date	Time		Raw Data at Actual		Difference
		Start	Stop	CEMs (%)	RM (%)	
1	24 Nov 22	11:10	11:30	13.98	14.30	0.33
2	24 Nov 22	11:31	11:51	14.05	14.34	0.30
3	24 Nov 22	11:52	12:12	14.13	14.44	0.31
4	24 Nov 22	12:13	12:33	14.13	14.51	0.37
5*	24 Nov 22	12:34	12:54	14.10	14.48	0.38
6	24 Nov 22	12:55	13:15	14.05	14.37	0.33
7	24 Nov 22	13:16	13:36	13.97	14.34	0.37
8	24 Nov 22	13:37	13:57	13.95	14.32	0.38
9	24 Nov 22	13:58	14:18	13.92	14.29	0.37
10*	24 Nov 22	14:19	14:39	13.91	14.30	0.39
11	24 Nov 22	14:40	15:00	13.92	14.29	0.37
12*	24 Nov 22	15:01	15:21	13.93	14.32	0.39
Average				14.01	14.36	0.35
Confidence Coefficient (CC)						-
Relative Accuracy (Compared in Actual) (%)						0.35
Relative Accuracy Criteria (%)						≤ 1%

Reference Method : US EPA Method 3A

Remark: * Sample with * is a rejected data

^{1/} Relative Accuracy Criteria of O2 is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification Test 3 (PS-3)

RA Result is within Criteria

Sampled By : Ussaree Namburee

Technical Management

Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6113

Approved by

Sarayuth Jittrantont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports\Stack_CEMs1.rpt



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima Thailand 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received: Nov 26, 2022
Date Reported: Dec 13, 2022
Report Number: 2515738-1

Page 1 of 2

Sample Number 2244233-1
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Parameter Relative Response Audit

Relative Response Audit Test Report

No Sample	Date	Time		CEMS Values		RM Values (mg/m ³)	Allowable Range		Criterion
		Start	Stop	(%Opacity)	(mg/m ³)		Minimum	Maximum	
1	25-Nov-22	11:00	11:48	6.87	4.34	0.24	-2.66	11.34	Pass
2	25-Nov-22	12:00	12:48	6.85	4.33	0.11	-2.67	11.33	Pass
3	25-Nov-22	13:00	13:48	6.76	4.27	0.11	-2.73	11.27	Pass
4	25-Nov-22	14:00	14:48	6.90	4.36	0.11	-2.64	11.36	Pass
5	25-Nov-22	15:00	15:48	6.91	4.37	0.24	-2.63	11.37	Pass

Remark: -Relative Response Audit is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification 11 : Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems at Stationary Source (PS-11)
-Correlation Equation of Linear curve $Y = 0.6316X$
-Emission limit 28 mg/m3 from Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co.,Ltd.

Technical Management
Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-6113

Approved by
Sarayuth Jitranont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER



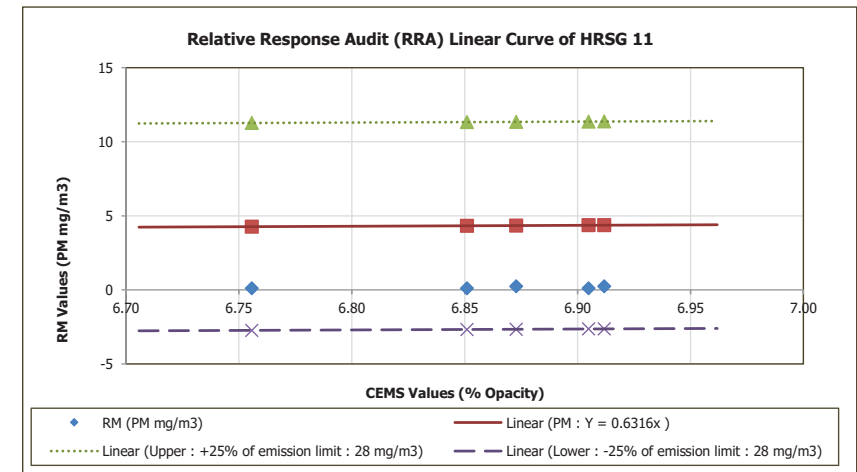
Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima Thailand 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received: Nov 26, 2022
Date Reported: Dec 13, 2022
Report Number: 2515738-1

Page 2 of 2

Sample Number 2244233-1
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Parameter Relative Response Audit



Sampled By : Atsawared Jorsaw

Technical Management
Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-6113

Approved by
Sarayuth Jitranont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 1 of 10

Sample Number 2244233-2
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	117	°C	Gas Velocity	15.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.55	%	Flow Rate (Actual O2)	334916	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result at 7 % O ₂	Result at 14.5 % O ₂	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing										
Total Suspended Particulate	11:00 AM - 11:48 AM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	28	60	US EPA, Method 5	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalerthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_GLRpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 2 of 10

Sample Number 2244233-2
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	117	°C	Gas Velocity	15.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.55	%	Flow Rate (Actual O2)	334916	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result Emission Rate	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing									
Total Suspended Particulate	11:00 AM - 11:48 AM	g/s	-	-	<0.05	1.7	-	Calculated	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Sampled By : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalerthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_GLRpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 3 of 10

Sample Number 2244233-3
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	118	°C	Gas Velocity	15.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.91	%	Flow Rate (Actual O2)	333271	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result at 7 % O ₂	Result at 14.5 % O ₂	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing										
Total Suspended Particulate	12:00 PM - 12:48 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	28	60	US EPA, Method 5	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalmthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ก-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 4 of 10

Sample Number 2244233-3
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	118	°C	Gas Velocity	15.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.91	%	Flow Rate (Actual O2)	333271	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result Emission Rate	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing									
Total Suspended Particulate	12:00 PM - 12:48 PM	g/s	-	-	<0.05	1.7	-	Calculated	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Sampled By : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalmthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ก-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 5 of 10

Sample Number 2244233-4
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.7	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	116	°C	Gas Velocity	15.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.67	%	Flow Rate (Actual O2)	338061	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result at 7 % O ₂	Result at 14.4 % O ₂	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing										
Total Suspended Particulate	01:00 PM - 01:48 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	28	60	US EPA, Method 5	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalerthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 6 of 10

Sample Number 2244233-4
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.7	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	116	°C	Gas Velocity	15.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.67	%	Flow Rate (Actual O2)	338061	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result Emission Rate	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing									
Total Suspended Particulate	01:00 PM - 01:48 PM	g/s	-	-	<0.05	1.7	-	Calculated	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Sampled By : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalerthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 7 of 10

Sample Number 2244233-5
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	117	°C	Gas Velocity	15.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	9.06	%	Flow Rate (Actual O2)	335845	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result at 7 % O ₂	Result at 14.5 % O ₂	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing										
Total Suspended Particulate	02:00 PM - 02:48 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	28	60	US EPA, Method 5	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalmthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 8 of 10

Sample Number 2244233-5
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	117	°C	Gas Velocity	15.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	9.06	%	Flow Rate (Actual O2)	335845	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result Emission Rate	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing									
Total Suspended Particulate	02:00 PM - 02:48 PM	g/s	-	-	<0.05	1.7	-	Calculated	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Sampled By : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalmthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ค-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 9 of 10

Sample Number 2244233-6
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	118	°C	Gas Velocity	15.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.96	%	Flow Rate (Actual O2)	333686	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result at 7 % O ₂	Result at 14.5 % O ₂	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing										
Total Suspended Particulate	03:00 PM - 03:48 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	28	60	US EPA, Method 5	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalmthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ก-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244233
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283421-1

Page 10 of 10

Sample Number 2244233-6
Sampled Date Nov 25, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 11
Date Analysis Commenced Dec 01, 2022
Condition of Sample Extracted into one filter paper placed in plastic petri dish

Stack Description

Ambient Pressure	743	mmHg	Diameter	3.35	m	Oxygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	118	°C	Gas Velocity	15.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.96	%	Flow Rate (Actual O2)	333686	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result Emission Rate	Guideline (1)	Guideline (2)	Method	Testing Location
Air Testing									
Total Suspended Particulate	03:00 PM - 03:48 PM	g/s	-	-	<0.05	1.7	-	Calculated	Bangkok

Guideline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Standard from New Power Plants.

Sampled By : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Technical Management

Saranya C.
Saranya Chalmthamrong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4717

Approved by

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-ก-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:16PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima Thailand 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244237
Date Received: Nov 26, 2022
Date Reported: Dec 13, 2022
Report Number: 2515741-1

Page 1 of 2

Sample Number 2244237-1
Sampled Date Nov 24, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 12
Parameter Relative Response Audit

Relative Response Audit Test Report

No Sample	Date	Time		CEMS Values		RM Values (mg/m ³)	Allowable Range		Criterion
		Start	Stop	(%Opacity)	(mg/m ³)		Minimum	Maximum	
1	24-Nov-22	10:50	11:38	0.53	4.09	0.22	-2.91	11.09	Pass
2	24-Nov-22	11:45	12:33	0.53	4.05	0.11	-2.95	11.05	Pass
3	24-Nov-22	12:45	13:33	0.41	3.11	0.11	-3.89	10.11	Pass
4	24-Nov-22	13:45	14:33	0.29	2.23	0.22	-4.77	9.23	Pass
5	24-Nov-22	14:45	15:33	0.11	0.85	0.22	-6.15	7.85	Pass

Remark: -Relative Response Audit is refer to 40 CFR Part 60 Appendix B : Performance Specification 11 : Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems at Stationary Source (PS-11)
-Correlation Equation of Linear curve $Y = 7.6764X$
-Emission limit 28 mg/m3 from Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co.,Ltd.

Technical Management
Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-6113

Approved by
Sarayuth Jitranont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER



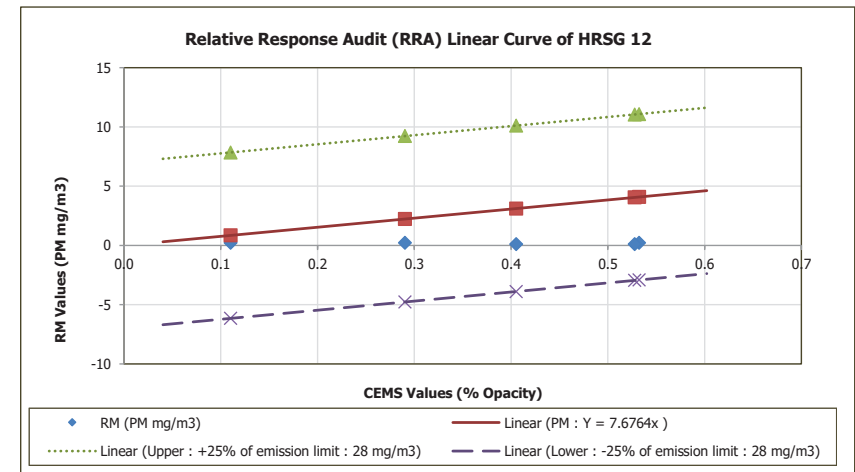
Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima Thailand 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 2244237
Date Received: Nov 26, 2022
Date Reported: Dec 13, 2022
Report Number: 2515741-1

Page 2 of 2

Sample Number 2244237-1
Sampled Date Nov 24, 2022
Sample Description Emission from Stationary Source
Location HRSG 12
Parameter Relative Response Audit



Sampled By : Atsawared Jorsaw

Technical Management
Wichan Choonharat
Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-6113

Approved by
Sarayuth Jitranont
Assistant General Manager
ทะเบียนเลขที่ 7-204-ค-4702

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 1 of 10

pamule Nbmdr 224423S-2
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.3	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	11S	°C	Gas Velocity	14.8	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.S0	%	Flow Rate (Actual O2)	320449	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt at 5 % O ₂ at 14.3 % O ₂	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
yir 7eAting									
Total Huspended Particulate	10:50 AM - 11:38 AM	mg/m3	-	0.5	<0.5	28	60	UH EPA, Method 5	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

7echnical Management

Saranya C.
Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4S1S

yuuro5es df

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 2 of 10

pamule Nbmdr 224423S-2
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.3	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	11S	°C	Gas Velocity	14.8	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.S0	%	Flow Rate (Actual O2)	320449	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt vmiAAtion Rate	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
yir 7eAting									
Total Huspended Particulate	10:50 AM - 11:38 AM	g/s	-	-	<0.04	1.S	-	Calculated	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

pamules Ef : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

7echnical Management

Saranya C.
Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4S1S

yuuro5es df

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 3 of 10

pamule Nbmdr 224423S-3
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	11S	°C	Gas Velocity	14.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.38	%	Flow Rate (Actual O2)	31S053	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAblt at 5 % O ₂ at 14.8 % O ₂	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
Total Huspended Particulate	11:45 AM - 12:33 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	28	60	UH EPA, Method 5	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

7echnical Management

Saranya C.
Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4S1S

yuuro5es df

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 4 of 10

pamule Nbmdr 224423S-3
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.5	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	11S	°C	Gas Velocity	14.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.38	%	Flow Rate (Actual O2)	31S053	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAblt vmiAion Rate	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
Total Huspended Particulate	11:45 AM - 12:33 PM	g/s	-	-	<0.04	1.S	-	Calculated	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

pamules Ef : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

7echnical Management

Saranya C.
Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4S1S

yuuro5es df

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 5 of 10

pamule Nbmdr 224423S-4
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.5	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	11S	°C	Gas Velocity	14.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.54	%	Flow Rate (Actual O2)	316226	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt at 5 % O ₂ at 14.4 % O ₂		Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
yir 7eAting										
Total Huspended Particulate	12:45 PM - 01:33 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	28	60	UH EPA, Method 5	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

7echnical Management

Saranya C.
Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4S1S

yuuro5es df

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_GLRpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 6 of 10

pamule Nbmdr 224423S-4
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.5	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	11S	°C	Gas Velocity	14.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.54	%	Flow Rate (Actual O2)	316226	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt vmiAAtion Rate	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
Total Huspended Particulate	12:45 PM - 01:33 PM	g/s	-	-	<0.04	1.S	-	Calculated	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

pamules Ef : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

7echnical Management

Saranya C.
Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4S1S

yuuro5es df

Kanok Korn Anek
Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_GLRpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 5 of 10

pamule Nbmdr 224423S-5
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	118	°C	Gas Velocity	14.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.84	%	Flow Rate (Actual O2)	31S0S3	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt at 5 % O ₂ at 14.4 % O ₂	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
Total Huspended Particulate	01:45 PM - 02:33 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	28	60	UH EPA, Method 5	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

7echnical Management

Saranya C.

Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4515

yuuro5es df

Kanokkorn Anek

Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 8 of 10

pamule Nbmdr 224423S-5
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	118	°C	Gas Velocity	14.5	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.84	%	Flow Rate (Actual O2)	31S0S3	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt vmiAion Rate	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
Total Huspended Particulate	01:45 PM - 02:33 PM	g/s	-	-	<0.04	1.S	-	Calculated	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

pamules Ef : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

7echnical Management

Saranya C.

Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4515

yuuro5es df

Kanokkorn Anek

Kanokkorn Anek
Henior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 9 of 10

pamule Nbmder 224423S-6
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	118	°C	Gas Velocity	14.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.48	%	Flow Rate (Actual O2)	316161	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt at 5 % O ₂ at 14.4 % O ₂		Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
yir 7eAting										
Total Huspended Particulate	02:45 PM - 03:33 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	28	60	UH EPA, Method 5	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

7echnical Management

Saranya C.

Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)

ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4515

yuuro5es df

Kanok Korn Anek

Kanokkorn Anek
Henior Manager

ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)



Analysis / Test Report

Client : Gulf NRV1 Co., Ltd.
456 Moo 6, T. Nongraveing, A. Muang, Nakhonratchasima 30000
P/O : สัญญาเลขที่ 4600001546
Project Name : Monitoring EIA
Project Location : GNRV1

Lot ID: 224423S
Date Received : Nov 26, 2022
Date Reported : Dec 09, 2022
Report Number: 2283422-1

Page 10 of 10

pamule Nbmder 224423S-6
pamules Date Nov 24, 2022
pamule DeAcriution Emission from Htationary Hource
Location x RHG 12
Date ynal f AIA Commences Dec 01, 2022
Consition okpamule E7tracted into one filter paper placed in plastic petri dish

ptacT DeAcriution

Ambient Pressure	S43	mmx g	Diameter	3.35	m	O7ygen	14.4	%
Ambient Temperature	30.0	°C	Hhape	Circle		Carbon Dio7ide	3.8	%
Type of Process	Combustion		Htack Temperature	118	°C	Gas Velocity	14.6	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.48	%	Flow Rate (Actual O2)	316161	Nm3/hr

ynalf te	pamules 7ime	Unit	LOD	LOQ (LOR)	ReAbIt vmiAion Rate	Gbiseline (1)	Gbiseline (2)	Methos	7eAting Location
yir 7eAting									
Total Huspended Particulate	02:45 PM - 03:33 PM	g/s	-	-	<0.04	1.S	-	Calculated	Bangkok

Gbiseline :

Guideline (1) Environmental Impact Assessment Report of Gulf NRV1 Co., Ltd.
Guideline (2) Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment, 2010 (B.E. 2553) on Emission Htandard from New Power Plants.

pamules Ef : Atsawared Jorsaw

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

7echnical Management

Saranya C.

Haranya Chalermthamrong
Hcientist (4)

ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-4515

yuuro5es df

Kanok Korn Anek

Kanokkorn Anek
Henior Manager

ทะเบียนเลขที่ ว-204-จ-6111

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALH Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced e7cept in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

11410-51/ EMAIL

S:\Reports_Air Stack_O2_2GL.rpt (1:41PM)

ภาพถ่ายการติดตามตรวจสอบ CEMs System Audit
โรงไฟฟ้าหนองระเวียง 1 บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด
วันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2565

HRSG 11

รูปถ่ายการตรวจสอบ CEMs System Audit	
	
	
	

HRSG 12

รูปถ่ายการตรวจสอบ CEMs System Audit	
	
	
	

ภาคผนวก ข-9

เอกสารการออกแบบระบบ Dry Low NOx Combustion

SPD	SYSTEM PACKAGE DESCRIPTION	007
DLE Gas Fuel System Description		

TABLE OF CONTENTS

OVERVIEW	2
Emissions Basics	3
MAIN TURBINE PACKAGE EQUIPMENT	3
Strainer	3
Incoming Supply Pressure Transmitter	3
Pressure Transmitters	3
Vents	3
Shut Off Valves	3
Temperature Sensors	4
Branch Line Pressure Transmitters	4
Fuel Metering Valves	4
Manifolds	4
Acoustic Baffles	4
Staging Valves	5
Pre-Mixers	6
Combustor	7
OFF-BASE SUPPORT EQUIPMENT	8
External Block and Bleed Valves	8
Gas Analysis	8
Gas Analysis Skid	9
References	9

OVERVIEW

The purpose of the LM6000 DLE (Dry Low Emissions) fuel system is to reduce atmospheric emissions of the gas turbine engine. It does this by providing a combustion system design that is highly efficient at burning the air and fuel mixture. Traditional methods of reducing NOx emissions from combustion turbines (such as water and steam injection) are limited in some geographical areas, making DLE an attractive option for achieving increasingly stringent emissions requirements.

The DLE combustion system consists of three separate manifolds that supply fuel to the engine in successive stages. Each individual branch line to each manifold has its own metering valve. Operation of the DLE system is fully automatic as load is increased on the turbine. The controlling parameters for fuel delivery include combustion temperature and generator load.

The DLE system includes off-base support equipment such as shutoff valves, chromatograph (or Wobbe Index Meter), and package mounted equipment such as metering valves, manifolds and staging valves.

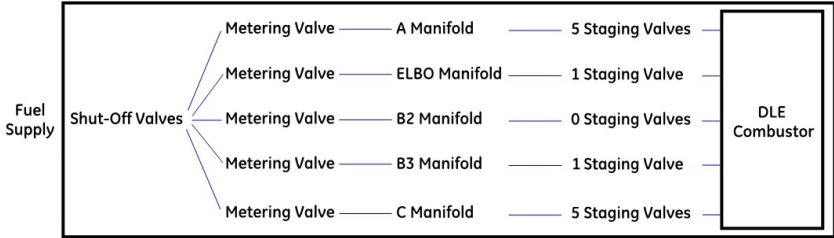


Figure 1 – DLE Fuel System Overview (PF1 Configuration shown)
*for illustration purposes only. Always refer to your site-specific drawings.

Emissions Basics

- *NO_x Emissions*
Nitrogen Oxides (NO_x) emissions include NO and NO₂. From gas turbines NO_x is predominately NO. NO_x emissions are due to thermal NO_x from combustion and fuel bound nitrogen (FBN).
- *CO Emissions*
Carbon Monoxide (CO) emissions are a measure of combustion completion. A higher value of CO indicates more incomplete combustion. CO is typically low due to the high combustion temperatures and the thermal efficiency of the unit.

MAIN TURBINE PACKAGE EQUIPMENT

The following is a description of the major components in the DLE gas fuel combustion system. The components can be located on the *DLE Gas Fuel System F&ID, X-504245*.

Strainer

Upon entering the main turbine package (fuel gas inlet connection # 10) the first component is a fuel gas strainer. The “Y” type strainer is designed to remove foreign particles from the gas fuel before it enters the downstream shut-off or metering valves.

Incoming Supply Pressure Transmitter

Following the Y strainer is a branch that supplies the fuel gas inlet supply pressure transmitter.

Pressure Transmitters

Another branch supplies fuel gas pressure to two pressure transmitters and a local gauge. One transmitter is set at 600 psig decreasing, and the other is set at 720 psig increasing.

Vents

Two branch lines are provided to aid in de-pressurizing the main line when necessary. The lines supply a set of 3-way vent valves.

Shut Off Valves

Gas flow is then routed through two shut off valves. The normally closed valves are operated by a 24 VDC pilot solenoid. Their purpose is to close during a shutdown (either normal or emergency) and prevent fuel flow to the turbine.

Temperature Sensors

A branch line provides fuel gas to a set of dual element RTD temperature sensors.

Branch Line Pressure Transmitters

As the incoming fuel gas branches into five individual lines (one to each manifold) there are individual pressure transmitters (and a set of redundant transmitters) that monitor the pressure in each branch.

Fuel Metering Valves

There are five fuel metering valves, one for each branch to each of the five manifolds. Each valve is designed to control the amount of fuel gas delivered to its respective manifold.

Manifolds

Gas fuel is metered to the on-engine fuel manifolds. The gas manifolds, one for each combustor ring, supply high pressure fuel to the pre-mixers via 90 flexible fuel hoses. The primary fuel supply to the pre-mixers uses 75 fuel hoses. The other 15 fuel hoses are used for the Enhanced Lean Blow-Out (ELBO) circuit integral with pre-mixers.

Acoustic Baffles

The acoustic baffles (sometimes referred to as elk horns) are installed on the Compressor Rear Frame pre-mixer pads. They are designed to attenuate or interfere with known negative combustor frequencies. Because of their individual designed structures, they are not interchangeable and should not be replaced or rearranged if an acoustic problem is encountered.

CAUTION

BECAUSE THE BAFFLE PIPES ARE HOLLOW THEY ARE EASILY DAMAGED. DO NOT USE THEM AS LADDERS DURING MAINTENANCE. THIS WARNING ALSO APPLIES TO STAGING VALVES.

Staging Valves

One of the key controlling parameters in a DLE gas turbine is combustor flame temperature. Flame temperature control is required to limit NO_x emissions and control Hot Section component lives. To maintain flame temperature control in a narrow temperature range during all gas turbine operating conditions, it is necessary to "stage" the combustor (turn sections of the combustor on and off). The 12 fuel Staging Valves control fuel distribution to the combustor rings as scheduled by the electronic control unit. Five staging valves control the A or Outer Ring, five staging valves control the C or Inner Ring, and two staging valves controls increase flow to the B3 or Pilot Ring. The ELBO has one staging valve. The B2 has no staging valve. The B ring dome has fuel available to it at all operating conditions. The combustor modes go from B mode at core idle to ABC at full power. During B mode, no staging valves are open and fuel is only burning in the B ring pre-mixer cups. During ABC mode, all staging valves are open and supplying fuel to each pre-mixer cup. The staging valves are mounted on brackets attached to the gas manifolds.

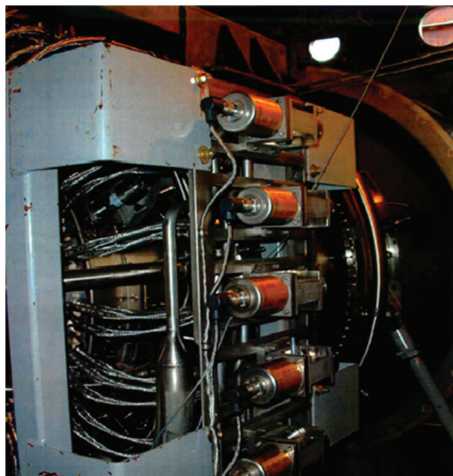
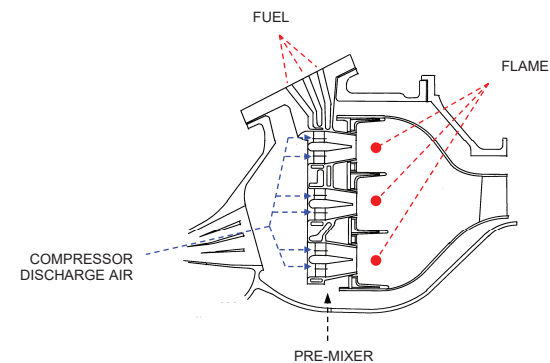
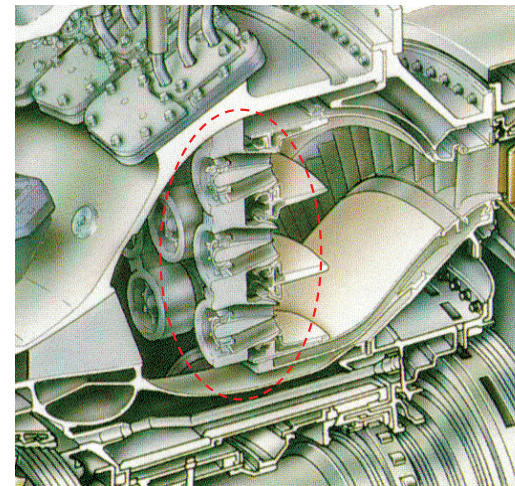


Figure 2 – DLE Staging Valves

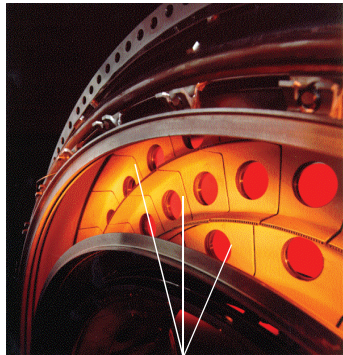
Pre-Mixers

Prior to combustion, the air and fuel mixture is routed through a multi-nozzle assembly that provides efficient and uniform pre-mixing. The pre-mixer is a single piece, field replaceable assembly that provides a swirling effect to ensure maximum mixing of fuel and air. The design also has the added benefit of providing high velocity that helps prevent flashbacks. There are a total of 75 air/gas pre-mixers packaged in 30 removable modules. Half of the modules have two pre-mixers and the other half have three pre-mixers.

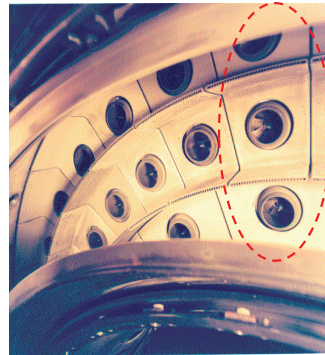


Combustor

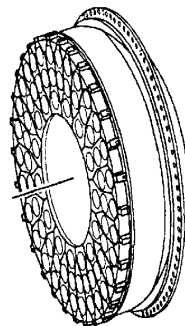
The tri-annular combustor is designed to deliver low emissions from start to full power. The combustor heat shields are made of single crystal Ni alloy and are impingement film cooled for low emissions at reduced power.



TRI-ANNULAR COMBUSTOR HEAT SHIELDS



**PRE-MIXER ASSEMBLIES
INSTALLED IN COMBUSTOR**



OFF-BASE SUPPORT EQUIPMENT

The off-base support equipment consists of an external block and bleed arrangement, and a gas analysis skid.

External Block and Bleed Valves

The external block and bleed valve arrangement is designed to provide a means for isolating and de-pressurizing the incoming gas supply line. Operation of these valves is to be controlled by GE logic.

Gas Analysis

The LM6000 DLE gas turbine requires accurate metering of the total mass flow rate of gas fuel. As part of the requirements to determine fuel metering valve demand position, the fuel system must include provisions for providing signals to the electronic control unit reflecting the following gas properties: specific gravity, ratio of specific heats, lower heating value, and compressibility. Rapid gas properties fluctuations will require more frequent updates. Improper properties can result in combustor flameout, acoustics, or reduced hot section life.

For proper DLE operation, the gas lower heating value (LHV) and specific gravity (SG) inputs to the fuel control must be within 1.0 percent of the actual values. If the properties of the particular site gas supply could change by more than this amount, gas analysis equipment must be supplied to ensure the fuel control is supplied with data of sufficient accuracy for proper operation.

The minimum temperature of the gas fuel supplied to the gas turbine shall be 50°F greater than the saturated vapor temperature of the gas supply pressure. The temperature of the gas fuel should not exceed 300°F at the gas manifold inlet. The use of unapproved fuels can cause severe damage to the engine.

When selecting and installing the gas analysis equipment, the total system response time should be considered. The total response time is defined as the time it takes for the gas sample to travel from the main supply line to the gas analysis equipment plus the time for the gas LHV and SG to be determined for input to the fuel control. To minimize the total system response time, it is necessary to minimize the mass of gas between the sampling point and the measurement device. The most important element in the design of the sampling pipe is location of the pressure regulator, which should be located as close as possible to the main gas supply line.

Gas Analysis Skid

The gas analysis skid is a complete, stand-alone skid that includes a gas fuel sampling system, an analyzer, a chromatograph, helium bottles and an enclosure. Or alternately, a Wobbe Index Meter may be used for gas analysis.

A Gas Chromatograph (or Wobbe Index Meter) is used to analyze the gas sample and determine the gas composition. The analysis will check for the presence of both hydrocarbons and non-hydrocarbons. Once gas composition is determined, the hydrocarbon and moisture dew point can then be calculated. If any parameters are exceeded, an alarm will be produced to make the Operator aware of the discrepancy.

The gas fuel moisture analyzer (hygrometer) operates on two separate electrical supplies of 120 VAC and 24 VDC. Its purpose is to detect moisture in the gas fuel supply.

References

X-504245 – *F&ID, DLE Gas Fuel System*

SPO-007 – *Fuel System Operation*

SPM-007 – *Fuel System Maintenance*

GEK 112743 – *LM6000-PF DLE Engine O&M Manual*

GEK 115699 – *LM6000-PH DLE Engine O&M Manual*

ภาคผนวก ข-10

เอกสารการใช้กำาชาธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเพียงชนิดเดียว




GUARANTEE On Peak

PROJECT: GULF NEW SPPS-CAT052900

LOCATION: THAILAND

KW AT GEN TERMS 47790
(KJ/KW-HR, LHV) 9136


Zhang, Meng
Performance Engineer
Date: 10/28/14

EMISSIONS ARE VALID FOR T2 WITHIN 41°F-140°F AND
A GTG LOAD DOWN TO 66.5 % AS DEFINED IN STEADY
STATE CONDITIONS FOR EMISSIONS GUARANTEE

NOX: 25 PPMVD AT 15% O₂CO: 690 PPMVD AT 7% O₂

PM10: 30 mg/Nm³ AT 7% O₂
dry condition 0 deg °C, 760 mmHg

EXHAUST ENERGY: 105606 BTU/S (REF 0°R)/111421 KJ/S (REF 0°K)
EXHAUST TEMP: 947.5 °F (508.6°C)

NOT VALID WITHOUT SIGNATURE

VALID UNTIL 03/31/15

BASIS OF GUARANTEE:	BASE LOAD, GAS FUEL NOZZLE SYSTEM
	NO BLEED OR EXTRACTED POWER
ENGINE:	(1) GE LM6000PF+ DLE GAS TURBINE
FUEL:	20038Btu/lb / (46608 kJ/kg) LHV, GAS FUEL (#900-3838)
FUEL SPEC:	MID-TD-0000-1 LATEST REVISION
FUEL TEMP:	SITE FUEL TEMPERATURE OF 130.0°F(54.5°C)
GENERATOR:	BDAX 72-340ERH (EffCurv#: 32743; CapCurve# : 34511)
GENERATOR OUTPUT	11kV, 50 Hz
POWER FACTOR:	0.8
AMBIENT TEMP:	89.6°F / (32.0°C)
AMBIENT RH:	78.0%
INLET CONDITIONING:	NONE
ALTITUDE:	89.2ft / (27.2m)
INLET FILTER LOSS:	5.00 inH ₂ O / (127.0 mmH ₂ O)
EXHAUST LOSS:	10.00 inH ₂ O / (254.0 mmH ₂ O)
NOX CONTROL:	DLE
SPRINT WATER FLOW:	NOT TO EXCEED 17 GPM
ENGINE CONDITION:	NEW AND CLEAN ≤ 200 SITE FIRED HOURS
FIELD TEST METHODS	
PERFORMANCE:	GE POWER & WATER SGTGPTM
NOX:	EPA METHOD 20
CO:	EPA METHOD 10
PM10:	EPA METHOD 5 / 202


BASIS OF GUARANTEE IS NOT FOR DESIGN, REFER TO PROJECT DRAWINGS FOR DESIGN REQUIREMENTS.
SI VALUES ARE FOR REFERENCE PURPOSES ONLY.

THIS GUARANTEE SUPERSEDES ANY
PREVIOUS GUARANTEES PRESENTED



GUARANTEE On Peak
PROJECT: GULF NEW SPPS-CAT052900
LOCATION: THAILAND

KW AT GEN TERMS 47790
(KJ/KW-HR, LHV) 9136


Zhang, Meng
Performance Engineer
Date: 10/28/14

NEAR FIELD NOISE:

85 DB(A) ARITHMETIC AVERAGE SOUND PRESSURE LEVEL (dB
REF 20 MICROPASCALS, RMS) OF LOCATIONS AROUND THE
PACKAGE (VERTICAL DISTANCE OF 5FT. (1.5M) ABOVE
PACKAGE BASE AT A HORIZONTAL DISTANCE OF 3FT. (1M)
FROM THE EXTERIOR PLANE OF EQUIPMENT AS TESTED IN A
FREE-FIELD CONDITION OVER A HARD REFLECTING GROUND
PLANE, OPERATING AT BASE LOAD)

EXHAUST ENERGY: 105606 BTU/S (REF 0°R)/111421 KJ/S (REF 0°K)
EXHAUST TEMP: 947.5 °F (508.6°C)

NOT VALID WITHOUT SIGNATURE

VALID UNTIL 03/31/15

BASIS OF GUARANTEE:
ENGINE: BASE LOAD, GAS FUEL NOZZLE SYSTEM
FUEL: NO BLEED OR EXTRACTED POWER
FUEL SPEC: (1) GE LM6000PF+ DLE GAS TURBINE
FUEL TEMP: 20038Btu/lb / (46608 kJ/kg) LHV, GAS FUEL (#900-3838)
MID-TD-0000-1 LATEST REVISION
SITE FUEL TEMPERATURE OF 130.0°F(54.5°C)

GENERATOR: BDAX 72-340ERH (EffCurv#: 32743; CapCurve# : 34511)
GENERATOR OUTPUT 11kV, 50 Hz
POWER FACTOR: 0.8
AMBIENT TEMP: 89.6°F / (32.0°C)
AMBIENT RH: 78.0%
INLET CONDITIONING: NONE
ALTITUDE: 89.2ft / (27.2m)
INLET FILTER LOSS: 5.00 inH₂O / (127.0 mmH₂O)
EXHAUST LOSS: 10.00 inH₂O / (254.0 mmH₂O)

NOX CONTROL: DLE
SPRINT WATER FLOW: NOT TO EXCEED 17 GPM

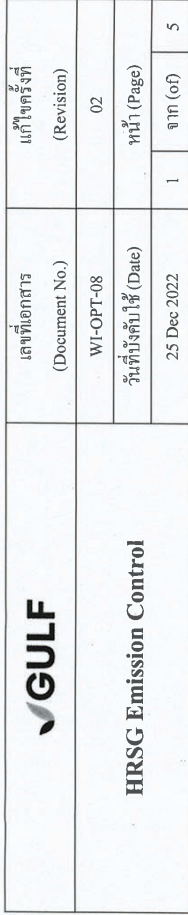
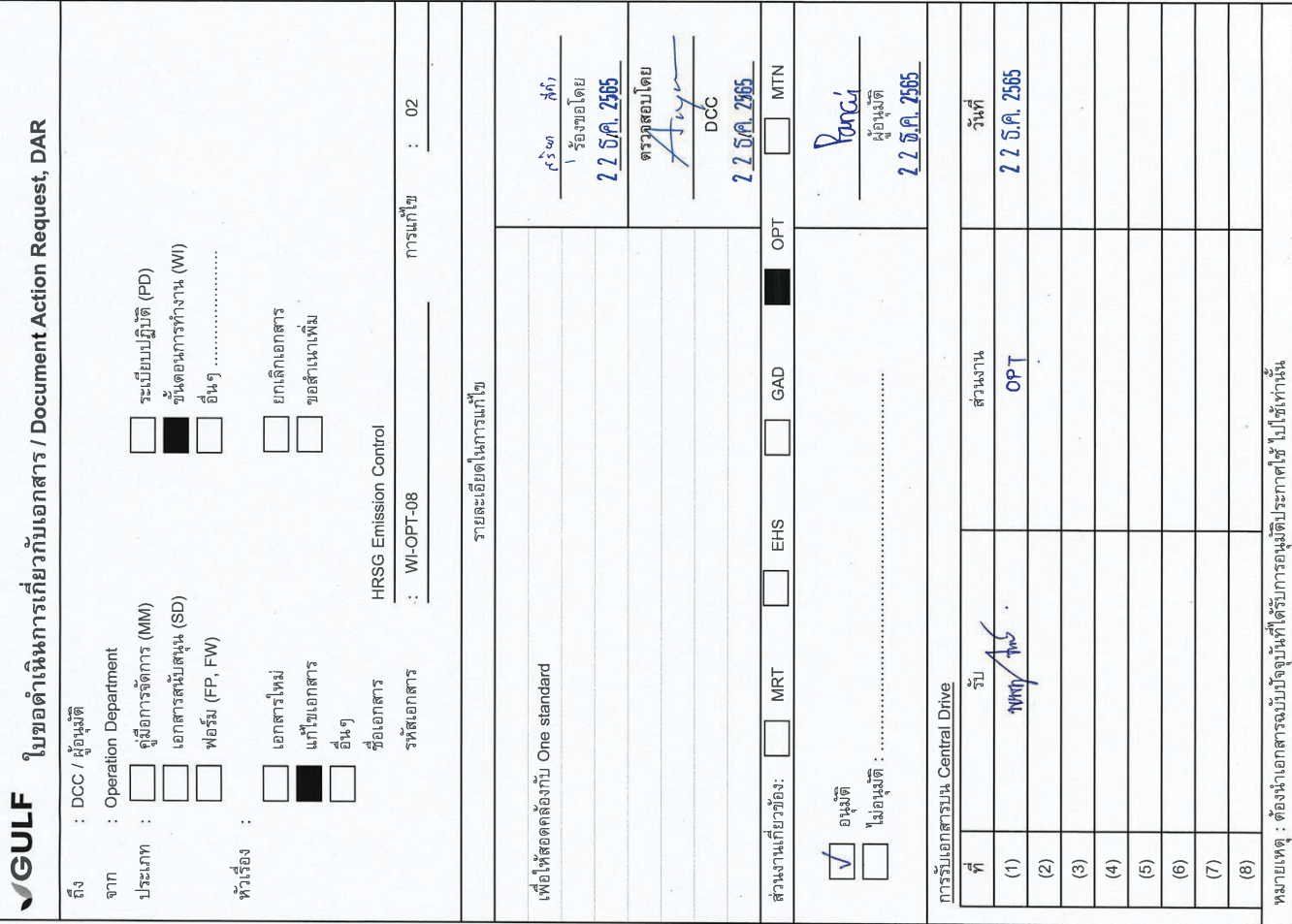
ENGINE CONDITION: NEW AND CLEAN ≤ 200 SITE FIRED HOURS
FIELD TEST METHODS
PERFORMANCE: GE POWER & WATER SGTGPTM
NOX: EPA METHOD 20
CO: EPA METHOD 10
PM10: EPA METHOD 5 / 202

BASIS OF GUARANTEE IS NOT FOR DESIGN, REFER TO PROJECT DRAWINGS FOR DESIGN REQUIREMENTS.
SI VALUES ARE FOR REFERENCE PURPOSES ONLY.

THIS GUARANTEE SUPERSEDES ANY
PREVIOUS GUARANTEES PRESENTED

ภาคผนวก ข-11

ขั้นตอนการควบคุมมลพิษจากปล่องระบายอากาศ



Work Instruction


ORIGINAL

HRSG Emission Control

WI-OPT-08

ผู้จัดทำ	ผู้พิมพ์	ชื่อ นามสกุล
ส.ใจ สัก	นาย พงษ์	Bara
ชื่อ นายสุริยา สีดำ	ชื่อ นบพธสวรงค์ จันทรงาม	ชื่อ นายสมัย เลียมเจริญกุล
ตำแหน่ง วิศวกรควบคุมระบบเดินเครื่อง	ตำแหน่ง หัวหน้ากะ	ตำแหน่ง วิศวกรโรงไฟฟ้า
วันที่ 22 ธ.ค. 2565	วันที่ 22 ธ.ค. 2565	วันที่ 22 ธ.ค. 2565


“เอกสารนี้เป็นเอกสาร^๗ที่ใช้ภายใน^๘โรงพยาบาล^๙ SPP กลุ่มบริษัท^{๑๐} เท่านั้น^{๑๑} หากมีการพิมพ์เอกสาร^{๑๒} จะถือว่าเอกสารนี้เป็นเอกสาร^{๑๓}ไม่ควบคุม^{๑๔}”

<div></div> <div>HRSG Emission Control</div>	เลขที่เอกสาร (Document No.)	แก้ไขครั้งที่ (Revision)		
	WI-OPT-08	02		
	วันที่บังคับใช้ (Date)	หน้า (Page)		
	25 Dec 2022	4	จาก (of)	5

6. วิธีการปฏิบัติงาน

- 6.1 ตรวจสอบความถูกต้องของการทำระบบ CEMs (CEMs Audit) โดยใช้วิธีการตรวจสอบตามข้อกำหนด
- 6.1.1 System Audit เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการทำระบบ CEMs ด้วยการประเมินความสามารถในเชิงคุณภาพ (Qualitative Evaluation) ในลักษณะการทบทวน (Review) และตรวจสอบเกี่ยวกับสถานะภาพ (Status) การทำงานของ CEMs
- 6.1.2 Performance Audit เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานของ CEMs ด้วยการประเมินความสามารถในการทำงานในเชิงปริมาณ (Quantitative Evaluation) ตรวจสอบความถูกต้องของการตรวจวัด NOx, SO2, TSP และ O2 โดยวิธี Relative Accuracy Test Audit (RATA) ซึ่งให้หลักการอ่านค่า NOx, SO2, TSP และ O2 จาก CEMs เปรียบเทียบกับค่าตรวจวัดจากการเก็บตัวอย่างอากาศจากปล่อง โดยวิธีอ้างอิงมาตรฐาน ในเวลาเดียวกันจากนั้น นำค่าที่ได้มาคำนวณค่า Relative Accuracy และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์กำหนดการตรวจสอบความถูกต้อง
- 6.2 การตรวจสอบการส่งข้อมูลไลน์ให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- 6.2.1 ตรวจสอบค่าออนไลน์ในเว็บไซท์ <https://poms.doe.go.th/>
- 6.2.2 ตรวจสอบค่าในระบบ โดยค่าล่าสุดจะต้องไม่ซ้ำเกินกว่าเวลาปัจจุบันไม่เกิน 1 ชั่วโมง
- 6.3 แนวทางในการปฏิบัติกรณีสัญญาณทางอากาศเกินที่กำหนดหรือไม่ Update ในระบบ Online
- 6.3.1 กรณีค่าคุณภาพอากาศเกินที่กำหนด
- 6.3.1.1 Shift Leader ทำการเพิ่ม หรือ ลดกำลังการผลิตของ GT
- 6.3.1.2 Shift Leader ออก Notification และแจ้งหน่วยงานซ่อมบำรุงเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือวัด
- 6.3.1.3 Shift Leader แจ้งหน่วยงาน EHS เพื่อแจ้งข้อมูลกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม
- 6.3.2 กรณีค่าไม่ Update ในระบบ Online
- 6.3.2.1 เปิดโปรแกรม DBExport
- 6.3.2.2 ดูสถานะ Server ที่ส่งค่าให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม ต้องเป็นสีเขียวแสดงว่าสถานะปกติ กรณีสถานะเป็นสีแดง แสดงว่า Server ของบริษัทใช้งานไม่ได้ ให้แจ้ง EHS และแจ้งทางหน่วยงานซ่อมบำรุง เพื่อตรวจสอบ

“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายใน โรงไฟฟ้า SPP กรุณารักษาสิทธิ์ฯ เท่านั้น
หากมีการพิมพ์เอกสาร จะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสาร ไม่ควบคุม”

<div></div> <div>HRSG Emission Control</div>	เลขที่เอกสาร (Document No.)	แก้ไขครั้งที่ (Revision)	
	WI-OPT-08	02	
	วันที่บังคับใช้ (Date)	หน้า (Page)	
	25 Dec 2022	5	5 จาก (of) 5

7. ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

- ควบคุมค่า HRSG Emission Control ตามมาตรการที่ระบุใน EIA(Environmental Impact Assessment) กำหนด
- ปฏิบัติตาม ESMS Procedure

8. เอกสารอ้างอิง

- ตามประกาศ EIA ของแต่ละโรงไฟฟ้า
- AM-SPP-WI-OPT-08

9. บันทึก

FW-OPT-03-01 Daily Plant Log Sheet CCR

คณะผู้จัดทำ

1. นาย สุทธิศักดิ์ หวังพัฒนศิริกุล GNC Plant Manager
2. นาย จรินทร์ จันทร์เพ็ญ GTLC Plant Manager
3. นาย สัญญา เพ็ญภักดิ์ GTLC Operation Manager
4. นาย บรรหาร กุ่มพวงกาญจน GBL Operation Manager
5. นาย รุ่งชัย เขียวพิริยะ GBP Operation Manager
6. นาย พิสิทธิ์ นาคสุข GNK2 Operation Manager
7. นาย ธาตุวิทย์ เลื่อนเกาะ GNPM Operation Manager
8. นาย นิทัศน์ วงศ์ศิลป์ GNNK Operation Manager
9. นาย วิทยา วิทกเวว GNLL Operation Manager
10. นาย สุฤกษ์ ตรีการุณย์ GCRN Operation Manager
11. นาย สุทธิพันธ์ แดงอำ GVTP Operation Manager
12. นาย ณรงค์ศักดิ์ ศรีชมภู GTS1&2 Operation Manager
13. นาย พงษ์ศักดิ์ ราษฎร์กุล GTS3&4 Operation Manager
14. นาย นพดล เงินโสม GNC Operation Manager
15. นาย สุวเดช ปกรณ์ GKPI&2 Operation Manager
16. นาย วศิณ เพ็ชรเมือง GNLL2 Operation Manager

“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายใน โรงไฟฟ้า SPP กรุณารักษาสิทธิ์ฯ เท่านั้น
หากมีการพิมพ์เอกสาร จะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสาร ไม่ควบคุม”

ภาคผนวก ข-12

เอกสารรับรองบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อม

ที่ อก ๐๓๑๓/ ๒๔๗ ๑



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง หนังสือรับแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน

เรียน ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน บริษัท กัลฟ์ เอ็นอาร์วี ๑ จำกัด

อ้างถึง คำขอเลขที่ ๐๑๖๕ ลงรับวันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ตามคำขอที่อ้างถึง ท่านแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ของ บริษัท กัลฟ์ เอ็นอาร์วี ๑ จำกัด (โรงไฟฟ้าหนองระเวียง ๑) ทะเบียนโรงงานเลขที่ ๓-๘๘(๒)-๔๑/๕๙ นม ประกอบกิจการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ ตั้งอยู่ ณ โฉนดที่ดินเลขที่ ๒๘๔๖๐๕ หมู่ที่ ๖ ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา โทรศัพท์ ๐ ๔๔๓๗ ๕๙๙๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว รับแจ้งการให้มีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน และให้ท่านยื่นคำขอแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงานครั้งต่อไป ภายในวันที่ ๒๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ โดยมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ดังนี้

ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม			นางสาวชนิดาภา พันธไชย		
ลำดับ	ผู้ควบคุมระบบบำบัด	เลขทะเบียน	มลพิษน้ำ	มลพิษอากาศ	มลพิษกากอุตสาหกรรม
๑	นางสาวอังสนา พนมเวช	๐๒๐-๖๐-๐๐๓๕๐		✓	
ลำดับ	ผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัด				
๑	นายณพรัตน์ เพ็งศรี			✓	
๒	นายพรสวรรค์ จันทรัมย์			✓	
๓	นายยุทธนา ฉายกล้า			✓	

หมายเหตุ ๑. การแจ้งการมี/ยกเลิก/เพิ่มเติม/เปลี่ยนแปลง บุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ต้องส่งหนังสือฉบับนี้ด้วย

๒. ยกเลิกหนังสือรับแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ที่ อก ๐๓๑๓/๕๗๗๖ ลงวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๔

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายกิตติพันธุ์ เทพารักษ์ขณกร)

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาการแทน

ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน

ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน

กลุ่มกำกับบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๕ ต่อ ๒๔๐๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๕ ต่อ ๒๔๙๙

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



ภาคผนวก ข-13

แผนผังเส้นเสียง (Noise Contour)

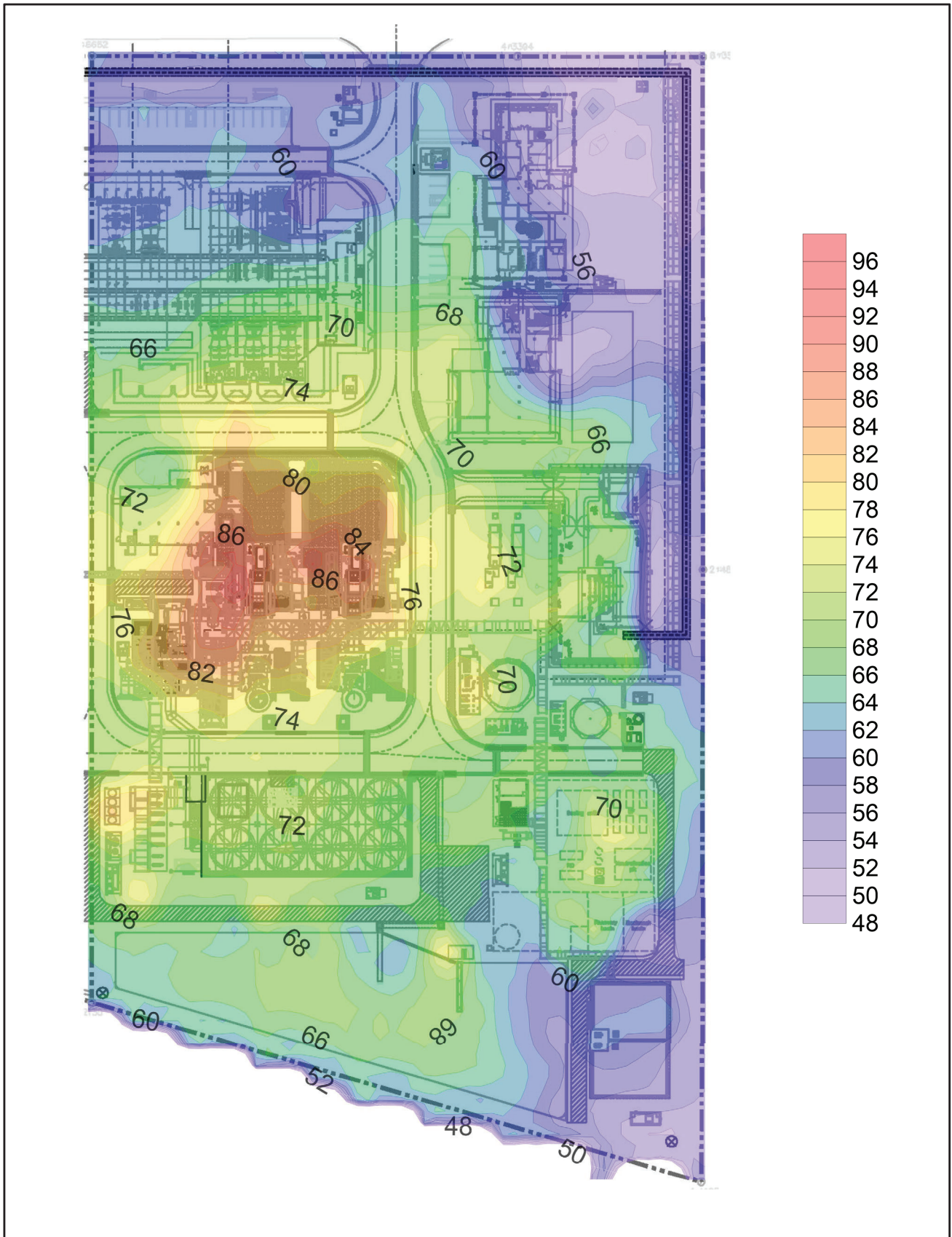


Noise Contour Map

Gulf NRV1 Co., Ltd.

Reference Number : 2295703

Measurement Date : September 5, 2022



ภาคผนวก ข-14


เอกสารข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีเสียงดัง



GE POWER & WATER

GUARANTEE On Peak
PROJECT: GULF NEW SPPS-CAT052900
LOCATION: THAILAND

KW AT GEN TERMS 47790
(KJ/KW-HR, LHV) 9136


Zhang, Meng
Performance Engineer
Date: 10/28/14

EMISSIONS ARE VALID FOR T2 WITHIN 41°F-140°F AND
A GTG LOAD DOWN TO 66.5 % AS DEFINED IN STEADY
STATE CONDITIONS FOR EMISSIONS GUARANTEE

NOX: 25 PPMVD AT 15% O₂

CO: 690 PPMVD AT 7% O₂

PM10: 30 mg/Nm³ AT 7% O₂
dry condition 0 deg °C, 760 mmHg

EXHAUST ENERGY: 105606 BTU/S (REF 0°R)/111421 KJ/S (REF 0°K)
EXHAUST TEMP: 947.5 °F (508.6°C)

NOT VALID WITHOUT SIGNATURE

VALID UNTIL 03/31/15

BASIS OF GUARANTEE: BASE LOAD, GAS FUEL NOZZLE SYSTEM
NO BLEED OR EXTRACTED POWER
ENGINE: (1) GE LM6000PF+ DLE GAS TURBINE
FUEL: 20038Btu/lb / (46608 kJ/kg) LHV, GAS FUEL (#900-3838)
FUEL SPEC: MID-TD-0000-1 LATEST REVISION
FUEL TEMP: SITE FUEL TEMPERATURE OF 130.0°F(54.5°C)

GENERATOR: BDAX 72-340ERH (EffCurv#: 32743; CapCurve# : 34511)
GENERATOR OUTPUT 11kV, 50 Hz
POWER FACTOR: 0.8
AMBIENT TEMP: 89.6°F / (32.0°C)
AMBIENT RH: 78.0%
INLET CONDITIONING: NONE
ALTITUDE: 89.2ft / (27.2m)
INLET FILTER LOSS: 5.00 inH₂O / (127.0 mmH₂O)
EXHAUST LOSS: 10.00 inH₂O / (254.0 mmH₂O)

NOX CONTROL: DLE
SPRINT WATER FLOW: NOT TO EXCEED 17 GPM

ENGINE CONDITION: NEW AND CLEAN ≤ 200 SITE FIRED HOURS
FIELD TEST METHODS
PERFORMANCE: GE POWER & WATER SGTGPTM
NOX: EPA METHOD 20
CO: EPA METHOD 10
PM10: EPA METHOD 5 / 202

BASIS OF GUARANTEE IS NOT FOR DESIGN, REFER TO PROJECT DRAWINGS FOR DESIGN REQUIREMENTS.
SI VALUES ARE FOR REFERENCE PURPOSES ONLY.

THIS GUARANTEE SUPERSEDES ANY
PREVIOUS GUARANTEES PRESENTED

423665-100-CGER-115287673/121508481-8


Page 1 of 2



GE POWER & WATER

GUARANTEE On Peak
PROJECT: GULF NEW SPPS-CAT052900
LOCATION: THAILAND

KW AT GEN TERMS 47790
(KJ/KW-HR, LHV) 9136


Zhang, Meng
Performance Engineer
Date: 10/28/14

NEAR FIELD NOISE:
85 DB(A) ARITHMETIC AVERAGE SOUND PRESSURE LEVEL (dB
REF 20 MICROPASCALS, RMS) OF LOCATIONS AROUND THE
PACKAGE (VERTICAL DISTANCE OF 5FT. (1.5M) ABOVE
PACKAGE BASE AT A HORIZONTAL DISTANCE OF 3FT. (1M)
FROM THE EXTERIOR PLANE OF EQUIPMENT AS TESTED IN A
FREE-FIELD CONDITION OVER A HARD REFLECTING GROUND
PLANE, OPERATING AT BASE LOAD)

EXHAUST ENERGY: 105606 BTU/S (REF 0°R)/111421 KJ/S (REF 0°K)
EXHAUST TEMP: 947.5 °F (508.6°C)

NOT VALID WITHOUT SIGNATURE

VALID UNTIL 03/31/15

BASIS OF GUARANTEE: BASE LOAD, GAS FUEL NOZZLE SYSTEM
NO BLEED OR EXTRACTED POWER
ENGINE: (1) GE LM6000PF+ DLE GAS TURBINE
FUEL: 20038Btu/lb / (46608 kJ/kg) LHV, GAS FUEL (#900-3838)
FUEL SPEC: MID-TD-0000-1 LATEST REVISION
FUEL TEMP: SITE FUEL TEMPERATURE OF 130.0°F(54.5°C)

GENERATOR: BDAX 72-340ERH (EffCurv#: 32743; CapCurve# : 34511)
GENERATOR OUTPUT 11kV, 50 Hz
POWER FACTOR: 0.8
AMBIENT TEMP: 89.6°F / (32.0°C)
AMBIENT RH: 78.0%
INLET CONDITIONING: NONE
ALTITUDE: 89.2ft / (27.2m)
INLET FILTER LOSS: 5.00 inH₂O / (127.0 mmH₂O)
EXHAUST LOSS: 10.00 inH₂O / (254.0 mmH₂O)

NOX CONTROL: DLE
SPRINT WATER FLOW: NOT TO EXCEED 17 GPM

ENGINE CONDITION: NEW AND CLEAN ≤ 200 SITE FIRED HOURS
FIELD TEST METHODS
PERFORMANCE: GE POWER & WATER SGTGPTM
NOX: EPA METHOD 20
CO: EPA METHOD 10
PM10: EPA METHOD 5 / 202

BASIS OF GUARANTEE IS NOT FOR DESIGN, REFER TO PROJECT DRAWINGS FOR DESIGN REQUIREMENTS.
SI VALUES ARE FOR REFERENCE PURPOSES ONLY.

THIS GUARANTEE SUPERSEDES ANY
PREVIOUS GUARANTEES PRESENTED

423665-100-CGER-115287673/121508481-8

Page 2 of 2



D – FOR INFORMATION ONLY

The approval or deemed approval of drawings and documents by Owner shall not relieve Contractor/Suppliers of any of its obligations or liabilities under the Construction/Supply Contract.

THERMAL DOCUMENTATION

Purchaser: TEC Project Services Corporation

Owner: Gulf MP Company Limited

Project Name: (GNC) Gulf SPP3

N/E Project Number: 150200

N/E Project Manager: Nathan Morton/ David Godfrey

The following Nooter/Eriksen and/or sub-supplier documents are included with this cover sheet:

Rev. No.	No. Of Sheets	Document Description	Rev Date
B	13	Revision: See Thermal Performance Metric Data Sheets	12-Oct-2016

NE NOOTER/ERIKSEN

(Internal Use Only)

Project: Gulf SPP 3	Job No.-Code-Sheet	Release Date	OM	FE
N/E Drawing No.	150200-TD-TRK001	17-Oct-2016		

Document Number for Applicable Project:

NE-GNC-002-M-032-018	NE-GRNV1-002-M-032-018	NE-GNRV2-002-M-032-018
----------------------	------------------------	------------------------

Cc: Nathan Morton

Original Document Returned To Project Manager: Landon Relph

x\enr\lu\wp\pic forms\structural doc release

POYRY ENERGY LTD. Document Submission Approval	
APPROVED Approved without exception	AP X
APPROVED WITH COMMENTS Approved subject to Incorporation of comments	AWC
NOT APPROVED Insufficient information/detail Resubmit for Approval	NAP
REJECTED Complete redesign required	REJ
Note. Approval or does not relieve Vendor/Sub-Contractor of any obligations covered under contract	
Engineer: Andrew Lattimore	
Discipline: 08-Dec-2016	
Date:	

CASE 1 - Group 3b - Peak Condition							THERMAL PERFORMANCE			
Purchaser: <u>TEC Project Services</u> End User: <u>Gulf Energy Development Company Limited</u>				Plant Site: <u>Thailand</u> Plant Name: <u>LM6000 sites</u>			Turbine: <u>6x LM6000 PF+</u> Proposal No: <u>240405</u>			
1	Coil	Units (M)	Inlet Duct	HP Steam Out	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPECN2	LPEVAP	HPECN1
2	GAS Flow	kg./hr.	470,880	-	470,880	470,880	470,880	470,880	470,880	403,847
3	Gas Δ P	mm WC	16.5	-	17.6	85.0	2.0	45.0	38.0	39.6
4	Inlet Temperature	°C	507.0	-	506.4	449.1	290.2	286.2	231.7	175.7
5	Outlet Temperature	°C	506.4	-	449.1	290.2	286.2	231.7	175.7	118.3
6	Efficiency	%	-	-	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50
7	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
8	Heat Rej./Rad.	KW	-/100	-	8,700/-	23,600/-	600/-	7,900/-	8,000/-	7,000/-
9	Flow Arrangement		-	-	Counter	Cross	Cross	Counter	Cross	Counter
10	FLUID Flow	kg./hr.	-	54,887	54,887	54,887	11,692	54,887	11,692	54,887
11	Inlet Pressure	Bar(a)	-	61.80	66.29	66.29	6.83	71.11	6.83	(1) 75.43 a
12	Outlet Pressure	Bar(a)	-	61.80	61.80	66.29	6.36	66.29	6.83	71.11
13	Fluid Δ P	Bar	-	-	3.11	-	0.09	3.08	-	4.33
14	Valve/Piping Δ P	Bar	-	-	(6) 1.38 a	-	0.38	1.73	-	-
15	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	(4) 0	-	-	(3) -1,936	-	-
16	Add./Extract Temp.	°C	-	-	282.2	-	-	-	164.0	-
17	Outlet Temperature	°C	-	471.9	471.9	282.2	242.0	279.9	164.0	169.6
18	Inlet Temperature	°C	-	471.9	282.2	279.9	164.0	169.6	155.2	62.2
19	Heat Absorbed	KW	-	-	8,800	23,500	600	7,800	8,000	6,900
20	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
21	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Coil	Units (M)	LPECON	DA Terminal	HX Hot Side	HX Cold Side	Cond In	Stack		
23	GAS Flow	kg./hr.	67,033	-	-	-	-	470,880		
24	Gas Δ P	mm WC	39.6	-	-	-	-	5.8		
25	Inlet Temperature	°C	175.7	-	-	-	-	115.8		
26	Outlet Temperature	°C	101.1	-	-	-	-	-		
27	Efficiency	%	99.50	-	-	-	-	-		
28	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	-	-	-	-		
29	Heat Rej./Rad.	KW	1,500/-	-	-	-	-	-		
30	Flow Arrangement		Counter	-	-	-	-	-		
31	FLUID Flow	kg./hr.	13,627	72	68,515	66,650	66,650	-		
32	Inlet Pressure	Bar(a)	(1) 19.18	1.35	2.07	2.03	(16) 2.03 a	-		
33	Outlet Pressure	Bar(a)	6.83	1.35	1.33	1.35	2.03	-		
34	Fluid Δ P	Bar	9.95	-	0.74	0.67	-	-		
35	Valve/Piping Δ P	Bar	2.40	-	-	-	-	-		
36	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	-	-	-	-		
37	Add./Extract Temp.	°C	-	-	-	-	-	-		
38	Outlet Temperature	°C	155.2	108.3	61.7	93.0	45.0	-		
39	Inlet Temperature	°C	61.9	108.3	108.3	45.0	45.0	-		
40	Heat Absorbed	KW	1,500	-	-	-	-	-		
41	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	0	0	-	-		
42	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-		

Notes: * Total TEG Pressure Loss of 249.5 mm WC for the HRSG scope of supply including Inlet Duct, Stack
** Gas Turbine (% vol) : N2 = 71.96 , O2 = 12.78 , CO2 = 3.38 , H2O = 11.02 , Ar = 0.86 , SO2 = 0.00

B	5/11/2015	Revision to notes	LAR	DLS
A	2/18/2015	INITIAL RELEASE	LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION	BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM TD.005 Page 1 of 1			JOB No: 150200	CODE: TD SHEET: AM01
REV. Z (APPROVED BY: RKG) Date: 4/27/05 OP-101			REVISION: B	
			HRU Version: 3.1	

NEE Nooter/Eriksen		CASE 2 - Group 3b - Off-peak Condition						THERMAL PERFORMANCE		
Purchaser: <u>TEC Project Service</u>			Plant Site: <u>Thailand</u>				Turbine: <u>6x LM6000 PF+</u>			
End User: <u>Gulf Energy Development Company Limited</u>			Plant Name: <u>LM6000 sites</u>				Proposal No: <u>240405</u>			
1	Coil	Units (M)	Inlet Duct	HP Steam Out	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPEC0N2	LPEVAP	HPEC0N1
2	GAS Flow	kg./hr.	344,520	-	344,520	344,520	344,520	344,520	344,520	296,352
3	Gas Δ P	mm WC	9.5	-	10.8	47.9	1.1	24.6	20.4	21.3
4	Inlet Temperature	°C	558.0	-	557.1	486.9	280.4	276.8	206.4	158.8
5	Outlet Temperature	°C	557.1	-	486.9	280.4	276.8	206.4	158.8	98.1
6	Efficiency	%	-	-	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50
7	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
8	Heat Rej./Rad.	KW	-/100	-	7,900/-	22,400/-	400/-	7,400/-	4,900/-	5,400/-
9	Flow Arrangement		-	-	Counter	Cross	Cross	Cross	Cross	Counter
10	FLUID Flow	kg./hr.	-	49,535	39,874	49,535	6,680	49,535	6,680	49,535
11	Inlet Pressure	Bar(a)	(7)	55.43	58.38	58.38	4.92	62.17	4.92	(1) 65.68 g
12	Outlet Pressure	Bar(a)	-	55.43	55.43	58.38	4.70	58.38	4.92	62.17
13	Fluid Δ P	Bar	-	-	2.05	-	0.05	2.42	-	3.51
14	Valve/Piping Δ P	Bar	-	-	(6) 0.90 g	-	0.17	1.37	-	-
15	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	(4) 9,661	-	-	(3) -1,642	-	-
16	Add./Extract Temp.	°C	-	-	273.8	-	-	151.2	-	-
17	Outlet Temperature	°C	-	472.0	472.0	273.8	244.2	267.0	151.2	150.1
18	Inlet Temperature	°C	-	472.0	273.8	267.0	151.2	150.1	149.0	58.3
19	Heat Absorbed	KW	-	-	7,900	22,200	400	7,300	4,900	5,300
20	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
21	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Coil	Units (M)	LPECON	DA Terminal	HX Hot Side	HX Cold Side	Cond In	Stack		
23	GAS Flow	kg./hr.	48,168	-	-	-	-	344,520		
24	Gas Δ P	mm WC	21.3	-	-	-	-	0.1		
25	Inlet Temperature	°C	158.8	-	-	-	-	97.9		
26	Outlet Temperature	°C	96.4	-	-	-	-	-		
27	Efficiency	%	99.50	-	-	-	-	-		
28	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	-	-	-	-		
29	Heat Rej./Rad.	KW	900/-	-	-	-	-	-		
30	Flow Arrangement		Counter	-	-	-	-	-		
31	FLUID Flow	kg./hr.	8,321	58	57,857	56,272	56,272	-		
32	Inlet Pressure	Bar(a)	(1) 9.57	1.35	2.07	1.92	(5) 1.92 g	-		
33	Outlet Pressure	Bar(a)	4.92	1.35	1.44	1.35	1.92	-		
34	Fluid Δ P	Bar	3.76	-	0.62	0.57	-	-		
35	Valve/Piping Δ P	Bar	0.89	-	-	-	-	-		
36	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	-	-	-	-		
37	Add./Extract Temp.	°C	-	-	-	-	-	-		
38	Outlet Temperature	°C	149.0	108.3	57.8	93.0	41.0	-		
39	Inlet Temperature	°C	57.9	108.3	108.3	41.0	41.0	-		
40	Heat Absorbed	KW	900	-	-	-	-	-		
41	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	0	0	-	-		
42	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-		

Notes: * Total TEG Pressure Loss of 135.8 mm WC for the HRSG scope of supply including Inlet Duct, Stack
** Gas Turbine (% vol) : N2 = 72.88 , O2 = 13.21 , CO2 = 3.29 , H2O = 9.76 , Ar = 0.87 , SO2 = 0.00

B	5/11/2015	Revision to notes				LAR	DLS
A	2/18/2015	INITIAL RELEASE				LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION				BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM <u>TD.005</u> Page 1 of 1			JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: AM02	REVISION: B	
REV. <u>I</u> (APPROVED BY: <u>RKG</u>) Date: <u>4/27/05</u> OP-101			HRU Version: 3.1				

NEE Nooter/Eriksen		CASE 3 - Group 4b - Peak Condition						THERMAL PERFORMANCE		
Purchaser: TEC Project Service			Plant Site: Thailand				Turbine: 6x LM6000 PF+			
End User: Gulf Energy Development Company Limited			Plant Name: LM6000 sites				Proposal No: 240405			
1	Coil	Units (M)	Inlet Duct	HP Steam Out	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPEC0N2	LPEVAP	HPEC0N1
2	GAS Flow	kg./hr.	470,880	-	470,880	470,880	470,880	470,880	470,880	403,866
3	Gas Δ P	mm WC	16.5	-	17.6	85.0	2.0	45.0	38.0	39.7
4	Inlet Temperature	°C	507.0	-	506.4	449.1	290.2	286.2	231.8	175.7
5	Outlet Temperature	°C	506.4	-	449.1	290.2	286.2	231.8	175.7	119.3
6	Efficiency	%	-	-	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50
7	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
8	Heat Rej./Rad.	KW	-/100	-	8,700/-	23,600/-	600/-	7,900/-	8,000/-	6,800/-
9	Flow Arrangement		-	-	Counter	Cross	Cross	Counter	Cross	Counter
10	FLUID Flow	kg./hr.	-	54,888	54,888	54,888	11,708	54,888	11,708	54,888
11	Inlet Pressure	Bar(a)	(7)	61.80	66.29	66.29	6.83	71.11	6.83	(15) 75.44 g
12	Outlet Pressure	Bar(a)	-	61.80	61.80	66.29	6.36	66.29	6.83	71.11
13	Fluid Δ P	Bar	-	-	3.11	-	0.09	3.08	-	4.33
14	Valve/Piping Δ P	Bar	-	-	(6) 1.38 g	-	0.38	1.73	-	-
15	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	(4) 0	-	-	(3) -1,936	-	-
16	Add./Extract Temp.	°C	-	-	282.2	-	-	-	164.0	-
17	Outlet Temperature	°C	-	471.9	471.9	282.2	242.0	279.9	164.0	169.8
18	Inlet Temperature	°C	-	471.9	282.2	279.9	164.0	169.8	155.5	64.2
19	Heat Absorbed	KW	-	-	8,800	23,500	600	7,800	8,000	6,800
20	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
21	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Coil	Units (M)	LPECON	DA Terminal	HX Hot Side	HX Cold Side	Cond In	Stack		
23	GAS Flow	kg./hr.	67,014	-	-	-	-	470,880		
24	Gas Δ P	mm WC	39.7	-	-	-	-	5.7		
25	Inlet Temperature	°C	175.7	-	-	-	-	116.8		
26	Outlet Temperature	°C	102.3	-	-	-	-	-		
27	Efficiency	%	99.50	-	-	-	-	-		
28	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	-	-	-	-		
29	Heat Rej./Rad.	KW	1,500/-	-	-	-	-	-		
30	Flow Arrangement		Counter	-	-	-	-	-		
31	FLUID Flow	kg./hr.	13,644	72	68,531	66,667	66,667	-		
32	Inlet Pressure	Bar(a)	(1) 19.21	1.35	2.07	2.03	(6) 2.03 g	-		
33	Outlet Pressure	Bar(a)	6.83	1.35	1.33	1.35	2.03	-		
34	Fluid Δ P	Bar	9.97	-	0.74	0.67	-	-		
35	Valve/Piping Δ P	Bar	2.40	-	-	-	-	-		
36	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	-	-	-	-		
37	Add./Extract Temp.	°C	-	-	-	-	-	-		
38	Outlet Temperature	°C	155.5	108.3	63.7	93.0	47.0	-		
39	Inlet Temperature	°C	63.8	108.3	108.3	47.0	47.0	-		
40	Heat Absorbed	KW	1,500	-	-	-	-	-		
41	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	0	0	-	-		
42	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-		

Notes: * Total TEG Pressure Loss of 249.5 mm WC for the HRSG scope of supply including Inlet Duct, Stack
** Gas Turbine (% vol) : N2 = 71.96 , O2 = 12.78 , CO2 = 3.38 , H2O = 11.02 , Ar = 0.86 , SO2 = 0.00

B	5/11/2015	Revision to Notes				LAR	DLS
A	2/18/2015	INITIAL RELEASE				LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION				BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM <u>TD.005</u> Page 1 of 1			JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: AM03	REVISION: B	
REV. <u>I</u> (APPROVED BY: <u>RKG</u>) Date: <u>4/27/05</u> OP-101			HRU Version: 3.1				

NEE Nooter/Eriksen		CASE 4 - Group 4b - Off-peak Condition						THERMAL PERFORMANCE		
Purchaser: <u>TEC Project Service</u>			Plant Site: <u>Thailand</u>				Turbine: <u>6x LM6000 PF+</u>			
End User: <u>Gulf Energy Development Company Limited</u>			Plant Name: <u>LM6000 sites</u>				Proposal No: <u>240405</u>			
1	Coil	Units (M)	Inlet Duct	HP Steam Out	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPECON2	LPEVAP	HPECON1
2	GAS Flow	kg./hr.	344,520	-	344,520	344,520	344,520	344,520	344,520	296,355
3	Gas Δ P	mm WC	9.5	-	10.8	48.0	1.1	24.7	20.5	21.3
4	Inlet Temperature	°C	558.0	-	557.1	486.9	280.8	277.2	207.0	159.5
5	Outlet Temperature	°C	557.1	-	486.9	280.8	277.2	207.0	159.5	99.0
6	Efficiency	%	-	-	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50
7	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
8	Heat Rej./Rad.	KW	-/100	-	7,900/-	22,300/-	400/-	7,400/-	4,900/-	5,300/-
9	Flow Arrangement		-	-	Counter	Cross	Cross	Cross	Cross	Counter
10	FLUID Flow	kg./hr.	-	49,525	39,859	49,525	6,669	49,525	6,669	49,525
11	Inlet Pressure	Bar(a)	(7)	55.85	58.77	58.77	5.01	62.57	5.01	(1) 66.08 g
12	Outlet Pressure	Bar(a)	-	55.85	55.85	58.77	4.80	58.77	5.01	62.57
13	Fluid Δ P	Bar	-	-	2.03	-	0.04	2.42	-	3.51
14	Valve/Piping Δ P	Bar	-	-	(6) 0.89 g	-	0.17	1.37	-	-
15	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	(4) 9,666	-	-	(3) -1,641	-	-
16	Add./Extract Temp.	°C	-	-	274.2	-	-	151.9	-	-
17	Outlet Temperature	°C	-	472.0	472.0	274.2	244.7	267.4	151.9	150.9
18	Inlet Temperature	°C	-	472.0	274.2	267.4	151.9	150.9	149.7	59.3
19	Heat Absorbed	KW	-	-	7,900	22,200	400	7,300	4,900	5,300
20	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
21	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Coil	Units (M)	LPECON	DA Terminal	HX Hot Side	HX Cold Side	Cond In	Stack		
23	GAS Flow	kg./hr.	48,165	-	-	-	-	344,520		
24	Gas Δ P	mm WC	21.3	-	-	-	-	0.1		
25	Inlet Temperature	°C	159.5	-	-	-	-	98.8		
26	Outlet Temperature	°C	97.4	-	-	-	-	-		
27	Efficiency	%	99.50	-	-	-	-	-		
28	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	-	-	-	-		
29	Heat Rej./Rad.	KW	900/-	-	-	-	-	-		
30	Flow Arrangement		Counter	-	-	-	-	-		
31	FLUID Flow	kg./hr.	8,309	58	57,834	56,251	56,251	-		
32	Inlet Pressure	Bar(a)	(1) 9.65	1.35	2.07	1.92	(8) 1.92 g	-		
33	Outlet Pressure	Bar(a)	5.01	1.35	1.44	1.35	1.92	-		
34	Fluid Δ P	Bar	3.75	-	0.62	0.57	-	-		
35	Valve/Piping Δ P	Bar	0.89	-	-	-	-	-		
36	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	-	-	-	-		
37	Add./Extract Temp.	°C	-	-	-	-	-	-		
38	Outlet Temperature	°C	149.7	108.3	58.8	93.0	42.0	-		
39	Inlet Temperature	°C	58.9	108.3	108.3	42.0	42.0	-		
40	Heat Absorbed	KW	900	-	-	-	-	-		
41	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	0	0	-	-		
42	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-		

Notes: * Total TEG Pressure Loss of 135.9 mm WC for the HRSG scope of supply including Inlet Duct, Stack
** Gas Turbine (% vol) : N2 = 72.88 , O2 = 13.21 , CO2 = 3.29 , H2O = 9.76 , Ar = 0.87 , SO2 = 0.00

B	5/11/2015	Revision to notes				LAR	DLS
A	2/18/2015	INITIAL RELEASE				LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION				BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM <u>TD.005</u> Page 1 of 1			JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: AM04	REVISION: B	
REV. <u>I</u> (APPROVED BY: <u>RKG</u>) Date: <u>4/27/05</u> OP-101			HRU Version: 3.1				

NEE Nooter/Eriksen		CASE 5 - Group 5b - Peak Condition						THERMAL PERFORMANCE		
Purchaser: <u>TEC Project Service</u>			Plant Site: <u>Thailand</u>				Turbine: <u>6x LM6000 PF+</u>			
End User: <u>Gulf Energy Development Company Limited</u>			Plant Name: <u>LM6000 sites</u>				Proposal No: <u>240405</u>			
1	Coil	Units (M)	Inlet Duct	HP Steam Out	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPECON2	LPEVAP	HPECON1
2	GAS Flow	kg./hr.	470,880	-	470,880	470,880	470,880	470,880	470,880	403,914
3	Gas Δ P	mm WC	16.5	-	17.6	85.0	2.0	45.1	38.0	39.8
4	Inlet Temperature	°C	507.0	-	506.4	449.1	290.2	286.2	231.9	175.7
5	Outlet Temperature	°C	506.4	-	449.1	290.2	286.2	231.9	175.7	121.7
6	Efficiency	%	-	-	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50
7	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
8	Heat Rej./Rad.	KW	-/100	-	8,700/-	23,600/-	600/-	7,900/-	8,000/-	6,600/-
9	Flow Arrangement		-	-	Counter	Cross	Cross	Counter	Cross	Counter
10	FLUID Flow	kg./hr.	-	54,888	54,888	54,888	11,748	54,888	11,748	54,888
11	Inlet Pressure	Bar(a)	(7)	61.80	66.29	66.29	6.84	71.11	6.84	(1) 75.44 g
12	Outlet Pressure	Bar(a)	-	61.80	61.80	66.29	6.36	66.29	6.84	71.11
13	Fluid Δ P	Bar	-	-	3.11	-	0.10	3.08	-	4.33
14	Valve/Piping Δ P	Bar	-	-	(6) 1.38 g	-	0.38	1.73	-	-
15	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	(4) 0	-	-	(3) -1,938	-	-
16	Add./Extract Temp.	°C	-	-	282.2	-	-	-	164.0	-
17	Outlet Temperature	°C	-	471.9	471.9	282.2	241.9	279.9	164.0	170.0
18	Inlet Temperature	°C	-	471.9	282.2	279.9	164.0	170.0	156.2	69.1
19	Heat Absorbed	KW	-	-	8,800	23,500	600	7,800	8,000	6,500
20	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
21	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Coil	Units (M)	LPECON	DA Terminal	HX Hot Side	HX Cold Side	Cond In	Stack		
23	GAS Flow	kg./hr.	66,966	-	-	-	-	470,880		
24	Gas Δ P	mm WC	39.8	-	-	-	-	5.6		
25	Inlet Temperature	°C	175.7	-	-	-	-	119.4		
26	Outlet Temperature	°C	105.3	-	-	-	-	-		
27	Efficiency	%	99.50	-	-	-	-	-		
28	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	-	-	-	-		
29	Heat Rej./Rad.	KW	1,400/-	-	-	-	-	-		
30	Flow Arrangement		Counter	-	-	-	-	-		
31	FLUID Flow	kg./hr.	13,686	72	68,574	66,708	66,708	-		
32	Inlet Pressure	Bar(a)	(1) 19.30	1.35	2.07	2.03	(6) 2.03 g	-		
33	Outlet Pressure	Bar(a)	6.84	1.35	1.33	1.35	2.03	-		
34	Fluid Δ P	Bar	10.05	-	0.74	0.67	-	-		
35	Valve/Piping Δ P	Bar	2.42	-	-	-	-	-		
36	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	-	-	-	-		
37	Add./Extract Temp.	°C	-	-	-	-	-	-		
38	Outlet Temperature	°C	156.2	108.3	68.5	93.0	52.0	-		
39	Inlet Temperature	°C	68.7	108.3	108.3	52.0	52.0	-		
40	Heat Absorbed	KW	1,400	-	-	-	-	-		
41	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	0	0	-	-		
42	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-		

Notes: * Total TEG Pressure Loss of 249.5 mm WC for the HRSG scope of supply including Inlet Duct, Stack
** Gas Turbine (% vol) : N2 = 71.96 , O2 = 12.78 , CO2 = 3.38 , H2O = 11.02 , Ar = 0.86 , SO2 = 0.00

B	5/11/2015	Revision to notes				LAR	DLS
A	2/18/2015	INITIAL RELEASE				LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION				BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM <u>TD.005</u> Page 1 of 1						REVISION: B	
REV. <u>I</u> (APPROVED BY: <u>RKG</u>) Date: <u>4/27/05</u> OP-101						HRU Version: 3.1	

NEEVOOTER/ERIKSEN			CASE 6 - Group 5b - Off-peak Condition					THERMAL PERFORMANCE		
Purchaser: TEC Project Service			Plant Site: Thailand			Turbine: 6x LM6000 PF+				
End User: Gulf Energy Development Company Limited			Plant Name: LM6000 sites			Proposal No: 240405				
1	Coil	Units (M)	Inlet Duct	HP Steam Out	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPECON2	LPEVAP	HPECON1
2	GAS Flow	kg./hr.	344,520	-	344,520	344,520	344,520	344,520	344,520	296,346
3	Gas Δ P	mm WC	9.5	-	10.8	48.0	1.1	24.7	20.5	21.4
4	Inlet Temperature	°C	558.0	-	557.1	486.9	280.8	277.3	207.2	159.5
5	Outlet Temperature	°C	557.1	-	486.9	280.8	277.3	207.2	159.5	102.0
6	Efficiency	%	-	-	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50
7	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
8	Heat Rej./Rad.	KW	-/100	-	7,900/-	22,300/-	400/-	7,300/-	4,900/-	5,100/-
9	Flow Arrangement		-	-	Counter	Cross	Cross	Cross	Cross	Counter
10	FLUID Flow	kg./hr.	-	49,529	39,863	49,529	6,612	49,529	6,612	49,529
11	Inlet Pressure	Bar(a)	(7)	55.85	58.77	58.78	5.01	62.57	5.01	(1) 66.08 g
12	Outlet Pressure	Bar(a)	-	55.85	55.85	58.77	4.80	58.78	5.01	62.57
13	Fluid Δ P	Bar	-	-	2.03	-	0.04	2.43	-	3.51
14	Valve/Piping Δ P	Bar	-	-	(6) 0.89 g	-	0.17	1.37	-	-
15	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	(4) 9,666	-	-	(3) -1,743	-	-
16	Add./Extract Temp.	°C	-	-	274.2	-	-	151.9	-	-
17	Outlet Temperature	°C	-	472.0	472.0	274.2	245.0	267.4	151.9	151.3
18	Inlet Temperature	°C	-	472.0	274.2	267.4	151.9	151.3	150.1	64.2
19	Heat Absorbed	KW	-	-	7,900	22,200	400	7,300	4,900	5,100
20	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	-	-	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
21	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Coil	Units (M)	LPECON	DA Terminal	HX Hot Side	HX Cold Side	Cond In	Stack		
23	GAS Flow	kg./hr.	48,174	-	-	-	-	344,520		
24	Gas Δ P	mm WC	21.4	-	-	-	-	-0.1		
25	Inlet Temperature	°C	159.5	-	-	-	-	101.7		
26	Outlet Temperature	°C	100.2	-	-	-	-	-		
27	Efficiency	%	99.50	-	-	-	-	-		
28	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	-	-	-	-		
29	Heat Rej./Rad.	KW	900/-	-	-	-	-	-		
30	Flow Arrangement		Counter	-	-	-	-	-		
31	FLUID Flow	kg./hr.	8,353	58	57,882	56,198	56,198	-		
32	Inlet Pressure	Bar(a)	(1) 9.70	1.35	2.07	1.92	(8) 1.92 g	-		
33	Outlet Pressure	Bar(a)	5.01	1.35	1.44	1.35	1.92	-		
34	Fluid Δ P	Bar	3.79	-	0.62	0.57	-	-		
35	Valve/Piping Δ P	Bar	0.90	-	-	-	-	-		
36	Add./Extract Flow	kg./hr.	-	-	-	-	-	-		
37	Add./Extract Temp.	°C	-	-	-	-	-	-		
38	Outlet Temperature	°C	150.1	108.3	63.8	92.0	46.0	-		
39	Inlet Temperature	°C	63.8	108.3	108.3	46.0	46.0	-		
40	Heat Absorbed	KW	800	-	-	-	-	-		
41	Fouling Factor	hr.-sq.m.-K/kJ.	0.00006	-	0	0	-	-		
42	Blowdown	%	-	-	-	-	-	-		

Notes: * Total TEG Pressure Loss of 135.8 mm WC for the HRSg scope of supply including Inlet Duct, Stack
** Gas Turbine (% vol) : N2 = 72.88 , O2 = 13.21 , CO2 = 3.29 , H2O = 9.76 , Ar = 0.87 , SO2 = 0.00

B	5/11/2015	Revision to notes		LAR	DLS
A	2/18/2015	INITIAL RELEASE		LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION		BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM ID.005 Page 1 of 1			JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: AM06
REV. I (APPROVED BY: RKG) Date: 4/27/05 OP-101			REVISION: B		
			HRU Version: 3.1		

NEEVOOTER/ERIKSEN			HEATING SURFACE							
Purchaser: TEC Project Service			Plant Site: Thailand				Turbine: 6x LM6000 PF+			
End User: Gulf Energy Development Company Limited			Plant Name: LM6000 sites				Proposal No: 240405			
1	Coil	Units (M)	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPECON2	LPEVAP	HPECON1	LPECON	
2	Area (31,862)	sq.m.	2,599	8,988	393	6,908	5,483	6,446	1,045	
3	MAWP	Bar(a) (1)	71.68	71.68	9.28	75.47	9.28	80.30	57.00 c	
4	Expansion Temperature	°C	573.0	335.0	283.0	296.0	260.0	260.0	260.0	
5	Layout/Arrangement		Staggered	Staggered	Staggered	Staggered	Staggered	Staggered	Staggered	
6	Tube OD	mm	44.45	38.10	50.80	31.75	38.10	31.75	31.75	
7	Effective Fin Length	m.	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	
8	No. Transverse Sections		27	41	23	42	41	37	6	
9	No. of Flow Circuits		27	-	23	21	-	18.5	3	
10	Transverse Spacing	mm	111.645	73.981	130.648	72.241	73.981	70.580	70.580	
11	No. Longitudinal Rows		6	15	1	13	9	14	14	
12	Longitudinal Spacing	mm	120.650	76.200	304.800	76.200	92.075	76.200	76.200	
13	No. of Bare Rows		0	0	0	0	0	0	0	
14	No. of Finned Rows		6	15	1	13	9	14	14	
15	Inlet Top or Bottom		Top	Bottom	Bottom	Top	Bottom	Top	Top	
16	Module Number		1	1	2	2	3	3	3	
17	Transverse Bundles		1	1	1	1	1	1	1	
18	Design Temp :	Row 1 °C	573.0							
19		Row 2 °C	562.0							
20		Row 3 °C	544.0							
21		Row 4 °C	519.0							
22		Row 5 °C	480.0							
23		Row 6 °C								
24	All/Remaining Rows	°C	424.0	335.0	283.0	296.0	260.0	260.0	260.0	
25	Minimum Wall :	Row 1 mm	4,400							
26		Row 2 mm	3,900							
27		Row 3 mm	4,000							
28		Row 4 mm	3,000							
29		Row 5 mm								
30		Row 6 mm								
31	All/Remaining Rows	mm	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	
32	Tube Material :	Row 1	SA-213 T22							
33		Row 2	SA-213 T22							
34		Row 3	SA-213 T11							
35		Row 4	SA-213 T11							
36		Row 5	SA-213 T11							
37		Row 6								
38	All/Remaining Rows		SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-213 T11	SA-178 A	SA-178 A	
39	Fin Density :	Row 1 fins/m.								
40		Row 2 fins/m.								
41		Row 3 fins/m.								
42		Row 4 fins/m.								
43		Row 5 fins/m.								
44		Row 6 fins/m.								
45	All/Remaining Rows	fins/m.	255.91	265.75	236.22	270.67	270.67	265.75	265.75	
46	Fin Height :	Row 1 mm								
47		Row 2 mm								
48		Row 3 mm								
49		Row 4 mm								
50		Row 5 mm								
51		Row 6 mm								
52	All/Remaining Rows	mm	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	
53	Fin Thickness :	Row 1 mm								
54		Row 2 mm								
55		Row 3 mm								
56		Row 4 mm								
57		Row 5 mm								
58		Row 6 mm								
59	All/Remaining Rows	mm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
60	Fin Segment :	Row 1 mm	4.501							
61		Row 2 mm	4.501							
62		Row 3 mm	4.501							
63		Row 4 mm	4.501							
64		Row 5 mm	4.501							
65		Row 6 mm								
66	All/Remaining Rows	mm	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	3.969	
67	Fin Material :	Row 1	409SS							
68		Row 2	409SS							
69		Row 3	409SS							
70		Row 4	409SS							
71		Row 5	409SS							
72		Row 6								
73	All/Remaining Rows		CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS	
C	9/16/2015	LPECON MAWP							LAR	DLS
B	5/11/2015	Ambient air pressure note							LAR	DLS
NO.	DATE		REVISION						BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM TD.006 Page 1 of 1			JOB No: 150200		CODE: TD	SHEET: BM01		REVISION: C		
REV. I (APPROVED BY: RKG) Date: 4/27/05 OP-101			HRU Version: 3.1							

Purchaser: TEC Project Service
End User: Gulf Energy Development Company Limited

Plant Site: Thailand Turbine: 6x LM6000 PF+
Plant Name: LM6000 sites Proposal No: 240405

Coil	Units (M)	Inlet Duct	HPSHTR	HPEVAP	LPSHTR	HPECN2	LPEVAP	HPECN1	LPECN
INLET HEADERS									
Header #1: Diameter	mm	-	200.0 B	200.0	200.0	250.0 B	200.0	250.0 B	250.0 B
Number		-	1	5	1	1	3	1	1
Header #2: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at End of Header	mm	-	131.6	-	204.5	103.4	-	97.5	39.1
Minimum ID at Center of Header	mm	-	93.0	-	144.5	72.9	-	69.1	27.7
Material		-	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B
Design Temperature	°C	-	305.0	291.0	183.0	187.0	183.0	175.0 C	175.0 C
Header Location (Top or Bottom)		-	Top	Bottom	Bottom	Top	Bottom	Top	Top
OUTLET HEADERS									
Header #1: Diameter	mm	-	200.0 B	200.0	200.0	250.0 B	250.0	250.0 B	250.0 B
Number		-	1	5	1	1	3	1	1
Header #2: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at End of Header	mm	-	118.9	-	215.4	173.0	-	98.8	69.9
Minimum ID at Center of Header	mm	-	84.1	-	152.4	122.4	-	39.4	27.9
Material		-	SA-335P22	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B	SA-106C B
Design Temperature	°C	-	567.0	291.0	268.0	297.0	183.0	187.0	187.0
Header Location (Top or Bottom)		-	Top	Top	Top	Top	Top	Top	Top
INTERMEDIATE HEADERS									
Header #1: Diameter	mm	-	100.0	-	-	100.0	-	65.0	65.0
Number		-	3	-	-	1	-	14	14
Header #2: Diameter	mm	-	-	-	-	65.0	-	-	-
Number		-	-	-	-	11	-	-	-
Minimum ID at End of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at Center of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Orifice Quantity		-	-	-	-	21	-	-	-
Orifice Diameter	mm	-	-	-	-	12.7	-	-	-
Header #1: Material		-	SA-335P22	-	-	SA-106C B	-	SA-106C B	SA-106C B
Design Temperature	°C	-	552.0	-	-	297.0	-	187.0	187.0
Header #2: Material		-	SA-335P11	-	-	SA-106C B	-	-	-
Design Temperature	°C	-	494.0	-	-	297.0	-	-	-
Header #3: Material		-	SA-106C B	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	372.0	-	-	-	-	-	-
Header #4: Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Remaining: Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
CASING & INSULATION									
Average Casing Temperature	°C	(1)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Casing Design Pressure (Max)	mm WC	(3)	508.0 B	508.0	508.0	508.0	508.0	508.0	508.0
Casing Design Pressure (Min)	mm WC		0	0	0	0	0	0	0
Casing Thickness	mm		6.4 B	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
Hot Insulation (Hot)	mm		139.7	139.7	139.7	50.8	50.8	50.8	50.8
Cold Insulation (Cold)	mm		-	-	-	-	-	-	-
Gas Path Design Temperature	°C		626.0	626.0	552.0	346.0	342.0	288.0	232.0
Liner Material		(2)	409 SS	409 SS	409 SS	409 SS	409 SS	409 SS	409 SS
Liner Thickness (Wall)	Gauge		12	16	16	16	16	16	16
Liner Thickness (Roof)	Gauge		12	16	16	16	16	16	16
Liner Thickness (Floor)	Gauge		12	16	16	16	16	16	16
BAFFLES & SUPPORTS									
Number of Acoustic Baffles			0	1	0	1	1	1	1
Tubes Between Acoustic Baffles			29	26	39	32	33	34	34
Min. Number of Vibration Supports			2	3	2	2	2	2	2
Max. Span Between Center Supp	m.		4.44	3.79	4.44	4.70	4.27	4.90	4.90

C	9/16/2015	HPECN1 & LPECN Inlet Header Design Temp.	LAR	DLS
B	5/11/2015	General revision	LAR	LAR
NO.	DATE	REVISION	BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM <u>TD-007</u> Page <u>1</u> of <u>1</u>			JOB No: 150200	CODE: TD
REV. <u>9</u> (APPROVED BY: <u>RKG</u>) Date: <u>4/27/05</u> OP-101			SHEET: CM01	REVISION: C
			HRU Version: 3.	

Purchaser: TEC Project Service
End User: Gulf Energy Development Company Limited

Plant Site: Thailand Turbine: 6x LM6000 PF4
Plant Name: LM6000 sites Proposal No: 240405

Coil	Units (M)	Stack							
INLET HEADERS									
Header #1: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Header #2: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at End of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at Center of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Header Location (Top or Bottom)		-	-	-	-	-	-	-	-
OUTLET HEADERS									
Header #1: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Header #2: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at End of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at Center of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Header Location (Top or Bottom)		-	-	-	-	-	-	-	-
INTERMEDIATE HEADERS									
Header #1: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Header #2: Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Number		-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at End of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum ID at Center of Header	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Orifice Quantity		-	-	-	-	-	-	-	-
Orifice Diameter	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Header #1: Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Header #2: Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Header #3: Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Header #4: Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Remaining: Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Design Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
CASING & INSULATION									
Average Casing Temperature	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
Casing Design Pressure (Max)	mm WC	50.8	-	-	-	-	-	-	-
Casing Design Pressure (Min)	mm WC	0	-	-	-	-	-	-	-
Casing Thickness	mm	6.4	-	-	-	-	-	-	-
Hot Insulation (Hot)	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Cold Insulation (Cold)	mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas Path Design Temperature	°C	130.0	-	-	-	-	-	-	-
Liner Material		-	-	-	-	-	-	-	-
Liner Thickness (Wall)	Gauge	-	-	-	-	-	-	-	-
Liner Thickness (Roof)	Gauge	-	-	-	-	-	-	-	-
Liner Thickness (Floor)	Gauge	-	-	-	-	-	-	-	-
BAFFLES & SUPPORTS									
Number of Acoustic Baffles		-	-	-	-	-	-	-	-
Tubes Between Acoustic Baffles		-	-	-	-	-	-	-	-
Min. Number of Vibration Supports		-	-	-	-	-	-	-	-
Max. Span Between Center Supp	m.	-	-	-	-	-	-	-	-

Exhaust Stack: 3.5 m. Diameter x 40 m. Tall.

C	9/16/2015	HPECON1 & LPECON Inlet Header Design Temp.	LAR	DLS
B	5/11/2015	General revision	LAR	LAR
NO.	DATE	REVISION	BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM <u>TD.007</u> Page <u>1</u> of <u>1</u>			JOB No: 150200	CODE: TD
REV. <u>9</u> (APPROVED BY: <u>RKG</u>) Date: <u>4/27/05</u> OP-101			SHEET: CM02	REVISION: C
			HRU Version: 3.1	

NE NOTERIKSEN												PIPING											
Purchaser: TEC Project Service												Plant Site: Thailand											
End User: Gulf Energy Development Company Limited												Plant Name: LM6000 sites											
												Turbine: 6x LM6000 PF+											
												Proposal No: 240405											
Line No	Description	Qty	Pipe Size (mm)	Pipe Schedule / Min Nom Thk (mm)	Material (SA-)	Design Pressure (Bar(a))	Design Temperature (°C)	Insulation Thickness (mm)	ANSI Class														
HP-09	⊘ Main HP Steam Outlet - 5 Dia D/S Mix Point or 2 Dia D/S Last Nozzle	1	150	S-40	SA-335P11	69.13	481.0	90	900														
HP-09	⊘ Main HP Steam Outlet	1	150	S-160	SA-335P22	69.13	567.0	115	2500														
HP-09	⊘ HPSHTR Outlet	2	150	S-160	SA-335P22	69.13	567.0	115	2500														
HP-07	⊘ HPSHTR Inlet	2	150	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-07	⊘ HP Drum Manifold	1	200	S-80	SA-106C	71.68	291.0	65	600														
HP-07	⊘ HP Drum Outlets	2	150	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-08	⊘ HP Steam Bypass - Cold Side	1	80	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-08	⊘ HP Steam Bypass - Hot Side	1	80	S-160	SA-335P22	71.68	567.0	100	2500														
HP-06	⊘ HP Panel 1 Riser	2	200	S-40	SA-106B	71.68	291.0	65	600														
HP-06	⊘ HP Panel 2 Riser	2	150	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-06	⊘ HP Panel 3 Riser	2	100	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-06	⊘ HP Panel 4 Riser	2	100	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-06	⊘ HP Panel 5 Riser	2	150	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-04,05	⊘ HP Main DC	2	150	S-40	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
	HP Longitudinal Tee	1	250	S-80	SA-106C	71.68	291.0		600														
	HP Panel 1 DC Stub (ø=6.250" [158.8 mm])	1	200	S-120	SA-106C	71.68	291.0		600														
	HP Panel 2 DC Stub (ø=4.375" [111.1 mm])	1	150	S-40	SA-106C	71.68	291.0		600														
	HP Panel 3 DC Stub (ø=3.250" [82.6 mm])	1	100	S-40	SA-106C	71.68	291.0		600														
	HP Panel 4 DC Stub (ø=2.375" [60.3 mm])	1	100	S-40	SA-106C	71.68	291.0		600														
	HP Panel 5 DC Stub (ø=1.750" [44.5 mm])	1	100	S-40	SA-106C	71.68	291.0		600														
HP-108	⊘ HP to LP Cascading Blowdown - HP Side	1	40	S-80	SA-106B	71.68	291.0	50	600														
HP-108	⊘ HP to LP Cascading Blowdown - LP Side	1	100	S-40	SA-106B	42.38	254.4	40	300														
HP-03	⊘ HPECON2 to HP Drum	1	100	S-40	SA-106B	75.47	297.0	50	600														
HP-02	⊘ HPECON1 to HPECON2	1	100	S-40	SA-106B	80.30	187.0	40	600														
HP-01	⊘ Last Valve to HPECON1 Inlet	1	100	S-40	SA-106B	95.81	175.0	25	900														
HP-01	⊘ HP FW TP to Last Valve	1	100	S-80	SA-106B	138.91	175.0	25	1500														
LP-09,30,31	⊘ Boiler Feed Pump Recirc - Last Valve to DA Drum	1	80	S-40	SA-106B	9.63	175.0	25	150														
	HPSHTR DRAINS - First Header - Inside Casing	1	40	S-160	SA-335P22	87.19	570.0		2500														
HP-103	⊘ HPSHTR DRAINS - First Header - Outside Casing	1	40	S-80	SA-335P22	87.19	552.0	90	2500														
	HPSHTR DRAINS - Second Header - Inside Casing	1	40	S-80	SA-335P22	87.19	537.0		2500														
HP-102	⊘ HPSHTR DRAINS - Second Header - Outside Casing	1	40	S-80	SA-335P22	87.19	494.0	75	1500														
	HPSHTR DRAINS - Third Header - Inside Casing	1	40	S-80	SA-335P11	87.19	537.0		2500														
HP-101	⊘ HPSHTR DRAINS - Third Header - Outside Casing	1	40	S-80	SA-106B	87.19	372.0	65	900														
	Deleted																						

D	5/11/2016	HP Drum Manifold Material, Thickness & HX Cold Side Bypass Quantity			LAR	DLS
C	9/16/2015	General Revision			LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION			BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM TD.009 Page 1 of 2		JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: DM01	REVISION: D	
REV. 9 (APPROVED BY: RKG) Date: 4/27/05 OP-101		HRU Version: 3.1				

NEHOTTERIKSEN												PIPING	
Purchaser: TEC Project Services				Plant Site: Thailand				Turbine: 6x LM6000 PF+					
End User: Gulf Energy Development Company Limited				Plant Name: LM6000 sites				Proposal No: 240405					
Line No	Description	Qty	Pipe Size (mm)	Pipe Schedule / Min Nom Thk (mm)	Material (SA-)	Design Pressure (Bar(a))	Design Temperature (°C)	Insulation Thickness (mm)	ANSI Class				
LP-16	c LPSHTR Outlet to Terminal	1	200	S-40	SA-106B	9.28	268.0	50	150				
LP-15	c Manifold to LPSHTR Inlet	c 1	200	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
LP-15	c LP Drum to Manifold	c 2	150	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
LP-14	c LP Panel 1 Riser	2	200	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
LP-14	c LP Panel 2 Riser	2	150	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
LP-14	c LP Panel 3 Riser	2	100	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
LP-13	c LP Main DC	1	200	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
	LP Panel 1 DC Stub (ø=3.750" [95.3 mm])	1	150	S-40	SA-106C	9.28	183.0		150				
	2) LP Panel 2 DC Stub (ø=2.875" [73.0 mm])	1	200	S-80	SA-106C	9.28	183.0		150				
	LP Panel 3 DC Stub (ø=2.125" [54.0 mm])	1	100	S-40	SA-106C	9.28	183.0		150				
LP-12	c Last valve to LP Drum	1	50	S-80	SA-106B	11.35	187.0	25	150				
LP-12	c LPECON Outlet to Last Valve	1	50	S-80	SA-106B	57.00	187.0	25	600				
LP-11	c LPECON Inlet	1	50	S-80	SA-106B	57.00	175.0	25	600				
LP-07	c 7) LP to DA Pegging Steam - To CV Outlet	1	80	S-40	SA-106B	9.28	183.0	25	150				
LP-07	c LP to DA Pegging Steam - CV Outlet to Last Valve	1	150	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
LP-08	c LP to DA Pegging Steam - Terminal to DA	1	250	S-40	SA-106B	9.28	183.0	40	150				
LP-05	c 4) HX Hot Side Outlet to BFP	1	200	S-40	SA-106B	19.97	175.0	25	300				
LP-04	c 4) DA Storage Tank to HX Hot Side Inlet	1	200	S-40	SA-106B	19.97	175.0	25	300				
LP-37	c 4) Process Return Condensate to HX Cold Side Outlet	c 1	100	S-40	SA-106B	19.97	130.0	25	300				
LP-02	c 4) HX Cold Side Outlet to DA	1	150	S-40	SA-106B	19.97	130.0	25	300				
LP-01	c 4) Cond In to HX Cold Side Inlet	1	150	S-40	SA-106B	19.97	69.0	25	300				
LP-06	c 4) HX Hot Side Bypass	1	200	S-40	SA-106B	19.97	175.0	25	300				
LP-03,28	c 4) HX Cold Side Bypass	2	150	S-40	SA-106B	19.97	130.0	25	300				

D	5/11/2016	HP Drum Manifold Material, Thickness & HX Cold Side Bypass Quantity			LAR	DLS
C	9/16/2015	General Revision			LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION			BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM TD.009 Page 2 of 2		JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: DM02	REVISION: D	
REV. 9 (APPROVED BY: RKG) Date: 4/27/05 OP-101		HRU Version: 3.1				

NEOOTHER-ERIKSEN										STEAM DRUM	
Purchaser: TEC Project Service			Plant Site: Thailand			Turbine: 6x LM6000 PF+					
End User: Gulf Energy Development Company Limited			Plant Name: LM6000 sites			Proposal No: 240405					
Pressure Level		Units (M)	HP Drum		LP Drum						
DESIGN CONDITIONS											
Steam Capacity	kg./hr.		54,888		13,776 c		(1)				
MAWP (As Indicated and Full Vac)	Bar(a)	(2)	71.68		9.28						
Design Temperature	°C		291.0		183.0						
STEAM DRUM											
Diameter	mm		1,219.2		1,219.2						
Length	m.		5.64		4.42						
Material			SA 516Gr70		SA 516Gr70						
Insulation Thickness	mm		63.5		38.1						
NWL (From Centerline)	mm		-50.8		-50.8						
Water Levels (From NWL)											
HHWL	mm		203.2		203.2						
HWL	mm		101.6		101.6						
LWL	mm		-101.6		-101.6						
LLWL	mm		-330.2		-330.2						
PRIMARY SEPARATOR											
Design:											
Flow	kg./hr.		49,237		13,776 c						
Pressure	Bar(a)		56.91		6.80 c						
Arrangement			Single		Single						
Baffle Length x Min. Baffle Gap	m. x mm	3.07 X	69.9		3.07 X		63.5				
SECONDARY SEPARATOR											
Design (Preliminary)											
Flow	kg./hr.		54,888		13,776 c						
Pressure	Bar(a)		66.29		6.80 c						
Type			Chevron		Chevron						
Number of Sections			1		1						
Vane Length x Housing Length	mm x mm	266.7 X	2,451.1		279.4 c X		1,860.6 c				
Mesh Pad Width x Thickness	mm x mm	165.1 X	76.2		177.8 c X						
Manifold (Yes/No)			Yes		Yes						
MISCELLANEOUS											
FW Orifices Qty x Diameter	# x mm	3 X	38.1		3 X		15.9				
Inlet Spray header (Yes/No)			No		No						

D	10/12/2016	Removed DA Storage Tank	LAR	DLS
C	9/16/2015	General Revision	LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION	BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM TD.010 Page 1 of 1		JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: EM01
REV. 10 (APPROVED BY: RKG) Date: 4/27/05 OP-101		REVISION: D		
HRU Version: 3.1				

NEOTHER-ERIKSEN

Purchaser: TEC Project Service

End User: Gulf Energy Development Company Limited

Plant Site: Thailand

Plant Name: LM6000 sites

Turbine: 6x LM6000 PF+

Proposal No: 240405

Thermal Datasheet

Case 1 Group 3b - Peak Condition

(1) Inlet pressure does not include static head to grade or level control valve losses.

(3) Steam flow sent to common external DA.

(4) Steam bypass flow to control the final HP temperature. Flowrate is taken from HP Drum outlet.

(5) Inlet pressure does not include valve or instrumentation losses upstream of common external heat exchanger nor account for elevation difference to deaerator.

(6) Valve/Piping Pressure Drop shown assumes the HP steam stop valve provided by Toyo in N/E's piping matches the pipe size.

(7) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Case 2 Group 3b - Off-peak Condition

(1) Inlet pressure does not include static head to grade or level control valve losses.

(3) Steam flow sent to common external DA.

(4) Steam bypass flow to control the final HP temperature. Flowrate is taken from HP Drum outlet.

(5) Inlet pressure does not include valve or instrumentation losses upstream of common external heat exchanger nor account for elevation difference to deaerator.

(6) Valve/Piping Pressure Drop shown assumes the HP steam stop valve provided by Toyo in N/E's piping matches the pipe size.

(7) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Case 3 Group 4b - Peak Condition

(1) Inlet pressure does not include static head to grade or level control valve losses.

(3) Steam flow sent to common external DA.

(4) Steam bypass flow to control the final HP temperature. Flowrate is taken from HP Drum outlet.

(5) Inlet pressure does not include valve or instrumentation losses upstream of common external heat exchanger nor account for elevation difference to deaerator.

(6) Valve/Piping Pressure Drop shown assumes the HP steam stop valve provided by Toyo in N/E's piping matches the pipe size.

(7) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Case 4 Group 4b - Off-peak Condition

(1) Inlet pressure does not include static head to grade or level control valve losses.

(3) Steam flow sent to common external DA.

(4) Steam bypass flow to control the final HP temperature. Flowrate is taken from HP Drum outlet.

(5) Inlet pressure does not include valve or instrumentation losses upstream of common external heat exchanger nor account for elevation difference to deaerator.

(6) Valve/Piping Pressure Drop shown assumes the HP steam stop valve provided by Toyo in N/E's piping matches the pipe size.

(7) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Case 5 Group 5b - Peak Condition

(1) Inlet pressure does not include static head to grade or level control valve losses.

(3) Steam flow sent to common external DA.

(4) Steam bypass flow to control the final HP temperature. Flowrate is taken from HP Drum outlet.

(5) Inlet pressure does not include valve or instrumentation losses upstream of common external heat exchanger nor account for elevation difference to deaerator.

(6) Valve/Piping Pressure Drop shown assumes the HP steam stop valve provided by Toyo in N/E's piping matches the pipe size.

(7) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Case 6 Group 5b - Off-peak Condition

(1) Inlet pressure does not include static head to grade or level control valve losses.

(3) Steam flow sent to common external DA.

(4) Steam bypass flow to control the final HP temperature. Flowrate is taken from HP Drum outlet.

(5) Inlet pressure does not include valve or instrumentation losses upstream of common external heat exchanger nor account for elevation difference to deaerator.

(6) Valve/Piping Pressure Drop shown assumes the HP steam stop valve provided by Toyo in N/E's piping matches the pipe size.

(7) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Heating Surface Datasheet

(1) Reference ambient pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Mechanical Datasheet

(1) Average casing temperature based on 32 deg C ambient with 0 m/s wind speed.

(2) Inlet configuration based on CT as a Type I - Benign.

(3) A one diameter spool piece to be included in the inlet duct with a Type II design classification (60 in. WC casing design pressure and minimum 0.5 in. thick casing for floor and sidewalls and minimum 0.25 in. thick roof casing). The remainder of the inlet duct, excluding the spool piece, to be designed as Type I (20 in. WC casing design pressure and minimum 0.25 in. thick casing).

Steam Drum Datasheet

(1) Deleted.

(2) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

Piping Datasheet

(1) Customer to verify condensate dead head pressure.

(2) Panels 1 and 3 stubs branch off of Panel 2 stub.

(3) Customer to verify HP BFP shut off pressure.

(4) Line size based on one common line per two HRSGs (one common line per plant site).

(5) HP Panel 1 Riser is DN200 S-120 inside the casing and DN200 S-40 outside the casing.

(6) Reference ambient air pressure is 1.01 bar (1,010 mbar) per Appendix 1 of the technical specification.

(7) Pegging steam line to be connected downstream of LP drum outlets (from manifold).

E	10/12/2016	Removed DA Storage Tank Note	LAR	DLS
D	9/16/2015	Pegging Steam Location	LAR	DLS
NO.	DATE	REVISION	BY	CHK
JOB DATA SHEET N/E FORM TD.018 Page 1 of 1		JOB No: 150200	CODE: TD	SHEET: FM01
REV. 2 (APPROVED BY: RKG) Date: 4/27/05 OP-101		REVISION: E		

HRU Version: 3.1



Gulf MP Company Limited

12SPP Project

Applicable Projects : GNRV1

SPXDC Work No: LXEC001


Document No: SPX-GNRV1-002-M-090-204

Document Title : Thermal Datasheet Client Version

Final, Approved For Construction

POYRY ENERGY LTD. Document Submission Approval		
APPROVED Approved without exception	AP	X
APPROVED WITH COMMENTS Approved subject to Incorporation of comments	AWC	
NOT APPROVED Insufficient information/detail Resubmit for Approval	NAP	
REJECTED Complete redesign required	REJ	
Note. Approval or does not relieve Vendor/Sub-Contractor of any obligations covered under contract		
Engineer: Karan Kanponpai		
Discipline: Mechanical		
Date: 2 Oct 2018		

System No.			Equipment No.			
090						
0	21/09/2018	IFC	BARONE	CABY	CABY	FOURMENTIN
B	27/09/2017	Last revision	BARONE	CABY	CABY	FOURMENTIN
REV	DATE ISSUED	ISSUE PURPOSE	PREPARE	CHECKED	APPROVED	AUTHORIZED



SPXDC doc no: DSH0002_0
BEM no: D0274379_0



Doc. No : SPX-GNRV1-002-M-090-204

Date : 21/09/2018

Doc. Title : Thermal Datasheet Client Version

Purchaser Work No.: BC-0231-25

Requisition No : LXEC001

Rev : 0

SPXDC Work No: D0274379_0

SPXDC Doc No: DSH0002_0

Page 2 of 3

Revision History

Rev.B: Last revision

Rev.0: IFC



SPX Dry Cooling Belgium

AIR COOLED STEAM CONDENSER (ACC)

Client	Toyo	Document Reference	
Location	12SPP	WB1-101-000496_DSH0002_RB	
Document	ACC TECHNICAL DATA SHEET	Project Nr	WB1-101-000496

THERMAL DESIGN DATA

CASE1 CASE3 (Design)

Total Steam Flow:	124.384	97.128	t / h	Face Velocity:	1.91	m / s
Turbine Exhaust Pressure:	149.0	113.3	mbar	Total Air Flow:	4640	kg / s
Turbine Exhaust Temperature:	53.8	48.3	°C	Atmospheric Pressure:	988.74	mbar
Turbine Exhaust Enthalpy:	2333.4	2315.0	kJ / kg	Air Inlet Temperature:	32.0	°C
Turbine Exhaust Steam Dryness:	88.81	88.51	%	Relative Humidity:	78.0	%
Duty:	72.8	57.0	MW	Min. / Max. Ambient Temperature:	12.8 / 40.0	°C
				Top ACC Wind Velocity (max.):	5.0	m / s
				Performance Test Code:	ASME PTC 30.1	

GEOMETRIC DATA

MECHANICAL DESIGN DATA

Number of Modules / Model:	8 / A - FRAME	Design Pressure:	0.9	bar(g)+FV
Nr of Streets x Modules per Street:	2 x 4	Design Temperature:	120	°C
Area between Columns (W x L):	24.52 x 52.18			
Overall Plot Area (W x L):	27.32 x 55.38			
Fan Deck Level:	10.5			
Top Manifold Height (from GL -200):	23.3			
Top Windwalls Height (from GL -200):	20.8			
Fin Surface Area:	274927			
Bundle Arrang. in Street:→	18 Prim 6 Sec 24 Prim			

FINNING

Material:	Aluminium Braze to Tube	Material:	Welded CS + Aluminium Coating
Type:	Corrugated	External Dimensions:	219 x 19
FPI / FPM:	11 / 433.1	Wall Thickness:	1.4
Length x Height:	200 x 19	Tube Length: Prim. / Sec.:	10.65 / 9.65

MECHANICAL EQUIPMENTS

FAN Type:	Axial	ELECTRIC MOTOR Type:	Squirrel Cage
Manufacturer & Model:	COFIMCO 50F	Manufacturer & Model:	WEG W22 315SM
Draft Type:	Forced	Nominal Power:	75
Air Flow per Fan (Prim.):	524.1	Nominal Speed:	1000
Static Pressure:	65.7	Phase / Voltage:	3 / 400
Diameter:	36	Frequency:	50
Blade Material / Nr:	FRP / 6	Control Mode:	2-speed motor
Blade Angle:	~13.2	Guaranteed Consumed Power:	495
Speed:	~29.3	(at Motor Terminals)	@32.0°C with 8 Fans at Full Speed
Inlet Shape:	Elliptic		
Fan Screen:	YES		
SPEED REDUCER Type:	Parallel Shaft Gear Box		
Manufacturer & Model:	PVPDX2U-ACC-UDN-20S		
Reduction Ratio:	19.458 / 1		
AGMA Factor on Abs. / Nom. Motor Pwr:	2 (min) / 2 (min)		
Vibration Transmitter:	YES		

NOISE

Sound Pressure Level @ 1m from ACC:	70 dB(A)
Sound Pressure Level @ power plant fence(*):	55 dB(A)
Noise Generated by Duct Excluded for Turbine Operation	
Noise Generated by Duct Excluded for Bypass Operation	
(*) for one ACC only	
Gravel under ACC:	YES (by client)
Acoustic Insulation of Steam Duct:	YES

Revision	-	A	B	C	D	E	F	G	H
Date	9-May-17	14-Jul-17	25-Sep-17						
Issued	CBR	MCO	CBR						
Approved (Therm.)	CDE	CDE	ICA						
Approved (Tech.)	SNA	SNA	SNA						
Released (PM)	SFO	SFO	SFO						
Status	PRE	PRE	CFC						

BEM Nr D0274379

ภาคผนวก ข-15

เอกสารการออกแบบใบพัดของหน่วยหล่อเย็น



Gulf MP Company Limited

12SPP Project

Applicable Projects : GNRV1


SPXDC Work No: AXEC001

Document No: SPX-GNRV1-002-M-090-205

Document Title : Fan Datasheet

For Approval

POYRY ENERGY LTD. Document Submission Approval	
APPROVED Approved without exception	AP
APPROVED WITH COMMENTS Approved subject to <u>Incorporation of comments</u>	AWC X
NOT APPROVED Insufficient information/detail <u>Resubmit for Approval</u>	NAP
REJECTED Complete redesign required	REJ
Note. Approval or does not relieve Vendor/Sub-Contractor of any obligations covered under contract	
Engineer: Karan Kanponpai	
Discipline: Mechanical	
Date: 7 Jul 2017	

System No.				Equipment No.		
090						
E						
D						
C						
B						
A	21/06/2017	First Issue	BARONE	DELEPLANQUE	DELEPLANQUE	FOURMENTIN
REV	DATE ISSUED	ISSUE PURPOSE	PREPARE	CHECKED	APPROVED	AUTHORIZED
<div><div>SPXDC doc no: DSH3210_A BEM no: D0274441_A</div></div>						



Client		TOYO		BEM Nr		D0274441	
Location		12SPP (Thailand)		Doc Ref		WB1-101-000496_DSH3210_RA	
Document		AXIAL FLOW FAN DATA SHEET		Project Nr		WB1-101-000496	
Pos	Rev	GENERAL DATA					
1		MANUFACTURER		LATER		CLIENT 'S REFERENCE	
2		MANUFACTURER 'S REF.		*		QUANTITY PER CONDENSER	
3		MODEL NR.		*		8	
4		DRAWING NR.		*			
5							
SITE DATA / SERVICE CONDITIONS							
6		LOCATION		12SPP (Thailand)		DESIGN AMBIENT TEMPERATURE °C 32.0	
7		INSTALLATION		OUTDOOR		DESIGN AIR DENSITY kg / m³ 1.113	
8		AREA CLASSIFICATION		NON HAZARDOUS		RELATIVE HUMIDITY % 0 to 100	
9		ALTITUDE ASL		m 200		MIN./MAX. CONTINUOUS OPERATING TEMPERATURE °C 12.8 / 40	
10		BAROMETRIC PRESSURE		mbar 989			
11		ATMOSPHERE TYPE		Forested Area, Humid			
PROCESS OPERATING DESIGN DATA							
DRIVER ELECTRIC MOTOR				SPEED REDUCING UNIT			
12		TYPE		SQUIRREL CAGE / INDUCTION TYPE		TYPE PARALLEL SHAFT GEARBOX	
13		CONTROL		2-speed		GEARBOX INSTALLED ABOVE THE FAN	
14		NOMINAL ROTATION SPEED		RPM 1000 / 750			
15		INSTALLED MOTOR POWER PER FAN		kW 75			
16		STARTING METHOD		DIRECT ON LINE		NR OF STARTS / HOUR MIN. 3	
AXIAL FLOW FAN DATA							
17		AIR QUANTITY PER FAN		m³ / s 526.8			
18		STATIC PRESSURE AT DESIGN AIR DENSITY		Pa 66.1			
19							
20		VOLUME MARGIN		% 14 (min)		at fixed resistive circuit (API)	
21		PRESSURE MARGIN		% 30 (min)		at fixed resistive circuit (API)	
22		TIP CLEARANCE RATIO		2 S / Dfan - 0.007		= 2 x tip clearance distance / fan diameter	
23		FAN DIAMETER		mm / ft 36 / 10973		FAN INLET SHAPE ELLIPTIC	
24		NUMBER OF BLADES		- * (min. 6)		BLADE MATERIAL FRP	
25		BLADE ANGLE		° ~ *		INSTALLATION TYPE FORCED	
26		DESIGN FAN SPEED		RPM ~ *		FAN POSITION HORIZONTAL	
27		DESIGN FAN TIP SPEED		m / s ~ * (max. 50)		FLOW DIRECTION UPWARDS	
28		ABSORBED POWER PER FAN AT DESIGN AIR DENSITY		kW ~		ROTATION DIRECTION CW FACING AIR FLOW	
29							
NOISE DATA							
30		The Actual Site Operating Conditions for which GUARANTEED Noise Levels are Valid are listed here above (Pos. 6 to 11 & 17 to 22)					
31		SOUND POWER LEVEL LwA		dB(A) < 90			
32		Required noise level is sound power level of one fan for Actual Site Operating Conditions					
33							
MECHANICAL DATA							
34		FAN MOMENT OF INERTIA (J = Mr²)		kg.m² *			
35		FAN THRUST AT DES. T.°C (EXCL.WEIGHT)		N *			
36		WEIGHT (incl.HUB & COUPLING FLANGE)		kg *			
37		CONTINUOUS UNBALANCE FORCE		N *		(AT DESIGN SPEED)	
38		RADIAL ROTATING UNBALANCE FORCE		N *		(AT DESIGN SPEED & IN CASE OF DAMAGED FAN BLADE)	
39		VIBRATION CLASS / CODE		ISO 10816 - 1			
40		BALANCING CLASS / CODE		ISO 1940 / 1 (G = 6.3 mm/sec)			
FAN ACCESSORIES							
41		SHAFT COUPLING		YES Required		FAN HUB YES Required	
42		DESIGN CODE		*		MATERIAL *	
43		TYPE		*		DIAMETER mm *	
44		MATERIAL		*		HARDWARE /BOLTS / NUTS YES Required	
45		GEARBOX SHAFT DIAMETER		Refer to gearbox DWG		MATERIAL Geomet 8.8 (blade fastening)	
46		KEYWAY / KEY DESIGN CODE		DIN6885 part 1		Hot dip galvanized for other bolts / nuts	
47		ASSEMBLY TOLERANCE (coupling / gearbox shaft)		ISO 286 part 2 N7/m6		INCLINOMETER (DIGITAL - LENGTH 600 mm) NOT Required	
48		RETAINING PLATES		GEARBOX SUPPLIER		TORQUE WRENCH NOT Required	
49		+BOLT,WASHER,SPRINGWASHER		GEARBOX SUPPLIER		FAN PITCH ADJUSTEMENT MANUAL	
50							
PREPARATION FOR SHIPMENT & STORAGE / DELIVERY							
51		PAINTING SYSTEM (HUB)		MANUFACTURER STANDARD / CLIENT SPECIFICATION			
52		SURFACE PREPARATION		SHOTBLASTING TO GRADE SA 2 1/2			
53				PRODUCT NAME		COLOUR CODE	
54		PRIMER		*		NR OF LAYERS	
55		INTERMEDIATE COAT		*		DRY FILM THICKNESS	
56		FINAL COAT		*		*	
57		TOTAL DRY FILM THICKNESS				µm *	
58		PROTECTION FOR 12 MONTHS OUTSIDE STORAGE OF MACHINED / UNPAINTED PARTS / INTERNALS		YES Required			
59		PACKING		MANUFACTURER STANDARD / SEAWORTHY PACKING / CLIENT SPECIFICATION			
60		MARKING		MANUFACTURER STANDARD / CLIENT SPECIFICATION			
61		DELIVERY		REFER TO PURCHASE ORDER			
62							
63							
Revision		A		B		C	
Date		02-Jun-17				D	
Issued		CBR				E	
Approved		CDE					
Released		SFO					
Status		PRE					

ภาคผนวก ข-16

เอกสารการตรวจสอบ Silencer

 GULF NRV1 CO.,LTD. Inspection Sheet for PM HRSG		Equipment HRSG Manufacturer NOOTER ERIKSEN		KKS 11HAD,12HAD
			Work supervisor	Chirawut
Work Order No.			-	
Work Permit No.			-	
Date			19-Dec-22	
Interval			6 Monthly	
Item	Description			
6 Monthly Inspection				
1	11HAD10BS201	HP DRUM SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
2	11HAD50BS201	LP STEAM DRUM SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
3	11LBA10BS201	HP STEAM OUTLET SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
4	11LBH10BS001	HP STEAM OUTLET STARTUP VENT SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
5	11LBH65BS001	LP STEAM OUTLET STARTUP VENT SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
6	11LCQ70BS201	ATM BLOWOFF TANK SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
7	12HAD10BS201	HP DRUM SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
8	12HAD50BS201	LP STEAM DRUM SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
9	12LBA10BS201	HP STEAM OUTLET SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
10	12LBH10BS001	HP STEAM OUTLET STARTUP VENT SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
11	12LBH65BS001	LP STEAM OUTLET STARTUP VENT SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
12	12LCQ70BS201	ATM BLOWOFF TANK SILENCER	Check damage of silencer	No damage
			Check damage of inlet pipe	No damage
			Check fixation	Normal
13	11HAD10BB001	HP DRUM	Check leak of tank and manhole	Not Leak
			Check damage of nozzle/flange	No damage
			Check operation pressure	63.2989979
			Check operation temperature	278.6224976
14	11HAD50BB001	LP DRUM	Check leak of tank and manhole	Not Leak
			Check damage of nozzle/flange	No damage
			Check operation pressure	5.831949234
			Check operation temperature	166.6194611
15	12HAD10BB001	HP DRUM	Check leak of tank and manhole	Not Leak
			Check damage of nozzle/flange	No damage
			Check operation pressure	63.69982147
			Check operation temperature	278.6890259
16	12HAD50BB001	LP DRUM	Check leak of tank and manhole	Not Leak
			Check damage of nozzle/flange	No damage
			Check operation pressure	6.469205856
			Check operation temperature	166.3278198
17	Check insulation damage overall HRSG		Check silicone	No damage
			Check screw	No damage
			Check jacket	No damage
18	Check crack or damage overall HRSG		Check crack	No damage
19	Check leak overall HRSG		Check leak	Not Leak
Yearly Inspection				
20	Thermo scan checking		Temp. Surface < 60 C	Checked
21	Safety valve testing		Set pressure ASME Sec.1	Tested
22	Hydro static testing (If required)		ASME Sec.1	Tested
Note :				

ภาคผนวก ข-17

คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์



ใบขอดำเนินการเกี่ยวกับเอกสาร / Document Action Request, DAR

ถึง : DCC / ผู้อนุมัติ

จาก : MTN Department

ประเภท : ☐ คู่มือการจัดการ (MM)

☒ ระเบียบปฏิบัติ (PD)

☐ เอกสารสนับสนุน (SD)

☐ ขั้นตอนการทำงาน (WI)

☐ ฟอรัม (FP, FW)

☐ อื่นๆ

หัวข้อเรื่อง :

☐ เอกสารใหม่

☐ ยกเลิกเอกสาร

☒ แก้ไขเอกสาร

☐ ขอสำเนาเพิ่ม

☐ อื่นๆ

ชื่อเอกสาร : การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแก้ไข

รหัสเอกสาร : PD-MTN-01

การแก้ไข : 02

รายละเอียดในการแก้ไข

[หน้า 3 ข้อ 4 แก้ไข PD-HRA-03 ระเบียบปฏิบัติเรื่องการจัดซื้อ คัดเลือกและประเมินผู้ขาย เป็น PD-GAD-03 การจัดซื้อ คัดเลือกประเมินผู้ให้บริการภายนอก, EHS-P-018 ระเบียบเรื่อง Hazardous Work Permit เป็น ESMS-Sa-P-01 Permit-to-Work System, EHS-P-019 ระเบียบเรื่อง Lock out tag out เป็น ESMS-Sa-P-02 Lock out/Tag out] , [หน้า 4 ข้อ 1 แก้ไขและเพิ่มเติม จาก NN-CCC-NN-CC-NNN เป็น 211X-CG-NN-CCC-NN-CC-NNN 211X = Power Plant, 2111 – Gulf GNRV1, 2112 – Gulf GNRV2, CG = Cogeneration Power Plant] , [หน้า 6 แก้ไขจาก บันทึกการ PM ตามรอบสัญญาของผู้รับเหมา จัดเก็บไว้ที่ M:\O-Departments\11-MTN\05-MTN Report\06 Contactors Report\ เป็น บันทึก Report การทำงานของผู้รับเหมา จัดเก็บไว้ที่ Drive “\GULF NRV1 & NRV2 - Documents\Maintenance\00 Report\06 Contactors Report”] , [หน้า 6 ข้อ 3 แก้ไขจาก PD-HRA-03 เป็น PD-GAD-03]

ร้องขอโดย

15 / 06 / 22

ตรวจสอบโดย

DCC

15 / 06 / 22

ส่วนงานเกี่ยวข้อง:

☐ MRT

☐ EHS

☐ GAD

☐ OPT

☒ MTN

☒ อนุมัติ

☐ ไม่อนุมัติ :


ผู้อนุมัติ

15 / 6 / 22

การรับเอกสารบน Central Drive

ที่	รับ	ส่วนงาน	วันที่
(1)		MTN	15-6-22
(2)			
(3)			
(4)			
(5)			
(6)			
(7)			
(8)			

หมายเหตุ : ต้องนำเอกสารฉบับปัจจุบันที่ได้รับการอนุมัติประกาศใช้ ไปใช้เท่านั้น

 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแก้ไข	หมายเลขเอกสาร		PD-MTN-01
	ประกาศใช้เอกสาร		15 June 2022
	แก้ไขครั้งที่	02	Page 1 of 6

ระเบียบปฏิบัติ

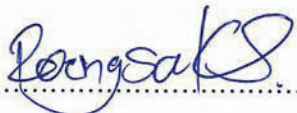
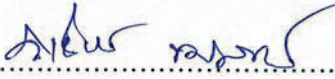

เรื่อง

“การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแก้ไข”

“PREVENTIVE AND CORRECTIVE MAINTENANCE”

PD-MTN-01

ORIGINAL

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
 ชื่อ นายรังศักดิ์ สິนวนแล ตำแหน่ง หัวหน้างานไฟฟ้า วันที่ 15/06/22	 ชื่อ นายวิเชียร นามสนธิ์ ตำแหน่ง ผู้จัดการบำรุงรักษา วันที่ 15-6-22	 ชื่อ นายวิเชียร นามสนธิ์ / นางสาวชนิดาภา พันธไชย ตำแหน่ง QMR / EMR วันที่ 15-6-22

“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายในหน่วยงานของบริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด และ บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด เท่านั้น”

“หากมีการพิมพ์เอกสารจะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสารไม่ควบคุม”



การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและแก้ไข

หมายเลขเอกสาร

PD-MTN-01

ประกาศใช้เอกสาร

15 June 2022

แก้ไขครั้งที่

02


Page 2 of 6

สถานะ การปรับปรุงแก้ไข

แก้ไข ครั้งที่	วันที่เริ่มใช้	หน้าที่ แก้ไข	รายละเอียด	เอกสารอ้างอิง	ผู้อนุมัติ
00	05 May 2020	ทุกหน้า	ขึ้นทะเบียนเอกสารใหม่	-	QMR / EMR
01	14 July 2021	4, 5	- แก้ไข แผนผังกระบวนการ - แก้ไขที่จัดเก็บ บันทึกการ PM ตามรอบสัญญาของผู้รับเหมา	-	QMR / EMR
02	15 June 2022	3, 4, 6	หน้า 3 ข้อ 4 แก้ไขดังนี้ - PD-HRA-03 ระเบียบปฏิบัติเรื่องการจัดซื้อ คัดเลือก และประเมินผู้ขาย เป็น PD-GAD-03 การจัดซื้อ คัดเลือกประเมินผู้ให้บริการภายนอก - EHS-P-018 ระเบียบเรื่อง Hazardous Work Permit เป็น ESMS-Sa-P-01 Permit-to-Work System - EHS-P-019 ระเบียบเรื่อง Lock out tag out เป็น ESMS-Sa-P-02 Lock out/Tag out หน้า 4 ข้อ 1 แก้ไขและเพิ่มเติม จาก NN-CCC-NN-CC-NNN เป็น 211X-CG-NN-CCC-NN-CC-NNN 211X = Power Plant 2111 – Gulf GNRV1 2112 – Gulf GNRV2 CG = Cogeneration Power Plant หน้า 6 แก้ไขจาก บันทึกการ PM ตามรอบสัญญาของผู้รับเหมา จัดเก็บไว้ที่ M:\O-Departments\11-MTN\05-MTN Report\06 Contactors Report\ เป็น บันทึก Report การทำงานของผู้รับเหมา จัดเก็บไว้ที่ Online Drive \GULF NRV1 & NRV2 - Documents\Maintenance\00 Report\06 Contactors Report หน้า 6 ข้อ 3 แก้ไขจาก PD-HRA-03 เป็น PD-GAD-03		

“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายในหน่วยงานของบริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด และ บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด เท่านั้น”

“หากมีการพิมพ์เอกสารจะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสารไม่ควบคุม”

 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและแก้ไข	หมายเลขเอกสาร		PD-MTN-01
	ประกาศใช้เอกสาร		15 June 2022
	แก้ไขครั้งที่	02	Page 3 of 6

1. วัตถุประสงค์

เพื่อกำหนดวิธีการ และขั้นตอนในการซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้า ในกระบวนการเพื่อให้มั่นใจได้ว่าเครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้า ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และสิ่งแวดล้อม กระบวนการได้รับการซ่อม และบำรุงรักษาให้มีสภาพพร้อมใช้งานเสมอ

2. ขอบเขต

ระเบียบปฏิบัตินี้ครอบคลุมถึงกิจกรรมซ่อม การบำรุงรักษาตามระยะเวลา สำหรับเครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้า

3. คำจำกัดความ

- การซ่อม หมายถึง การซ่อมเครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งเสียหายเพื่อให้สามารถใช้งานได้
- การบำรุงรักษา หมายถึง การบำรุงรักษาตามระยะเวลา
- เครื่องจักร หมายถึง เครื่องจักรในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าในสำนักงาน อุปกรณ์ฉุกเฉิน

4. เอกสารอ้างอิง

- PD-MTN-03 ระเบียบปฏิบัติเรื่องการบริหารคลังพัสดุ
- PD-GAD-03 การจัดซื้อ คัดเลือกประเมินผู้ให้บริการภายนอก
- ESMS-Sa-P-01 Permit-to-Work System
- ESMS-Sa-P-02 Lock out/Tag out

“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายในหน่วยงานของบริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด และ บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด เท่านั้น”

“หากมีการพิมพ์เอกสารจะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสาร ไม่ควบคุม”



การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและแก้ไข

หมายเลขเอกสาร

PD-MTN-01

ประกาศใช้เอกสาร

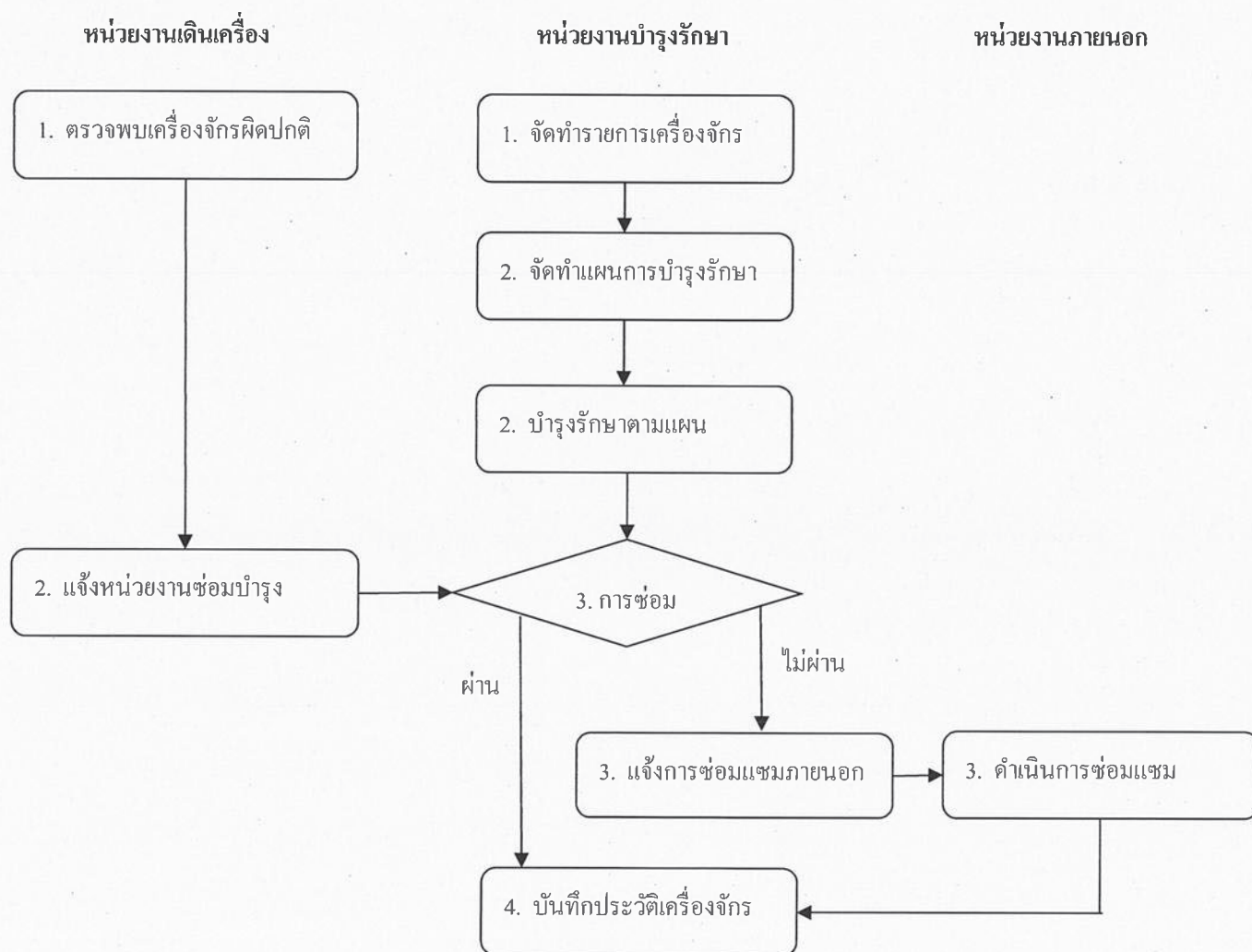
15 June 2022

แก้ไขครั้งที่

02


Page 4 of 6

5. แผนผังกระบวนการ



“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายในหน่วยงานของบริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด และ บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด เท่านั้น”

“หากมีการพิมพ์เอกสารจะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสารไม่ควบคุม”


 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและแก้ไข	หมายเลขเอกสาร		PD-MTN-01
	ประกาศใช้เอกสาร		15 June 2022
	แก้ไขครั้งที่	02	Page 5 of 6

6. ขั้นตอนปฏิบัติการ

รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1. การซื้อ และจัดทำรายการเครื่องจักร <ul style="list-style-type: none"> กำหนดหมายเลขเฉพาะของเครื่องจักรดังนี้ (อ้างอิง SAP) 211X-CG-NN-CCC-NN-CC-NNN 211X = Power Plant 2111 – Gulf GNRV1 2112 – Gulf GNRV2 CG = Cogeneration Power Plant NN = Block 10 – Water Plant 10 - BOP STG 11 – GTG HRSG 11 12 – GTG HRSG 12 CCC = Main System / System / Sub System NN = Line CC = Equipment (Set) NNN = Equipment Running No. ติดป้ายซื้อบนเครื่องจักรแสดงหมายเลขเครื่องจักรให้ชัดเจน จัดทำบัญชีรายชื่อเครื่องจักรในระบบ SAP 	พนักงาน ส่วนงาน บำรุงรักษา	ทะเบียนรายชื่อ เครื่องจักร ใน SAP System
2. การบำรุงรักษาตามแผน <ul style="list-style-type: none"> พนักงานส่วนงานบำรุงรักษา กำหนดระยะเวลาการบำรุงรักษาโดยอ้างอิงตามคู่มือเครื่องจักรโดยระบุในระบบ SAP จัดทำบันทึกการซ่อมบำรุงโดยอ้างอิงตามระยะเวลาที่กำหนด <ul style="list-style-type: none"> รายเดือน รายปี พนักงานส่วนงานบำรุงรักษา เปิด Work Order พร้อมทั้ง Work Permit ในระบบ SAP เพื่อดำเนินการบำรุงรักษาตามแผน พนักงานส่วนงานบำรุงรักษา นำ Work Permit ไปขออนุญาตการบำรุงรักษาที่หัวหน้ากะ เพื่อเริ่มการบำรุงรักษาเครื่องจักร ในกรณีที่เครื่องจักรบางรายการไม่สามารถบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนดได้ ให้ทำการบำรุงรักษาในช่วงเวลาหยุดเดินเครื่องจักรประจำปี 	พนักงาน ส่วนงาน บำรุงรักษา	ทะเบียนรายชื่อ เครื่องจักร ใน SAP System PM Work Order ใน SAP System Work Permit ใน SAP System / เอกสารในระบบ ESMS

“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายในหน่วยงานของบริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด และ บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด เท่านั้น”

“หากมีการพิมพ์เอกสารจะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสารไม่ควบคุม”

 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและแก้ไข	หมายเลขเอกสาร		PD-MTN-01
	ประกาศใช้เอกสาร		15 June 2022
	แก้ไขครั้งที่	02	Page 6 of 6

รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> บันทึก Report การทำงานของผู้รับเหมา จัดเก็บ ไว้ที่ Online Drive \Maintenance\00 Report\06 Contactors Report 		
3. การซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้า <ul style="list-style-type: none"> กรณีเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าเสีย ผู้เกี่ยวข้องแจ้งซ่อมบำรุงโดยใช้แบบฟอร์ม Notification ในระบบ SAP พนักงานส่วนงานบำรุงรักษา ตรวจสอบการแจ้งซ่อมในระบบ SAP แล้วทำการเปิด Work Order พร้อมทั้ง Work Permit เพื่อดำเนินการซ่อมบำรุง พนักงานส่วนงานบำรุงรักษา นำ Work Permit ไปขออนุญาตการซ่อมบำรุงที่หัวหน้ากะ เพื่อเริ่มการซ่อมแซมเครื่องจักร ในกรณีที่ต้องทำการเบกอะไหล่ ให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติเรื่องการบริหารคลังพัสดุ กรณีที่ไม่สามารถซ่อมเองได้ ให้ทำการแจ้งเจ้าหน้าที่จัดซื้อเพื่อดำเนินการจัดจ้างผู้ซ่อมจากภายนอกตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในระเบียบปฏิบัติ เรื่องการจัดซื้อ คัดเลือกและประเมินผู้ขาย กรณีที่สามารถซ่อมได้ ให้ดำเนินการซ่อม และทดสอบเครื่องจักรจนใช้ได้ บันทึกการซ่อมใน Notification ในระบบ SAP 	ผู้แจ้งซ่อม / พนักงานส่วนงาน บำรุงรักษา/ เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ	CM Work Order ใน SAP System ระเบียบปฏิบัติเรื่อง การบริหารคลังพัสดุ PD-MTN-03 ระเบียบปฏิบัติเรื่อง การจัดซื้อ คัดเลือก และประเมินผู้ขาย PD-GAD-03
4. การจัดทำประวัติเครื่องจักร <ul style="list-style-type: none"> พนักงานส่วนงานบำรุงรักษา จัดทำประวัติเครื่องจักรในระบบ SAP กรณีที่มีการเปลี่ยนอะไหล่ หรือดำเนินการแก้ไข รวมถึงการซ่อมบำรุงรักษา ให้บันทึกการแก้ไขเครื่องจักรในประวัติเครื่องจักรทุกครั้ง 	พนักงานส่วนงาน บำรุงรักษา	ทะเบียนรายชื่อ เครื่องจักร ใน SAP System

7. บันทึก
ไม่มี

“เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้ภายในหน่วยงานของบริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด และ บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี จำกัด เท่านั้น”

“หากมีการพิมพ์เอกสารจะถือว่าเอกสารนั้นเป็นเอกสาร ไม่ควบคุม”

ภาคผนวก ข-18

เอกสารแสดงชนิดและจำนวนอุปกรณ์ความปลอดภัย

Prod. ID	Product	Product Detail	Supplier	Category	Stock	Unit
2021110035	Electrical gloves	Electrical gloves	ผลธัญญา	Safety Equipment	2	ชิ้น
2021110026	Full Body harness	เข็มขัดรัดตัวชนิดเต็มตัว	ผลธัญญา	Safety Equipment	16	ชุด
2021110053	Tape Barricade	เทปกั้นพื้นที่ขาวแดง	ผลธัญญา	Safety Equipment	6	ชิ้น
2021110027	Rain Cloth	เสื้อกันฝน	ผลธัญญา	Safety Equipment	16	ชุด
2021110055	Life Jacket	เสื้อชูชีพ สำหรับเก็บไว้ที่ฝั่งบ่อเก็บน้ำ	ผลธัญญา	Safety Equipment	28	ชุด
2021110020	Pancake filter	แผ่นกรองฟวมจากงานเชื่อม	ผลธัญญา	Safety Equipment	10	คู่ (Pairs)
2021110039	Oil Spill Absorbent (100 Pad/Box)	แผ่นซับน้ำมัน	ผลธัญญา	Safety Equipment	900	ชิ้น
2021110041	Chemical Spill Absorbent (100 Pad/Box)	แผ่นซับสารเคมี	ผลธัญญา	Safety Equipment	700	ชิ้น
2021110010	SAFETY GLASSES COVER GLASSES	แว่นครอบแว่นสายตา	ผลธัญญา	Safety Equipment	30	ชิ้น
2021110011	Goggle for chemical handling	แว่นครอบตากันสารเคมี	ผลธัญญา	Safety Equipment	20	ชิ้น
2021110009	Safety Glassess Clear lense	แว่นตานิรภัย เลนส์ใส	ผลธัญญา	Safety Equipment	31	ชิ้น
2021110008	Safety Glassess I/O lense	แว่นตานิรภัย เลนส์ชา	ผลธัญญา	Safety Equipment	112	ชิ้น
2021110007	Safety Glassess Black lense	แว่นตานิรภัย เลนส์ดำ	ผลธัญญา	Safety Equipment	52	ชิ้น
2021110048	Traffic cone	กรวยจราจร	ผลธัญญา	Safety Equipment	4	ชิ้น
2021110006	Face shield	กระบังหน้า	ผลธัญญา	Safety Equipment	0	ชิ้น
2021110056	PADLOCK	กุญแจล็อค	ผลธัญญา	Safety Equipment	0	ชิ้น
2021110025	Cover all suit	ชุดกันฝุ่นกันสารเคมี(สีขาว)	ผลธัญญา	Safety Equipment	243	ชุด
2021110024	Chemical Suit Type C	ชุดป้องกันสารเคมี Type C	ผลธัญญา	Safety Equipment	19	ชุด
2021110018	Cartridge fillter for respirator (Organic acid)	ตลับกรองป้องกันสารเคมีชนิดไอกรด	ผลธัญญา	Safety Equipment	0	คู่ (Pairs)
2021110019	Cartridge fillter for respirator (Mercury /Chlorine)	ตลับกรองป้องกันสารเคมีชนิดปรอทและคลอรีน	ผลธัญญา	Safety Equipment	0	คู่ (Pairs)
2021110016	Cartridge fillter for respirator (Multi pursose)	ตลับกรองป้องกันสารเคมีชนิดรวม	ผลธัญญา	Safety Equipment	31	คู่ (Pairs)
2021110017	Cartridge fillter for respirator (Organic vapor)	ตลับกรองป้องกันสารเคมีชนิดสารอินทรีย์	ผลธัญญา	Safety Equipment	0	คู่ (Pairs)
2021110044	Fire Extinguisher (Carbon Dioxide)	ถังดับเพลิง (CO2)	ผลธัญญา	Safety Equipment	1	ชิ้น

2021110043	Fire Extinguisher (Dry Chemical)	ถังดับเพลิง (ผงเคมีแห้ง)	ผลัดญญะ	Safety Equipment	3	ชิ้น
2021110031	Cut resistance gloves	ถุงมือกันบาด	ผลัดญญะ	Safety Equipment	111	คู่ (Pairs)
2021110028	Laboratory rubber gloves	ถุงมือกันสารเคมีในห้องปฏิบัติการ	ผลัดญญะ	Safety Equipment	1800	คู่ (Pairs)
2021110029	Nitrile Gloves	ถุงมือกันสารเคมีไนไตร์	ผลัดญญะ	Safety Equipment	12	คู่ (Pairs)
2021110030	Neoprene Gloves	ถุงมือกันสารเคมีนิวโอพีน	ผลัดญญะ	Safety Equipment	0	ชิ้น
2022030022	Cut resistance gloves SIZE M SYNOS	ถุงมือผ้ากันบาด	ผลัดญญะ	Safety Equipment	17	คู่ (Pairs)
2021110032	Leather gloves	ถุงมือหนัง	ผลัดญญะ	Safety Equipment	38	คู่ (Pairs)
2021110033	Leather gloves Heat Resistance 250 ๐C	ถุงมือหนังกันความร้อน 250 ๐C	ผลัดญญะ	Safety Equipment	8	คู่ (Pairs)
2021110034	Leather gloves Heat Resistance 500 ๐C	ถุงมือหนังกันความร้อน 500 ๐C	ผลัดญญะ	Safety Equipment	2	คู่ (Pairs)
2021110051	Wind sock (30*150 cm)	ถุงลมบอกทิศทาง (30*150 ซม)	ผลัดญญะ	Safety Equipment	4	ชิ้น
2021110050	Wind sock (50*150 cm)	ถุงลมบอกทิศทาง (50*150 ซม)	ผลัดญญะ	Safety Equipment	12	ชิ้น
2021110049	Wind sock (80*200 cm)	ถุงลมบอกทิศทาง (80*200 ซม)	ผลัดญญะ	Safety Equipment	6	ชิ้น
2021110040	Oil Spill Absorbent (Boom)	ฟ่อนซับน้ำมัน	ผลัดญญะ	Safety Equipment	14	กล่อง
2021110042	Chemical Spill Absorbent (Boom)	ฟ่อนซับสารเคมี	ผลัดญญะ	Safety Equipment	18	กล่อง
2021110014	Ear muff	ที่ครอบหู	ผลัดญญะ	Safety Equipment	27	คู่ (Pairs)
2021110054	Flag Barricade	ธงกันพื้นที่ขาวแดง	ผลัดญญะ	Safety Equipment	4	ชิ้น
2021110013	Ear plug (Foam)	ปลั๊กอุดหูชนิดโฟม	ผลัดญญะ	Safety Equipment	2400	คู่ (Pairs)
2021110012	Ear plug (Silicone)	ปลั๊กอุดหูชนิดซิลิโคน	ผลัดญญะ	Safety Equipment	315	คู่ (Pairs)
2021110023	Apron	ผ้ากันเปื้อนล้างพื้นหน่วยผลิตน้ำ	ผลัดญญะ	Safety Equipment	0	ชิ้น
2021110045	Fire Extinguisher cover	ผ้าคลุมถังดับเพลิง	ผลัดญญะ	Safety Equipment	2	ชิ้น
2021110005	Head Cover	ผ้าคลุมศีรษะแบบตัวหนอน	ผลัดญญะ	Safety Equipment	96	ชิ้น
2021110036	Safety Shoes	รองเท้านิรภัย	ผลัดญญะ	Safety Equipment	10	คู่ (Pairs)
2021110038	Electrical Boots	รองเท้าบูตกันไฟฟ้า	ผลัดญญะ	Safety Equipment	2	คู่ (Pairs)
2021110037	Chemical Boots	รองเท้าบูตกันสารเคมี	ผลัดญญะ	Safety Equipment	0	คู่ (Pairs)

2021110003	Helmet Harness	รองในหมวก	ผลัดญะ	Safety Equipment	0	ขึ้น
2021110047	Fire Hose (1.5 inch)	สายฉีดน้ำดับเพลิง 1.5 นิ้ว	ผลัดญะ	Safety Equipment	31	ขึ้น
2021110046	Fire Hose (2.5 inch)	สายฉีดน้ำดับเพลิง 2.5 นิ้ว	ผลัดญะ	Safety Equipment	52	ขึ้น
2021110004	Chin Strap	สายรัดคาง	ผลัดญะ	Safety Equipment	0	ขึ้น
2021110021	Dust Mask (12 ea/.box) N95	หน้ากากป้องกันฝุ่น N95	ผลัดญะ	Safety Equipment	48	ขึ้น
2021110022	Dust Mask with Carbon Filter (10 ea/box)	หน้ากากป้องกันฝุ่น ชนิด P1	ผลัดญะ	Safety Equipment	142	ขึ้น
2021110015	Half Mask for chemical resistant	หน้ากากป้องกันสารเคมี	ผลัดญะ	Safety Equipment	12	ขึ้น
2021110001	Safety Helmet	หมวกนิรภัยสีขาว	ผลัดญะ	Safety Equipment	52	ขึ้น
2021110002	Safety Helmet	หมวกนิรภัยสีขาว	ผลัดญะ	Safety Equipment	79	ขึ้น
2021110052	Life buoy	ห่วงชูชีพ สำหรับเก็บไว้ที่ฝั่งบ่อเก็บน้ำ	ผลัดญะ	Safety Equipment	40	ขึ้น