

Corrected RM data

Run	Date	Time	Count (Min)	Actual concentration (ppm at dry, actual O ₂)				
				SO ₂	NO _x	CO	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
1	8-Nov-23	20:25	1	3.08	285.99	58.91	13.09	14.81
	8-Nov-23	20:26	2	2.50	281.13	55.18	13.32	14.77
	8-Nov-23	20:27	3	2.00	277.26	56.53	13.22	14.91
	8-Nov-23	20:28	4	1.68	274.21	92.19	12.90	14.73
	8-Nov-23	20:29	5	1.44	264.59	105.00	12.96	14.71
	8-Nov-23	20:30	6	1.24	258.22	74.40	12.85	14.76
	8-Nov-23	20:31	7	1.04	260.32	68.09	12.91	14.72
	8-Nov-23	20:32	8	0.95	261.32	68.88	12.92	14.81
	8-Nov-23	20:33	9	0.74	259.96	67.02	12.98	14.72
	8-Nov-23	20:34	10	0.62	261.87	82.58	13.04	14.71
	8-Nov-23	20:35	11	0.55	261.46	86.48	12.95	14.73
	8-Nov-23	20:36	12	0.42	260.19	93.87	13.06	14.70
	8-Nov-23	20:37	13	0.39	259.94	82.57	12.68	14.74
	8-Nov-23	20:38	14	0.27	256.97	87.70	13.16	14.67
	8-Nov-23	20:39	15	0.23	257.26	84.65	13.40	14.67
	8-Nov-23	20:40	16	0.28	254.41	66.21	13.09	14.83
	8-Nov-23	20:41	17	0.19	255.25	104.77	13.25	14.69
	8-Nov-23	20:42	18	0.18	258.72	65.47	13.12	14.74
	8-Nov-23	20:43	19	0.12	260.48	65.63	13.14	14.68
	8-Nov-23	20:44	20	0.03	262.42	66.47	12.77	14.58
	8-Nov-23	20:45	21	0.00	263.12	80.35	13.09	14.57
2	8-Nov-23	20:46	1	0.05	258.34	60.18	13.18	14.64
	8-Nov-23	20:47	2	-0.03	256.73	58.25	12.85	14.69
	8-Nov-23	20:48	3	0.00	260.39	61.98	12.87	14.62
	8-Nov-23	20:49	4	-0.06	260.01	71.61	12.97	14.59
	8-Nov-23	20:50	5	-0.15	258.31	71.05	12.94	14.76
	8-Nov-23	20:51	6	-0.35	259.55	201.26	12.98	14.40
	8-Nov-23	20:52	7	-0.12	254.93	86.84	13.09	14.59
	8-Nov-23	20:53	8	-0.15	243.62	78.26	13.28	14.58
	8-Nov-23	20:54	9	-0.21	248.70	119.04	13.20	14.56
	8-Nov-23	20:55	10	-0.13	250.96	83.63	13.21	14.68
	8-Nov-23	20:56	11	-0.22	251.57	61.79	12.92	14.63
	8-Nov-23	20:57	12	-0.16	256.04	64.71	12.83	14.54
	8-Nov-23	20:58	13	-0.25	257.31	70.34	12.80	14.60
	8-Nov-23	20:59	14	-0.20	257.02	67.88	12.65	14.71
	8-Nov-23	21:00	15	-0.18	255.44	60.86	13.10	14.70
	8-Nov-23	21:01	16	-0.35	256.37	152.89	13.14	14.57
	8-Nov-23	21:02	17	-0.26	258.89	102.37	13.08	14.53
	8-Nov-23	21:03	18	-0.26	252.34	101.22	13.08	14.68
	8-Nov-23	21:04	19	-0.09	251.18	66.52	12.82	14.76
	8-Nov-23	21:05	20	-0.21	253.28	65.28	12.89	14.70
	8-Nov-23	21:06	21	-0.37	263.83	72.15	13.07	14.51
	8-Nov-23	21:07	1	-0.37	264.00	88.70	13.09	14.55
	8-Nov-23	21:08	2	-0.36	253.69	81.35	13.04	14.50
	8-Nov-23	21:09	3	-0.32	246.14	67.72	13.12	14.59
	8-Nov-23	21:10	4	-0.33	242.71	67.95	12.94	14.57
	8-Nov-23	21:11	5	-0.38	244.26	81.89	13.14	14.59

3	8-Nov-23	21:12	6	-0.40	243.59	75.25	13.13	14.45
	8-Nov-23	21:13	7	-0.35	240.62	76.62	13.33	14.50
	8-Nov-23	21:14	8	-0.31	239.23	70.09	13.09	14.64
	8-Nov-23	21:15	9	-0.26	240.24	63.07	13.21	14.71
	8-Nov-23	21:16	10	-0.22	246.12	61.10	12.91	14.64
	8-Nov-23	21:17	11	-0.23	253.07	64.24	12.72	14.62
	8-Nov-23	21:18	12	-0.28	259.20	79.52	13.09	14.64
	8-Nov-23	21:19	13	-0.32	263.84	113.15	12.93	14.67
	8-Nov-23	21:20	14	-0.30	265.03	92.68	12.91	14.58
	8-Nov-23	21:21	15	-0.27	263.24	62.42	13.29	14.65
	8-Nov-23	21:22	16	-0.29	262.01	63.75	13.23	14.62
	8-Nov-23	21:23	17	-0.31	263.35	78.76	12.92	14.69
	8-Nov-23	21:24	18	-0.29	263.79	72.59	13.02	14.68
	8-Nov-23	21:25	19	-0.34	262.94	141.47	13.29	14.57
	8-Nov-23	21:26	20	-0.37	259.88	96.45	13.19	14.51
	8-Nov-23	21:27	21	-0.38	259.82	69.79	13.13	14.63
	8-Nov-23	21:28	1	-0.39	259.04	61.87	13.23	14.50
	8-Nov-23	21:29	2	-0.28	255.66	65.04	13.35	14.60
	8-Nov-23	21:30	3	-0.34	253.69	65.63	13.10	14.52
	8-Nov-23	21:31	4	-0.37	260.04	72.58	12.96	14.53
	8-Nov-23	21:32	5	-0.30	262.19	69.42	13.11	14.58
4	8-Nov-23	21:33	6	-0.37	259.72	64.20	13.35	14.49
	8-Nov-23	21:34	7	-0.39	261.69	78.22	13.43	14.52
	8-Nov-23	21:35	8	-0.40	262.19	71.34	13.38	14.51
	8-Nov-23	21:36	9	-0.35	259.38	74.30	13.35	14.51
	8-Nov-23	21:37	10	-0.33	257.82	68.36	13.14	14.50
	8-Nov-23	21:38	11	-0.33	258.44	69.05	12.91	14.47
	8-Nov-23	21:39	12	-0.34	262.16	66.65	13.27	14.50
	8-Nov-23	21:40	13	-0.35	263.12	67.78	13.16	14.50
	8-Nov-23	21:41	14	-0.34	262.25	61.99	13.41	14.48
	8-Nov-23	21:42	15	-0.33	260.69	69.27	13.49	14.59
	8-Nov-23	21:43	16	-0.35	262.49	59.44	13.60	14.62
	8-Nov-23	21:44	17	-0.36	265.21	61.15	13.96	14.52
	8-Nov-23	21:45	18	-0.39	266.39	59.00	14.49	14.44
	8-Nov-23	21:46	19	-0.35	263.12	65.94	14.50	14.46
	8-Nov-23	21:47	20	-0.39	261.53	65.23	14.07	14.48
	8-Nov-23	21:48	21	-0.47	260.82	69.44	14.41	14.57
	8-Nov-23	21:49	1	-0.41	258.91	66.74	14.92	14.64
	8-Nov-23	21:50	2	-0.43	251.30	73.96	14.93	14.99
	8-Nov-23	21:51	3	-0.59	247.49	95.63	14.70	14.76
	8-Nov-23	21:52	4	-0.36	245.43	83.81	14.83	14.79
	8-Nov-23	21:53	5	-0.36	232.77	71.46	14.98	14.86
5	8-Nov-23	21:54	6	-0.38	238.91	121.33	14.76	14.79
	8-Nov-23	21:55	7	-0.33	245.14	69.55	14.34	14.86
	8-Nov-23	21:56	8	-0.34	249.96	62.34	14.84	14.82
	8-Nov-23	21:57	9	-0.31	254.45	61.33	14.82	14.84
	8-Nov-23	21:58	10	-0.32	258.60	58.54	14.79	14.82
	8-Nov-23	21:59	11	-0.33	261.75	59.50	14.71	14.90
	8-Nov-23	22:00	12	-0.31	263.77	62.75	15.32	14.84
	8-Nov-23	22:01	13	-0.13	264.33	196.47	15.20	14.89
	8-Nov-23	22:02	14	0.46	266.47	110.73	15.26	14.89

	8-Nov-23	22:03	15	0.25	272.32	120.54	15.12	14.78
	8-Nov-23	22:04	16	0.07	274.58	130.32	15.33	14.80
	8-Nov-23	22:05	17	-0.06	269.61	64.61	14.92	14.84
	8-Nov-23	22:06	18	-0.13	270.72	63.03	15.27	14.74
	8-Nov-23	22:07	19	-0.18	268.69	60.98	15.10	14.90
	8-Nov-23	22:08	20	-0.22	264.99	58.97	15.34	14.85
	8-Nov-23	22:09	21	-0.28	263.11	67.31	15.03	14.89
6	8-Nov-23	22:10	1	-0.34	260.70	75.27	15.15	14.86
	8-Nov-23	22:11	2	-0.33	259.11	63.14	14.64	14.83
	8-Nov-23	22:12	3	-0.30	255.35	62.27	14.95	14.66
	8-Nov-23	22:13	4	-0.40	254.89	62.38	15.19	14.94
	8-Nov-23	22:14	5	-0.42	254.03	78.99	15.07	15.12
	8-Nov-23	22:15	6	-0.43	248.87	84.40	15.15	15.08
	8-Nov-23	22:16	7	-0.42	242.10	59.59	14.96	15.08
	8-Nov-23	22:17	8	-0.37	238.94	53.56	15.08	15.09
	8-Nov-23	22:18	9	-0.43	236.64	55.08	15.18	15.03
	8-Nov-23	22:19	10	-0.44	240.17	76.99	15.19	15.17
	8-Nov-23	22:20	11	-0.39	239.54	135.14	15.16	15.04
	8-Nov-23	22:21	12	-0.27	237.06	68.91	15.11	15.08
	8-Nov-23	22:22	13	-0.38	237.28	63.95	14.90	15.07
	8-Nov-23	22:23	14	-0.39	240.59	96.66	14.69	15.37
	8-Nov-23	22:24	15	-0.45	239.44	70.10	14.80	15.47
	8-Nov-23	22:25	16	-0.48	237.85	62.09	14.90	15.43
	8-Nov-23	22:26	17	-0.46	233.46	52.39	15.04	15.41
	8-Nov-23	22:27	18	-0.53	228.81	60.65	15.05	15.37
	8-Nov-23	22:28	19	-0.42	226.15	62.62	14.86	15.38
	8-Nov-23	22:29	20	-0.41	221.86	57.19	14.62	15.27
	8-Nov-23	22:30	21	-0.40	225.67	59.79	14.61	15.22
7	8-Nov-23	22:31	1	-0.43	230.80	58.92	14.54	15.27
	8-Nov-23	22:32	2	-0.38	233.56	53.71	14.67	15.49
	8-Nov-23	22:33	3	-0.43	235.68	54.17	14.80	15.53
	8-Nov-23	22:34	4	-0.38	238.87	54.28	15.48	15.53
	8-Nov-23	22:35	5	-0.42	238.78	128.10	15.97	15.45
	8-Nov-23	22:36	6	-0.28	240.22	79.90	16.06	15.54
	8-Nov-23	22:37	7	-0.30	240.00	49.52	15.88	15.56
	8-Nov-23	22:38	8	-0.31	244.59	51.09	15.62	15.49
	8-Nov-23	22:39	9	-0.33	247.18	54.00	15.87	15.55
	8-Nov-23	22:40	10	-0.37	248.95	54.50	16.04	15.47
	8-Nov-23	22:41	11	-0.38	246.79	54.92	15.89	15.45
	8-Nov-23	22:42	12	-0.37	246.19	49.88	15.85	15.53
	8-Nov-23	22:43	13	-0.36	246.04	52.96	15.95	15.52
	8-Nov-23	22:44	14	-0.35	245.65	50.42	15.66	15.54
	8-Nov-23	22:45	15	-0.31	245.01	47.40	15.58	15.55
	8-Nov-23	22:46	16	-0.38	248.53	50.73	15.56	15.48
	8-Nov-23	22:47	17	-0.37	251.19	50.39	15.51	15.60
	8-Nov-23	22:48	18	-0.41	250.54	49.35	15.62	15.44
	8-Nov-23	22:49	19	-0.36	249.10	53.65	15.54	15.50
	8-Nov-23	22:50	20	-0.40	246.21	68.03	15.80	15.42
	8-Nov-23	22:51	21	-0.44	247.21	58.12	15.57	15.43
	8-Nov-23	22:52	1	-0.49	246.28	59.86	15.70	15.28
	8-Nov-23	22:53	2	-0.52	243.97	82.32	15.85	15.24

	8-Nov-23	22:54	3	-0.61	237.94	103.25	15.80	15.15
	8-Nov-23	22:55	4	-0.66	232.66	71.74	15.77	15.28
	8-Nov-23	22:56	5	-0.71	225.23	79.09	15.25	15.03
	8-Nov-23	22:57	6	-0.63	217.00	75.51	15.91	15.07
	8-Nov-23	22:58	7	-0.61	205.58	74.49	15.93	15.14
	8-Nov-23	22:59	8	-0.61	205.17	67.56	15.64	15.09
	8-Nov-23	23:00	9	-0.67	207.39	82.09	15.27	14.99
	8-Nov-23	23:01	10	-0.67	207.09	128.83	15.15	15.04
8	8-Nov-23	23:02	11	-0.60	204.84	79.12	15.81	15.08
	8-Nov-23	23:03	12	-0.57	205.13	71.73	15.59	15.09
	8-Nov-23	23:04	13	-0.58	208.01	78.98	15.27	14.97
	8-Nov-23	23:05	14	-0.55	212.31	73.58	15.25	15.12
	8-Nov-23	23:06	15	-0.58	216.07	71.60	15.43	15.13
	8-Nov-23	23:07	16	-0.46	219.94	64.57	15.13	15.14
	8-Nov-23	23:08	17	-0.46	219.30	74.02	15.43	15.22
	8-Nov-23	23:09	18	-0.58	226.00	193.41	15.67	15.33
	8-Nov-23	23:10	19	-0.43	232.36	139.96	15.69	15.04
	8-Nov-23	23:11	20	-0.35	228.69	83.07	15.52	15.09
	8-Nov-23	23:12	21	-0.38	222.59	70.51	15.40	15.12
<hr/>								
	8-Nov-23	23:13	1	-0.39	223.02	67.20	15.57	15.15
	8-Nov-23	23:14	2	-0.42	222.60	78.07	15.63	15.12
	8-Nov-23	23:15	3	-0.40	223.29	68.03	16.00	15.19
	8-Nov-23	23:16	4	-0.49	222.16	66.67	16.27	15.23
	8-Nov-23	23:17	5	-0.50	222.51	93.54	15.67	15.15
	8-Nov-23	23:18	6	-0.46	219.85	70.39	14.17	15.24
	8-Nov-23	23:19	7	-0.58	218.34	72.44	13.65	15.26
	8-Nov-23	23:20	8	-0.61	219.24	75.23	13.99	15.23
	8-Nov-23	23:21	9	-0.55	213.48	82.18	14.06	15.19
	8-Nov-23	23:22	10	-0.55	209.10	72.51	13.97	15.23
9	8-Nov-23	23:23	11	-0.52	209.43	73.41	14.03	15.32
	8-Nov-23	23:24	12	-0.52	212.16	64.59	13.74	15.24
	8-Nov-23	23:25	13	-0.50	214.59	59.38	13.63	15.23
	8-Nov-23	23:26	14	-0.45	216.02	59.73	13.88	15.23
	8-Nov-23	23:27	15	-0.47	219.27	103.14	13.84	15.14
	8-Nov-23	23:28	16	-0.41	224.13	67.69	13.80	15.21
	8-Nov-23	23:29	17	-0.48	227.21	54.68	14.03	15.08
	8-Nov-23	23:30	18	-0.53	234.25	62.48	13.86	15.05
	8-Nov-23	23:31	19	-0.49	233.52	60.59	13.66	15.17
	8-Nov-23	23:32	20	-0.55	231.46	79.02	13.43	15.00
	8-Nov-23	23:33	21	-0.55	229.33	70.73	13.81	14.87
<hr/>								
	8-Nov-23	23:34	1	-0.57	226.34	104.45	13.57	14.91
	8-Nov-23	23:35	2	-0.56	223.02	86.68	13.96	14.95
	8-Nov-23	23:36	3	-0.58	221.60	61.84	13.88	14.89
	8-Nov-23	23:37	4	-0.62	220.05	84.73	14.05	14.87
	8-Nov-23	23:38	5	-0.60	217.91	68.50	14.36	14.93
	8-Nov-23	23:39	6	-0.61	214.82	66.87	14.19	14.89
	8-Nov-23	23:40	7	-0.67	212.97	82.83	14.17	14.80
	8-Nov-23	23:41	8	-0.64	210.92	112.84	14.26	14.92
	8-Nov-23	23:42	9	-0.65	208.43	70.71	14.65	14.84
	8-Nov-23	23:43	10	-0.67	206.85	73.27	14.58	14.90
10	8-Nov-23	23:44	11	-0.65	204.57	70.69	14.75	14.91

	8-Nov-23	23:45	12	-0.62	202.34	66.00	14.75	14.99
	8-Nov-23	23:46	13	-0.66	202.99	67.24	14.90	14.97
	8-Nov-23	23:47	14	-0.62	203.11	66.48	14.27	15.05
	8-Nov-23	23:48	15	-0.64	201.87	68.85	13.83	14.94
	8-Nov-23	23:49	16	-0.62	203.56	115.50	13.88	15.03
	8-Nov-23	23:50	17	-0.61	203.85	71.58	14.00	15.02
	8-Nov-23	23:51	18	-0.62	207.11	67.09	13.94	15.03
	8-Nov-23	23:52	19	-0.61	207.99	66.04	14.04	15.05
	8-Nov-23	23:53	20	-0.52	208.81	58.12	13.93	15.16
	8-Nov-23	23:54	21	-0.55	208.93	56.02	13.77	15.16
11	8-Nov-23	23:55	1	-0.52	215.00	61.70	13.59	15.14
	8-Nov-23	23:56	2	-0.56	219.15	67.80	13.48	15.08
	8-Nov-23	23:57	3	-0.53	222.16	56.94	13.33	15.16
	8-Nov-23	23:58	4	-0.50	222.82	61.08	13.45	15.21
	8-Nov-23	23:59	5	-0.50	225.90	56.46	13.65	15.22
	9-Nov-23	0:00	6	-0.53	228.00	59.10	13.90	15.15
	9-Nov-23	0:01	7	-0.53	230.56	59.87	13.79	15.13
	9-Nov-23	0:02	8	-0.52	229.78	58.48	13.93	15.16
	9-Nov-23	0:03	9	-0.56	229.99	59.06	13.60	15.22
	9-Nov-23	0:04	10	-0.57	229.39	58.94	13.65	15.09
	9-Nov-23	0:05	11	-0.53	229.11	60.97	13.47	15.19
	9-Nov-23	0:06	12	-0.48	225.99	60.12	13.25	15.21
	9-Nov-23	0:07	13	-0.49	229.83	63.00	13.66	15.24
	9-Nov-23	0:08	14	-0.51	233.32	59.66	13.64	15.07
	9-Nov-23	0:09	15	-0.49	234.65	58.88	13.54	15.17
	9-Nov-23	0:10	16	-0.50	234.38	64.41	13.61	15.14
	9-Nov-23	0:11	17	-0.50	238.16	61.10	13.65	15.20
	9-Nov-23	0:12	18	-0.52	238.23	61.50	13.54	15.16
	9-Nov-23	0:13	19	-0.44	238.36	63.61	13.21	15.15
	9-Nov-23	0:14	20	-0.44	237.41	60.27	13.43	15.25
	9-Nov-23	0:15	21	-0.49	239.59	57.64	13.29	15.31
12	9-Nov-23	0:16	1	-0.46	242.40	55.72	13.74	15.29
	9-Nov-23	0:17	2	-0.48	241.55	55.41	13.92	15.32
	9-Nov-23	0:18	3	-0.50	241.97	57.02	13.80	15.26
	9-Nov-23	0:19	4	-0.51	241.42	54.19	13.65	15.35
	9-Nov-23	0:20	5	-0.50	239.06	55.36	13.80	15.37
	9-Nov-23	0:21	6	-0.51	237.89	53.96	13.49	15.37
	9-Nov-23	0:22	7	-0.53	239.01	53.56	13.56	15.40
	9-Nov-23	0:23	8	-0.53	237.54	52.77	13.30	15.47
	9-Nov-23	0:24	9	-0.55	237.18	55.87	13.69	15.37
	9-Nov-23	0:25	10	-0.55	234.96	60.37	13.71	15.49
	9-Nov-23	0:26	11	-0.55	231.43	55.54	13.65	15.51
	9-Nov-23	0:27	12	-0.60	229.94	52.31	13.53	15.58
	9-Nov-23	0:28	13	-0.63	229.16	52.52	13.76	15.47
	9-Nov-23	0:29	14	-0.60	226.69	51.94	13.35	15.51
	9-Nov-23	0:30	15	-0.57	221.71	49.52	13.75	15.53
	9-Nov-23	0:31	16	-0.55	220.38	49.10	13.38	15.54
	9-Nov-23	0:32	17	-0.54	222.09	50.69	13.49	15.42
	9-Nov-23	0:33	18	-0.54	222.54	52.83	13.56	15.29
	9-Nov-23	0:34	19	-0.54	222.27	54.06	13.76	15.31
	9-Nov-23	0:35	20	-0.52	224.13	52.03	13.65	15.32

9-Nov-23	0:36	21	-0.53	228.22	54.47	13.20	15.27
----------	------	----	-------	--------	-------	-------	-------

CEMS data

Run	Date	Time	Count (Min)	Actual concentration (ppm at dry, actual O ₂)			
				SO ₂	NO _x	CO	O ₂ (%)
1	8-Nov-23	20:25	1	0.09	258.06	42.09	15.49
	8-Nov-23	20:26	2	0.09	257.70	45.48	15.47
	8-Nov-23	20:27	3	0.09	257.89	55.33	15.5
	8-Nov-23	20:28	4	0.07	248.68	116.58	15.36
	8-Nov-23	20:29	5	0.07	248.68	116.58	15.36
	8-Nov-23	20:30	6	0.07	244.60	106.81	15.41
	8-Nov-23	20:31	7	0.07	244.24	70.03	15.41
	8-Nov-23	20:32	8	0.10	244.26	50.93	15.37
	8-Nov-23	20:33	9	0.10	244.26	50.93	15.37
	8-Nov-23	20:34	10	0.07	244.88	47.44	15.38
	8-Nov-23	20:35	11	0.07	236.14	73.68	15.37
	8-Nov-23	20:36	12	0.07	252.86	76.40	15.39
	8-Nov-23	20:37	13	0.07	252.86	76.40	15.39
	8-Nov-23	20:38	14	0.07	253.02	93.44	15.24
	8-Nov-23	20:39	15	0.07	253.29	68.09	15.2
	8-Nov-23	20:40	16	0.07	245.87	54.75	15.44
	8-Nov-23	20:41	17	0.07	259.92	109.44	15.35
	8-Nov-23	20:42	18	0.07	259.92	109.44	15.35
	8-Nov-23	20:43	19	0.07	216.44	95.14	15.09
	8-Nov-23	20:44	20	0.07	216.44	95.14	15.09
	8-Nov-23	20:45	21	0.07	216.80	88.03	15.11
2	8-Nov-23	20:46	1	0.05	216.80	97.96	15.19
	8-Nov-23	20:47	2	0.05	216.80	97.96	15.19
	8-Nov-23	20:48	3	0.12	217.15	74.97	15.18
	8-Nov-23	20:49	4	0.12	259.96	64.26	15.09
	8-Nov-23	20:50	5	0.12	259.83	102.52	15.23
	8-Nov-23	20:51	6	0.05	260.20	96.11	15.09
	8-Nov-23	20:52	7	0.05	260.20	96.11	15.09
	8-Nov-23	20:53	8	0.08	260.33	90.83	15.1
	8-Nov-23	20:54	9	0.08	252.04	91.13	15.11
	8-Nov-23	20:55	10	0.08	248.44	73.67	15.13
	8-Nov-23	20:56	11	0.08	248.44	73.67	15.13
	8-Nov-23	20:57	12	0.08	248.50	55.04	15.08
	8-Nov-23	20:58	13	0.07	249.14	64.35	15.11
	8-Nov-23	20:59	14	0.07	253.22	74.96	15.26
	8-Nov-23	21:00	15	0.07	221.45	104.13	15.07
	8-Nov-23	21:01	16	0.07	221.45	104.13	15.07
	8-Nov-23	21:02	17	0.07	221.66	98.03	15.04
	8-Nov-23	21:03	18	0.08	221.44	63.77	15.12
	8-Nov-23	21:04	19	0.05	266.61	43.81	15.17
	8-Nov-23	21:05	20	0.05	266.61	43.81	15.17
	8-Nov-23	21:06	21	0.05	216.83	99.57	15.05
	8-Nov-23	21:07	1	0.05	216.85	88.61	15.08

3	8-Nov-23	21:08	2	0.07	216.27	86.84	15.06
	8-Nov-23	21:09	3	0.09	239.15	98.10	15.09
	8-Nov-23	21:10	4	0.09	239.15	98.10	15.09
	8-Nov-23	21:11	5	0.09	218.69	71.15	15.05
	8-Nov-23	21:12	6	0.09	218.95	46.81	14.97
	8-Nov-23	21:13	7	0.09	219.70	85.68	15.14
	8-Nov-23	21:14	8	0.09	219.70	85.68	15.14
	8-Nov-23	21:15	9	0.08	219.75	91.05	15.18
	8-Nov-23	21:16	10	0.08	275.32	51.22	15.16
	8-Nov-23	21:17	11	0.08	269.16	107.13	15.15
	8-Nov-23	21:18	12	0.08	269.16	107.13	15.15
	8-Nov-23	21:19	13	0.08	251.52	123.52	15.1
	8-Nov-23	21:20	14	0.08	251.52	123.52	15.1
	8-Nov-23	21:21	15	0.08	251.87	77.51	15.11
	8-Nov-23	21:22	16	0.08	252.04	61.31	15.12
	8-Nov-23	21:23	17	0.07	255.12	73.04	15.14
	8-Nov-23	21:24	18	0.07	255.12	73.04	15.14
	8-Nov-23	21:25	19	0.07	258.98	76.37	15.09
	8-Nov-23	21:26	20	0.07	258.71	94.61	15.01
	8-Nov-23	21:27	21	0.06	257.84	71.48	15.06
4	8-Nov-23	21:28	1	0.08	247.18	68.23	15.03
	8-Nov-23	21:29	2	0.08	247.18	68.23	15.03
	8-Nov-23	21:30	3	0.08	247.18	68.23	15.03
	8-Nov-23	21:31	4	0.08	246.56	94.10	15.06
	8-Nov-23	21:32	5	0.09	246.58	93.69	15.04
	8-Nov-23	21:33	6	0.09	246.58	93.69	15.04
	8-Nov-23	21:34	7	0.07	246.55	97.05	15.05
	8-Nov-23	21:35	8	0.07	245.50	86.05	15.07
	8-Nov-23	21:36	9	0.07	245.98	67.35	15.07
	8-Nov-23	21:37	10	0.09	245.14	85.63	15.01
	8-Nov-23	21:38	11	0.09	245.14	85.63	15.01
	8-Nov-23	21:39	12	0.09	245.06	82.42	15.01
	8-Nov-23	21:40	13	0.09	265.94	71.27	15.01
	8-Nov-23	21:41	14	0.09	275.59	79.84	15.1
	8-Nov-23	21:42	15	0.09	275.59	79.84	15.1
	8-Nov-23	21:43	16	0.09	274.83	87.79	15.07
	8-Nov-23	21:44	17	0.09	274.94	82.86	15.02
	8-Nov-23	21:45	18	0.09	261.01	75.02	14.96
	8-Nov-23	21:46	19	0.09	245.70	62.04	15.01
	8-Nov-23	21:47	20	0.09	245.70	62.04	15.01
	8-Nov-23	21:48	21	0.09	245.45	64.31	15.08
	8-Nov-23	21:49	1	0.08	245.15	56.10	15.17
	8-Nov-23	21:50	2	0.10	209.92	81.12	15.3
	8-Nov-23	21:51	3	0.10	209.92	81.12	15.3
	8-Nov-23	21:52	4	0.09	251.19	62.49	15.47
	8-Nov-23	21:53	5	0.09	251.19	62.49	15.47
	8-Nov-23	21:54	6	0.09	250.20	102.88	15.38
	8-Nov-23	21:55	7	0.09	250.71	103.97	15.51

5	8-Nov-23	21:56	8	0.09	269.44	89.47	15.47
	8-Nov-23	21:57	9	0.09	269.29	73.96	15.47
	8-Nov-23	21:58	10	0.06	269.11	85.83	15.47
	8-Nov-23	21:59	11	0.06	253.76	23.59	15.53
	8-Nov-23	22:00	12	0.06	269.99	210.23	15.51
	8-Nov-23	22:01	13	0.06	269.99	210.23	15.51
	8-Nov-23	22:02	14	0.06	269.93	208.31	15.51
	8-Nov-23	22:03	15	0.09	270.49	59.00	15.43
	8-Nov-23	22:04	16	0.09	270.03	192.74	15.44
	8-Nov-23	22:05	17	0.10	270.01	32.38	15.47
	8-Nov-23	22:06	18	0.10	268.21	62.53	15.33
	8-Nov-23	22:07	19	0.10	267.80	51.80	15.53
	8-Nov-23	22:08	20	0.06	267.63	35.32	15.48
	8-Nov-23	22:09	21	0.05	239.62	65.85	15.51
6	8-Nov-23	22:10	1	0.05	239.62	65.85	15.51
	8-Nov-23	22:11	2	0.05	237.99	60.42	15.41
	8-Nov-23	22:12	3	0.05	238.83	50.23	15.15
	8-Nov-23	22:13	4	0.14	239.10	72.15	15.51
	8-Nov-23	22:14	5	0.09	217.95	54.63	15.65
	8-Nov-23	22:15	6	0.09	217.95	54.63	15.65
	8-Nov-23	22:16	7	0.09	233.85	47.98	15.65
	8-Nov-23	22:17	8	0.09	233.88	55.82	15.67
	8-Nov-23	22:18	9	0.09	233.96	61.64	15.74
	8-Nov-23	22:19	10	0.09	233.96	61.64	15.74
	8-Nov-23	22:20	11	0.11	233.82	69.28	15.64
	8-Nov-23	22:21	12	0.11	238.29	71.17	15.69
	8-Nov-23	22:22	13	0.11	237.92	60.60	15.68
	8-Nov-23	22:23	14	0.09	238.29	58.00	16.03
	8-Nov-23	22:24	15	0.09	238.29	58.00	16.03
	8-Nov-23	22:25	16	0.06	238.21	39.64	15.99
	8-Nov-23	22:26	17	0.09	202.34	58.41	15.97
	8-Nov-23	22:27	18	0.09	202.34	58.41	15.97
	8-Nov-23	22:28	19	0.12	239.22	56.00	15.82
	8-Nov-23	22:29	20	0.12	239.22	56.00	15.82
	8-Nov-23	22:30	21	0.12	240.78	49.54	15.76
7	8-Nov-23	22:31	1	0.12	240.55	56.33	15.8
	8-Nov-23	22:32	2	0.10	240.61	61.09	16.08
	8-Nov-23	22:33	3	0.10	239.73	44.60	16.03
	8-Nov-23	22:34	4	0.10	239.73	44.60	16.03
	8-Nov-23	22:35	5	0.10	230.92	112.37	15.98
	8-Nov-23	22:36	6	0.10	230.86	125.18	16.09
	8-Nov-23	22:37	7	0.09	230.36	57.90	16.12
	8-Nov-23	22:38	8	0.09	230.36	57.90	16.12
	8-Nov-23	22:39	9	0.10	230.38	47.99	16.07
	8-Nov-23	22:40	10	0.10	253.40	72.84	16.04
	8-Nov-23	22:41	11	0.10	252.84	58.94	16.05
	8-Nov-23	22:42	12	0.10	240.02	38.99	16.2
	8-Nov-23	22:43	13	0.10	239.61	49.72	16.14

	8-Nov-23	22:44	14	0.08	239.45	42.85	16.18
	8-Nov-23	22:45	15	0.08	252.79	44.96	16.18
	8-Nov-23	22:46	16	0.08	246.59	40.53	16.13
	8-Nov-23	22:47	17	0.08	246.59	40.53	16.13
	8-Nov-23	22:48	18	0.08	247.01	35.53	16
	8-Nov-23	22:49	19	0.09	247.13	42.96	16.06
	8-Nov-23	22:50	20	0.09	242.22	33.71	15.96
	8-Nov-23	22:51	21	0.09	233.38	20.05	15.81
8	8-Nov-23	22:52	1	0.09	233.38	20.05	15.81
	8-Nov-23	22:53	2	0.09	233.57	42.93	15.81
	8-Nov-23	22:54	3	0.07	233.69	99.40	15.7
	8-Nov-23	22:55	4	0.09	162.43	25.73	15.48
	8-Nov-23	22:56	5	0.09	162.43	25.73	15.48
	8-Nov-23	22:57	6	0.09	200.96	71.49	15.51
	8-Nov-23	22:58	7	0.09	200.61	53.86	15.64
	8-Nov-23	22:59	8	0.09	200.83	49.11	15.57
	8-Nov-23	23:00	9	0.09	184.47	46.73	15.37
	8-Nov-23	23:01	10	0.08	184.74	56.05	15.64
	8-Nov-23	23:02	11	0.08	184.74	56.05	15.64
	8-Nov-23	23:03	12	0.11	184.52	45.64	15.64
	8-Nov-23	23:04	13	0.11	210.26	56.80	15.47
	8-Nov-23	23:05	14	0.11	197.60	41.20	15.79
	8-Nov-23	23:06	15	0.11	197.60	41.20	15.79
	8-Nov-23	23:07	16	0.11	196.97	33.47	15.78
	8-Nov-23	23:08	17	0.08	196.75	15.96	15.82
	8-Nov-23	23:09	18	0.08	160.59	75.62	15.91
	8-Nov-23	23:10	19	0.08	203.86	121.43	15.74
	8-Nov-23	23:11	20	0.08	203.86	121.43	15.74
	8-Nov-23	23:12	21	0.08	203.44	86.91	15.84
9	8-Nov-23	23:13	1	0.10	202.60	87.40	15.83
	8-Nov-23	23:14	2	0.10	206.09	88.45	15.88
	8-Nov-23	23:15	3	0.10	206.09	88.45	15.88
	8-Nov-23	23:16	4	0.10	194.67	94.44	15.89
	8-Nov-23	23:17	5	0.10	194.49	50.80	15.84
	8-Nov-23	23:18	6	0.10	194.06	8.94	15.91
	8-Nov-23	23:19	7	0.11	180.43	37.26	16.04
	8-Nov-23	23:20	8	0.11	180.43	37.26	16.04
	8-Nov-23	23:21	9	0.11	206.98	69.74	15.83
	8-Nov-23	23:22	10	0.11	207.42	75.28	15.92
	8-Nov-23	23:23	11	0.09	207.24	58.54	15.96
	8-Nov-23	23:24	12	0.09	207.24	58.54	15.96
	8-Nov-23	23:25	13	0.09	207.37	90.00	15.95
	8-Nov-23	23:26	14	0.09	219.67	80.95	15.86
	8-Nov-23	23:27	15	0.09	220.95	74.21	15.7
	8-Nov-23	23:28	16	0.08	222.56	53.77	15.7
	8-Nov-23	23:29	17	0.08	222.56	53.77	15.7
	8-Nov-23	23:30	18	0.08	222.92	44.25	15.67
	8-Nov-23	23:31	19	0.08	196.34	59.84	15.7

	8-Nov-23	23:32	20	0.08	200.65	92.85	15.3
	8-Nov-23	23:33	21	0.08	200.65	92.85	15.3
10	8-Nov-23	23:34	1	0.08	187.25	78.58	15.37
	8-Nov-23	23:35	2	0.08	187.25	78.58	15.37
	8-Nov-23	23:36	3	0.08	187.27	57.60	15.34
	8-Nov-23	23:37	4	0.09	187.37	82.25	15.28
	8-Nov-23	23:38	5	0.08	190.01	53.31	15.3
	8-Nov-23	23:39	6	0.08	190.01	53.31	15.3
	8-Nov-23	23:40	7	0.08	183.16	58.90	15.22
	8-Nov-23	23:41	8	0.08	182.91	109.04	15.3
	8-Nov-23	23:42	9	0.10	182.82	43.33	15.25
	8-Nov-23	23:43	10	0.10	182.76	58.67	15.29
	8-Nov-23	23:44	11	0.10	182.81	58.39	15.31
	8-Nov-23	23:45	12	0.10	181.60	47.67	15.39
	8-Nov-23	23:46	13	0.10	181.63	-0.36	15.4
	8-Nov-23	23:47	14	0.07	181.60	55.59	15.32
	8-Nov-23	23:48	15	0.07	181.60	55.59	15.32
	8-Nov-23	23:49	16	0.11	181.88	63.49	15.51
	8-Nov-23	23:50	17	0.11	197.29	58.82	15.46
	8-Nov-23	23:51	18	0.11	194.51	14.50	15.54
	8-Nov-23	23:52	19	0.11	194.51	14.50	15.54
	8-Nov-23	23:53	20	0.11	194.71	27.02	15.67
	8-Nov-23	23:54	21	0.08	194.95	22.82	15.69
11	8-Nov-23	23:55	1	0.08	201.29	13.41	15.64
	8-Nov-23	23:56	2	0.08	213.45	55.48	15.63
	8-Nov-23	23:57	3	0.08	213.45	55.48	15.63
	8-Nov-23	23:58	4	0.08	214.17	58.14	15.72
	8-Nov-23	23:59	5	0.08	214.04	78.97	15.77
	9-Nov-23	0:00	6	0.06	207.79	50.92	15.7
	9-Nov-23	0:01	7	0.06	207.79	50.92	15.7
	9-Nov-23	0:02	8	0.06	214.10	76.54	15.65
	9-Nov-23	0:03	9	0.06	214.60	61.00	15.68
	9-Nov-23	0:04	10	0.08	214.87	49.64	15.51
	9-Nov-23	0:05	11	0.08	229.79	45.45	15.74
	9-Nov-23	0:06	12	0.08	229.79	45.45	15.74
	9-Nov-23	0:07	13	0.08	222.88	82.53	15.83
	9-Nov-23	0:08	14	0.08	222.83	47.58	15.76
	9-Nov-23	0:09	15	0.08	222.83	47.58	15.76
	9-Nov-23	0:10	16	0.08	227.27	59.22	15.77
	9-Nov-23	0:11	17	0.08	227.27	59.22	15.77
	9-Nov-23	0:12	18	0.08	227.54	87.25	15.74
	9-Nov-23	0:13	19	0.10	227.52	79.29	15.69
	9-Nov-23	0:14	20	0.10	235.15	46.48	15.91
	9-Nov-23	0:15	21	0.05	241.82	70.89	15.99
	9-Nov-23	0:16	1	0.05	241.82	70.89	15.99
	9-Nov-23	0:17	2	0.05	241.82	70.89	15.99
	9-Nov-23	0:18	3	0.10	241.06	60.50	15.84
	9-Nov-23	0:19	4	0.08	226.90	49.22	15.99

	9-Nov-23	0:20	5	0.08	226.90	49.22	15.99
	9-Nov-23	0:21	6	0.08	234.67	61.17	16.09
	9-Nov-23	0:22	7	0.08	233.98	62.81	16.08
	9-Nov-23	0:23	8	0.08	233.60	64.78	16.14
	9-Nov-23	0:24	9	0.05	221.15	62.89	16.28
	9-Nov-23	0:25	10	0.05	221.15	62.89	16.28
12	9-Nov-23	0:26	11	0.05	220.55	28.79	16.29
	9-Nov-23	0:27	12	0.05	220.49	44.21	16.28
	9-Nov-23	0:28	13	0.07	220.94	37.84	16.24
	9-Nov-23	0:29	14	0.07	221.01	24.48	16.33
	9-Nov-23	0:30	15	0.10	221.13	61.66	16.35
	9-Nov-23	0:31	16	0.10	211.44	20.61	16.42
	9-Nov-23	0:32	17	0.10	210.52	22.85	16.25
	9-Nov-23	0:33	18	0.06	212.15	79.00	15.91
	9-Nov-23	0:34	19	0.06	212.15	79.00	15.91
	9-Nov-23	0:35	20	0.06	213.02	71.57	15.93
	9-Nov-23	0:36	21	0.06	233.11	63.56	15.92

Average data from RM

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)		Kiln 2
Date	8-Nov-23	Tester	Pramot S.

At dry, actual oxygen								
Run	Date	Time		Concentration at dry, actual oxygen (ppm)				
		Start	Stop	O ₂ (%)	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂ (%)
1	8-Nov-23	20:25	20:45	14.73	0.86	263.58	76.81	13.04
2	8-Nov-23	20:46	21:06	14.62	-0.18	255.47	84.67	13.00
3	8-Nov-23	21:07	21:27	14.60	-0.32	254.13	79.46	13.08
4	8-Nov-23	21:28	21:48	14.52	-0.36	260.84	66.95	13.51
5	8-Nov-23	21:49	22:09	14.83	-0.22	258.25	83.80	14.98
6	8-Nov-23	22:10	22:30	15.14	-0.40	240.88	69.58	14.97
7	8-Nov-23	22:31	22:51	15.49	-0.37	243.86	58.29	15.59
8	8-Nov-23	22:52	23:12	15.13	-0.56	220.17	86.92	15.55
9	8-Nov-23	23:13	23:33	15.17	-0.50	221.19	71.51	14.32
10	8-Nov-23	23:34	23:54	14.96	-0.61	210.38	75.54	14.18
11	8-Nov-23	23:55	0:15	15.17	-0.51	230.08	60.50	13.56
12	9-Nov-23	0:16	0:36	15.40	-0.54	231.98	53.77	13.61

At dry, 7% oxygen compensation								
Run	Date	Time		O ₂ (%)	Concentration at dry, 7% oxygen (ppm)			
		Start	Stop	(Diluent)	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂ (%)
1	8-Nov-23	20:25	20:45	14.73	1.93	593.57	172.97	29.37
2	8-Nov-23	20:46	21:06	14.62	-0.39	565.52	187.43	28.77
3	8-Nov-23	21:07	21:27	14.60	-0.70	560.65	175.29	28.86
4	8-Nov-23	21:28	21:48	14.52	-0.78	568.08	145.80	29.42
5	8-Nov-23	21:49	22:09	14.83	-0.51	591.67	192.00	34.31
6	8-Nov-23	22:10	22:30	15.14	-0.97	581.42	167.94	36.13
7	8-Nov-23	22:31	22:51	15.49	-0.95	626.94	149.85	40.09
8	8-Nov-23	22:52	23:12	15.13	-1.34	530.06	209.26	37.43
9	8-Nov-23	23:13	23:33	15.17	-1.20	536.42	173.43	34.73
10	8-Nov-23	23:34	23:54	14.96	-1.44	492.59	176.87	33.19
11	8-Nov-23	23:55	0:15	15.17	-1.24	558.51	146.87	32.90
12	9-Nov-23	0:16	0:36	15.40	-1.36	586.48	135.95	34.40

Average data from CEMS

Customer	<u>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)</u>	Location	<u>Kiln 2</u>
Date	<u>8-Nov-23</u>	Tester	<u>Pramot S.</u>

At dry, actual oxygen

Run	Date	Time		Concentration at dry, actual oxygen (ppm)				
		Start	Stop	O ₂ (%)	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂ (%)
1	8-Nov-23	20:25	20:45	15.34	0.08	245.56	78.20	12.71
2	8-Nov-23	20:46	21:06	15.13	0.07	242.24	81.47	12.62
3	8-Nov-23	21:07	21:27	15.10	0.08	243.55	85.33	12.52
4	8-Nov-23	21:28	21:48	15.04	0.09	253.30	78.82	12.89
5	8-Nov-23	21:49	22:09	15.44	0.08	256.84	92.92	13.96
6	8-Nov-23	22:10	22:30	15.72	0.09	232.18	58.10	13.93
7	8-Nov-23	22:31	22:51	16.06	0.09	240.69	53.79	14.14
8	8-Nov-23	22:52	23:12	15.67	0.09	197.01	56.51	14.19
9	8-Nov-23	23:13	23:33	15.80	0.09	204.83	66.55	13.43
10	8-Nov-23	23:34	23:54	15.39	0.09	187.04	51.98	13.09
11	8-Nov-23	23:55	0:15	15.73	0.08	220.49	58.16	12.73
12	9-Nov-23	0:16	0:36	16.12	0.07	224.74	54.71	12.69

At dry, 7% oxygen compensation

Run	Date	Time		O ₂ % (Diluent)	Concentration at dry, 7% oxygen (ppm)			
		Start	Stop		SO ₂	NO _x	CO	CO ₂ (%)
1	8-Nov-23	20:25	20:45	15.34	0.19	613.91	195.49	31.78
2	8-Nov-23	20:46	21:06	15.13	0.18	583.28	196.16	30.40
3	8-Nov-23	21:07	21:27	15.10	0.19	583.83	204.54	30.01
4	8-Nov-23	21:28	21:48	15.04	0.20	600.69	186.93	30.57
5	8-Nov-23	21:49	22:09	15.44	0.21	653.97	236.61	35.55
6	8-Nov-23	22:10	22:30	15.72	0.25	622.81	155.84	37.38
7	8-Nov-23	22:31	22:51	16.06	0.27	690.84	154.39	40.58
8	8-Nov-23	22:52	23:12	15.67	0.24	524.09	150.34	37.74
9	8-Nov-23	23:13	23:33	15.80	0.26	558.57	181.49	36.62
10	8-Nov-23	23:34	23:54	15.39	0.23	471.77	131.11	33.01
11	8-Nov-23	23:55	0:15	15.73	0.21	592.80	156.38	34.22
12	9-Nov-23	0:16	0:36	16.12	0.20	653.41	159.05	36.90

Average RM vs CEMS

Customer		The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)						Location		Kiln 2			
Date		8-Nov-23						Tester		Pramot S.			
Run	Date	Time		O ₂ (%)		SO ₂ (ppm)		NO _x (ppm)		CO (ppm)		CO ₂ (%)	
		Start	Stop	RM	CEMS	RM	CEMS	RM	CEMS	RM	CEMS	RM	CEMS
1	8-Nov-23	20:25	20:45	14.73	15.34	1.93	0.19	593.57	613.91	172.97	195.49	29.37	31.78
2	8-Nov-23	20:46	21:06	14.62	15.13	-0.39	0.18	565.52	583.28	187.43	196.16	28.77	30.40
3	8-Nov-23	21:07	21:27	14.60	15.10	-0.70	0.19	560.65	583.83	175.29	204.54	28.86	30.01
4	8-Nov-23	21:28	21:48	14.52	15.04	-0.78	0.20	568.08	600.69	145.80	186.93	29.42	30.57
5	8-Nov-23	21:49	22:09	14.83	15.44	-0.51	0.21	591.67	653.97	192.00	236.61	34.31	35.55
6	8-Nov-23	22:10	22:30	15.14	15.72	-0.97	0.25	581.42	622.81	167.94	155.84	36.13	37.38
7	8-Nov-23	22:31	22:51	15.49	16.06	-0.95	0.27	626.94	690.84	149.85	154.39	40.09	40.58
8	8-Nov-23	22:52	23:12	15.13	15.67	-1.34	0.24	530.06	524.09	209.26	150.34	37.43	37.74
9	8-Nov-23	23:13	23:33	15.17	15.80	-1.20	0.26	536.42	558.57	173.43	181.49	34.73	36.62
10	8-Nov-23	23:34	23:54	14.96	15.39	-1.44	0.23	492.59	471.77	176.87	131.11	33.19	33.01
11	8-Nov-23	23:55	0:15	15.17	15.73	-1.24	0.21	558.51	592.80	146.87	156.38	32.90	34.22
12	9-Nov-23	0:16	0:36	15.40	16.12	-1.36	0.20	586.48	653.41	135.95	159.05	34.40	36.90

Remark :

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



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

ภาคผนวก จ

รูปแสดงขั้นตอนทำการทดสอบ



รูปแสดงขณะทำการทดสอบ Relative Accuracy Test Audit และ Dust correlation
บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) ของปล่องหม้อเผา 2
เมื่อวันที่ 8-9 , 30 พฤศจิกายน - 2 ธันวาคม 2566



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

ภาคผนวก จ

ข้อมูลการ Calibration/Certification และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

Analyzer Calibration Error Check

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)				Location	Kiln 2	
Date	8-Nov-23				Tester	Pramot S.	
SO ₂							
Brand	Thermo	Model	43i-HL	Serial No.	1170530049		
Range (ppm)	500	Gas conc (ppm)	251.2	Cylinder No.	GN0005165		
Source of	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (ppm)	0	Cylinder No.	0		
mid level	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (ppm)	-				
Level	Cylinder value (ppm)	Analyzer response (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	0.02	0.02	0.00	2.0%	Pass	
High	251.2	251	-0.2	-0.04	2.0%	Pass	
NO _x							
Brand	Thermo	Model	42i-HL	Serial No.	1170530048		
Range (ppm)	750	Gas conc (ppm)	400.3	Cylinder No.	GN0005165		
Source of	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (ppm)	0	Cylinder No.	0		
mid level	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (ppm)	-				
Level	Cylinder value (ppm)	Analyzer response (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	-0.02	-0.02	0.00	2.0%	Pass	
High	400.3	401	0.7	0.09	2.0%	Pass	
CO							
Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054		
Range (ppm)	1000	Gas conc (ppm)	788.2	Cylinder No.	GN0005165		
Source of	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (ppm)	0	Cylinder No.	0		
mid level	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (ppm)	-				
Level	Cylinder value (ppm)	Analyzer response (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	0.004	0.004	0.00	2.0%	Pass	
High	788.2	792	3.8	0.38	2.0%	Pass	
CO ₂							
Brand	Thermo	Model	410i	Serial No.	1170530045		
Range (%)	25	Gas conc (%)	19.9	Cylinder No.	GN0005165		
Source of	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (%)	0	Cylinder No.	0		
mid level	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (%)	-				
Level	Cylinder value (%)	Analyzer response (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	0	0	0.00	0.5%	Pass	
High	19.9	19.95	0.05	0.05	0.5%	Pass	
O ₂							
Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054		
Range (%)	25	Gas conc (%)	11.99	Cylinder No.	LL111358		
Source of	<input checked="" type="checkbox"/> Cylinder	Gas conc (%)	0	Cylinder No.	0		
mid level	<input type="checkbox"/> Dilutor	Eff conc (%)	-				
Level	Cylinder value (%)	Analyzer response (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result	
Zero	0	-0.01	-0.01	-0.01	0.5%	Pass	
High	11.99	11.99	0	0.00	0.5%	Pass	

Initial System Bias Check

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)	Location	Kiln 2
Date	8-Nov-23	Tester	Pramot S.

SO₂

Brand	Thermo	Model	43i-HL	Serial No.	1170530049
Range (ppm)	500	Gas conc (ppm)	251.2	Cylinder No.	GN0005165

Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0.02	0.69	0.67	0.13	5.0%	Pass
High	251	232	-19.00	3.80	5.0%	Pass

NO_x

Brand	Thermo	Model	42i-HL	Serial No.	1170530048
Range (ppm)	750	Gas conc (ppm)	400.3	Cylinder No.	GN0005165

Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	-0.02	3.16	3.18	0.42	5.0%	Pass
High	401	385	-16.00	2.13	5.0%	Pass

CO

Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054
Range (ppm)	1000	Gas conc (ppm)	788.2	Cylinder No.	GN0005165

Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0.004	0.054	0.05	0.01	5.0%	Pass
High	792	785	-7.00	0.70	5.0%	Pass

CO₂

Brand	Thermo	Model	410i	Serial No.	1170530045
Range (%)	25	Gas conc (%)	19.9	Cylinder No.	GN0005165

Level	Direct measured (%)	System measured (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.003	0.00	0.00	0.5%	Pass
High	19.95	19.84	-0.11	0.11	0.5%	Pass

O₂

Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054
Range (%)	25	Gas conc (%)	11.99	Cylinder No.	LL111358

Level	Direct measured (%)	System measured (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result
Zero	-0.01	0.09	0.10	0.10	0.5%	Pass
High	11.99	11.9	-0.05	0.05	0.5%	Pass

Time stamp 16:10

Post System Bias Check

Customer Date	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant)			Location Tester	Kiln 2	
	9-Nov-23				Pramot S.	
SO ₂						
Brand	Thermo	Model	43i-HL	Serial No.	1170530049	
Range (ppm)	500	Gas conc (ppm)	251.2	Cyliner No.	GN0005165	
Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0.02	0.69	0.67	0.13	5.0%	Pass
High	251	232	-19.00	3.80	5.0%	Pass
NO _x						
Brand	Thermo	Model	42i-HL	Serial No.	1170530048	
Range (ppm)	750	Gas conc (ppm)	400.3	Cyliner No.	GN0005165	
Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	-0.02	3.16	3.18	0.42	5.0%	Pass
High	401	385	-16.00	2.13	5.0%	Pass
CO						
Brand	Thermo	Model	410i	Serial No.	1170530054	
Range (ppm)	1000	Gas conc (ppm)	788.2	Cyliner No.	GN0005165	
Level	Direct measured (ppm)	System measured (ppm)	Difference (ppm)	% of span	Criteria	Result
Zero	0.004	0.054	0.05	0.01	5.0%	Pass
High	792	785	-7.00	0.70	5.0%	Pass
CO ₂						
Brand	Thermo	Model	410i	Serial No.	1170530045	
Range (%)	25	Gas conc (%)	10.05	Cyliner No.	GN0005165	
Level	Direct measured (%)	System measured (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result
Zero	0	0.003	0.00	0.00	0.5%	Pass
High	19.95	19.84	-0.11	0.11	0.5%	Pass
O ₂						
Brand	Thermo	Model	48i	Serial No.	1170530054	
Range (%)	25	Gas conc (%)	11.99	Cyliner No.	LL111358	
Level	Direct measured (%)	System measured (%)	Difference (%)	% of span	Criteria	Result
Zero	-0.01	0.09	0.10	0.10	0.5%	Pass
High	11.99	11.9	-0.05	0.05	0.5%	Pass

Time stamp 16:40

Drift Evaluation

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd)(White Cement Plant	Location	Kiln 2
Date	8-Nov-23	Tester	Pramot S.

SO₂

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Span)	Criteria	Result
Zero	0.13	0.13	0.00	3.0%	Pass
High	3.80	3.80	0.00	3.0%	Pass

NO_x

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Span)	Criteria	Result
Zero	0.42	0.42	0.00	3.0%	Pass
High	2.13	2.13	0.00	3.0%	Pass

CO

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Span)	Criteria	Result
Zero	0.01	0.01	0.00	3.0%	Pass
Span	0.70	0.70	0.00	3.0%	Pass

CO₂

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (% of Range)	Criteria	Result
Zero	0.00	0.00	0.00	0.5%	Pass
High	0.11	0.11	0.00	0.5%	Pass

O₂

Level	Initial System Bias Check	Post System Bias Check	Drift (%)	Criteria	Result
Zero	0.10	0.10	0.00	0.5%	Pass
High	0.05	0.05	0.00	0.5%	Pass

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA PROTOCOL STANDARD

Customer:	LINDE (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIM	Reference Number:	160-402454696-1
Part Number:	E05NI79E3HA0000	Cylinder Volume:	269.8 CF
Cylinder Number:	GN0005165	Cylinder Pressure:	2214 PSIG
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Valve Outlet:	660
PGVP Number:	A12022	Certification Date:	Jun 21, 2022
Gas Code:	CO,CO2,NO,NOX,SO2,BALN2		

Expiration Date: Jun 21, 2030

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

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

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	400.0 PPM	400.3 PPM	G1	+/- 0.8% NIST Traceable	06/14/2022, 06/21/2022
SULFUR DIOXIDE	250.0 PPM	251.2 PPM	G1	+/- 0.7% NIST Traceable	06/14/2022, 06/21/2022
NITRIC OXIDE	400.0 PPM	399.9 PPM	G1	+/- 0.8% NIST Traceable	06/14/2022, 06/21/2022
CARBON MONOXIDE	800.0 PPM	788.2 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	06/15/2022
CARBON DIOXIDE	20.00 %	19.90 %	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	06/14/2022
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	190607-08	EB0112911	246.6 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.4%	Mar 09, 2026
PRM	12395	D887660	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 22, 2022
NTRM	011808	KAL003947	970.9 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 0.6%	Apr 16, 2024
NTRM	15010115	KAL003466	494.6 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 0.5%	Aug 16, 2027
GMIS	124206889110	CC322674	4.474 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 25, 2025
NTRM	210601	CC733287	977.3 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 1.6%	Aug 31, 2027
NTRM	06011815	K000371	23.04 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.5%	Jun 27, 2022

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

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet iS50 FTIR AUP2110295 CO2	FTIR	May 26, 2022
SIEMENS ULTRAMAT 6 N1M9050	NDIR	Jun 15, 2022
Nicolet iS50 FTIR AUP2110295 NO	FTIR	Jun 09, 2022
Nicolet iS50 FTIR AUP2110295 NO2	FTIR	May 26, 2022
Nicolet iS50 FTIR AUP2110295 SO2	FTIR	Jun 02, 2022


Approved for Release



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E02NI88E80A000C	Reference Number: 160-402197795-1
Cylinder Number: LL111358	Cylinder Volume: 84.1 CF
Laboratory: 124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Pressure: 2214 PSIG
PGVP Number: A12021	Valve Outlet: 590
Gas Code: O2,BALN	Certification Date: Sep 03, 2021

Expiration Date: Sep 03, 2029

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

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

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
OXYGEN	12.00 %	11.99 %	G1	+/- 1.0% NIST Traceable	09/03/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	103014	K016500	22.454 % OXYGEN/NITROGEN	+/-0.5	Aug 08, 2025

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
SIEMENS OXYMAT 61E N1M9918	PARAMAGNETIC	Aug 12, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTES: PO # 5221004072

NET WEIGHT 2.81 Kgs

GROSS WEIGHT 17.31 Kgs



Richard L. ...
Approved for Release





SCleco

Never waste any waste

Subsidiary of SCG CBM

SCI Eco Services Co., Ltd.
Environmental Laboratory

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

Tel : +66 (0) 3627-3098

Fax : +66 (0) 3627-3100

เอกสารแนบที่ 2.4



หนังสือขึ้นทะเบียนบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน

ที่ อก ๐๓๑๓/๑๑๖๓๐



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๐๙ สิงหาคม ๒๕๖๖

เรื่อง หนังสือรับแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน

เรียน ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

อ้างถึง คำขอเลขที่ ๐๙๗๘ ลงรับวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๖๖

ตามคำขอที่อ้างถึง ท่านแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ของ บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ ๑๐๑๙๐๓๐๐๑๒๕๒๕๖ (๓-๕๗(๑)-๑/๒๕ สบ) ประกอบกิจการผลิตปูนซิเมนต์ขาว ตั้งอยู่ ณ เลขที่ ๒๘ หมู่ที่ ๔ ถนนหน้าพระลาน-บ้านครัว ตำบลเขาวง อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี โทรศัพท์ ๐ ๓๖๒๑ ๘๔๐๐ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว รับแจ้งการให้มีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน และให้ท่านยื่นคำขอแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงานครั้งต่อไป ภายในวันที่ ๖ สิงหาคม ๒๕๖๙ โดยมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ดังนี้

ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม		นายธาร เทียงเจริญ			
ลำดับ	ผู้ควบคุมระบบบำบัด	เลขทะเบียน	มลพิษน้ำ	มลพิษอากาศ	มลพิษกากอุตสาหกรรม
๑	นายวุฒิชัย พวงทิพย์	๐๒๐-๖๐-๐๐๓๐๖		✓	
ลำดับ	ผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัด				
๑	นายโกญจนนาท สังข์โสภณ			✓	
๒	นายชัยรัตน์ นพแก้ว			✓	
๓	นายทวี ทะปะละ			✓	
๔	นายเรวัตติ คงวุฒิ			✓	
๕	นายกฤษดา มะโนตุลย์			✓	
๖	นายสมพร เอประสิทธิ์			✓	

ลำดับ ๗...

ลำดับ	ผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัด	มลพิษน้ำ	มลพิษอากาศ	มลพิษกากอุตสาหกรรม
๗	นายพลวัฒน์ สุขสำราญ		✓	
๘	นายมาตร บุญเรือง		✓	

หมายเหตุ ๑. การแจ้งการมี/ยกเลิก/เพิ่มเติม/เปลี่ยนแปลง บุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ต้องส่งหนังสือฉบับนี้ด้วย
๒. ยกเลิกหนังสือรับแจ้งการมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ที่ อก ๐๓๑๓/๙๐๓๘ ลงวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๖๓

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวปัทมวรรณ คุณประเสริฐ)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน
กลุ่มกำกับบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน
โทรศัพท์ ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๕ ต่อ ๒๔๐๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๕ ต่อ ๒๔๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



เอกสารแนบที่ 2.5







แผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ประจำปี 2566

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี 2566

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (สระบุรี) จำกัด ☒ โรงงานขาว ☐ โรงงานท่าหลวง

MONTH	Week	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN	MON	TUE	
JANUARY	1 - 4							1	2	3	4 C1 R2	5	6	7	8 P2	9 R1 RT	10	11 ZT	12	13	14	15 P3	16	17	18 Z1	19	20	21	22 P1	23	24	25 Z2	26	27 L1		28	29 P2	30	31
FEBRUARY	5 -8			1 C1 R2	2	3	4	5	6	7 R1 RT	8 ZT	9	10	11	12 P3	13	14	15 Z1	16	17	18	19 P1	20	21	22 Z2	23	24 L1	25	26 P2	27	28								
MARCH	9 - 13			1 C1 R2	2	3	4	5 P3	6 R1 RT	7	8 ZT	9	10	11	12 P1	13	14	15 Z1	16	17	18	19 P2	20	21	22 Z2	23	24 L1	25	26 P3	27	28	29	30	31					
APRIL	14 - 17						1	2 P1	3	4	5 C1 R2	6	7	8	9 P2	10 R1 RT	11	12 ZT	13	14	15	16	17	18	19 Z1	20	21	22	23 P3	24	25	26 Z2	27	28 L1		29	30 P1		
MAY	18 - 22	1	2	3 C1 R2	4	5	6	7 P2	8 R1 RT	9	10 ZT	11	12	13	14 P3	15	16	17 Z1	18	19	20	21 P1	22	23	24 Z2	25	26 L1	27	28 P2	29	30	31							
JUNE	22 - 26				1	2	3	4	5	6	7 C1 R2	8	9	10	11 P3	12 R1 RT	13	14 ZT	15	16	17	18 P1	19	20	21 Z1	22	23	24	25 P2	26	27	28 Z2	29	30 L1					
JULY	27 - 30						1	2 P3	3	4	5 C1 R2	6	7	8	9 P1	10 R1 RT	11	12 ZT	13	14	15	16 P2	17	18	19 Z1	20	21 L1	22	23 P3	24	25	26 Z2	27	28	29	30	31		
AUGUST	31 - 35		1	2 C1 R2	3	4	5	6 P1	7 R1 RT	8	9 ZT	10	11	12	13	14	15	16 Z1	17	18	19	20 P2	21	22	23 Z2	24	25 L1	26	27 P3	28	29	30	31						
SEPTEMBER	35 -39					1	2	3 P1	4	5	6 C1 R2	7	8	9	10 P2	11 R1 RT	12	13 ZT	14	15	16	17 P3	18	19	20 Z1	21	22	23	24 P1	25	26	27 Z2	28	29 L1	30				
OCTOBER	40 - 43							1 P2	2	3	4 C1 R2	5	6	7	8 P3	9 R1 RT	10	11 ZT	12	13	14	15	16	17	18 Z1	19	20	21	22	23	24	25 Z2	26	27 L1	28	29 P1	30	31	
NOVEMBER	44 - 48			1 C1 R2	2	3	4	5 P2	6 R1 RT	7	8 ZT	9	10	11	12 P3	13	14	15 Z1	16	17	18	19 P1	20	21	22 Z2	23	24 L1	25	26 P2	27	28	29	30						
DECEMBER	48 - 53					1	2	3 P3	4	5	6 C1 R2	7	8	9	10 P1	11 R1 RT	12	13 ZT	14	15	16	17 P2	18	19	20 Z1	21	22	23	24 P3	25	26	27 Z2	28	29 L1	30	31			

หมายเหตุ Plan = NNNN Actual = NNNN
วันหยุด & หยุดประเพณี =  off peak = 
ยกเลิก =  เลื่อน = 

จัดทำโดย ผอ.วางแผน : _____ อนุมัติโดย ผอ.วอ.ซ่อม : _____
วันที่ : _____ วันที่ : _____
ต้นฉบับ : หน่วยงานวางแผนและควบคุม
สำเนา : _____

เอกสารแนบที่ 2.6




ขั้นตอนปฏิบัติงานการควบคุมค่า Emission
ที่หม้อเผา 1 และ 2

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ **วิธีการปฏิบัติงาน**

เรื่องมาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด(ซีเมนต์ขาว) KW.W1

รหัสเอกสาร **G-WI-KG001**

เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ	ฉบับพิมพ์ครั้งที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่มีผลเริ่มใช้	ผู้อนุมัติ	ตำแหน่ง
09 ตุลาคม 2561	1	0	09 ตุลาคม 2561		ผู้จัดการผลิตปูนเม็ดขาว

คู่มือนี้ใช้ในระบบ ☒ ISO 9001 ☒ ISO 14001 ☒ มอก. 18001 ☐ มอก. 17025 ☐ ISO 50001

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 1 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

วัตถุประสงค์	เพื่อให้การเดินเครื่องจักรในระบบเผาปูนและการปฏิบัติขณะเดินเครื่องจักรเป็นไปในแนวเดียวกัน	
ขอบข่าย	เอกสารการควบคุมการเดิน-หยุดหม้อเผา1 และการปรับแต่งขบวนการผลิตรวมถึงการแก้ไขปัญหของกระบวนการผลิตของหม้อเผา1	
เอกสารอ้างอิง	คู่มือวิธีการ เรื่อง การผลิตปูนเม็ด	PM-075
หัวข้อย่อย (ถ้ามี)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบเครื่องจักรและก่อนเดินเครื่องจักรหม้อเผา1 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 การเตรียมพร้อมก่อนการจุดไฟในหม้อเผา 1.2 การเดินเครื่องจักรชุดน้ำมันเชื้อเพลิง (OF1) 1.3 การเดินเครื่องจักรชุด Dust Transport (KD1) 1.4 การเดินเครื่องจักรชุด Clinker Transport (KC1) 2. การจุดไฟหม้อเผา <ol style="list-style-type: none"> 2.1 การเตรียมการก่อนจุดไฟ 2.2 การเตรียมการ เมื่อจะจุดไฟ 2.3 การปรับลมเพื่อจะจุดไฟอุ่นหม้อเผา 2.4 การจุดไฟหม้อเผา1 2.5 การคิดกราฟอุ่นหม้อเผา 3. การอุ่นหม้อเผา <ol style="list-style-type: none"> 3.1 อุ่นหม้อเผา กรณีหยุด มีการซ่อมอิฐตามแผน 3.2 อุ่นหม้อเผา กรณีหยุด Clear ระบบ Preheater และ Air heater 3.3 อุ่นหม้อเผา กรณีหยุด Clear Cyclone ตัน 3.4 อุ่นหม้อเผา กรณีหยุด เข้าตรวจสอบสภาพภายใน EP 3.5 อุ่นหม้อเผา กรณีกระบวนการผลิตขัดข้องสาเหตุจากชุด Transprot เดินไม่ได้ 3.6 การปรับสภาพการอุ่นหม้อเผา 3.7 การพลิกหม้อเผา 4. การเตรียมความพร้อมก่อน feed หม้อเผา1 <ol style="list-style-type: none"> 4.1 การเดินเครื่องจักรชุด Kiln Feed (KF1) 4.2 ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุดเชื้อเพลิง ป้อน Pet coke Main Burner (Pet coke Firing) 	

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 2 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5. การ feed Raw meal หม้อเผา
 - 5.1 การคิด Heat Consumption ในการ Start feed
 - 5.2 การปรับสภาพ Condition ก่อนการ feed
 - 5.3 การใช้ตารางการ feed หม้อเผา
6. การควบคุมกระบวนการผลิตแบบปกติ
 - 6.1 การควบคุมสภาพการเผา
 - 6.2 การปรับแต่งสภาพการเผา
 - 6.3 การปรับอัตราส่วนการใช้ Raw Meal จาก Storage Silo
 - 6.4 ขั้นตอนการหา Litter Weight ปูนเม็ด
 - 6.5 การลำเลียงปูนเม็ดลง Silo
7. อุณหภูมิผิวหม้อเผา
8. ระบบ Cyclone
 - 9.1 การแย่งทำความสะอาด Cyclone
 - 9.2 การเก็บตัวอย่าง Hot Meal
 - 9.3 การแย่งทำความสะอาด Cyclone กรณีไซโครตัน
9. การควบคุมระบบ STB.
10. ระบบ COOLER
11. การควบคุมกระบวนการผลิตกรณีผิดปกติ
 - 11.1 กรณีมีฝุ่นออกปล่อง
 - 11.2 กรณีหม้อเผาเกิด CO สูงแล้วทำให้ EP Trip
 - 11.3 กรณี Free CaO ออกนอกเกณฑ์ที่กำหนด
 - 11.4 กรณีกรณีเกิด Coat จับหนาในหม้อเผา
 - 11.5 กรณีเปลือกหม้อเผาแดง
 - 11.6 กรณี Chute Inlet Cooler ตัน

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 3 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

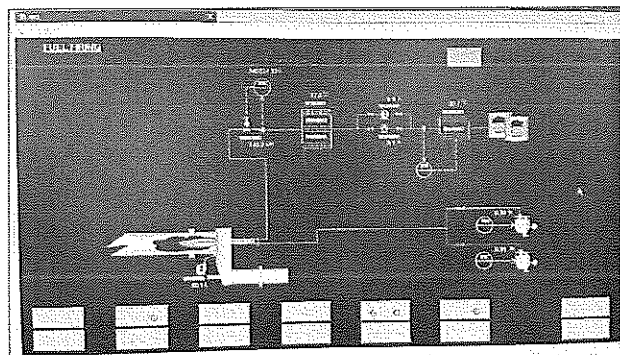
1. การตรวจสอบเครื่องจักรและก่อนเดินเครื่องจักรหม้อเผา1

1.1 การเตรียมพร้อมก่อนการจุดไฟในหม้อเผา

- 1.1.1 Test run เครื่องจักรให้พร้อมใช้งานทุกตัว (โดยใช้แบบฟอร์มการตรวจเช็คเครื่องจักร K1)
- 1.1.2 แขน flap damper ให้อยู่ลักษณะเปิดไว้ทุกลูก 1 – 4
- 1.1.3 ตรวจสอบภายใน Cyclone ทุกลูกจะต้องไม่มีอุปกรณ์ตกค้างและตรวจสอบการตันของ Cyclone โดยการโยนก้อนปูนทดสอบตัวอย่างจาก Lab
- 1.1.4 ตรวจสอบอุปกรณ์แป้นแยงบน Cyclone ทุกจุดที่จะต้องใส่แป้นแยงให้พร้อมใช้งาน และตรวจสอบสายลมและสายน้ำจะต้องไม่แตกและขาด
- 1.1.5 ตรวจสอบชุดลมยิง โดยการ Manual ดูว่าลมยิงทำงานปกติ ต้องไม่มีลม Blow ออก
- 1.1.6 การตั้งหัวฉีดน้ำมันจะตั้งขนานกับแกน โลกและหัวฉีดน้ำมันอยู่กึ่งกลางของหม้อเผาเมื่อเทียบกับ Castable ปากหม้อเผา

1.2 ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุดน้ำมันเชื้อเพลิง (OF1) จะต้องเดินอุ่นน้ำมัน Circulate ก่อนจุดไฟ 3 ชั่วโมง

1.2.1 ผังหน้าจอ DCS กระบวนการ



รูปที่ 1 หน้าควบคุม K1

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 4 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1.2.2 รูปแบบและวิธีการควบคุม

- การควบคุม Normal Circulate ใช้สำหรับการเตรียมความพร้อมระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ก่อนจุดไฟอุ่น หม้อเผา

ซึ่งมีความสำคัญมาก เพื่อให้ น้ำมันมีความร้อน และ ปริมาณ Flow ตามต้องการใช้งาน

- การควบคุม Normal Feed

ใช้สำหรับการ feed น้ำมันเชื้อเพลิง เข้า Main Burner หม้อเผา 1

ตารางขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุด OF1					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	OF1	Double Click Pre-Select	ดูกรอบ KILN 1 OPERATION เลือก Heat Up แล้วกด confirm		-ใช้ระบบ Interlock สำหรับการ Circulate น้ำมัน -ปิดวาล์วน้ำมันเข้า หัวฉีดทั้งเส้น 1 และ 2
			ดูกรอบ KILN 1 OPERATION เลือก Normal แล้วกด confirm		-หลังจากหม้อเผา เดินปกติแล้ว เปลี่ยนเป็น Normal -ใช้ระบบInterlock สำหรับการเดิน หม้อเผาปกติ
2	OF1	Double Click ที่ Group OF101	กด Start Suction Heater		ระดับน้ำในถัง Suction มีปกติ ตลอดเวลา
			Double Click ที่ รูปวงกลม TIC และ Click ช่อง SV เพื่อกรอกค่าอุณหภูมิ ใน ช่อง DATA และ Enter	ปกติใช้ Mode Auto	คุมอุณหภูมิ น้ำ 70 องศาเซลเซียส

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 5 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

3	OF1	Double Click ที่ Group OF102	กด start Control Valve W1W08M1	ปกติใช้ Mode Auto	-ก่อนเดินปั้มน้ำมัน ใช้ Mode Manual ปรับ MV 3-10%
			Double Click ที่ รูปวงกลม FIC เพื่อเปิดหน้าจอใหม่ ให้ Double Click รูป วงกลมFICให้ Click ช่อง SV เพื่อกรอกค่าFlow น้ำมัน ในช่อง DATA และ Enter	ปกติใช้ Mode Auto	ตอนจุดไฟใช้ Manual และ เปิด MV 3- 10%
4	OF1	Double Click ที่ Group OF103	กด start ปั้มน้ำมัน W04	เช็คการเปิด- ปิด วาล์ว เข้า ออก ให้ ถูกต้อง	เช็คการเปิด-ปิด วาล์ว เข้า ออก ให้ ถูกต้อง เมื่อใช้ petcoke ให้ Manual ปิดวาล์ว W1W15V2 ภายใน เวลา 30 นาทีเพื่อ ไม่ให้Interlock สั่ง Trip ปั้มน้ำมัน W1W04M1

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 6 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5	OF1	Double Click ที่ Group OF104	กด start ป้อนน้ำมัน W05	เช็คการเปิด- ปิด วาล์ว เข้า ออก ให้ ถูกต้อง	เช็คการเปิด-ปิด วาล์ว เข้า ออก ให้ ถูกต้อง เมื่อใช้ petcoke ให้ Manual ปิดวาล์ว WIW15V2 ภายใน เวลา 30 นาทีเพื่อ ไม่ให้ Interlock ตั้ง Trip ป้อนน้ำมัน W1W05M1
6	OF1	Double Click ที่ Group OF105	กด start ชุด Oil Heater	เช็คการเปิด- ปิด วาล์ว เข้า ออก ให้ ถูกต้อง	-ต้องเปิดวาล์วเข้า Safety Valve ตลอดเวลา -เดินหลังจากที่ Flow น้ำมันขึ้น แล้วป้องกันความ ร้อนสูงเกินไป
7			Double Click ที่ Oil Heater W1W06H1,W1W06H2,W 1W06H9 ให้ Select ตัวที่ ต้องการใช้งาน หรือ Bypass ตัวที่ไม่ใช้งาน	ปกติใช้ Mode Auto	-น้ำมัน CKB คุม Temp 70-90 องศา เซลเซียส -น้ำมันเตา คุม Temp 100-120 องศา เซลเซียส

1.2.3 การหยุดเครื่องจักรชุดน้ำมันเชื้อเพลิง (OF1)

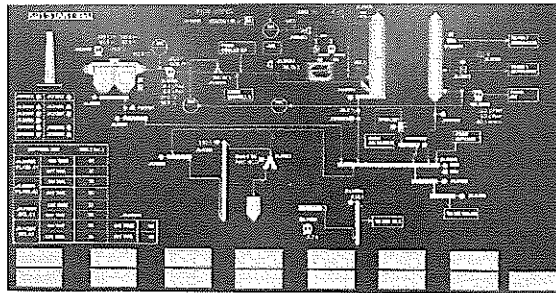
ให้หยุดเครื่องจักรชุด Group OF105,OF104,OF103,OF102,OF101 ตามลำดับ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

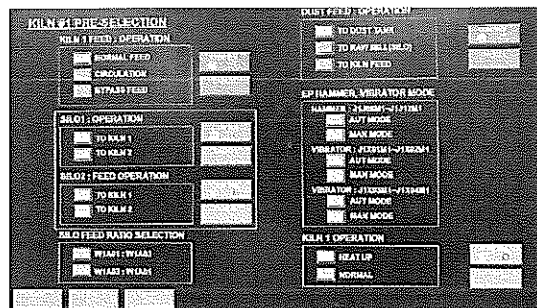
คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 7 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1.3 ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุด Dust Transport (KD1)

1.3.1 ผังหน้าจอรระบบ Dust Transport KD1



รูปที่ 1 หน้าควบคุม KD1



รูปที่ 2 หน้า Pre Select

1.3.2 ลำดับการเดินเครื่องจักรชุด Dust Transport (KD1)

ก่อนเดินเครื่องจักรให้ตรวจสอบสถานะเครื่องจักร ต้องอยู่ในสถานะ Ready ก่อนจึงจะสามารถเดินเครื่องจักรได้ตามตารางขั้นตอนการเดินเครื่องจักร

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 8 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุด KD1					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	KD1	Double Click Pre-Select	ดูกรอบ DUST FEED: OPERATION เลือก TO Dust Tank แล้วกด confirm	Damper J1J14Z1 ลง Dust Tank	-ต้องการลำเลียง ฝุ่นลง Dust Tank
2	KD1	Double Click Pre-Select	ดูกรอบ DUST FEED: OPERATION เลือก TO Kiln Feed แล้วกด confirm		-ต้องการเอาฝุ่นมา ผสมเผา
3	KD1	Double Click Pre-Select	ดูกรอบ EP HAMMER,VIBRATOR MODE เลือก Autoหรือ Manual แล้วกด confirm	Auto Mode	-Auto จะทำงาน ตามเวลา ที่ตั้งไว้ -Manual จะทำงาน ตลอด ใช้ กรณี KV, mA. ต่ำ
4	KD1	Double Click ที่ รูปปั๊มตัวที่ ต้องการเดิน	ให้ Select ตัวที่ต้องการใช้ งาน และ Bypass ตัวที่ไม่ ใช้งาน	เช็คการเปิด- ปิด วาล์วน้ำ เข้า-ออก ปั๊ม ให้ถูกต้อง	-สลับตัวเดินทุกวัน จันทร์ และพฤหัสบดี -เดินเมื่อ Temp. STB ถึง 180 องศาเซลเซียส

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 9 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5	KD1	Double Click ที่ รูปวงกลม TIC	Click ช่อง SV เพื่อกรอก ค่า Temp. ในช่อง DATA	ใช้งาน Mode Auto	-Pressure น้ำที่ หัวฉีด ที่10-19 Bar
6	KD 1	Double Click ที่ Group KD101	กด Start เดิน SC.J1J04M3,J1J04M2		-เอาฝุ่น Air Heat + STB มาผสมเผา
7	KD1	Double Click ที่ Group KD102	กด Start เดินกะพล้อ J1J13M1,J1J05M2		-เอาฝุ่น EP ลง Dust Tank -ถ้า RM.1 เดิน ระวังฝุ่น EP ผสมเผา
8	KD1	Double Click ที่ Group CHKKD104.	กด Select เลือกทิศ ทางการเดินเกลียวหุ J1J04M1	-For Wardเอา ฝุ่น ทั้งหมดลง Dust Tank -Re Wardเอา ฝุ่น Air+ STB ลง Dust Tank	W1W12M1 สามารถเข้าMode Timer Set เวลา ทำงานและหยุดได้
9	KD1	Double Click ที่ Group KD104	กด start ชุดลำเลียงฝุ่น STB		-ฝุ่นที่ออกมาต้อง ไม่ชื้น
10	KD1	Double Click ที่ Group OF103	กด start ชุดลำเลียงฝุ่น EP		-ฝุ่น EP ต้องลง Dust Tank กรณี RM.1 Sep.

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 10 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้นี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

11	KD1	Double Click ที่ Group OF103_1	กด start ชุด EP HAMMER,VIBRATOR	ใช้งาน Mode Auto	-Auto จะทำงาน ตามเวลา ที่ตั้งไว้ -Manual จะทำงาน ตลอด ใช้ กระณี KV, mA. ต่ำ
12	KD1	Double Click ที่ Group KD105	กด start ปั๊มน้ำ STB.J1K01 หรือ J1K02	เช็คการเปิด- ปิด วาล์ว เข้า ออก ให้ ถูกต้อง	การสลับเดินปั๊ม 1.เปิดวาล์วเข้า- ออก ปั๊มตัวที่ต้องการ เดิน 2.Select Pump ตัว ที่ ต้องการเดิน และ เมื่อ Pump เดินปกติ แล้ว 3.Bypass Pump.ตัวที่ต้องการ หยุด เมื่อ Pump หยุดแล้วให้ปิด วาล์วน้ำเข้า-ออก จนสุด

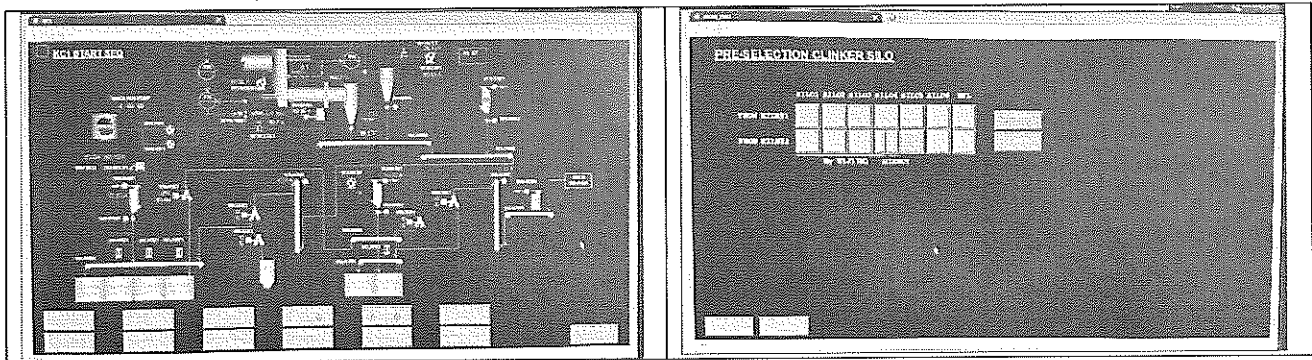
1.3.3 การหยุดเครื่องจักรให้หยุดเครื่องจักรจาก Group KD105, KD104, KD103, KD102, KD101 ตามลำดับ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 11 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1.4 ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุด Clinker Transport (KC1)

1.4.1 ผังหน้าจอชุด KC1



รูปที่ 1 ผังหน้าจอ KC 1

รูปที่ 2 Pre Select

1.4.2 ลำดับการเดินเครื่องจักรชุด KC1

ก่อนเดินเครื่องจักรให้ตรวจสอบสถานะเครื่องจักร ต้องอยู่ในสถานะ Ready ก่อนจึงจะสามารถเดินได้ ตามตารางขั้นตอนการเดินเครื่องจักร

ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุด KC1					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	KC1	Double Click Pre-Select	เลือกไซโลที่ต้องการ แล้ว กด confirm	-เลือกลงไซโล 1-4 Damper W1J22Z1 ลง ไซโล 1-4 -เลือกลงไซโล HFO Damper W1J22Z1 เปิด ลง W1J23Z1	

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 12 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

2	KC1	Double Click ที่ รูปปุ่มตัวที่ ต้องการเดิน	ให้ Select ตัวที่ต้องการใช้ งาน หรือ Bypass ตัวที่ไม่ ใช้งาน	เช็คการเปิด- ปิด วาล์ว เข้า ออก ให้ ถูกต้อง	สลับตัวเดินทุกวัน จันทร์และพฤหัสบดี
3	KC1	Double Click ที่ รูปวงกลม TIC	Click ช่อง SV เพื่อกรอก ค่า Temp. ในช่อง DATA	-ใช้ Mode Manual กรณี ไม่ใช่ Temp ควบคุม ปริมาณการใช้ น้ำ	-ใช้งาน Mode Cascade กรณีเอา Temp ควบคุม ปริมาณการใช้น้ำ
4	KC1	Double Click ที่ รูปวงกลม FIC	Click ช่อง SV เพื่อกรอก ค่า Flow น้ำ ในช่อง DATA	ใช้งาน Mode Auto	
5	KC1	Double Click ที่ รูปวงกลม PIC	Click ช่อง MV เพื่อกรอก ค่า Damper ในช่อง DATA แล้ว Enter	ใช้งาน Mode Manual	ก่อนเดินพัสดุม W1K07 ต้องปิด Damper เป็น ศูนย์
6	KC 1	Double Click ที่ Group KC101	กด Start เดิน BGF.W1H01M2, W1H01M1,W1J17M1		
7	KC1	Double Click ที่ Group KC102	กด Start เดินกะพล้อ W1J12M1,Belt.W1J11M 1,W1J10M1,RF.W1A08 M1,W1K07M1,W1H03 M1		
8	KC1	Double Click ที่ Group KC103	กด start ชุด Control Valve W1K16	ใช้งาน Mode Auto	

1.4.3 การหยุดเครื่องจักรให้หยุดเครื่องจักรจาก Group KC105,KC103,KC102,KC101 ตามลำดับ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 13 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

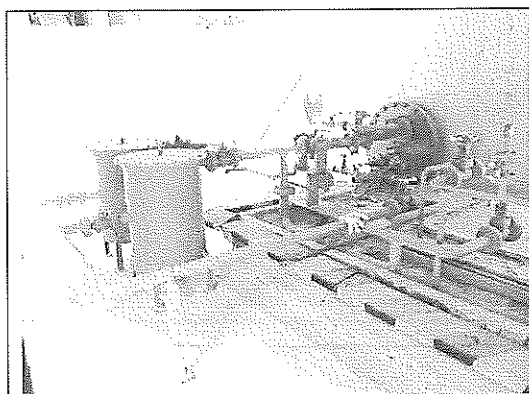
1. การจุดไฟอุ่นหม้อเผา 1

เมื่อได้รับคำสั่งจากผู้บังคับบัญชาหรือเครื่องจักรพร้อมจุดไฟได้ให้แจ้งผู้บังคับบัญชาทราบและปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

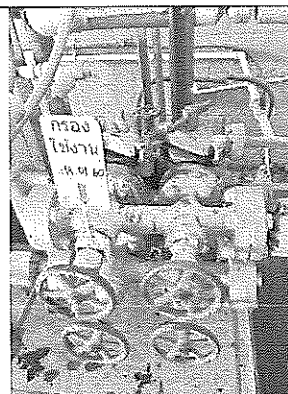
2.1 การเตรียมการก่อนจุดไฟอุ่นหม้อเผา

2.1.1 ตรวจเช็คระดับน้ำมันในถังน้ำมัน ต้องมีมากกว่า 50 tons

2.1.2 ล้างกรองน้ำมันที่ข้าง Oil tank และที่หน้าหม้อเผา



กรองน้ำมันข้าง OIL TANK



กรองน้ำมันหน้าหม้อเผา

2.1.3 Set point temp ของน้ำมัน CKB ไว้ที่ 70 – 90 องศาเซลเซียส และ Control Oil flow ใน Mode Circulate อยู่ที่ 1200 lit/hour โดย Pressure pump ต้องไม่เกิน 40 bar

2.1.4 ตรวจเช็คน้ำหล่อ Bearing ถูกกลิ้งแท่นหม้อเผาทั้ง 3 แท่นต้องไหลเป็นปกติ

2.1.4 ตรวจเช็คลมที่ Compressure ต้องไม่ต่ำกว่า 5 bar

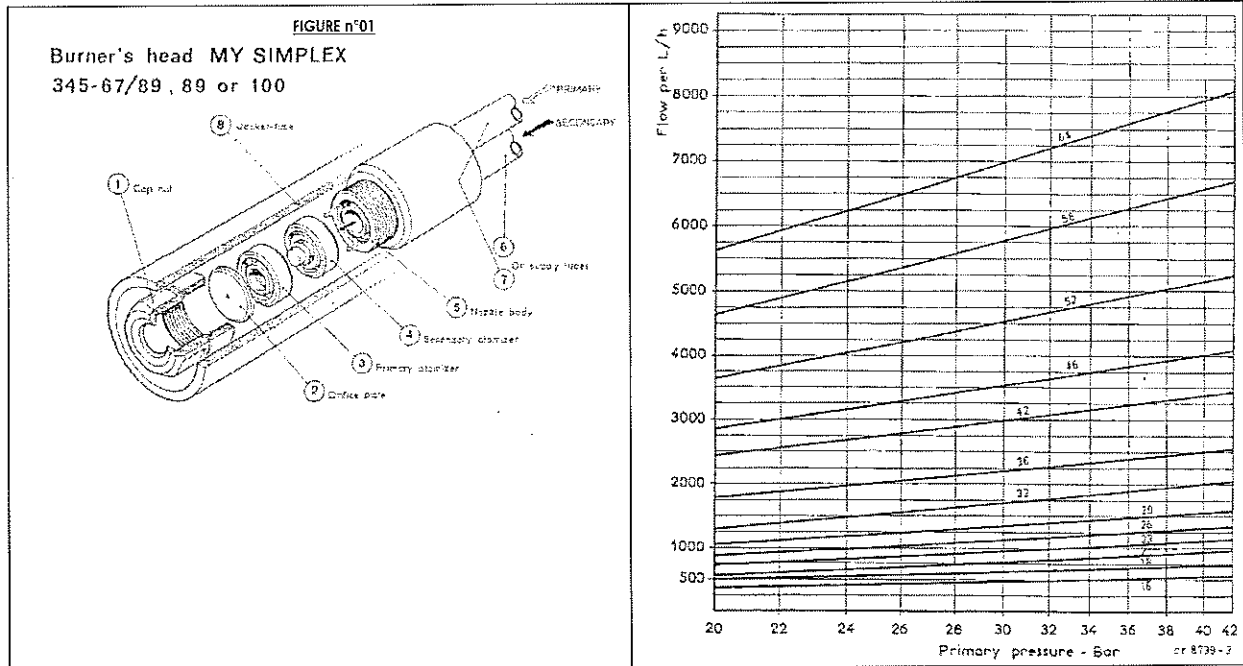
2.2 การเตรียมการเมื่อจะจุดไฟ

2.2.1 เช็ควาล์ว น้ำมันให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และตรวจเช็คตามท่อน้ำมันต้องไม่มีน้ำมันรั่วซึม

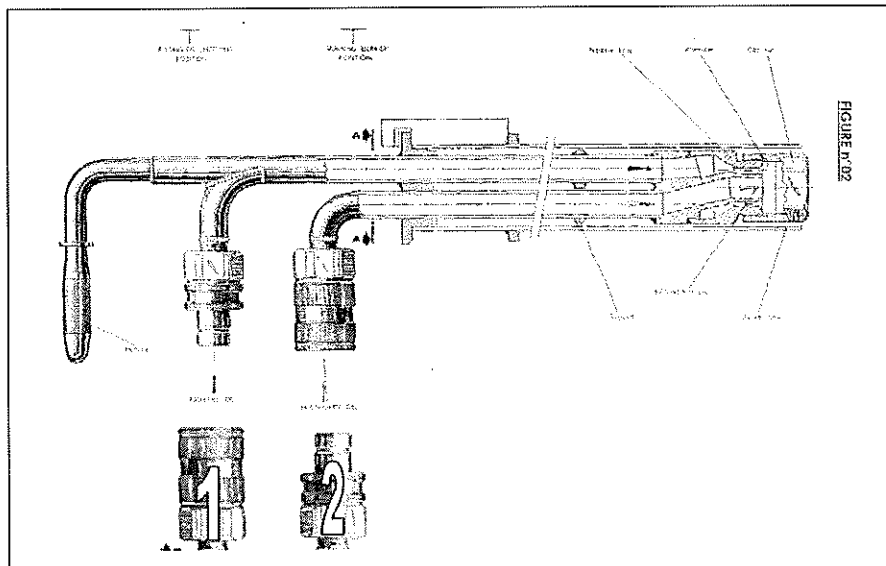
2.2.2 ประกอบหัวฉีดน้ำมัน (ของ Pillard) Orifice plate ขนาด 1.6 mm และชุด atomizer ขนาด 1.6 mm เข้าไปใน Burner

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 14 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561



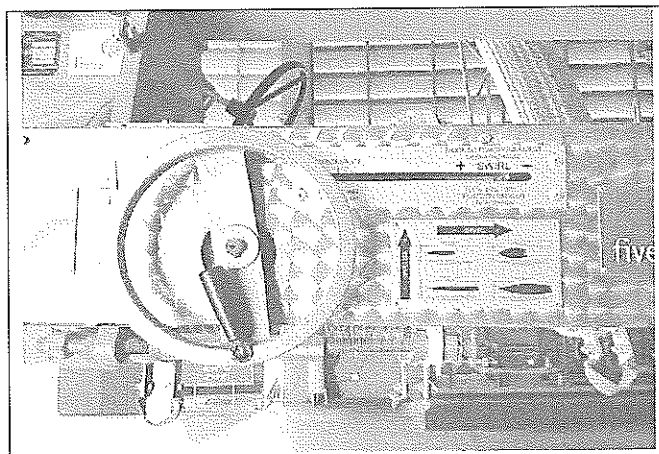
2.2.3 ประกอบสายน้ำมันเส้น 1 (Primary oil) และ เส้น 2 (Secondary oil) ให้ถูกต้อง พร้อมกับปิดวาล์ว เข้าหัวฉีดไว้



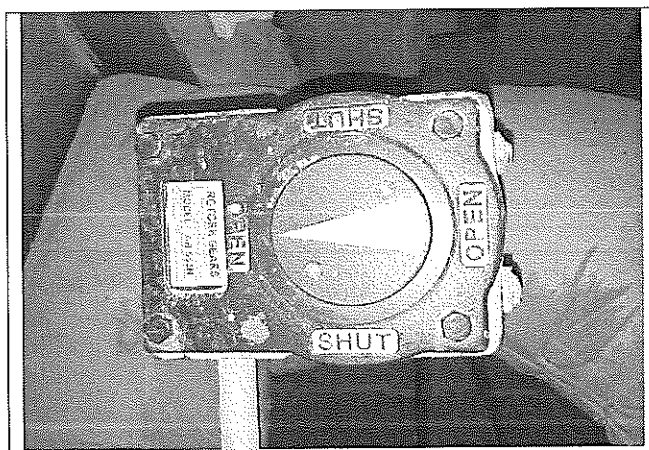
บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 15 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

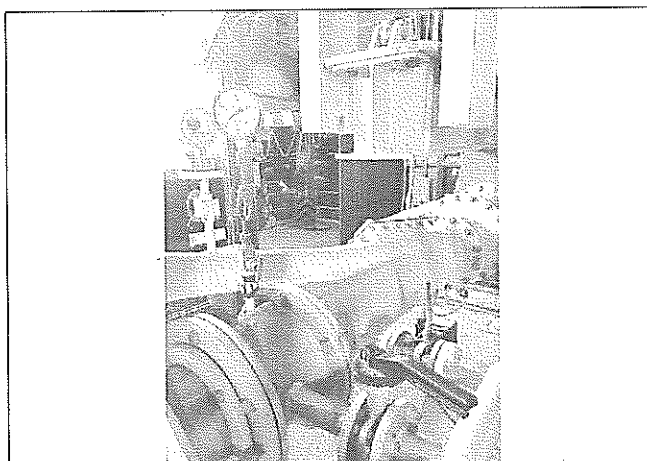
2.2.4 ปรับ SWIRL BURNER ไว้ที่ 50 %



2.2.5 ปรับ DAMPER PRIMARY AIR เข้า BURNER ไว้ที่ตำแหน่ง OPEN



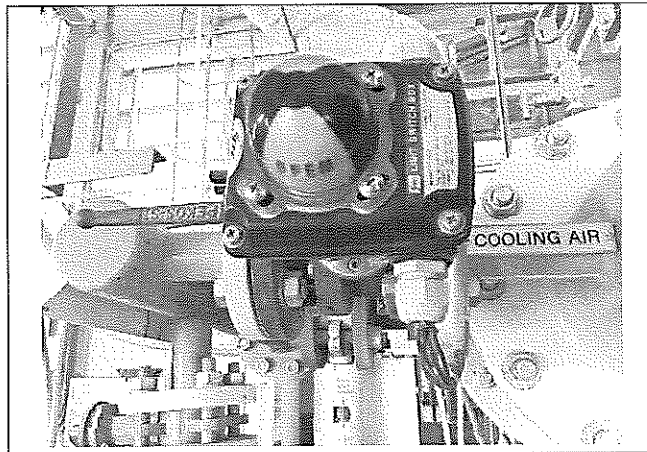
2.2.6 ปรับ DAMPER CENTRAL AIR เข้า BURNER ไว้ที่เปิด 100 %



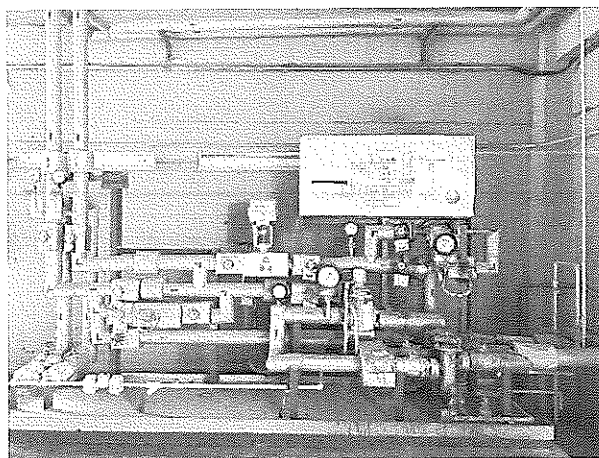
บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 16 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

2.2.7 ปรับ DAMPER COOLING AIR W1W15V2 ไว้ที่ตำแหน่ง OPEN (Interlock กับ Pump น้ำมัน)



2.2.8 ตรวจเช็ค LINE ลำเลียงน้ำมัน สำหรับการ CIRCULATE น้ำมันให้ถูกต้อง



2.2.9 เตรียมความพร้อมของคอปเพลิงจะต้องมีผ้าขุ่ย, น้ำมันเชื้อเพลิง, ไฟ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 17 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

2.3 การปรับลมเพื่อจะจุดไฟอุ่นหม้อเผา

Condition เริ่มอุ่นหม้อเผา			
	unit	กรณี IDF/SP Inching	กรณี IDF/SP Run
Oil-CKB (Manual 10%)	l/h	300	300
Pet.Coke F01	t/h	0	0
Orifice	mm.	1.6	1.6
Atomizer	mm.	1.6	1.6
Damper J07D1	%	100	50
EP Fan Speed J07	%	60	50
Damper J08D1	%	50	5
IDF/SP J08M1		Inching	Run
Damper W11D1	%	25	25
Damper W11D2	%	100	100
Secondary Fan Speed W11	%	30	25
A.H.Outlet Pressure W11P1	mmH2O	4 - 5	4 - 5
Damper W13D1	%	20	20
Damper W13D2	%	100	100
Damper W1K07	%	10	10
Swirl	%	50	50
Central	mbar	10	10
Pimary Air	mbar	70	45
Manual Damper Pimary (%)	%	100	100
Pressure CKB ถ้าง	bar	38	38
Pressure CKB บน	bar	42	42

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 18 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

2.3.1 เดินเครื่องจักรก่อนจุดไฟหม้อเผา 1

Pressure CKB Line 1	bar	40 - 50	20-40
Pressure CKB Line 2	bar	0	0
CO Analyzer	PPM	< 500	< 500
O2 Analyzer	%	> 5	> 5
Temp Burnner	C	800	800

ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรก่อนจุดไฟหม้อเผา 1					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	หน้างาน	W1J08M1	เข้า Inching พัดลม IDF.W1J08	เดินที่หน้างาน	-เฟลาพัดลมต้องหมุน
2	K1	Double Click Pre-Select	ดูรอบ Kiln1 Operation เลือกHeat Up แล้วกด confirm	-Normal Mode	-หลังจาก Feed แล้วเปลี่ยนเป็น Normal Mode
3	K1	Double Click ที่ รูปวงกลม ZIC ของ Damper พัด ลม W1J08D1	Click ช่อง MV เพื่อกรอก ค่า Damper ในช่อง DATA แล้ว Enter	-เปิดDamper W1J08D1 = 30%	อย่าให้หน้าหม้อ เป็น Pressure
4	KD1		-เดินเครื่องจักรตามวิธีการ เดินชุด KD1	-เปิด Damper J1J07M1 = 30% -ปรับ Speed พัดลม J1J07 = 30%	เดินก่อนจุดไฟ 2 ชั่วโมง

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 19 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5	OF1		-เดินเครื่องจักรตามวิธีการ เดินชุด OF1	-น้ำมันเตา Temp100-120 C -น้ำมันCKB Temp 70- 90 C	การรั่วไหลน้ำมัน ตามท่อลำเลียง
6	K1	Double Click ที่ รูปวงกลม ZIC ของ Damper พัด ลม W1W13D1	Click ช่อง MV เพื่อกรอก ค่า Damper ในช่อง DATA แล้ว Enter	ใช้งาน Mode Manual	ก่อนเดินพัดลม ต้องปิด Damper เป็น ศูนย์
7	K1	Double Click ที่ Group K104	กด start พัดลม Primary W1W13M1	-เปิดDamper W1W13D1=1 0% W1W13D2=1 00%	
8	K1	Double Click ที่ รูปวงกลม ZIC ของ Damper พัด ลม W1W11D1	Click ช่อง MV เพื่อกรอก ค่า Damper ในช่อง DATA แล้ว Enter	ใช้งาน Mode Manual	ก่อนเดินพัดลม ต้องปิด Damper เป็น ศูนย์
9	K1	Double Click ที่ Group K106	กด start พัดลม Secondary W1W11M1	-เปิดDamper W1W13D1=1 0% W1W13D2=1 00% -Speed 30%	

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 20 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

10	หน้างาน		จุดคอบเพลิงเข้าไปในหม้อเผาไว้ที่ตำแหน่งปลาย Burner		ห้ามเปิดน้ำมันก่อนเอาคอบเพลิงเข้า ป้องกันการระเบิด
11	หน้างาน		เปิดน้ำมันเส้น 1 ใช้ น้ำมัน 280-300 ลิตร พร้อมทั้ง ปิด Valve Return น้ำมันที่ Line น้ำมันหน้าหม้อเผา	Control Valve W1W08 Mode Manual 5-10%	OP.Kiln ปรับ Control Valve ให้ได้ Flow 280-300 liter
12	หน้างาน		หลังจากเปลวไฟติดดีแล้ว ให้เอาคอบเพลิงออก		-คุม CO น้อยกว่า 500 ppm -คุม O2 ประมาณ 6-8% - คุม Draft kiln hood 0 ถึง -1 mmH2O
13	K1	Double Click ที่ Group K103	กด start พัดลม W1K09M1		

2.4 การจุดไฟหม้อเผา 1

การจุดไฟหม้อเผา 1 จะจุดที่หน้างานตรงส่วนปลาย Burner โดยใช้คอบเพลิงจุด

2.4.1 On ชุดวัด Gas ที่ Top Cyclone

2.4.2 Off EP ทั้ง 2 ห้อง

2.4.3 ก่อนจุดไฟจะต้องปิด Gate ที่งู้นก่อนลงคอก Reject ข้าง Cooler หน้าหม้อเผาก่อน

2.4.4 ให้ผู้รุกรกิจคอยปรับเพิ่ม – ลด Pressure น้ำมันที่หน้างาน

2.4.5 ประสานงานกับทางผู้รุกรกิจประจำหม้อเผาให้น้ำมันที่จุดที่คอบเพลิงให้ไฟติดแล้วเอาคอบเพลิงใส่ไปตรงที่ปลายหัวฉีดน้ำมัน

2.4.6 ประสานงานกับทางผู้รุกรกิจประจำหม้อเผาให้เปิดน้ำมันเส้น 1 100% พร้อมทั้งค่อยๆปิด Valve Return เป็น 0%

2.4.7 นำคอบเพลิงจี้ที่ปลายหัวฉีดไว้จนกว่าไฟจะติดสมบูรณ์ และแน่ใจว่าจะไม่ดับถึงนำคอบเพลิงออก

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 21 / 72	
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ	09 ตุลาคม 2561
	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1	หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561	

2.4.8 เมื่อไฟติดแล้วให้ใช้น้ำมันชั่วโมงแรกอยู่ที่ Oil flow 280-300 liter/hour และ Pressure น้ำมันต้องไม่น้อยกว่า 30 bar

2.4.9 เมื่อไฟติดแล้วจะต้องไม่เกิดควันที่ Kiln Inlet

** หม้อเผา1 เมื่อมีการปรับ Pressure น้ำมันหรือปรับ flow ลม ให้นำคณพลิงจีที่ปลายหัวฉีดน้ำมันไว้ก่อนทุกครั้งที่มีการปรับ และต้องจัดผู้รุกรักเฝ้าดูปลายไฟไว้ตลอดจนถึง Feed Raw Meal

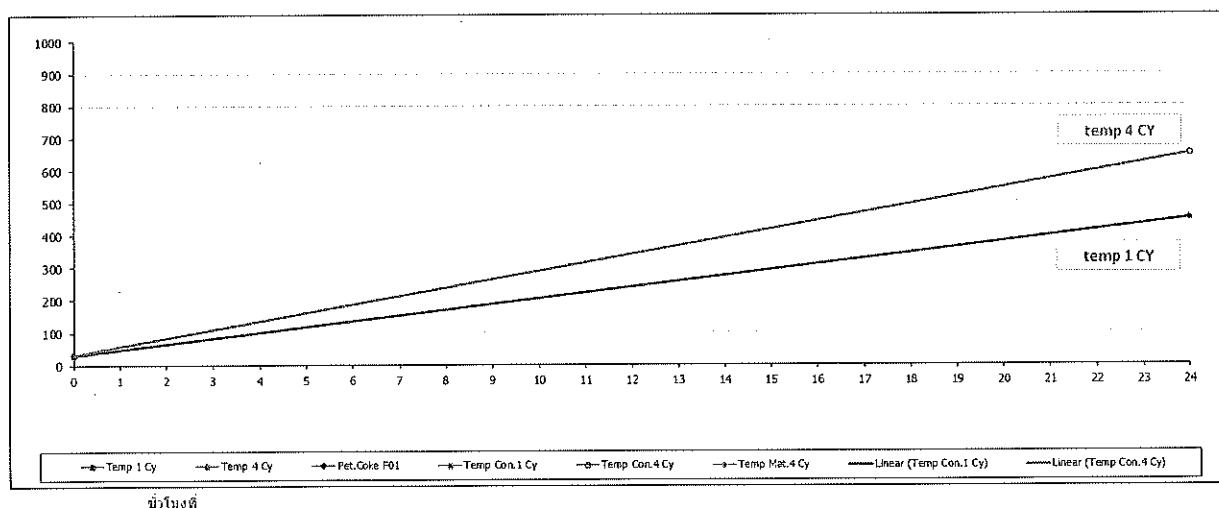
2.5 การคิดกราฟอุ่นหม้อเผา

2.5.1 จดบันทึก temp 4 CY และ temp 1 CY ก่อนจุดไฟ

2.5.2 หลังจากจุดไฟแล้ว ให้ปรับเพิ่ม temp ตาม Curve ของ temp 4 CY กับ temp 1 CY

2.5.3 จดบันทึกข้อมูลลงตารางอุ่นหม้อเผาทุกชั่วโมงจนถึง feed (ใช้แบบฟอร์มกราฟอุ่นหม้อเผา1)

กราฟอุ่นหม้อเผา 1



บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 22 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

ตารางบันทึกข้อมูลอุณหภูมิเผา

อุณหภูมิเผา 24 ชั่วโมง																									
เวลาที่จุด																									
ชม.ที่อื่น	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temp 1 Cy																									
Temp 4 Cy																									
Temp Mat.4 Cy																									
Diff. temp 1CY																									
Diff. temp 4CY																									
Diff. temp mat. 4CY																									
Oil CB																									
Pet.Coke F01																									
Heat. รวม																									
Setpoint Feed																									
Temp Con.1 Cy	31																								450
Temp Con.4 Cy	32																								650
Orifice (mm.)																									
Damper J07D1 (%)																									
Speed J07 (%)																									
Damper J08D1 (%)																									
IDF/SP J08M1																									
Damper W11D1 (%)																									
Damper W11D2 (%)																									
Speed W11(%)																									
A.H.Outlet Perssure W11P1 (mmH2O)																									
Damper W13D1 (%)																									
Damper W13D2 (%)																									
Damper W1K07 (%)																									
Swirl (%)																									
Central (mbar)																									
Pimary Air (mbar)																									
Manual Damper Pimary (%)																									
Pressure CKB Line 1 (bar)																									
Pressure CKB Line 2 (bar)																									
CO Analyzer (PPM)																									
Temp Burnner (C)																									
Water Flow STB																									

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 23 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

3.การอุ่นหม้อเผา

- กรณีถ้าหม้อเผาหยุดเกิน 24 ชั่วโมงให้อุ่นหม้อเผา 16 ชั่วโมงหรือ 20 ชั่วโมงและถ้าหม้อเผาหยุดไม่ถึง 24 ชั่วโมงให้อุ่นหม้อเผาตามกรณีการหยุดหรือตามคำสั่ง ผจส.ผลิต, วส.ผลิต หรือ ผจก.ผลิตปูนเม็ด ดังนี้

3.1 อุ่นหม้อเผา กรณีมีการซ่อมอิฐตามแผน

3.1.1 การอุ่นหม้อเผาหลังจากซ่อมอิฐตามแผนผลิต จะอุ่นหม้อเผา 24 ชั่วโมง หรือตามคำสั่งผู้บังคับบัญชา

3.2 อุ่นหม้อเผา กรณีหยุด Clear ระบบ Preheater และ Air heater ไม่ถึง 24 ชั่วโมง

3.2.1 การอุ่นหม้อเผาให้อุ่น 80% ของจำนวนที่หม้อเผาหยุดหรือตามสภาพหม้อเผาหรือตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา

3.3 อุ่นหม้อเผา กรณีหยุด Clear Cyclone ดัน ไม่ถึง 24 ชั่วโมง

3.3.1 การอุ่นหม้อเผาให้อุ่น 50% ของจำนวนที่หม้อเผาหยุดหรือตามสภาพหม้อเผาหรือตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา

3.4 อุ่นหม้อเผา กรณีหยุด เข้าตรวจสอบสภาพภายใน EP ไม่ถึง 24 ชั่วโมง

3.4.1 การอุ่นหม้อเผาให้อุ่น 50% ของจำนวนที่หม้อเผาหยุดหรือตามสภาพหม้อเผาหรือตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา

3.5 อุ่นหม้อเผา กรณีกระบวนการผลิตขัดข้องสาเหตุจากชุด Transprot เดินไม่ได้

3.5.1 การอุ่นหม้อเผาให้อุ่น 50% ของจำนวนที่หม้อเผาหยุดหรือตามสภาพหม้อเผาหรือตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา

3.6 การปรับสภาพการอุ่นหม้อเผา กรณีหยุดหม้อเผาเกิน 24 ชั่วโมง ให้ Set CO H2=3500 ppm

3.6.1 หลังจากจุดไฟให้สังเกตสภาพเปลวไฟในหม้อเผาและติดตามปริมาณ CO จากเครื่องวัด Gas analyzer เปลวไฟต้องติดดี และ CO ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด >3500 ppm หากไม่เป็นเช่นนั้นจะทำให้มีน้ำมันไปจับแผ่น Plate EP เมื่อ on EP จะทำให้ระเบิด หรือแผ่น Plate เสียหายได้

3.6.2 กรณีอุ่นหม้อเผาแล้วไฟในหม้อเผาดับ ให้หยุดปั๊มน้ำมันทันทีและรีบเปิด Valve Return เพื่อไม่ให้น้ำมันเข้าหม้อเผาจนไหม้หม้อเผา Kiln Emer เพื่อให้ฝุ่นในหม้อเผากลบน้ำมันประมาณ 5-10 นาที แล้วถึงจุดไฟในหม้อเผา

3.6.3 กรณีอุ่นหม้อเผาหลังจากเปลี่ยนอิฐใหม่ แล้วมีน้ำมันหยดที่ปลายหัวฉีดทำให้น้ำมันไหม้ไฟลุกให้ Feed Rawmeal เข้ามาภายในหม้อเผา SV CFW =10ตัน เป็นเวลา 10 นาที

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 24 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

3.6.4 ในกรณีอุณหภูมิเผาแล้วมีน้ำมันหยดที่ปลายหัวฉีดทำให้หน้าอิฐมีไฟลุก และเกิด CO สูงเกินเกณฑ์กำหนดเกิน 30 นาทีที่ยังแก้ไขไม่ได้ ให้แจ้งผู้บังคับบัญชาเพื่อพิจารณาดับไฟเพื่อหาสาเหตุที่เกิดขึ้นแล้วดำเนินการแก้ไข (กรณี CO เกินเกณฑ์กำหนด >3500 ppm ห้ามเดินพัคลม IDF/SP W1J08M1 เด็ดขาด)

3.6.5 หลังจากไฟในหม้อเผาติดดีแล้วให้เดิน Charge EP ห้อง 1 และ ห้อง 2

3.6.6 เดิน Kiln Emer. W1W14M3, M4 ควบคุมการหมุนหม้อเผา (ตามวิธีการพลิกหม้อเผา)

3.6.7 หลังจากอุ่นหม้อเผา 1 ชั่วโมงให้เดินพัคลมเป่าคอหม้อเผา W1K09

3.6.8 ระหว่างการอุ่นหม้อเผา ให้คุม O₂ ที่ Top CY อยู่ระหว่าง 6-8%, CO ต้องน้อยกว่า 200 ppm และ รักษา Kiln hood draught ให้อยู่ระหว่าง -0.20 ถึง -0.40 mmH₂O

3.6.9 การเพิ่มน้ำมันเมื่อปริมาณน้ำมันจาก Primary Oil ไม่พอ ให้เพิ่มน้ำมันโดยเปิด Valve น้ำมันเส้น 2 (Secondary Oil) โดยคุม Diff Pressure ทั้ง 2 Line ให้อยู่ระหว่าง 0.5-2 bar จากนั้นคุมปริมาณป้อนน้ำมันที่ Valve Main

3.6.10 หลังจากเพิ่มน้ำมันตาม Step และ % Valve Main ขึ้นถึงสูงสุดจนเพิ่มปริมาณป้อนน้ำมันไม่ได้อีก ให้เปลี่ยนหัวฉีดน้ำมัน Orifice ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

3.6.11 เดินพัคลม IDF.SP W1J08M1 ก่อน Feed 3 ชม. พร้อมทั้งเปิด Damper W1J08D1 เพิ่มขึ้นตามความเหมาะสม

3.6.13 ให้พิจารณาใช้ Pet coke ได้ตามความเหมาะสม

3.6.14 เปลี่ยนชุดขับหม้อเผาจาก Emergency Motor เป็น Main Motor ก่อน Feed Raw Meal เข้าหม้อเผา 1 ชั่วโมง

3.6.15 เดินพัคลมเป่าเปลือกหม้อเผา K10, K11, K12, K13 และพัคลมราวข้างหม้อเผาทั้งหมด ก่อน Feed Raw Meal เข้าหม้อเผา 1 ชั่วโมง

3.6.16 ปรับลมเพิ่มขึ้น โดยปรับเพิ่ม Damper หรือ Speed EP. Fan พร้อมกับเพิ่มอัตราน้ำมันให้ได้อุณหภูมิตามต้องการที่ชั่วโมงสุดท้ายของการอุ่นหม้อ โดยรักษาให้ O₂ ไม่ต่ำกว่า 4%, CO น้อยกว่า 500 ppm และ รักษา Kiln hood draught ให้อยู่ระหว่าง 0 ถึง -2 mmH₂O

3.6.17 เพิ่ม Primary Air Flow และเปิด Primary Damper

3.6.18 เพิ่ม Secondary Air โดยปรับเพิ่ม Damper W1W11D1 จนสุด แล้ว จึงปรับเพิ่ม Speed พัคลม

3.6.19 ระหว่างอุ่นหม้อควบคุม อุณหภูมิไซโคลนลูก 1 ที่ 450 °C และลูก 4 ที่ 650 °C

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 25 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 นานี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่นานี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

3.7 การพลิกหม้อเผา

1. การพลิกหม้อเผา ด้วย Kiln Emer. ขณะอุ่นหม้อเผาปกติ
 - อุ่นครบชั่วโมงที่ 0 - 4 พลิกหม้อ 1/4 รอบ ทุก 60 นาที (48 วินาที)
 - ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 4 - 8 พลิกหม้อ 1/4 รอบ ทุก 30 นาที (48 วินาที)
 - ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 8 - 12 พลิกหม้อ 1/4 รอบ ทุก 20 นาที (48 วินาที)
 - ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 12 - 21 พลิกหม้อ 1/4 รอบ ทุก 15 นาที (48 วินาที)
 - ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 21 - 24 หมุนหม้อเผาคงตลอดเวลา
2. การพลิกหม้อเผาในกรณีอุ่นหม้อหลังจากหม้อเผาหยุดน้อยกว่า 24 ชั่วโมง
 - พลิกหม้อเผาโดยเอาชั่วโมงที่อุ่นหม้อเผาปกติ ลบด้วยชั่วโมงที่ต้องการอุ่น จะได้เวลาที่เริ่มพลิกหม้อเผา คำนวณดังนี้
 - ชั่วโมงที่อุ่นหม้อเผาปกติ = 24 ชม.
 - ชั่วโมงที่ต้องการอุ่น = 10 ชม. (ตัวเลขสมมติจากหม้อเผาหยุด 20 ชม. หาร 2)
 - ได้เวลาที่เริ่มพลิกหม้อเผา $24 - 10 = 14$ ให้ทำการพลิกหม้อเผา • ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 14
 - ให้เริ่มพลิกหม้อเผาตาม Step ตามช่วงเวลาที่ได้

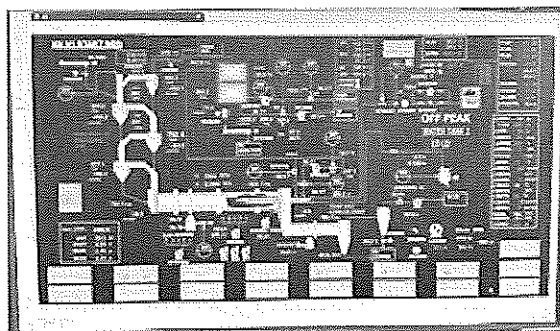
บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 26 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 นานี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้นี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

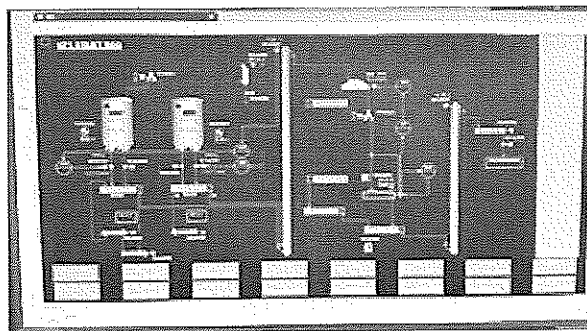
4.การเตรียมความพร้อมก่อน feed หม้อเผา1

- แจ้งช่างไฟฟ้า on ชุดลมยิงบน Cyclone ก่อน feed 1 ชั่วโมง พร้อมตรวจเช็คชุดลมยิงทุกตัวให้พร้อมใช้งาน
- ให้ช่างกรอกประจำหม้อเผาปลด flap damper 1-4 ลงให้อยู่ลักษณะเปิด ก่อน feed 1 ชั่วโมง

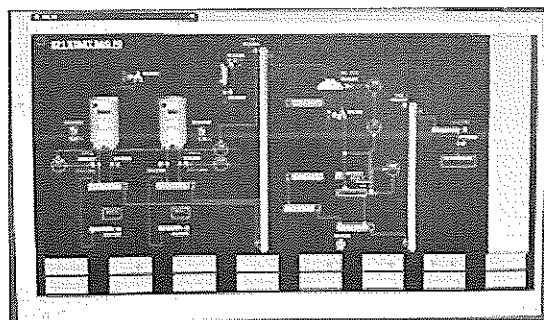
4.1 การเดินเครื่องจักรชุด Kiln Feed (KF1)



รูปที่ 1 หน้าควบคุม K1



รูปที่ 2 หน้าควบคุม KF1 P1



รูปที่ 3 หน้าควบคุม KF1 P2

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 27 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุด KF1					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal Operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	KF1	Double Click Pre-Select	ดูกรอบ KILN 1 FEED : OPERATION เลือก normal feed หรือ normal circulate แล้วกด confirm		
2	KF1	Double Click Pre-Select	ดูกรอบ SILO FEED RATIO OPERATION ให้ Double Click เลือก W1A01:W1A03 หรือ W1A03:W1A01 แล้วกด confirm		เพื่อกำหนดใช้ รอบ RF. ของ W1A01 หรือ W1A03 เป็นหลัก
3	K1_02 (กด next เพื่อ เปลี่ยน page)	Double Click ที่ Group K107	กด Start Rotary W1A07		
4	KF1	Double Click ที่ KF101	กด start BGF.W1H02M1,M2		
5	KF1	Double Click ที่ KF102	กด start ชุด Transport-1 Root W1J03,BE.W1J04		
6	KF1	Double Click ที่ KF103	กด start ชุดTransport-2 SC.W1J07,BE. W1J06		
7	KF1	Double Click ที่ KF104	กด start Belt CFW. W1A06		
8	KF1	Double Click ที่ KF105	กด start CF. W1A05		

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 28 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

9	KF1	Double Click ที่ รูปวงกลม FIC ของbelt feeder W1A06	Click ช่อง SV เพื่อกรอก ค่า Ton/hr. ในช่อง DATA	ใช้งาน Mode Auto	
10	KF1	Double Click ที่ รูปวงกลม SIC ของ CF W1A05	Click ช่อง mode ควบคุม เลือก mode CAS	ใช้งาน Mode Cascade	
11	KF1	Double Click ที่ รูปวงกลม FY	Click ช่อง SV เพื่อกรอก ค่า SV ในช่อง DATA	-โดยทั่วไป SV ควรเป็น 1.000 -ใช้งาน Mode Auto	-ถ้า CFW. ถึง 100%MV ให้ พิจารณาเพิ่มครั้ง ละ 0.01
12	KF1	Double Click ที่ รูปวงกลม IIC จะ เปิดTapหน้าจอ KF1 Silo Feed & CFW Feed Control	Double Click ที่ รูป วงกลม IIC ให้ Click ช่อง SV เพื่อกรอกค่าAmp. กะพล้อ J04 ในช่อง DATA	ปกติ 6.5-8.5	
			Double Click ที่ รูป วงกลม SIC ของ RF.W1A01,W1A03	ปกติใช้ Mode Auto	
			Double Click ที่ รูป วงกลม RATIO ช่อง SV ให้ใส่สัดส่วนการใช้ ของ RF.W1A01:W1A03	ปกติใช้ Mode Auto	
13	KF1	Double Click ที่ KF106	กด start RF.W1A01 สำหรับ Storage Silo 1	RF ตัวนี้ปรับ รอบได้ 0-1500 RPM	

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 29 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

14	KF1_02	Double Click ที่ KF107	กด start RF.W1A02 สำหรับ Storage Silo 1	RF ตัวนี้เดิน Fix รอบ 1500 RPM	
15	KF1_02	Double Click ที่ KF108	กด start RF.W1A03 สำหรับ Storage Silo 2	RF ตัวนี้ปรับ รอบได้ 0-1500 RPM	
16	KF1_02	Double Click ที่ KF109	กด start RF.W1A04 สำหรับ Storage Silo 2	RF ตัวนี้เดิน Fix รอบ 1500 RPM	
17	KF1_02	Double Click ที่ KF110	กด start Root.W1G05	กรณี Raw meal Silo 1 ไหลไม่ดี ระวัง กะพล้อ J04 Trip	ถ้ายังไม่ไหลให้ เรียกผู้รกริกหน้า งานไปเคาะที่ chute เหนือ RF ตัวที่ใช้งาน
18	KF1_02	Double Click ที่ KF111	กด start Root.W1G06	กรณี Raw meal Silo 2 ไหลไม่ดี ระวัง กะพล้อ J04 Trip	ถ้ายังไม่ไหลให้ เรียกผู้รกริกหน้า งานไปเคาะที่ chute เหนือ RF ตัวที่ใช้งาน

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

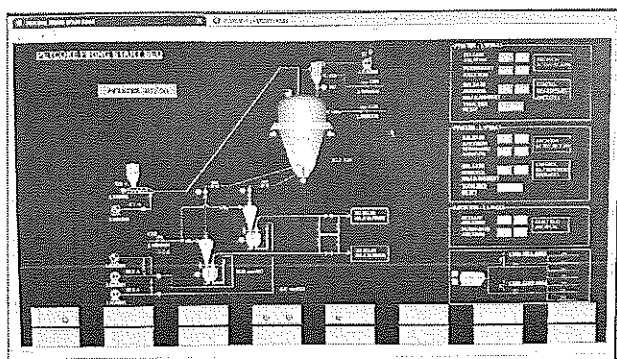
คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 30 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 นานี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่นานี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

4.1.1 รูปแบบและวิธีการควบคุม

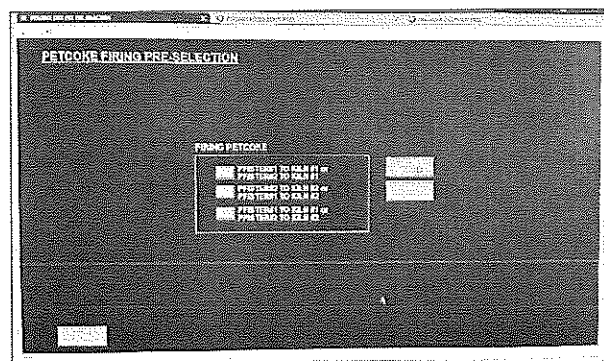
- **การควบคุม Normal Circulate** ใช้สำหรับการเตรียมความพร้อมระบบ Kiln Feed ก่อนเริ่ม Feed หม้อเผาจริง ซึ่งมีความสำคัญมากต่อกระบวนการผลิตปูนเม็ด หม้อเผา 1
- **การควบคุม Normal Feed**
ใช้สำหรับการ feed raw meal เข้ากระบวนการผลิตปูนเม็ดหม้อเผา 1

4.2 ขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุดเชื้อเพลิง ป้อน Pet coke Main Burner (Pet coke Firing)

4.2.1 ฝั่งหน้าจอ DCS กระบวนการ



รูปที่ 1 หน้าควบคุม Petcoke Firing



รูปที่ 2 หน้า Pre Select

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 31 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

4.2.2 รูปแบบและวิธีการควบคุม

ใช้สำหรับการ Feed เชื้อเพลิง Pulverize Pet Coke เข้า Main Burner หม้อเผา 1

ตารางขั้นตอนการเดินเครื่องจักรชุด Pet coke Firing					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	Pet coke Start page	Double Click Group LM01	กด Start Bag Filter L1H03M1,L103M2		-คุมอุณหภูมิที่ถังน้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส -คุม CO น้อยกว่า 500 ppm
2	Pet coke Firing	Double Click Pre-Select	เลือก Mode การเดิน แล้ว กด confirm	ตรวจเช็คและเปิด Valve ที่ Line ลำเลียงให้ถูกต้อง	- ตรวจเช็คและเปิด Valve ที่ Line ลำเลียงให้ถูกต้อง -เปิดวาล์วที่หน้าจอ DCS ให้ถูกต้อง
3	Pet coke Firing	Double Click ที่ Group PF01	กด Start Root L1G03M1	-Pressure 1 Bar	ก่อนเดินตรวจเช็คและเปิด Valve ที่ท่อลมออกRoot ให้ถูกต้อง
4	Pet coke Firing	Double Click ที่ Group PF04	กด Start PFISTER L1F01A1	- ค่า Amp. ขึ้นปกติ	- ก่อนเดิน Set Point MV 0.1-0.2 t/hr.

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 32 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5	Pet coke Firing Operation		Double Click ที่ รูป วงกลมFIC ของ L1F01 และ Click ช่อง MV เพื่อ กรอกราคา t/hr ในช่อง DATA และ Enter	ปกติใช้ Mode Manual	-ค่า PV ของ จำนวนตันขึ้น ใกล้เคียงกับ ค่า MV -ค่า Pressure ออก จาก PFISTER อยู่ ระหว่าง 700-1100 mm.H2O
6	Pet coke Firing	Double Click ที่ Group OF06	กด start Agitator L1J14X2		-ป้องกัน Pulverize Pet coke มั้บตัว
7	Pet coke Firing Operation		ดูกรอบ PFISTER:L1F01A1 คู่มือ Release Areation	-เลือก ON -เลือก OFF	-ลดยังทำงานตาม เวลา ที่ ตั้งไว้ -หยุดใช้ลดยัง
8	Pet coke Firing Operation		ดูกรอบ PFISTER:L1F01A1 คู่มือ Permant Areation	-เลือก ON -เลือก OFF	-ลดยังทำงาน ตลอด -หยุดลดยัง
9	Pet coke Firing Operation		ดูกรอบ PFISTER:L1F01A1 คู่มือ Release Control Measurement	-เลือก ON -เลือก OFF	-เพื่อ Calibrate PFISTER กระละ 1 ครั้ง และหยุดเอง เมื่อ Calibrate เสร็จ -หยุด Calibrate
10	Pet coke Firing Operation		ดูกรอบ PFISTER:L1F01A1 คู่มือ Totalizer Reset	-เลือก Reset และ Confirm	เพื่อ Reset Counter การใช้ Pet coke เป็น ศูนย์

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 33 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1.2.3 การหยุดเครื่องจักร Pet coke Firing K1

ตารางขั้นตอนการหยุดเครื่องจักรชุด Pet coke Firing					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	Pet coke Firing		ดูกรอบ PFISTER:L1F01A1	เลือก OFF ระบบลมยัง ทั้งหมด	
2	Pet coke Firing	Double Click ที่ Group PF04	กด Stop PFISTER L1F01A1	-Slide Gate บน PFISTER จะ ปิด -RF.บนถัง Pre.Bin จะหยุด	%Load PFISTER จะลดลงเรื่อยๆ จนถึงศูนย์
3	Pet coke Firing	Double Click ที่ Group PF01	กด Stop Root L1G03M1	- ค่า Amp.เป็น ศูนย์ เมื่อหยุด แล้ว	- ปิด Manual Valve ของท่อลม ออกจาก Root ที่ หน้างานจนสุด
4	Pet coke Start page	Double Click Group LM01	กด Stop Bag Filter L1H03M1,L103M2		-หยุดเมื่อ K2 ไม่ เดิน

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 34 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1.2.4 การสลับใช้ Root Blower L1G03 เป็น L1G02

เพื่อป้องกัน PFISTER หยุต ขณะสลับเปลี่ยนเดิน Root Blower ให้ปฏิบัติตามตาราง

ตารางขั้นตอนการสลับใช้ Root Blower L1G03 เป็น L1G02					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	Pet coke Firing Start Page	Double Click ที่ Group CHKPF03	ให้ Local Group เพื่อเดิน Root L1G02 ที่หน้างาน	-เปิด Manual Valve ที่ออก จาก Root 100%	เมื่อ Root L1G02 เดินปกติแล้ว
2	Pet coke Firing Start Page	Double Click รูป วาล์ว ของ Root L1G02 ที่จอ DCS	เปิด Valve ของ Root L1G02	-รูป Valve เปลี่ยนจากสี แดง เป็น สี เขียว	
3	ที่หน้างาน	ที่หน้างาน	กดหยุด Root L1G03 ที่ Local Switch	-ปิด Manual Valve ที่ออก จาก Root L1G03 จนสุด	การหยุดต้องรอ คำสั่งจาก OP.Kiln ทุกครั้งเพื่อป้องกัน PFISTER หยุต
4	Pet coke Firing Start Page	Double Click ที่ Group CHKPF03	ให้เปลี่ยน Group การเดิน L1G02 เป็น Mode Center		

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 35 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1.2.5 การสลับใช้ Root Blower L1G02 เป็น L1G03

เพื่อป้องกัน PFISTER หยุด ขณะสลับเปลี่ยนเดิน Root Blower ให้ปฏิบัติตามตาราง

ตารางขั้นตอนการสลับใช้ Root Blower L1G02 เป็น L1G03					
No.	DCS Page	Machine Group	เลือกขั้นตอนการปฏิบัติ	Normal operating value	หมายเหตุ / ข้อควรระวัง
1	Pet coke Firing Start Page	Double Click ที่ Group CHKPF01	ให้ Local Group เพื่อเดิน Root L1G03 ที่หน้างาน	-เปิด Manual Valve ที่ออก จาก Root 100%	-เมื่อ Root L1G03 เดินปกติแล้ว
2	Pet coke Firing Start Page	Double Click รูป วาล์ว ของ Root L1G02 ที่จอ DCS	กดปิดวาล์ว ของ Root L1G02 ที่จอ DCS	-รูป Valve เปลี่ยนจากสีเขียว เป็น สีแดง	
3	ที่หน้างาน	ที่หน้างาน	กดหยุด Root L1G02 ที่ Local Switch	-ปิด Manual Valve ของท่อลมออกจาก Root L1G02 จนสุด	การหยุดต้องรอคำสั่งจาก OP.Kiln ทุกครั้งเพื่อป้องกัน PFISTER หยุด
4	Pet coke Firing Start Page	Double Click ที่ Group CHKPF01	ให้เปลี่ยน Mode การเดิน L1G03 เป็น Center		

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 36 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5. การ feed Raw Meal หม้อเผา

5.1 การคิด Heat Consumption ในการ Start feed

สูตรคำนวณ Heat Con.

$$(\text{Oil} * 9650) + (\text{Petcoke} * \text{HHV PC}) = \text{Heat Consumption}$$

$$(\text{tons RM} / \text{CL.factor}) * 1000$$

5.2 การปรับสภาพ Condition ก่อนการ feed

-เปิดหน้า KFI และ Pre-Select เลือก Mode การเดินเครื่องจักร Mode “Normal”

5.2.1 ตั้งความเร็วรอบหม้อเผาที่ 1.092 rpm.

ความเร็วรอบของหม้อเผา Min = 0.18, Max = 2.60 rpm.

5.2.2 เริ่ม Feed Raw Meal ที่อุณหภูมิของไซโคลนลูกที่ 4 (W1A12T1) ประมาณ 800°C หรืออุณหภูมิในไซโคลนลูกที่ 1 (W1A09T1) ประมาณ 550 °C และใน Burning zone ร้อนดีแล้ว

5.2.3 OP.หม้อเผาไปดูสภาพ Lining หน้าหม้อเผา เมื่อเห็นว่าสภาพหน้าหม้อเผา feed ได้แล้ว ให้แจ้งผู้บังคับบัญชาทราบ

5.2.3 เดิน CFW-KF Feed Raw Meal ที่ 15.0 t/h, ความเร็วรอบหม้อเผา 1.092 rpm. รอบมอเตอร์ 552 rpm. MV=36 % หรือ Filling Degree อยู่ที่ 15% และให้ตั้ง Heat Consumption เพื่อ รับปูนไว้ที่ ประมาณ 1850-1950 Kcal/kg.cl.

5.2.4 ตรวจสอบปูนในหม้อบ่อๆ Burning Zone ต้องให้ใสดี ปูนเป็นก้อนปลายไฟต้องไม่มีฝุ่น Raw Meal วิ่งเข้าปลายไฟ

5.2.5 ปรับปริมาณการใช้เชื้อเพลิงดังนี้

- ชั่วโมงที่ 1 ของการ Feed ใช้ Oil 50% Pet coke 50%
- ชั่วโมงที่ 2 ของการ Feed ใช้ Oil 30% Pet coke 70%
- ชั่วโมงที่ 3 ของการ Feed ใช้ Oil และ Pet coke ตามแผนผลิต
- เก็บตัวอย่างปูนเม็ดส่งหน่วยงานประกันคุณภาพ วิเคราะห์คุณภาพ และร่อนหาน้ำหนัก (Litter weight)

- เมื่อคุณภาพปูนเม็ดอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดให้เอาปูนเม็ดเข้า Silo ได้ ตามเกรดปูนเม็ด
- ถ้าสภาพการเผาปกติให้เพิ่ม Feed ขึ้นไปเรื่อยๆ จนกว่าจะถึง Normal Production

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 37 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5.2.6 ตรวจสอบการไหลของ Raw Meal โดยดูที่ชุดลำเลียงต่างๆ และตรวจที่ Cyclone ตั้งแต่ลูก 1 จนถึงลูก 4

5.2.7 เมื่อ Raw Meal เข้า Cyclone อุณหภูมิใน Cyclone ลดลง และ Diff Pressure จะมากขึ้น ให้เพิ่มปริมาณเชื้อเพลิง เพื่อรักษาระดับอุณหภูมิตามที่ตั้งไว้ รักษา Draught ที่ Kiln Inlet hood และ Kiln Outlet hood ให้ปกติ

5.2.8 การเพิ่ม Feed Raw Meal และการเพิ่มเชื้อเพลิง

- เพิ่ม Kiln Feed Rate โดยปรับ Kiln Speed ด้วยให้เหมาะสม
- เพิ่ม Fuel Flow Rate โดยรักษา O₂ อยู่ที่ประมาณ 4-6 % และ Kiln Hood Draught อยู่ที่ประมาณ - 2 ถึง 0 mm/H₂O

5.2.9 ปรับสภาพการเผาโดยปรับสมดุลการใช้ลมและเชื้อเพลิง รักษา Gas ที่ Top Cyclone ดังนี้

- O₂ 4 – 6 %
- CO ไม่เกิน 500 ppm
- SO₂ ไม่เกิน 430 ppm
- NO_x ไม่เกิน 430 ppm

5.2.10 ควบคุมค่าฝุ่นและแก๊ส@7% O₂ ที่ออกจากปล่องหม้อเผาโดยระบบ CEMs

- Dust ไม่เกิน 108 mg/m³
- SO₂ ไม่เกิน 450 ppm
- NO_x ไม่เกิน 450 ppm

5.2.11 รักษา Draft Kiln Hood ให้อยู่ระหว่าง -2 ถึง 0 mm/H₂O โดยปรับ Damper W1J08D1

5.2.12 ควบคุม Pressure ที่ Main Burner โดยรักษาสัดส่วนของ Central ที่ 50% ของ axial เช่น axial ใช้ Pressure 100 psi Central ต้องใช้ 50 psi

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 38 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5.3 การใช้ตารางการ feed หม้อเผา1

ตารางการ feed หม้อเผา1					
KILN FEED	CLINKER	CLINKER FACTOR	KILN SPEED	RETENTION TIME	FILLING DEGREE
T/H	T/D		rpm	min	%
10.00	117.07	2.05	1.092	68.75	10.00
10.50	122.93	2.05	1.147	65.45	10.00
11.00	128.78	2.05	1.202	62.46	10.00
11.50	134.63	2.05	1.256	59.77	10.00
12.00	140.49	2.05	1.310	57.31	10.00
12.50	146.34	2.05	1.365	55.00	10.00
13.00	152.20	2.05	1.420	52.87	10.00
13.50	158.05	2.05	1.475	50.90	10.00
14.00	163.90	2.05	1.529	49.10	10.00
14.50	169.76	2.05	1.583	47.43	10.00
15.00	175.61	2.05	1.638	45.83	10.00
15.50	181.46	2.05	1.693	44.35	10.00

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 39 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

16.00	187.32	2.05	1.748	42.95	10.00
16.50	193.17	2.05	1.803	41.64	10.00
17.00	199.02	2.05	1.857	40.43	10.00
17.50	204.88	2.05	1.911	39.29	10.00
18.00	210.73	2.05	1.965	38.21	10.00
18.50	216.59	2.05	2.020	37.17	10.00
19.00	222.44	2.05	2.075	36.18	10.00
19.50	228.29	2.05	2.130	35.25	10.00
20.00	234.15	2.05	2.185	34.36	10.00
20.50	240.00	2.05	2.240	33.52	10.00
21.00	245.85	2.05	2.294	32.73	10.00

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 40 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

6. การควบคุมกระบวนการผลิตแบบปกติ

สถานะที่จะทำให้หม้อเผาสมบูรณ์ (Stable)

- รักษาสภาพ Gas - Balance สมดุลเหมาะสม
- รักษาอัตรา Feed เชื้อเพลิง
- รักษา Kiln Feed Latet และ Kiln Speed ให้ได้สัดส่วนกัน โดยดู Filling Degree ระหว่าง 9 -11% หรือตามคำสั่ง วิศว.ผลิต

การควบคุมหม้อเผา 1 ในสถานะปกติ

1. ควบคุม Gas Temp. Outlet Cyclone No. 1 490 – 550 °C
2. ควบคุม Gas Temp. Outlet Cyclone No. 4 790 – 850 °C
3. ควบคุม Gas Temp. Outlet Cooler 100 – 130 °C
4. ควบคุม Gas Temp. Outlet STB. 130 – 170 °C
5. ควบคุม Gas Temp. Inlet EP. 100 – 130 °C
6. ควบคุม Gas Temp. Inlet Air Heater ≤ 500 °C
7. ควบคุม Gas Temp. Inlet IDF.SP < 350 °C
8. ควบคุม Clinker Temp. 60-100 °C
9. ควบคุม Pressure ที่ Main Burner
 - Primary Air 80 - 110 mbar
 - Central Air 20 - 30 mbar
10. ควบคุม Gas ที่ Top Cyclone ไว้ดังนี้
 - O₂ 4 - 6 %
 - CO < 500 ppm
 - NO_x < 430 ppm
 - SO₂ < 430 ppm

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 41 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 . นานี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

10.1 ถ้า $CO > 1,000$ ppm ให้ปรับสภาพการเผาเพื่อลด CO ลง โดย

ปรับเพิ่ม Damper IDF.SP J1J08D1 หรือ เพิ่ม Speed พัดลม W1W11M1หรือลดปริมาณการ Feed Raw Meal และ เชื้อเพลิงลง

10.2 ถ้า $\text{NO}_x > 430 \text{ ppm}$ ให้ปรับสภาพการเผาโดยการลด Feed และ เชื้อเพลิงลง หรือ ขออนุญาต วิศวกร

เพื่อพิจารณาใช้ แอมโมเนีย ลด NOx ลง

11. ควบคุมค่าฝุ่นและแก๊ส@7% O₂ ที่ออกจากปล่องหม้อเผาโดยระบบ CEMs

- Dust ไม่เกิน 108 mg/m3
- SO2 ไม่เกิน 450 ppm

6.1 การควบคุมสภาพการเผา

พนักงานควบคุมหม้อเผา สามารถประเมินสภาพการเผาได้ จาก อุณหภูมิ Burning Zone หรือ การมองปลุมนี๊ด ในหม้อเผา ผ่านทางช่องมอง (ต้องแน่ใจว่าขณะนั้นหน้าหม้อเผาต้องไม่มีแรงดันพุ่งออกมา) โดยพิจารณาดังนี้

สภาพการเผาปกติ สังเกตได้จากภายในหม้อเผาช่วง Burning Zone ต้องใส, ระยะฝุ่น Raw Meal ที่เข้ามาที่ Burning Zone ควรอยู่ถัดจากปลายของเปลวไฟออกไป และ ฝุ่นควรจับเป็นเม็ดได้ไปตามผนังอิฐ, น้ำหนัก ฝุ่นเม็ด (Liter Weight) ควรเปลี่ยนแปลงไม่มาก

ติดตามค่า Parameter เช่น Temp. Burning Zone, Kiln Amp., NOx จากกราฟ แนวโน้มปกติ

เมื่อเทียบกับเวลาที่ผ่านมา

สภาพการเผาไหม้ขึ้น สังเกตได้จากภายในหม้อเผาช่วง Burning Zone สีสว้างจำกัด, ระยะเวลา Raw Meal ที่เข้า Burning

Zone อยู่ห่างจากปลิวไฟมากขึ้น และ ปูนจับตัวเป็นเม็ดเกร็ง, น้ำหนักปูนเม็ด (Liter Weight)

สูงขึ้น Temp. Burning Zone สูงขึ้น และ Amp หม้อสูงขึ้น ส่วน Free Lime จะต่ำลง

ติดตามค่า Parameter เช่น Temp. Burning Zone, Kiln Amp., NOx จากกราฟ แนวโน้ม

สูงขึ้นเมื่อเทียบกับเวลาที่ผ่านมา

สภาพการเผาเ็นลง สังเกตได้จากภายในหม้อเผาช่วง Burning Zone ชื้นมัว, ระยะฝุ่น Raw Meal ที่เข้า Burning Zone อยู่

ใกล้เปลวไฟเข้ามา, ปูนจับตัวเป็นเม็ดน้อยลงน้ำหนักปูนเม็ด (Liter Weight) ลดลง Temp. Burning Zone ต่ำลง และ Free Lime จะสูงขึ้น

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 42 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

6.2 . การปรับแต่งสภาพการเผา

การปรับแต่งหม้อเผาเนื่องจากสภาพการเผา

พนักงานควบคุมหม้อเผา ควรมีการตรวจสอบสภาพ Burning Zone ภายในหม้อเผาอย่างน้อย 1 ครั้ง/ชั่วโมง และติดตามกราฟ Parameter ในการควบคุมสภาพการเผาอย่างต่อเนื่องเพื่อทำการประเมินสภาพการเผา เปรียบเทียบกับชั่วโมงที่ผ่านมา โดยพิจารณาการปรับแต่งดังนี้

1. สภาพการเผาเย็นลง ให้ดำเนินการเพิ่มความร้อนในหม้อเผาดังนี้

1.1 ลดความเร็วรอบหม้อเผา โดยค่าที่ลดแล้วต้องไม่ต่ำกว่าช่วงควบคุมที่กำหนด

1.2 หรือ เพิ่มปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยพิจารณาดังนี้

- ค่า O₂ ปกติอยู่ระหว่าง 4 – 6 %

- อุณหภูมิเปลือกหม้อเผาสูงสุดต้องไม่เกิน 450°C

1.3 หากไม่สามารถดำเนินการตามข้อ 1.1 หรือ 1.2 ได้ให้ทำการลดอัตราการป้อนวัตถุดิบและรอบหม้อเผาลงพร้อมกัน

ตามอัตราส่วน

2. สภาพการเผาร้อนขึ้น ให้ดำเนินการลดความร้อนในหม้อเผาดังนี้

2.1 ปรับเพิ่มความเร็วรอบหม้อเผา โดยความเร็วรอบหม้อเผา ที่เพิ่มแล้วต้องไม่เกินช่วงกำหนด

2.2 หรือเพิ่มอัตราการป้อนวัตถุดิบ โดยที่อัตราการผลิตปูนเม็ดยังต่ำกว่าเป้าหมาย และความเร็วรอบหม้อเผาอยู่ในช่วงกำหนด

2.3 หรือลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง

หมายเหตุ : หากมีเหตุให้ไม่สามารถดำเนินการตามวิธีการที่กล่าวมา ให้พนักงานควบคุมหม้อเผารักษาผู้จัดการผลิตปูนเม็ด หรือ วิศวกรผลิต เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

การปรับแต่งหม้อเผาเนื่องจากค่า FREE LIME ปูนเม็ด

ควบคุมค่า Free Lime ของปูนเม็ดให้อยู่ในเกณฑ์การผลิต หรือ อยู่ในเกณฑ์กำหนดคุณภาพของปูนเม็ด เมื่อได้รับแจ้งจากพนักงานประกันคุณภาพว่าค่า Free Lime ของปูนเม็ดไม่อยู่ในเกณฑ์การผลิตหรือ เกณฑ์กำหนดคุณภาพ ให้พนักงานควบคุมหม้อเผา ประเมินสภาพการเผา และ ปฏิบัติตามวิธีการปรับแต่งหม้อเผาเนื่องจากสภาพการเผา ดังนี้

1. Free Lime สูงกว่าเกณฑ์การผลิต

1.1 ย้ายการลำเลียงปูนเม็ด ลงไซโล C1 และ C2

1.2 หากพบว่าสภาพการเผาปกติแล้วหรือร้อนขึ้นเมื่อเทียบกับชั่วโมงที่ผ่านมา ให้ติดตามสภาพการเผาต่อไปโดยไม่
ต้องปรับแต่ง หม้อเผา

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 43 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1.3 หากพบว่าสภาพการเผายังไม่ดีขึ้น หรือ เย็นลง ให้ดำเนินการปรับแต่งตามวิธีการปรับแต่งหม้อเผาเนื่องจากสภาพการเผา

2. Free Lime ต่ำกว่า เกณฑ์การผลิต

2.1 หากพบว่าสภาพการเผาเข้าสู่ปกติแล้วหรือเย็นลงเมื่อเทียบกับชั่วโมงที่ผ่านมาให้ติดตามสภาพการเผาต่อไปโดยไม่ต้อง ปรับแต่งหม้อเผา

2.2 หากพบว่าสภาพการเผายังคงร้อน ให้ดำเนินการปรับแต่งตามวิธีการปรับแต่งหม้อเผาเนื่องจากสภาพการเผา

3. Free Lime สูงกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพ

3.1 ย้ายการลำเลียงปูนเม็ด ลงไซโล Reject

3.2 หากพบว่าสภาพการเผาปกติแล้วหรือร้อนขึ้นเมื่อเทียบกับชั่วโมงที่ผ่านมา ให้ติดตามสภาพการเผาต่อไปโดยไม่ต้อง ปรับแต่ง หม้อเผา

3.3 หากพบว่าสภาพการเผายังไม่ดีขึ้น หรือ เย็นลง ให้ดำเนินการปรับแต่งตามวิธีการปรับแต่งหม้อเผาเนื่องจากสภาพการเผา

การปรับแต่งหม้อเผาเนื่องจากคุณภาพวัตถุดิบเปลี่ยนแปลง (LSF. Kiln Feed)

เมื่อได้รับแจ้งค่า LSF. Kiln Feed จากพนักงานประกันคุณภาพ ให้พนักงานควบคุมหม้อเผาพิจารณาดังนี้

- LSF สูงขึ้น แสดงว่าปูนเม็ดมีแนวโน้มเผายากขึ้น สภาพการเผาอาจเย็นลง
- LSF ต่ำลง แสดงว่าปูนเม็ดมีแนวโน้มเผาง่ายขึ้น สภาพการเผาอาจร้อนขึ้น
- ให้ทำการประเมินสภาพการเผา ถ้ามีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงให้ดำเนินการปรับแต่งหม้อเผาตามวิธีการปรับแต่ง หม้อเผาเนื่องจาก สภาพการเผา
- ในกรณีที่พนักงานเผาปูนพิจารณาแล้วเห็นว่าสภาพของปูนเม็ดไม่อยู่ในสภาพปกติและคาดว่าคุณภาพ Free Lime จะมากกว่าเกณฑ์ การผลิต หรือ เกณฑ์กำหนดคุณภาพ ให้พนักงานเผาปูนพิจารณาย้ายการลำเลียงปูนเม็ดลงไซโลเกรด C หรือ Reject ได้เลย พร้อมแจ้ง ผจก.ผลิตปูนเม็ด ทราบ

คุณภาพความขาวของปูนเม็ด

ลักษณะสีของปูนเม็ดที่ดี ต้องเป็นสีฟ้าหรือสีเขียวอ่อน ถ้าปูนเม็ดมีสี คล้ำ,ดำ ให้พนักงานควบคุมหม้อเผาย้ายปูนเม็ดลง Silo Reject และ พิจารณาปฏิบัติดังนี้

- ตรวจเช็ค Flow น้ำว่าเพียงพอหรือไม่โดยดูได้จากอุณหภูมิของลมที่ออกจาก Cooler (K01T1) มีค่า 150 + 50 oC และ อุณหภูมิปูนเม็ด ควรอยู่ระหว่าง 80 +/- 20oC
- ตรวจเช็คหัวฉีดน้ำ Cooler ว่า Spray ดีหรือไม่ ถ้าไม่ Spray ให้ถอดทำสะอาดหัวฉีดน้ำ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 44 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

- ตรวจสอบตำแหน่งหัวฉีดน้ำ ว่า Spray โดนปูนหรือไม่
- ตรวจสอบ ค่า CO สูงหรือไม่ ถ้าสูง ให้ปรับลด เชื้อเพลิง
- ตรวจสอบเปลวไฟในหม้อเผาดับหรือไม่ ถ้าไฟดับให้จุดไฟใหม่ให้เปลวไฟติดสมบูรณ์ ถ้าเปลวไฟปกติ ให้ลดเชื้อเพลิง และ ลด Feed ลง
- ตรวจสอบที่ปลาย Burner ว่ามีเขม่าเกาะปลาย Burner หรือไม่
- ตรวจสอบการปนเปื้อนที่กองเชื้อเพลิง ถ้ามีการปนเปื้อนให้เปลี่ยนจุดตัก และ แจ้ง ผจก.ทราบ เพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป
- ตรวจสอบคุณภาพ %เหล็ก ใน Kiln Feed อยู่ในเกณฑ์ควบคุมหรือไม่
- ตรวจสอบคุณภาพ %เหล็ก ใน Clinker สูงเกินเกณฑ์ควบคุมหรือไม่
- ตรวจสอบคุณภาพ %SO₃ ใน Clinker สูงเกินเกณฑ์หรือไม่
- ตรวจสอบ Litter Weight สูงเกินเกณฑ์หรือไม่
- ควบคุมปริมาณออกซิเจนจากชุดวัดแก๊ส 4 – 6 %

6.3 การปรับอัตราส่วนการใช้ Raw Meal จาก Storage Silo

K1 ใช้ Raw Meal จาก Storage Silo 1-2 เป็นหลัก

K2 ใช้ Raw Meal จาก Storage Silo 3-4 เป็นหลัก

การนำไปใช้งาน

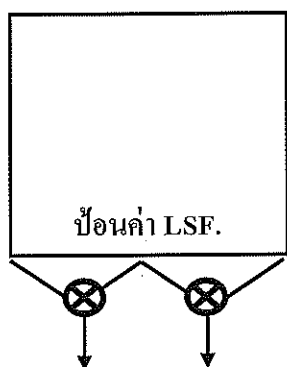
1. การเริ่ม Feed ให้ใช้จาก Storage Silo 1:2 หรือ 3:4 สัดส่วน 1:1 ส่วน
2. เมื่อได้รับผลวิเคราะห์ ให้พิจารณาค่า LSF Kiln Feed ว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร
 - 2.1 อยู่ในเกณฑ์การผลิต ไม่ต้องปรับสัดส่วน
 - 2.2 แนวโน้มออกนอกเกณฑ์ด้านสูง หรือ แนวโน้มออกนอกเกณฑ์ด้านต่ำ
 - 2.3 ให้เก็บตัวอย่าง ได้ Silo มาวิเคราะห์ และ ปรับสัดส่วนการใช้ใหม่นี้
 - 2.3.1 ป้อนค่า Target Kiln Feed ลงในตารางคำนวณรอบ RF
 - 2.3.2 ป้อนผลวิเคราะห์ค่า LSF ของแต่ละ ไซโล
 - 2.3.3 จะได้อัตราส่วนรอบ RF ที่ต้องปรับในการใช้งานของแต่ละ ไซโล

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

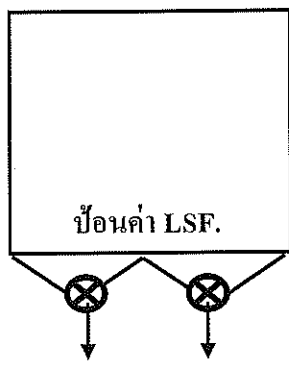
คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 45 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 นานี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

ตารางคำนวณสัดส่วนการใช้ Raw Meal จาก Storage Silo

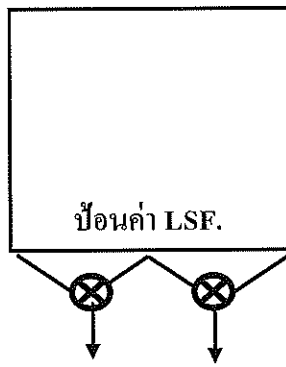
Storage Silo 1



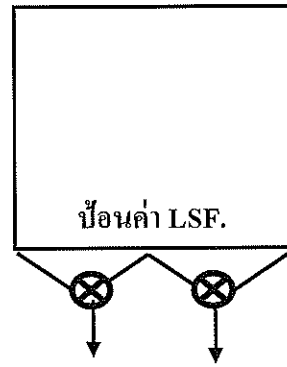
Storage Silo 2



Storage Silo 3



Storage Silo 4



ตารางคำนวณรอบ RF. K1

Target Kiln Feed			
Silo	%ที่ใช้	รอบ RF.	Ratio
1			
2			

ตารางคำนวณวงรอบ RF. K2

Target Kiln Feed			
Silo	% $\frac{100}{\text{kg}}$	รวม RF.	Ratio
3			
4			

KILN 1 สามารถใช้ Raw meal ได้จาก 4 Storage คือ Silo 1, Silo 2, Silo 3, Silo 4 โดยต้องใช้ Silo 3 และ Silo 4 เป็นหลักและสามารถใช้ Silo 1 หรือ Silo 2 มาผสมเผาได้ การควบคุมอัตราส่วนอย่างคร่าว ๆ ทำได้โดยการเดิน-หยุด Rotary Feeder ได้ Storage Silo

ถ้าต้องการใช้ Silo 3 มาผสมเผา K1 (เครื่องจักรชุด KF1 เดินปกติแล้ว)

1. เปิดหน้า K2 ของ DCS
2. Pre- Select คู่มือที่ SILO 3 : FEED OPERATION เลือก TO KILN 1 และ CONFIRM

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 46 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

3. เปิดหน้า KF2 เช็กลีวหมู W2J19M1 ว่าเลือกใช้งานหรือไม่ โดย Double Click ที่รูปเกลียวหมู W2J19M2 จะโชว์ Face Plate ขึ้นมา ให้เลือก SELECT และ เคนเกลียวหมู W2J19M1, W2J19M2 (Group KF211)

4. แบ่ง Damper ที่ ราง Air Slide ได้ Silo 3 ให้มาทาง K1 ลงเกลียวหมู W2J19M2

ถ้าต้องการใช้ Silo 4 มาผสมเผา K1 (เครื่องจักรชุด KF1 เคนปกติแล้ว)

1. เปิดหน้า KF2 ของ DCS.

2. Pre- Select คูที่ SILO4 : FEED OPERATION เลือก TO KILN 1 และ CONFIRM

3. เปิดหน้า KF2 ให้เช็กลีวหมู W2J19M1 ว่าเลือกใช้งานหรือไม่ โดย Double Click ที่รูปเกลียวหมู W2J19M1 จะโชว์ Face Plate ขึ้นมา (Group KF211)

4. แบ่ง Damper ที่ ราง Air Slide ได้ Silo 4 ให้มาทาง K1 ลงเกลียวหมู W2J19M1

Storage Silo	อัตราส่วนที่กำหนดได้
1	1 ส่วน
2	1 ส่วน
3	1 หรือ 2 ส่วน
4	1 หรือ 2 ส่วน

ตัวอย่างการกำหนดอัตราส่วน

ต้องการใช้ Raw meal ที่ Kiln1 กำหนดใช้ Silo 1 หนึ่งส่วน, Silo 2 สองส่วนทำได้โดยการเดิน Rotary Feeder ได้ Silo1 หนึ่งตัว และเดิน Rotary Feeder ได้ Silo2 สองตัว

ต้องการใช้ Raw meal ที่ Kiln2 กำหนดใช้ Silo 3 หนึ่งส่วน, Silo 4 สองส่วนทำได้โดยการเดิน Rotary Feeder ได้ Silo3 หนึ่งตัว และเดิน Rotary Feeder ได้ Silo4 สองตัว

หมายเหตุ Rotary Feeder A01 และ A03 ได้ Storage Silo สามารถปรับ Speed ได้ โดยการตั้งค่า Ratio ที่ หน้า KF 1 และ KF2 ดังนี้

1. เปิดหน้า KF1 หรือ KF2

2. Pre- Select คูที่ SILO FEED RATIO SELECTION เลือก W1A01:W1A03 หรือ W1A03:W1A01 และ W2A01:W2A03 หรือ W2A03:W2A01 ENTER

3. Double click ที่ IIC จะโชว์หน้าขึ้นมา ให้ Double click ที่ RATIO จะโชว์ Face Plate ขึ้นมา ให้ ตั้ง ค่าสัดส่วนการใช้ (0-1) ที่ SV ระบบจะปรับรอบ RF. ตามสัดส่วน

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 47 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

6.4 ขั้นตอนการหา Liter Weight ปูนเม็ด

การทดสอบ Liter Weight

เพื่อเป็นแนวทางการประเมินสภาพการเผา และ คุณภาพปูนเม็ด จากแนวโน้มของน้ำหนักปูนเม็ดที่ชั่งได้ เปรียบเทียบกับ น้ำหนักปูนเม็ดของชั่วโมงที่ผ่านมา ปกติไม่ต่ำกว่า 850 กรัม/ลิตร การดูแลอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับหา Liter Weight ปูนเม็ด

หากพบว่า ตะแกรง หรือ ลิตรที่ใช้สำหรับทดสอบมีลักษณะผิดปกติไป เช่น ร้าว หรือ บิดเบี้ยว ให้ดำเนินการแจ้ง ผจก. ผลิตปูนเม็ด เพื่อพิจารณาแก้ไข หรือ นำของใหม่มาใช้แทน

ขั้นตอนการหา Liter Weight ปูนเม็ด

ผู้กระกิจประจำหม้อเผาเป็นผู้เก็บตัวอย่าง ปูนเม็ด

1. ตักปูนเม็ดที่สายพานลำเลียงปูนเม็ด J11 ทุกชั่วโมง
2. นำปูนเม็ดที่ตัก ร่อนผ่านตะแกรง # 10 mm. และ ตะแกรง # 5 mm. ตามลำดับ
3. นำปูนเม็ดที่คัดตะแกรง # 5 mm. เทใส่ถังสำหรับชั่งปูนเม็ด
4. เปิดปูนเม็ดจากถังลงในลิตร
5. ปาดปูนเม็ดในลิตร ให้เสมอกับขอบปากลิตร
6. นำลิตรที่บรรจุปูนเม็ดไปชั่ง จะได้น้ำหนักปูนเม็ด กรัม/ลิตร
7. แบ่งปูนเม็ดในลิตรที่ชั่งประมาณ 1/3 ลิตร เทลงในกะละมังตัวอย่างปูนเม็ดตามเวลาเก็บตัวอย่าง
8. แจ้งน้ำหนักปูนเม็ดที่ชั่งได้ ให้พนักงานควบคุมหม้อเผาทุกชั่วโมง เพื่อจดบันทึกลงใน Log sheet

วิธีการตรวจสอบลิตรชั่งปูนเม็ด

จากมาตรฐานน้ำ 1 ลิตรหนัก 1,000 กรัม ดังนั้นลิตรที่จะนำมาชั่งปูนเม็ดจึงต้องนำมาทดสอบความจุของลิตรก่อนทุกครั้ง โดยปฏิบัติดังนี้

1. นำลิตรที่ใช้ชั่งปูนเม็ดมาใส่ น้ำให้เต็ม เพื่อทดสอบความจุลิตร
2. นำไปชั่งบนเครื่องชั่งที่ใช้ชั่งปูนเม็ดและบันทึกค่าน้ำหนักของน้ำที่ชั่งได้ลงในแบบฟอร์มการทดสอบลิตรชั่งปูนเม็ด
3. ค่าน้ำหนักของน้ำที่ชั่งได้ เฉลี่ย 3 ครั้ง ต้องได้ประมาณ $1000 + 20 \text{ g/l}$ ถือว่าลิตรยังอยู่ในสภาพใช้งานได้
4. ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ไม่อยู่ในเกณฑ์ เช่น

4.1 น้อยกว่าเกณฑ์ ให้ตรวจสอบว่าลิตรมีการร้าวหรือยุบตัวหรือไม่ พร้อมแก้ไข ถ้าไม่สามารถแก้ไขได้ให้เปลี่ยน ลิตรใหม่

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 48 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

4.2 มากกว่าเกณฑ์ ให้ตรวจสอบสภาพของลิตรว่ามีการขยายตัวจากการใช้งาน ให้พิจารณาดำเนินการแก้ไข ถ้าไม่สามารถแก้ไขได้ให้เปลี่ยนลิตรใหม่

- หมายเหตุ - ลิตรใหม่ที่จะนำมาใช้งานต้องนำมาทดสอบตามวิธีการก่อนทุกครั้ง
- ลิตรที่ไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานให้พิจารณาเปลี่ยนใหม่
 - ทำการทดสอบลิตรทุก 6 เดือน

วัดระดับไซโลปูนเม็ด

ขั้นตอนและการคำนวณ

1. เตรียมเชือกวัดระดับที่มีระยะวัดเป็นเมตรด้วยการผูกปมไว้
2. วัดระดับรูด้านนอก และรูด้านในของแต่ละไซโล
3. เหาระดับรูนอกและรูในของแต่ละไซโลบวกรวมกัน
4. นำผลลัพธ์จากข้อ 3 ลบด้วย 2.3 แล้วหารด้วย 2 จะได้ ระดับไซโลปูนเม็ด
5. นำผลลัพธ์จากข้อ 4 ไปเทียบกับ ตารางปริมาณของวัสดุ จะได้จำนวนตันปูนเม็ดที่มี ในไซโล

ตารางเปรียบเทียบปริมาณของวัสดุ (ปูนเม็ด) ใน Clinker Silo

ระดับวัด [เมตร]	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	ปริมาณวัสดุ (Tons)									
0	1695	1686	1677	1669	1660	1652	1643	1635	1626	1618
1	1609	1601	1592	1584	1575	1567	1558	1550	1541	1533
2	1524	1516	1507	1499	1490	1482	1473	1465	1456	1448
3	1439	1431	1422	1414	1405	1396	1388	1379	1371	1362
4	1354	1345	1337	1328	1320	1311	1303	1294	1286	1277
5	1269	1260	1252	1243	1235	1226	1218	1209	1201	1192
6	1184	1175	1167	1158	1150	1141	1133	1124	1115	1107
7	1098	1090	1081	1073	1064	1056	1047	1039	1030	1022
8	1013	1005	996	988	979	971	962	954	945	937
9	928	920	911	903	894	886	877	869	860	852

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 49 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

10	843	834	826	817	809	800	792	783	775	766
11	758	749	741	732	724	715	707	698	690	681
12	673	664	656	647	639	630	622	613	605	596
13	588	579	571	562	553	545	536	528	519	511
14	502	494	485	477	468	460	451	443	434	426
15	417	409	400	392	383	375	366	358	349	341
16	332	324	315	307	298	290	281	272	264	255
17	247	238	230	221	213	204	196	187	179	170
18	162	153	145	136	128	119	111	102	94	85
19	77	68	60	51	43	34	26	17	9	0

6.5 การลำเลียงปูนเม็ดลง Clinker Silo

ปูนเม็ดที่ผลิตได้ จะแบ่งตามเกรดปูนเม็ด คือ เกรด A, C และ Reject

- ปูนเม็ด เกรด A คือ ปูนเม็ดที่มีค่า Whiteness, LSF, และ Free Lime อยู่ในเกณฑ์การผลิตให้ลำเลียงลงไซโล A1, A2, B1, B2 ถ้าไซโล A1, A2, B1, B2 เต็ม ให้ลง C1, C2
- ปูนเม็ด เกรด C คือ ปูนเม็ดที่มีค่า Whiteness, LSF ต่ำกว่าเกณฑ์การผลิต และ Free Lime มากกว่าเกณฑ์การผลิต ให้ลำเลียงลง Silo C1, C2
- ปูนเม็ด เกรด Reject คือ ปูนเม็ดที่มีค่า LSF หรือ น้ำหนักปูนเม็ด ต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพ Free Lime มากกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพ, ปูนเม็ดมีสีดำนัลำให้ลำเลียงลง ไซโล Reject

- หมายเหตุ
- ค่าเกณฑ์การผลิต และ เกณฑ์กำหนดคุณภาพให้เป็นไปตามคำสั่ง วศ., ผจก.ผลิตปูนเม็ด และ บันทึกลงใน Log Sheet ทุกครั้ง
 - หม้อเผา 1 ลำเลียงปูนเม็ดลง ไซโล A1, A2, B1, C1 และ Reject
 - หม้อเผา 2 ลำเลียงปูนเม็ดลง ไซโล A1, A2, B1, B2, C1, C2 และ Reject
 - ปูนเม็ด Silo Reject ให้นำไปย่อยรวมกับหิน 0.5 ตัก : หิน 1 คัน, ผสมกับกองหินที่ฝั่งเหมือง หรือ ผสมใช้ที่หม้อบดซิเมนต์

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 50 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

6.6 การยิงปูนก้อนในหม้อเผา

1. เมื่อพบปูนก้อนใหญ่เกิดขึ้นในหม้อเผาพนักงานผลิตปูนเม็ดแจ้งให้พนักงานประจำไซโคลนทราบ เพื่อเตรียมติดตั้งปืนสำหรับยิงปูนก้อน ยึดกับแท่นให้มั่นคง พร้อมทำแนวกันห้ามผู้ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องเข้ามาในบริเวณหน้าหม้อเผา

2. พนักงานประจำไซโคลน สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

- 2.1 เลือกรัดความร้อน
- 2.2 หมวกติดหน้ากากป้องกันฝุ่น
- 2.3 กรองฝุ่น
- 2.4 ถุงมือกันความร้อน หรือถุงมือผ้า
- 2.5 รองเท้า Safety
- 2.6 ครอบหูกันเสียง

3. พนักงานประจำไซโคลนตรวจสอบสภาพปืน ปลดลูกเลื่อนลงตรวจสอบว่าภายในรังเพลิงสะอาด และไม่มีสิ่งอื่นใดอุดตันในลำกล้อง และเตรียมกระสุนสำหรับยิงปูนก้อน

4. พนักงานประจำไซโคลนเปิดฝาสำหรับยิงปูนก้อนใหญ่ ที่ประตูหม้อเผาเพื่อปรับแนวเล็งของปืน เมื่อปูนก้อนใหญ่อยู่ในระยะประมาณเมตรที่ 5-6 แจ้งให้พนักงานผลิตปูนเม็ดลดรอบหม้อเผา และ ลด Feed ลง

5. พนักงานผลิตปูนเม็ดลดรอบหม้อเผา พร้อมแจ้งให้พนักงานประจำไซโคลนทราบ

6. พนักงานประจำไซโคลนทำการยิงจนปูนก้อนใหญ่ เมื่อปูนก้อนใหญ่แตกหมดแล้ว ให้ใส่ล้อยอกเพื่อทำการเซฟปืนให้เรียบร้อย ปิดฝาสำหรับยิงปูนก้อนใหญ่ ที่ประตูหม้อเผาพร้อมทั้งแจ้งพนักงานผลิตปูนเม็ดรับทราบ

7. พนักงานผลิตปูนเม็ดปรับสภาพการเผาเพิ่มรอบหม้อเผา, เพิ่ม Feed

8. พนักงานประจำไซโคลนตรวจนับจำนวนปลอกกระสุนที่ใช้ยิง

9. ตรวจสอบในลำกล้องต้องไม่มีลูกปูนคาในลำกล้อง และ ทำความสะอาดปืนพร้อมเก็บเข้าที่

10. เอาแนวกันออก

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 51 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

7. อุณหภูมิเปลือกหม้อเผา

- 7.1 สภาวะการเผาปกติให้เช็คด้วย Portable Pyrometer กระดาษ 1 ครั้ง โดยวัดระยะทุกๆ 1 เมตร
รวม 39 เมตรแต่ละเมตรให้วัดจนหม้อเผาหมุนครบ 1 รอบ และจดบันทึกค่าสูงสุด
โดยปรับค่า E ของเครื่องวัด เท่ากับ 0.95
- 7.2 ปกติเปลือกหม้อเผาไม่ควรมีอุณหภูมิเกิน 450 °C ถ้าเกินกว่านี้ แสดงว่า
อาจเกิดจุดแดง (Red Spot)
- 7.2.1 ถ้าอุณหภูมิเปลือกหม้อเผาวัดได้ 410 °C ให้พิจารณาติดตั้งพัดลมเป่าเปลือกหม้อเผา
ตรงจุดที่อุณหภูมิสูงหรือ ปรับสภาพการเผา โดยปรับ Inner/Outer Damper, ลด Primary
Air Damper ,ปรับเปลวไฟให้ใกล้หรือไกลจากจุดที่อุณหภูมิสูง
- 7.2.2 ให้วัดอุณหภูมิเปลือกหม้อเผาทุก 2 ชั่วโมงหรือ ตามความเหมาะสม และ
วัดระยะทุกๆ 0.5 เมตรถ้าอุณหภูมิตกลงหรือคงที่ ให้คงสภาพการเผาไว้ก่อน
- 7.2.3 ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆจนถึง 450 °C และทำการปรับตามข้อ 2.2.1 แล้ว ไม่ดีขึ้น
ให้ปรึกษา ผจก.,ผชก.หรือ วิศวกร ผลิต เพื่อพิจารณาหยุดหม้อเผาต่อไป
- 7.3 คับไฟแสงสว่างดูเปลือกหม้อเผา เพื่อเช็คจุดแดง
- 7.4 กรณีมีจุดแดงเกิดขึ้น ให้ปฏิบัติดังนี้
- 7.4.1 พิจารณาจากขนาดของแผลแดง เล็กกว่า 1 ตารางฟุต หรือแผลแดงเล็กๆ ให้ปรับสภาพ
การเผาโดยปรับ Inner/Outer Damper, Primary Air Damper จนกว่า
แผลแดงจะหาย ดังนี้
- ปรับตำแหน่งเปลวไฟให้ใกล้ หรือไกลออกไปจากจุดแผลแดง
 - ปรับสภาพการเผาโดย ลด Feed หรือ ลดปริมาณเชื้อเพลิงลง
อนึ่ง ถ้าเป็นแผลแดงจากการ Coat ร่วงหรืออิฐบาง การปรับสภาพดังกล่าว แผลแดง อาจหายได้
แต่ ถ้าเป็นแผลแดงที่เกิดจากอิฐหลุด แผลแดงจะหายยาก
- 7.4.2 ให้วัดอุณหภูมิ ที่จุดแดงบ่อยขึ้น เช่น ทุก 1 ชั่วโมง หรือ ทุกครึ่งชั่วโมง ตามความเหมาะสม
- 7.4.3 ถ้าแผลแดงมีขนาดโต หรือมีสภาพแดงมาก และทำการปรับแก้ตาม ข้อ 2.4.1 แล้วไม่หาย แสดงว่าอาการ
หนัก อาจมีอิฐหลุด ให้ปรึกษา ผจก.,ผชก.ผลิตปูนเม็ด หรือ วิศวกร เพื่อ พิจารณาหยุดหม้อเผาต่อไป

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 52 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

8. ระบบ Cyclone

8.1 การแย่งทำความสะอาด Cyclone

1. พนักงานผลิตปูนเม็ดแจ้งให้พนักงานประจำไซโคลน เปิดแย่งทำความสะอาดไซโคลนและ Riser Pipe
2. พนักงานประจำไซโคลน สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
 - 2.1 เสือกันความร้อน
 - 2.2 หมวกคืดหน้ากากป้องกันฝุ่น
 - 2.3 กรองฝุ่น
 - 2.4 ถุงมือกันความร้อน
 - 2.5 รองเท้า Safety
3. พนักงานประจำไซโคลนเปิดไฟสัญญาณเตือน และ OFF Switch ระบบ Gas Analyzer
4. พนักงานประจำไซโคลนเดินขึ้นอาคารไซโคลนไปที่หน้างาน พร้อมเตรียมอุปกรณ์การแย่ง
5. พนักงานประจำไซโคลนแจ้งพนักงานผลิตปูนเม็ด พร้อมทั้งจะเปิดฝาสำหรับแย่งทำความสะอาดไซโคลนและ Riser Pipe
6. พนักงานผลิตปูนเม็ดปรับสภาพการเผาไหม้ และแจ้งให้พนักงานประจำไซโคลนเปิดฝาสำหรับแย่งทำความสะอาด
7. พนักงานประจำไซโคลนปิดชุดลมยิงจุดที่จะเปิดแย่งทำความสะอาด (กรณีทำความสะอาด Riser pipe) และเปิดฝาสำหรับแย่งทำความสะอาดด้วยตะขอเหล็ก โดยยื่นเบี่ยงไปทางด้านข้างของฝาเพื่อป้องกันฝุ่นร้อนฟุ้งออกมาสัมผัสร่างกาย
8. พนักงานประจำไซโคลนใช้แป้นลมแย่งทำความสะอาด แยกเข้าไปในฝาสำหรับแย่งทำความสะอาด และเปิดลมทำการแย่งทำความสะอาด กรณีทำความสะอาด Riser pipe ถ้ามี Cake จับหนาต้องใช้น้ำแย่งทำความสะอาดให้ปิดลมชักแป้นลมออก
9. พนักงานประจำไซโคลนใช้แป้นน้ำแย่งทำความสะอาด แยกเข้าไปในฝาสำหรับแย่งทำความสะอาด และเปิดน้ำแย่ง Cake ที่จับหนา ต้องระวังฝุ่นร้อนฟุ้งออกมาจากการใช้น้ำ ระหว่างการแย่งด้วย
9. เมื่อทำการแย่งทำความสะอาดเสร็จพนักงานประจำไซโคลนปิดน้ำ ชักแป้นแย่งออกเก็บ และปิดฝาสำหรับแย่งให้เรียบร้อย พร้อมแจ้งพนักงานผลิตปูนเม็ด
10. เปิดระบบลมยิง และ ON Switch ระบบ Gas Analyzer

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 53 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

8.2 การเก็บตัวอย่าง Hot Meal

1. จะเก็บตัวอย่าง Hot Meal ทุกวัน ของกะเช้า
2. คู่ธุรกิจประจำหม้อเผาจะต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลแบบถูกต้องและครบถ้วน
3. เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือในการเก็บ เช่น กระป๋อง Stainless
4. คู่ธุรกิจประจำหม้อเผาแจ้ง OP. KILN ทราบในการเก็บ Hot Meal
5. ON ไฟที่เครื่องเก็บตัวอย่าง Hot Meal
6. กดปุ่ม Start ที่เครื่องเก็บ เครื่องจะทำงานโดยการดึงวัตถุดิบที่ Chute 4 CY มาไว้ที่จัดเก็บ
7. เปิดฝาที่เครื่องเก็บแล้วนำตัวอย่าง Hot Meal ที่เก็บได้มาเทใส่กระป๋อง Stainless พร้อมปิดฝาไม่ให้อากาศภายนอกเข้า (การเก็บตัวอย่าง Hot Meal จะเก็บครั้งละ 1 กิโลกรัม)
8. แจ้ง OP.KILN ทราบในการเก็บแล้วเสร็จ
9. นำตัวอย่าง Hot Meal มาวางไว้ที่ CCR ตั้งไว้ 6 ชม. เพื่อให้ Hot Meal เย็น
10. นำตัวอย่าง Hot Meal ใส่ถุงและเขียนรายละเอียดที่ถุงเก็บตัวอย่าง
11. นำตัวอย่าง Hot Meal ส่งให้แก่พนักงาน Lab เพื่อหาผลวิเคราะห์

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง Hot meal แบบ Manual

1. จะเก็บตัวอย่าง Hot Meal ทุกวัน ของกะเช้า
2. คู่ธุรกิจประจำหม้อเผาจะต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลแบบถูกต้องและครบถ้วน
3. เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือในการเก็บ เช่น กระป๋อง Stainless , กระบวยตัก
4. คู่ธุรกิจประจำหม้อเผาแจ้ง OP. KILN ทราบในการเก็บ Hot Meal
5. OP.KILN ตรวจเช็คลมดูดที่ 4CY ต้องเป็นระบบ Draft
6. OP.KILN แจ้งคู่ธุรกิจประจำหม้อเผาให้เริ่มเก็บตัวอย่าง Hot Meal
7. คู่ธุรกิจประจำหม้อเผาเปิด Valve ลมยิงที่ 4 CY และบริเวณ ไกล่เคียงและ Manual ลมยิงออกจากถังให้หมด
8. เปิดฝา Man Hole ใช้กระบวยตักวัตถุดิบใน 4 CY แล้วนำมาเทที่กระป๋อง Stainless พร้อมปิดฝากระป๋องไม่ให้อากาศภายนอกเข้า (การเก็บตัวอย่าง Hot Meal จะเก็บครั้งละ 1 กิโลกรัม)
9. ปิดฝา Man Hole พร้อมเปิด Valve ลมยิง Cyclone ทั้งหมด

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 54 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

10. แจ้ง OP.KILN ทราบในการเก็บแล้วเสร็จ
11. นำตัวอย่าง Hot Meal มาวางไว้ที่ CCR ทิ้งไว้ 6 ชม. เพื่อให้ Hot Meal เย็น
12. นำตัวอย่าง Hot Meal ใส่ถุงและเขียนรายละเอียดที่ถุงเก็บตัวอย่าง
13. นำตัวอย่าง Hot Meal ส่งให้แก่พนักงาน Lab เพื่อหาผลวิเคราะห์

8.3 การแยงทำความสะอาด Cyclone กรณีไซโคลนตัน

1. เมื่อไซโคลนเกิดการตัน พนักงานผลิตปูนเม็ดหยุด Feed ปรับสภาพการเผา และแจ้งให้พนักงานประจำไซโคลนทราบเพื่อเปิดแยงทำความสะอาดไซโคลน
2. พนักงานประจำไซโคลนสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (เสื้อกันความร้อน, หมวกติดหน้ากากป้องกันฝุ่น, กรองฝุ่น, ถุงมือกันความร้อน, รองเท้า Safety)
3. พนักงานประจำไซโคลนเดินขึ้นอาคารไซโคลนไปที่หน้างาน เตรียมอุปกรณ์การแยง ปิดชุดลมยิงชั้นที่จะทำการแยง และแจ้งพนักงานผลิตปูนเม็ดพร้อมที่จะเปิดฝาสำหรับแยงทำความสะอาดไซโคลน
4. พนักงานผลิตปูนเม็ดแจ้งให้พนักงานประจำไซโคลน เปิดฝาสำหรับแยงทำความสะอาด
5. พนักงานประจำไซโคลนเปิดฝาสำหรับแยงทำความสะอาดด้วยตะขอเหล็ก โดยยืนเบี่ยงไปทางด้านข้างของฝาเพื่อป้องกันฝุ่นร้อนพ่นออกมา
6. พนักงานประจำไซโคลนใช้แป็บลมแยงทำความสะอาดแยงเข้าไปในฝาสำหรับแยงทำความสะอาด และเปิดลมทำการแยงจนฝุ่นรอมิลในลูกไซโคลนลง ไม่มีอุดตัน (ต้องระวังฝุ่นร้อนพ่นออกมาระหว่างการแยงด้วย)
7. พนักงานประจำไซโคลนปิดลมและชักแป็บลมออกเก็บ โดยหันปลายแป็บที่ร้อนออกด้านนอกอาคารไซโคลน
8. ปิดฝาสำหรับแยงด้วยตะขอเหล็กให้เรียบร้อย เปิดชุดลมยิงชั้นที่ทำการแยง และตรวจเช็คการทำงานของชุดควบคุมลมยิง ถ้าพบว่ามีปัญหาให้แจ้งพนักงานผลิตปูนเม็ด เพื่อดำเนินการแจ้งซ่อมให้ใช้งานได้ปกติ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 55 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

1. การดูแล Cyclone ประจำวัน

- ตรวจสอบและทำความสะอาด Cyclone ละ 1 ครั้ง หรือ ตามความเหมาะสม
- ตรวจสอบการทำงานของ Flap Damper
- การ Clear Chute Kiln Inlet ให้ทำละ 1 ครั้ง หรือ ตามความเหมาะสม
- การ Clear ถังกรวย Cyclone ลูก 1- 4 ให้ทำละ 1 ครั้ง หรือ ตามความเหมาะสม
- ตรวจสอบฝา Man hole อย่าให้มีลมรั่วเข้าระบบ
- ตั้งการทำงาน Flap Damper ให้น้ำหนักกดพอดี มีการปิด-เปิด ปกติ เมื่อมี Raw Meal ผ่าน
- ตรวจสอบแป้นลมยิง และ การทำงาน ชุดลมยิง ทำงานปกติหรือไม่
- ตรวจสอบเรื่องลมรั่วเข้าระบบ

2. การปฏิบัติเมื่อมีสภาพ Cyclone ตัน

2.1 สาเหตุการตันของ Cyclone

- อุณหภูมิใน Cyclone สูงเกินไป จนทำให้ Raw Meal เกิดการหลอมตัวตันในช่องออกของ Cyclone
- อุปกรณ์/เครื่องจักรขัดข้อง เช่น Flap Damper ของ Cyclone ไม่ทำงาน (ปิดตลอดไม่เปิด)
- ระบบลมยิง Air Purge หรือ Air Chock ที่ท่อ Down Pipe ของ Cyclone ไม่ทำงานตามปกติ ซึ่งอาจทำให้ Raw Meal จับตัวเกิดการตันได้
- ลมดูดในระบบหม้อเผาต่ำเกินไปอาจเกิดขึ้นกระทันหัน เช่น ปรับลด Damper หรือ Speed IDF.SP ลง ไม่สามารถหอบ Raw Meal ผ่าน Cyclone ไปได้
- มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปติด เช่น ก้อนอิฐ, Cast (หลุดจากที่ใดที่หนึ่งในระบบ หรือเศษท่อนไม้-เหล็กไปติด โดยเฉพาะหลังจากมีการหยุดซ่อมเครื่องจักร และตรวจสอบไม่ทั่วถึงก่อนเดินหม้อเผา

2.2 อาการที่พบ

- ค่าลมดูด Draft ใน Cyclone ลูกที่ตันจะตกลงที่ 0 mmH₂O (ปกติเป็นค่าลบ)
- อุณหภูมิที่ Cyclone ลูกที่ต่ำกว่า Cyclone ลูกที่ตัน จะร้อนขึ้นอย่างผิดปกติ
- อาจตรวจพบการไม่ขยับตัวของ Flap Damper กัน Cyclone

2.3 การแก้ไข

- ทำการแยงทำความสะอาด Cyclone ตามวิธีการตรวจสอบและทำความสะอาด Cyclone
- ถ้าการตันมีความรุนแรงมาก มีปริมาณ Raw Meal มากหรือเกิดการจับตัวมาก ซึ่งการทำสะอาดต้องใช้เวลานาน ให้หยุดการ Feed Raw Meal เพื่อ Clear Cyclone ก่อน

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 56 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

- ปิดระบบลมยิงทั้งหมด และ เริ่มการแย่งทำสะอาดโดยใช้ลม
- ถอดอุณหภูมิใน Cyclone ลงโดยปรับลดเชื้อเพลิง

3 การตรวจเช็คและทำสะอาดกรณี Cyclone อุดตัน

3.1 พนักงานประจำ Cyclone ก่อนทำสะอาดให้ปฏิบัติ ดังนี้

- แจ้งให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องการทำงานเกี่ยวกับ Cyclone ออกไปพ้นบริเวณ Cyclone
- ปิดกั้นพื้นที่ และ ปิดไฟสัญญาณเตือนภัย
- สวมชุดป้องกันความร้อนโดยมี เสื้อกันความร้อน, หมวก Safety พร้อมกระบังหน้า, ถุงมือทนความร้อน
- OP. Kiln แจ้งไฟฟ้า OFF Main ลมยิง Cyclone ทั้งหมด
- พนักงานประจำไซโคลน ปิด Valve ลมเข้าถัง Air Chock แล้ว Manual ยิงลมในถัง Air Chock ออกให้หมด และ แจ้ง OP. Kiln ทราบ จึงเริ่มทำสะอาด Cyclone
- เปิดฝา Man Hole โดยยืนเบี่ยงด้านข้างฝา
- ใช้แป้นลมเป่าไล่ลงในช่อง Man Hole ให้ลึกถึงฝุ่น Raw Meal ที่ตัน แล้วจึงเปิดวาล์วเป่าลมโดยส่ายแป้นไปมา จนฝุ่น Raw Meal หายต้นตามต้องการ
- ระหว่างการเปิดเคลียร์ OP. Kiln ห้ามปรับลด Damper หรือ Speed IDF.SP ลง ป้องกันการเป็น Pressure ในระบบ
- ปิดวาล์วลมเป่า ชักแป้นขึ้นเก็บโดยหันปลายแป้นที่ร้อนออกด้านนอกอาคาร Cyclone ทุกครั้ง
- ปิดฝา Man Hole และ ล็อคฝาให้แน่น และ แจ้ง OP. Kiln ทราบ
- เปิด Valve ลมเข้าถัง Air Chock รอสักพักเพื่อ ตรวจสอบการทำงานของ Solenoid Valve เมื่อลมยิงทำงานตามปกติ
- OP. Kiln แจ้งไฟฟ้า ON Main ลมยิง Cyclone ทั้งหมด
- ปิดไฟสัญญาณเตือนภัย เป็นการสิ้นสุดการแย่งทำความสะอาด Cyclone

ข้อควรระวัง ห้ามชักแป้นลมเป่า Cyclone ออกโดยไม่ได้ ปิดวาล์วลมก่อนเป็นอันขาด

กรณีที่เกิดการจับ Cake ของ Raw Meal ใน Riser Pipe จะเกิดผลกระทบต่อการเผา คือ ลมร้อนจะไหลผ่าน Riser Pipe ได้ยากขึ้น เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดลดน้อยลง ลมร้อนจึงมีความเร็วสูงขึ้น ทำให้อ่านค่า Draft เหนือจุดที่มี Cake จับได้มากขึ้น ซึ่งถ้าการตันเป็นมากขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้พัดลม IDF.SP ไม่สามารถดึงลมในระบบได้อย่างเพียงพอ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 57 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

- สาเหตุ**
1. อุณหภูมิบริเวณ Riser Pipe ร้อนเกินไป
 2. มีสารประเภท Alkaline ในวัตถุดิบมาก
 3. เชื้อเพลิง Pet Coke หยาบเกินไป
 4. สภาพการเผาเกิด CO
 5. เกิด Sulfur Circulation ในระบบมาก
 6. มี Air Leak เข้าระบบมาก

- การแก้ไข**
1. Clear/ทำสะอาด Riser Pipe ด้วยลม คล้ายกับวิธีการตรวจเช็ค และ ทำสะอาด Cyclone หรือถ้ารุนแรงมาก ใช้ลมยังไม่สามารถทำสะอาดได้ ให้ใช้น้ำทำสะอาดแทนได้ตามวิธีการ Clear Riser Pipe ด้วยน้ำ
 2. ปรับสภาพการเผาให้เหมาะสม เช่น ลดระดับความร้อนใน Riser Pipe ลง
 3. ปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบ

การ Clear Riser Pipe ด้วยน้ำ

1. เมื่อ Draft Kiln Inlet สูงขึ้นมากกว่า 40 mmH₂O ให้พนักงานเผาปูนพิจารณาช่วงเวลาที่สามารถ ใช้น้ำล้าง Riser Pipe ได้ต่อเมื่อ
 - สภาพการเผาเป็นปกติ
 - ไซโคลนไม่ตัน
2. พนักงานเผาปูนแจ้งให้พนักงานไซโคลนเตรียมแยงล้าง Riser Pipe ด้วยน้ำ พร้อมปรับลด Feed ลง 2-4 ตันจาก Feed ปกติ
3. พนักงานไซโคลนเปิดสัญญาณไฟเตือน, OFF Switch Gas และ เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์การแยง พร้อมกับสวมอุปกรณ์ป้องกันภัย
 - เสี่ยงกันความร้อน
 - หมวกพร้อมกระบังหน้า
 - กรองฝุ่น
 - ถุงมือป้องกันความร้อน
 - รองเท้า Safety ครึ่งแข้ง
4. พนักงานไซโคลน ปิด Valve ลมเข้าถัง Air Chock ของ Riser Pipe แล้ว Manual ยิงลมในถัง Air Chock ออกให้หมด ดู Pressure Gauge เป็นศูนย์ และ แจ้ง OP. Kiln ทราบ จึงเริ่มทำสะอาด Riser Pipe

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 58 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5. เปิดฝา Man Hole ที่ Riser Pipe ต้องยืนเฉียงไปทางด้านฝาเปิดเพื่อป้องกันฝุ่นร้อนพุ่งออกมาโดนร่างกาย
6. ใช้แป๊บแยงไปตำแหน่งที่ Cake จับหนาและให้เป็นร่องลึกลงไป โดยยังไม่ต้องเปิด Valve น้ำ ระหว่างทำการแยงให้ยืนห่างรูแยง และต้องระวังการพุ่งของลมร้อนออกจากรูแยงอยู่เสมอ
7. เปิด Valve น้ำเข้าแป๊บแยง พอประมาณ จัดในร่องที่ชะไว้จน Cake ที่จับหลุดออกพร้อมกับใช้แป๊บแยงแฉะ Cake ที่จับจนหมดและเก็บแป๊บแยงเข้าที่
ต้องระวังการกระเด็นออกมาของ Cake จากการฉีดน้ำระหว่างการแยงด้วย
8. ปิดฝา Man Hole โดยยืนทางด้าน หลังฝารูแยง และ ล็อคให้สนิทหลังการแยงเสร็จเรียบร้อยแล้ว
9. เปิด Valve ลมเข้าถัง Air Chock และ เช็คการทำงานของลมยิง เป็นปกติ
10. พนักงานไซโคลนปิดสัญญาณไฟเตือนและ ON Switch Gas แล้วแจ้งให้พนักงานหม้อเผาทราบ เมื่อปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว
11. พนักงานเผาปูนปรับสภาพการเผาเพื่อให้สภาพการเผาเป็นปกติ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 59 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

9. การควบคุมระบบ STB

- เดินปัมน้ำสำหรับ STB เมื่ออุณหภูมิที่ STB Outlet ขึ้นถึง 150 ° C
- ถอดล้างทำความสะอาดหัวฉีดน้ำ STB. วันละ 1 ครั้ง หรือ ตามความเหมาะสม เพื่อการ Spray ที่เป็น ฟอย
- ควบคุมอุณหภูมิ IDF/SP Inlet ให้ต่ำกว่า 350 ° C เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องจักร โดยเพิ่ม Speed พัดลม W11M1 มากขึ้น (ถ้าความร้อนถึง 400 พัดลม IDF/SP จะ Trip)
- ปัญหา STB (STABILIZER) บางครั้งการฉีดน้ำใน STB ที่มากเกินไป เพื่อต้องการลดอุณหภูมิความร้อนออกจาก STB(J02T2) อาจทำให้ฝุ่นจาก STB มีสภาพเปียกชื้น และบางครั้งถึงกับเป็นโคลนได้ ซึ่งจะทำให้เกลียวหุ้ม(Screw Conveyor) ได้ STB เดินไม่ได้ หรือ Trip

การแก้ไข ทำสะอาดรางเกลียวหุ้ม ตามวิธีการทำความสะอาดรางเกลียวหุ้มได้ STB

การทำสะอาดรางเกลียวหุ้มได้ STB. J03 ขณะที่เกลียวหุ้มเดินไม่ได้

- พนักงานควบคุมหม้อเผาเปลี่ยน Mode ควบคุมเกลียวหุ้ม STB. ที่ DCS จาก Center เป็น Local
- พนักงาน Cooler เดินเครื่องจักรตัวอื่น ก่อน ป้องกันฝุ่นสะสมมาก
- แฉ่งไฟฟ้า Off Switch Main ของเกลียวหุ้ม J03 ที่อาคาร Raw Mill พร้อม แฉ่งป้ายอันตราย ห้ามเดินเครื่องจักร พร้อม Lock OFF ที่ Local Switch
- เปิดฝา Man hole ของเกลียวหุ้มด้านบนเพื่อตรวจสอบว่ามีฝุ่นอัดแน่นในรางเกลียวหุ้มมากน้อยเพียงใด
- เมื่อพบฝุ่นอัดแน่นอยู่ในรางเกลียวหุ้ม ให้ปิดฝา Man hole ด้านบนไว้อย่างเดิม แล้วเปิดฝา Man hole ด้านล่างโดยยืนห่างจากฝา Man hole พอสมควร ในลักษณะที่ปลอดภัย
- เมื่อเปิดฝา Man hole ออกหมดทั้ง 3 ฝาแล้ว ให้ใช้แปรงยางฝุ่นที่อัดแน่นอยู่ในรางเกลียวหุ้มออกให้หมด
- เมื่อ Clear ฝุ่น ในรางเกลียวหุ้มออกหมดแล้ว แฉ่งไฟฟ้า Set Relay ของเกลียวหุ้ม พร้อมทั้ง On Main Switch, เอา Lock OFF ที่ Local Switch ออก พร้อมทดลองเดินเกลียวหุ้ม
- เมื่อเกลียวหุ้มเดินได้ตามปกติแล้ว ให้ Off Main Switch และ ปิดฝา Man hole ด้านล่าง
- เมื่อปิดฝา Man hole เรียบร้อยแล้ว ให้ On Switch Main เกลียวหุ้ม J03 ที่ Raw Mill และนำป้ายออก แล้วแจ้งให้พนักงานควบคุมหม้อเผาทราบ
- พนักงานควบคุมหม้อเผาเปลี่ยน Mode ควบคุมเกลียวหุ้ม STB. ที่ DCS จาก Local เป็น Center และ เดินเครื่องจักรปกติ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 60 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

ขั้นตอนการล้างหัวฉีดน้ำ STB

วัตถุประสงค์

1. ป้องกันหัวฉีดตัน
2. เพื่อ Spray น้ำให้เป็นฝอย
3. เพื่อควบคุม Temp. Out Let STB. ให้อยู่ในเกณฑ์
4. เพื่อควบคุมฝุ่นไม่ให้ออกปล่อง

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. Operator Kiln พิจารณาล้างหัวฉีด ช่วงหม้ออบ Pet coke เดิน หรือ Raw Mill หยุด
เนื่องจาก ปริมาณ Load เข้า EP น้อยลง หรือล้างตามความเหมาะสม
2. เปิดวาล์วน้ำเข้าหัวฉีดที่ใช้งานอยู่ 100%
 - เพื่อควบคุม Temp Outlet STB. ให้อยู่ระหว่าง 110-210 องศา
 - เพื่อควบคุม Temp Inlet EP อยู่ระหว่าง 100-150 องศาเซลเซียส
3. ปิดวาล์วน้ำเข้า และ วาล์วน้ำออก ของหัวฉีดที่ต้องการถอดล้างทำสะอาด
4. ใช้ประแจ คลายนัตยึดหน้าแปลนของหัวฉีดออกทั้งหมด
5. ดึงหัวฉีดน้ำออกด้านนอก STB ครึ่งละหนึ่งหัว และวางในถาดรองหัวฉีดที่เตรียมไว้ และ
ปิด Slide Gate ที่ช่องใส่หัวฉีดป้องกัน Air Leak เข้าระบบ
6. ใช้ประแจคลายนัต Automize หัวฉีดออกพร้อมทำสะอาดหัวฉีดไม่ให้อุดตัน
7. นำแผ่น Orifice ออก ทำสะอาดทุกหัว
8. เปิดวาล์วน้ำเข้าเป็นหัวฉีดที่ถอดออกด้านนอก STB เพื่อไล่ตะกรันในท่อหัวฉีดออก และ
ปิดวาล์วน้ำเมื่อตะกรันหมดแล้ว
9. ประกอบแผ่น Orifice เข้าในเบ้าหัวฉีดให้ถูกต้อง
10. ประกอบ และ ขัน นัตหัวฉีด ให้แน่นระวังอย่าให้ปิ่นเกลียว
11. เปิดวาล์วน้ำเข้าหัวฉีดเพื่อเช็การ Spray น้ำต้องเป็นฝอย ถ้าน้ำเป็นเส้นให้หาสาเหตุ
และแก้ไข ห้ามประกอบใช้งาน
12. ประกอบหัวฉีดเข้าด้านใน STB ที่ช่องใส่หัวฉีด พร้อมขันนัตยึดหน้าแปลนให้แน่น
และไม่มี Air Leak เข้าได้
13. เปิดวาล์วน้ำเข้าและวาล์วน้ำออกหัวฉีด ไว้ 100% ควบคุม Pressure ที่หัวฉีด 15-24 Bar
14. ทำการถอดล้างหัวฉีดที่เหลือตามข้อ 2-13

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 61 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

การควบคุม Temp Outlet STB ขณะหยุด Pet coke Mill

เมื่อหม้ออบ Pet Coke หยุดต้องมีการปิด Hot Gas จะทำให้ Temp Outlet STB สูงขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ฝุ่นออกปล่องได้เพื่อเป็นการป้องกัน Temp สูงอย่างรวดเร็วให้ OP. Kiln 2 ปฏิบัติดังนี้

1. เปิด Valve น้ำเข้าหัวฉีดน้ำหัวที่ 3
2. ปรับเพิ่ม Speed พัดลม EP. โดยควบคุม Draft Inlet STB J08P1 ระหว่าง -5 ถึง -20 mmH2O
3. ดูแนวโน้ม Temp Outlet STB เริ่มสูงขึ้นให้แจ้ง ผรม.เปิดวาล์วน้ำเข้าหัวฉีดมากขึ้น
4. ติดตามและควบคุม Temp Outlet STB อยู่ระหว่าง 130-210 องศา และ

ควบคุม Temp Inlet EP อยู่ระหว่าง 100-150 องศาเซลเซียส

การควบคุม Temp Outlet STB ขณะหยุด Raw Mill

ขณะเดินหม้ออบ Raw Mill ลมร้อนจะถูกนำไปใช้ที่หม้ออบทำให้ต้องมีการปรับลดน้ำ ที่ Spray STB ลง ป้องกันฝุ่นขึ้นและ ถ้าหยุดหม้ออบต้องมีการปิด Hot Gas. จะทำให้ Temp Outlet STB สูงขึ้นอย่างรวดเร็วและฝุ่นออกปล่องได้เพื่อเป็นการป้องกัน Temp สูงอย่างรวดเร็วให้ปฏิบัติดังนี้

1. Operator Kiln ดูแนวโน้ม Temp Outlet STB สูงขึ้น ให้ปรับเพิ่ม Flow น้ำ STB เพิ่มขึ้น
2. ปรับเพิ่ม Speed พัดลม EP. โดยควบคุม Draft Inlet STB J08P1
ระหว่าง -5 ถึง -20 mmH2O
3. ติดตามและควบคุม Temp Outlet STB อยู่ระหว่าง 130-210 องศา และ

ควบคุม Temp Inlet EP อยู่ระหว่าง 100-150 องศาเซลเซียส

การเดิน ค้อนเคาะ EP

1. ให้เดิน ค้อนเคาะ EP Mode Manual ก่อนหยุด Petcoke Mill 2 ชั่วโมง เพื่อให้ Plate และ
ขดลวดสะอาด
2. ถ้า mA ของ EP ดำลงให้เปลี่ยนเดิน ค้อนเคาะ เป็น Manual ตั้งเกดแนวโน้ม mA สูงขึ้น
ให้เปลี่ยนเดิน ค้อนเคาะ เป็น Auto ตามปกติ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 62 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

10. การดูแลระบบ Cooler

ระบบ Cooler ก่อนเดิน

- ใส่หัวฉีดน้ำ
- ตรวจสอบเช็ควัดอุณหภูมิภายใน
- ปิดฝา Man hole ทั้งหมด

การควบคุมระบบ Cooler

1. ปรับปริมาณน้ำ Spray ใน Cooler เพื่อคุมอุณหภูมิปูนเม็ด และ ลมออกจาก Cooler
 - อุณหภูมิปูนเม็ด 80 ± 20 °C
 - อุณหภูมิลมออก 100 - 200 °C
 - ตรวจสอบเช็คและ ทำความสะอาดหัวฉีดน้ำ กระละ 1 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม
2. ถ้าอุณหภูมิปูนเม็ดออกจาก Cooler ยังสูง ให้พิจารณาเปิดน้ำลาดปูนเม็ดบนสายพาน J10 ได้
3. รักษาสมดุลของลม ดังนี้
 - Kiln hood draught (ลมดูดเข้าหม้อเผา) ให้อยู่ระหว่าง -2 ถึง 0 mmH2O
ควบคุมโดยปรับ Speed หรือ Damper พัดลมIDF/SP (พัดลม J08)
 - Cooler Outlet draught ให้อยู่ระหว่าง -3 ถึง -5 mmH2O
ควบคุมโดยปรับ Speed หรือ Damper พัดลม IDF.Cooler (พัดลม K07)
4. เปิดเคลียร์ปูนก้อนใหญ่ด้าน Outlet Cooler กระละ 1 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม

การเกิดการตันที่ Inlet Chute Cooler

- สาเหตุ
1. เกิดจากการหลุดของ Coat ในหม้อเผาอย่างมาก ทำให้มี Coat แผ่นใหญ่หรือปูนเม็ดก้อนใหญ่หลุดลงไปขวาง Chute Inlet
 2. เกิดจากความผิดปกติของเครื่องจักร เช่น มีเศษเหล็กหัก/หลุด ไปอุดตัน

การแก้ไข 1. ทำการแยงทำสะอาด Chute ตามวิธีการแยงชุดคลเลอร์เมื่อปูนเม็ดตัน

WK07:PK01

2. แก้ไขเครื่องจักร/อุปกรณ์ ที่เกิดความบกพร่องเสียหาย
3. ปรับสภาพการเผาปูนหลังจาก Coat ร่วง

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 63 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

การเกิดสภาพ COAT ร่วง เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิใน Burning Zone อย่างกะทันหัน เช่น เย็นลงอย่างรวดเร็ว หรือ เกิดการร้อน-เย็นสลับกัน นอกจากจะเกิด Coat ร่วงแล้ว อาจเกิด Free Lime ปูนเม็ดสูงตามด้วย

- สาเหตุ
1. อัตราป้อน เชื้อเพลิง ผิดปกติเช่น แกว่ง, ลดอัตราลงจากเดิม, หยุด
 2. คุณภาพ Kiln Feed เข้าหม้อเผา มีการเปลี่ยนแปลงมาก
 3. ค่า Heat ของเชื้อเพลิง ไม่นิ่ง หรือ ต่ำลง
 4. ความผิดปกติของเครื่องจักรอุปกรณ์ เช่น หยุดทำงาน, ควบคุมไม่ได้, ฯลฯ
 5. ไฟฟ้ากระพริบ,ดับ

- การป้องกัน
1. ตรวจสอบดูแลสภาพการเผาปูนให้นิ่ง
 2. ตรวจสอบดูแลแก้ไขเครื่องจักรอุปกรณ์ ให้ทำงานได้ดีตลอดเวลา

การแก้ไข

1. ปรับสภาพการเผา, สภาพ Burning Zone ตามวิธีการปรับแต่งหม้อเผา
2. หากพบ Coat ร่วงเป็นปูนเม็ดก้อนใหญ่ในหม้อเผา ซึ่งอาจทำความเสียหายต่อ อีฐในหม้อเผา, Grizzly bar หรืออาจทำให้เกิดการตันของ Chute Inlet Cooler ให้ทำการยิงปูนก้อนใหญ่ ในหม้อเผา ด้วยปืน ตามวิธีการยิงปูนก้อนใหญ่ในหม้อเผา

การล้างหัวฉีดน้ำ Cooler

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้ Flow น้ำ ตามต้องการ และป้องกันหัวฉีดอุดตัน

ขั้นตอนการทำความสะอาดหัวฉีดน้ำ Cooler แบบ Manual

1. สวมชุด PPE ได้แก่ เสื้อแขนยาวกันความร้อน, รองเท้า Safety, หมวกนิรภัยพร้อมกระบังหน้า, ถุงมือผ้า
2. เตรียมอุปกรณ์การทำความสะอาด ได้แก่ แปรงทองเหลือง, เหล็กแยงรูหัวฉีด, ปะแจเบอร์ 19
3. แจ้งพนักงานควบคุมหม้อเผาเพื่อขอล้างหัวฉีดน้ำ Cooler พร้อมปรับปริมาณน้ำให้เพียงพอต่อการใช้งาน
4. ปิดน้ำเข้าหัวฉีด ชันสกรูยึดแท่นหัวฉีดและดึงหัวฉีดน้ำ Cooler ออก ระวังไอร้อนและเปื้อนร้อนสัมผัสร่างกาย
5. ทำความสะอาดหัวฉีด และรูหัวฉีดน้ำ Cooler ทุกรูให้สะอาด โดยทำการทดลองเปิดน้ำเข้าหัวฉีด
6. ประกอบหัวฉีดน้ำ Cooler กลับตำแหน่งเดิมพร้อมขันสกรูยึดแท่นให้แน่น
7. เปิดน้ำเข้าหัวฉีดน้ำ Cooler และดูตำแหน่งการ Spray น้ำ ต้องโดนปูนเม็ด
8. ล้างทำความสะอาดหัวฉีดน้ำ Cooler ทุกหัวเสร็จและให้ทำการแจ้งพนักงานควบคุมหม้อเผาทราบ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 64 / 74
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

11. การควบคุมกระบวนการผลิตกรณีผิดปกติ

11.1 กรณีมีฝุ่นออกปล่อง

11.1.1 ให้ปฏิบัติตามคู่มือ การควบคุมประสิทธิภาพ EP Kiln1

การควบคุมประสิทธิภาพ EP KILN1

ให้พนักงานผลิตปูนเม็ด ดูแลและควบคุมการทำงานของ EP. เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการปฏิบัติดังนี้

1. ควบคุม / ติดตามอุณหภูมิความร้อนก่อนเข้า EP. ต้องไม่เกิน 130°C ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ก็ตามเช่น กรณี RAW MILL หยุดแต่ PETCOKE เดินอยู่หรือ RAW MILL และ PETCOKE หยุด หรือกรณี RAW MILL และ PETCOKE เดินทั้งคู่ โดยการเดินปั้มน้ำที่ Spray Tower ควบคุมอุณหภูมิที่ออกจาก Spray Tower ต้องไม่เกิน 170°C
2. ให้ควบคุม / ติดตามการทำงานของ EP. โดยที่ Rapping Gear ต้องทำงาน โหมด Auto โดย EP ห้อง 1 และห้อง 2 ค่า $\text{kV} > 60 \text{ kV}$ และค่า $\text{mA} > 120 \text{ mA}$ (ช่วงกำหนดควรอยู่ที่ $\text{kV.} = 60 - 65 \text{ mA.} = 120 - 200$)
3. ให้ควบคุม / ติดตามปริมาณของฝุ่นที่ออกจากปล่อง (WK13:PK01) ต้องมีปริมาณฝุ่นไม่เกิน 118 mg/m^3 โดยดูค่าที่ระบบ Cems (กำหนดค่าควบคุมปริมาณฝุ่นโดยให้ตั้งค่า Limit H1 = 90 mg/m^3 และ H2 = 100 mg / m^3)
 - 3.1 กรณีผลการตรวจวัดฝุ่นออกจากปล่องมีค่ามากกว่า 90 mg / m^3 (H1)
 - ให้ปรับเปลี่ยน Mode Rapping Gear จาก Auto เป็น Manual แล้วสังเกตว่าปริมาณฝุ่นลดลงเข้าสู่ปกติแล้วค่อยมาเปลี่ยนเป็น Mode Auto
 - ให้ปรับลด Speed Damper J1J07D1 ลงจากเดิม โดยดู Draught Outlet IDF/SP (W1J08P1) ต้องไม่ให้ $< -10 \text{ mm/H}_2\text{O}$
 - ให้ลด Temp Control ที่ Spray Tower ลงจากเดิม แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 130°C
 - ให้ตรวจสอบโดยการถอดหัวฉีดการ Spray น้ำของ Spray Tower ว่ามีรั่วหรืออุดตันหรือไม่
 - ให้ตรวจสอบประสิทธิภาพแรงดันของปั้มน้ำ ว่าปกติหรือไม่ (ปกติ Pressure $> 31 \text{ bar}$) และตรวจสอบแรงดันที่หัวฉีดแต่ละหัวที่ใช้งาน ว่าปกติหรือไม่ (ปกติ Pressure $> 15 \text{ bar}$) ถ้าผิดปกติให้ปรับเปลี่ยน ปั้มน้ำอีกตัว พร้อมทั้งแจ้งให้ทีมซ่อมฯ แก้ไขหากพบแรงดันน้ำต่ำ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 65 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้าที่แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

3.2 กรณีผลการตรวจวัดฝุ่นออกจากปล่องมีค่ามากกว่า $100 \text{ mg} / \text{m}^3$ (H2)

- ให้ปรับลด Damper W1J08D1 การตั้งลมที่ IDF/SP ที่ละไม่เกิน 5% (และติดตามดู Draft Outlet Kiln ให้อยู่ $> -0.2 \text{ mm}/\text{H}_2\text{O}$ และ % O₂ ที่ Top Cyclone ต้อง $> 4.0 \%$) หรือลดอัตราการ Feed หม้อเผาลง 2 – 4 t/h

3.3 กรณีผลการตรวจวัดฝุ่นออกจากปล่องมีค่าเกินกว่ามาตรฐาน $108 \text{ mg} / \text{m}^3$ (H2)

- หากปริมาณฝุ่นออกจากปล่องสูงเกินค่ามาตรฐานอยู่ ให้แจ้งผู้บังคับบัญชาทราบตามลำดับชั้น เพื่อพิจารณาในการหม้อเผา เมื่อไม่สามารถควบคุมปริมาณฝุ่นออกจากปล่องหม้อเผาได้

4. ให้ควบคุม / ติดตามฝุ่นที่ปล่อง EP. กรณี หยุดหม้อเผาเพื่อ Clear ระบบตีตันที่ Preheater KILN 1

4.1 ปฏิบัติตามขั้นตอน การหยุดหม้อเผาแบบตามแผนผลิต (.....) และต้องหยุด หม้อบด Raw Mill 1. ทุกครั้งที่หม้อเผา KILN 1. หยุด เพื่อลดปริมาณฝุ่นที่เข้าไปใน EP.

4.2 กรณีเข้า Clear Cake ที่จับในระบบ Preheater KILN 1.

- ให้ Off ระบบชุดลมยิงที่ Preheater ทั้งหมด เพื่อป้องกันอันตราย Cake กระเด็นออกทำให้ได้รับอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน
- ปรับลดรอบพัดลม EP. J1J07D1 ให้อยู่ที่ 10 % โดย Damper J1J07D1 อยู่ที่ 100% ลด Damper IDF/SP W1J08D1 ลงอยู่ที่ 20% และลด Damper Cooler W1K07D1 อยู่ที่ 30% และปรับลดรอบอยู่ที่ 30 % โดยรักษา Draft ท้าย Cooler ระหว่าง -1 ถึง -3 mm/H₂O
- เดินปั๊มน้ำ Spray Tower เพื่อควบคุม Temp เข้า EP. ต้องไม่ให้เกิน 130 °C และควบคุมอุณหภูมิที่ออกจาก Spray Tower ต้องไม่เกิน 170 °C
- ควบคุม / ติดตามการทำงานของ EP. โดยที่ Rapping Gear ต้องทำงาน โหมด Auto โดย EP ห้อง 1 และห้อง 2 ค่า kV $> 60 \text{ kV}$ และค่า mA $> 120 \text{ mA}$ (ช่วงกำหนดควรอยู่ที่ kV. = 60 – 65 mA. = 120 – 200) และดูปริมาณฝุ่นจาก Cems ประกอบ ต้องให้อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่า (H2)
- ในการเข้า Clear Cake ให้ Clear จากด้านล่าง (หน้าลาด) ขึ้นไปก่อน และจะต้องเปิดที่ละฝา
- การใช้น้ำ Clear ให้เดิน ปั๊มน้ำ Spray Tower อีกตัว โดยใช้ Mode Local และปรับ Valve มาทาง Bypass เพื่อใช้งาน (โดยแยกคนละตัวกับการ Spray จับฝุ่นที่ Spray Tower เพื่อป้องกันการ Trip ของ ปั๊มน้ำขณะใช้น้ำ Clear Cake
- ระหว่าง Clear Cake ที่ Preheater KILN1. จะต้องติดตาม Monitor ฝุ่นที่ CEMs ต้องไม่เกิน $100 \text{ mg} / \text{m}^3$ ตลอดเวลา

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 66 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

5. ให้ควบคุม / ติดตามฝุ่นที่ปล่อง EP. กรณี อุณหภูมิเผา และ Start Up KILN 1.

5.1 ปฏิบัติตามขั้นตอน การเดินหม้อเผา (.....) และต้องหยุด หม้อบด Raw Mill 1. จนถึงสภาพการเดินหม้อเผา KILN 1 เป็นปกติ

5.2 กรณีช่วงอุณหภูมิเผา ให้คุม Temp ที่ออกจาก Spray Tower ไม่ให้เกิน 170 °C ถ้ามากกว่าให้ เดินปั๊มน้ำ Spray Tower เพื่อคุมอุณหภูมิ และควบคุม Temp เข้า EP. ต้องไม่ให้เกิน 130 °C

5.3 กรณี เริ่ม Feed ชั่วโงมแรก ให้ Set feed ต่ำสุด ตาม WI ขั้นตอนการ Feed อยู่ที่ 15 t/h (เพื่อให้มีความหนาแน่นของปริมาณวัตถุดิบ มากกว่า Gas)

- ในกรณียังไม่ได้เดิน ปั๊มน้ำ Cooler ให้ รักษา Draft < -3 mm/H₂O (ปรับรอบ พัดลม Cooler 30 % และ Damper W1K07D1 อยู่ที่ 20 %
- ปรับรอบพัดลม EP. J1J07D1 ให้อยู่ที่ 50 % โดย Damper J1J07D1 อยู่ที่ 100% รักษา Draught Outlet IDF/SP (W1J08P1) ให้อยู่ระหว่าง -5 ถึง -10 mm/H₂O ปรับ Damper IDF/SP W1J08D1 ลงอยู่ที่ 60% ควบคุม Draught Kiln hood ให้อยู่ 0 ถึง -1 mm/H₂O

6. ติดตามและจดบันทึกการทำงานของ EP. ลงใน Log sheet K1. ตามช่วงเวลาที่กำหนด รวมทั้งช่วงกรณี เกิด EP. ขัดข้อง ให้บันทึกเวลาขัดข้องและเวลาแก้ไขเสร็จ ใน General Remark ทุกครั้ง

11.1.2 ถ้ายังแก้ไขฝุ่นออกปล่องไม่ได้นานเกิน 60 นาที ให้แจ้งผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น เพื่อพิจารณาในการหยุดหม้อเผา

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 67 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

11.2 กรณีหม้อเผาเกิด CO สูงแล้วทำให้ EP Trip

11.2.1 ให้ตั้งลมที่ IDF/SP เพื่อขึ้น โดยการปรับ Damper ของ IDF/SP ครั้งละ 5% และติดตามผลการวัด CO ที่ Top Cyclone จากเครื่องวัด

11.2.2 ปรับเพิ่มลม Secondary W1W11D1 โดยการปรับรอบขึ้น ครั้งละ 2% และติดตามผลการวัด CO ที่ Top Cyclone จากเครื่องวัด

11.2.3 ให้ผู้ธุรกิจตรวจเช็คที่ Preheater หากมีจุดรั่วของลมเย็น หรือตามฝา Man Hole มีลมรั่วให้ทำงานใช้ Morta ผสม Seliclone อุดให้เรียบร้อย

11.2.4 ตรวจสอบเช็คที่ปลาย Burner ดูสภาพเปลวไฟ และ Petcoke ออกสม่ำเสมอหรือไม่ และไปตรวจเช็ค Pfister F01 ที่ หน่วยงานดูความผิดปกติว่ามี เสียงดัง, สายพานขับ Rotor หย่อนหรือขาด และ Pressure Root Blower แกว่ง

ค่าควบคุม CO

ที่ Top Cyclone H1 = 3500 PPM

H2 = 9500 PPM

11.3 กรณี Free Lime ออกนอกเกณฑ์ที่กำหนด

กรณีที่ปูนเม็ดเกิดค่า Free Lime สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 4.0% (XRD) อาจพิจารณาได้จากสาเหตุดังนี้

11.3.1 ลด Speed หม้อเผาถึง MV 5% เพื่อหน่วงเวลาการเคลื่อนตัวของ Raw Meal ให้ช้าลงทำให้มีเวลาการเกิดปูนเม็ดได้นานขึ้น พร้อมทั้งลด feed ลง 1.5 t/h เพื่อรักษา filling degree และให้กระบวนการเผาร้อนขึ้นด้วย

11.3.2 คุณภาพของวัตถุดิบ (Raw meal) ไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด กรณีเปอร์เซ็นต์ LSF.Kiln feed สูงเกิน 2 ค่าให้เก็บตัวอย่าง Kiln feed ได้ Silo 1-4 ให้ส่วนส่งเสริมหาผลวิเคราะห์ เพื่อจะได้นำ Raw meal แต่ละ Silo มาผสมให้ได้ค่า LSF.Kiln feed ตามเกณฑ์ที่กำหนด และ กรณี Kiln feed ได้ Silo 1-4 สูงทั้งหมดไม่สามารถผสมกันได้ ให้แจ้ง ผจก.ผลิตปูนเม็ดทราบ เพื่อพิจารณา แก้ไขขั้นตอนต่อไป

11.3.3 ถ้าหากค่า Free Lime สูงเกิน 3 ชั่วโมงติดต่อกัน ให้แจ้งผู้บังคับบัญชาทราบ จะได้ดำเนินการต่อไป

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 68 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 นี้นี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

11.4 กรณีเกิด Coat จับหนาในหม้อเผา

การเกิด Coat จับหนาในหม้อเผาจะสังเกตได้จากผลวัด temp เปลือกหม้อเผา ถ้าต่ำกว่า 150 C แสดงว่าเกิด Coat จับหนา ซึ่งจะส่งผลให้ Production ไม่ได้ตามแผนผลิต จึงต้องทำการแก้ไขดังนี้

11.4.1 ให้ติดตามวัด temp เปลือกหม้อเผาทุก 2 ชั่วโมง (วัดเฉพาะเมตรที่ต่ำกว่า 150 C โดยจดค่า Min ของเครื่องวัด temp) แล้วรายงานต่อผู้บังคับบัญชาทราบทุก 4 ชั่วโมง

11.4.2 ให้ปรับเปลวไฟ ทุก 8 ชั่วโมง หรือตามคำสั่งผู้บังคับบัญชาโดยการปรับ Damper Swirl อยู่ระหว่าง 50 (เปลวขาว) – 100 % (เปลวสีส้ม) และ Damper Primary อยู่ระหว่าง 80 – 100%

7.4.3 ควบคุม Kiln speed ให้สอดคล้อง filling degree ให้อยู่ ระหว่าง 9-11% เพื่อรักษา Retention time ของ Material ในหม้อเผา

11.5 กรณีเปลือกหม้อเผาแดง

เมื่อเปลือกหม้อเผาแดงให้พนักงานเผาปูนปฏิบัติดังนี้

11.5.1 ลดเชื้อเพลิงลง โดยปรับลดการใช้ Petcoke ลง 100 kg/h เพื่อให้ความร้อนในหม้อเผาลดลง

11.5.2 ขยับพัดลมเป่าเปลือกหม้อเผามาเป่าที่เกิดจุดแดง หรือแจ้งหน่วยงานซ่อมบำรุงจัดหาพัดลมมาติดตั้งเพิ่ม

11.5.3 ปรับเปลวไฟให้ขยับห่างจากที่เกิดจุดแดง

11.5.4 ติดตามวัดอุณหภูมิเปลือกหม้อเผาทุก 2 ชั่วโมงหรือตามความเหมาะสม และวัดระยะทุกๆ 0.5 เมตร ถ้าอุณหภูมิลดลงหรือคงที่ให้คงสภาพการเผาไว้ก่อน

11.5.5 ถ้าเปลแดงมีขนาดพื้นที่กว้างขึ้น หรือมีสภาพแดงมาก ทำการแก้ไขแล้วไม่หายแสดงว่า อาการหนัก อาจมีอิฐหลุดให้ปรึกษา ผชก. ผจก. ผลิตปูนเม็ด หรือวิศวกร เพื่อพิจารณาหยุดหม้อเผาต่อไป

11.6 กรณี Chute Inlet Cooler ตัน

11.6.1 ปรับลดรอบหม้อเผาให้ช้าลงต่ำสุดที่ 0.9-1.2 rpm. MV=30-35 %

11.6.2 ปรับลด Feed และเชื้อเพลิงให้สอดคล้อง filling degree ให้อยู่ ระหว่าง 9-10% เพื่อรักษา Retention time ของ Material ในหม้อเผา

11.6.3 ป้อนน้ำสเปรย์ปูนเม็ดในอุณหภูมิลดลง เพื่อป้องกันปูนเม็ดร้อนถูกน้ำแล้วระเบิดสวนขึ้นมา

11.6.4 พนักงานประจำไซโคลนเตรียมเหล็กแขง ตะขอเกี่ยวปูนก้อนใหญ่ ค้อนปอนด์

11.6.5 เปิดไฟสัญญาณเตือนเพื่อแจ้งและตรวจสอบ ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องออกนอกบริเวณ

บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือ วิธีการปฏิบัติงาน	รหัสเอกสาร G-WI-KG001 หน้า 69 / 72
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 09 ตุลาคม 2561
เรื่อง : มาตรฐานการทำงานในกระบวนการผลิตปูนเม็ด (ซีเมนต์ขาว) KW.W1	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 0
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 09 ตุลาคม 2561

11.6.6 พนักงานประจำไซโคลนเปิดฝาสำหรับแยงชุดลูเลอร์ ใช้เหล็กแยง แยกลงในชุดที่ตัน ถ้าแยงไม่ลงให้ใช้ค้อนปอนด์

ตอกด้ามเหล็กแยง ในกรณีที่มีการตันรุนแรงต้องใช้เวลาเคลียร์นานจนปูนเม็ดสะสมถึง Grizzly Bar ให้เปิด Reject Chute เพื่อ Bypass ปูนเม็ดออกช่อง Reject และ เคลียร์ปูนเม็ดที่ตันชุดให้ลงได้ปกติ

11.6.7 พนักงานประจำไซโคลนปิดฝาสำหรับแยงชุดลูเลอร์ เก็บเหล็กแยงปูนเม็ดเข้าที่ให้เรียบร้อย พร้อมแจ้งพนักงานผลิตปูนเม็ดรับทราบ

11.6.8 พนักงานผลิตปูนเม็ดปรับสภาพการเผา เพิ่มรอบหม้อเผา, เพิ่ม Feed พร้อมทั้งเดินปั๊มน้ำ สเปรย์ปูนเม็ดในลูเลอร์

12 การหยุดหม้อเผา 1

12.1 การหยุดหม้อปกติ (NORMAL SHUT DOWN) : สำหรับหยุดซ่อมที่นานกว่า 24 ชั่วโมง

- ลด Feed ลง 0.75 t/h ทุก 15 นาที และ ระหว่างลด Feed ให้ปฏิบัติดังนี้
 - ลดการใช้น้ำมันหรือ Pet coke ที่ Main Burner ลง
 - ลดความเร็วรอบหม้อเผาตามความเหมาะสม(ดู Amp. หม้อ, ปริมาณปูนในหม้อประกอบ)
 - ควบคุมค่า Heat Consumption ให้คงที่ (เท่าขณะเผาปูนปกติ)
 - ปรับเชื้อเพลิง / ลม / ความร้อนที่จุดต่างๆ ให้เหมาะสม (คุม O2 Top Cyclone 4-6 %)
 - ควบคุมการ Spray น้ำที่ Cooler, STB ให้เหมาะสม
- ใช้เวลาลด Feed ประมาณ 3 ชั่วโมง แล้วหยุด Feed ที่ Feed Rate ประมาณ 50 % หรือ 10 - 12 t/hr
- ลดรอบหม้อเหลือ 330 rpm. หรือ ตามความเหมาะสม
- เผาปูนต่อหลังหยุด Feed แล้ว 2 ชั่วโมง หรือจนปูนหมดหม้อ ใช้น้ำมัน 650 l/h โดยใช้ Primary oil อย่างเดียว หรือ กรณี ใช้ Pet coke ให้ใช้ Pet coke ประมาณ 0.50 - 0.70 t/h
- หยุดชุดป้อนเชื้อเพลิง Pet coke ที่ Main Burner สังเกตดูค่า %Load PFISTER เป็นศูนย์ หรือ ไม่มี Pet coke ออกปลาย Burner
- ปิดวาล์วน้ำมัน Primary Oil และ ปิดวาล์วลมเป่าหัวฉีดน้ำมันไว้ ดับไฟในหม้อเผา ปิด Damper IDF/SP. เหลือ 5 %

- เมื่อน้ำมันใน Oil Pipe หมดแล้ว ปิดวาล์วลม และ ชักหัวฉีดน้ำมันออกพร้อมถอดหัวฉีดล้างทำความสะอาดทันที ป้องกันการจับแข็ง