

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

พารามิเตอร์ที่ใช้ในระบบ SMIB

1. พารามิเตอร์เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ NPCC

147.97 MVA, 13.8 KV, 0.85 Pf, 3000 RPM

ให้ฐานระบบ = 100 MVA, 230 KV

$x_d = 1.18943$ p.u. $x_q = 1.12185$ p.u.

$x'_d = 0.12908$ p.u. $M = 17.76528$ MJ/MVA

$T'_{do} = 9.6754$ sec.

2. พารามิเตอร์ระบบควบคุมแรงดัน NPCC

$K_A = 100$ $T_A = 0.05$ $K_E = 1.0$ $T_E = 0.98$

$S_E = 0.22$ $K_F = 0.04-0.4$ $T_F = 0.05-0.5$

$V_{RMAX} = 7.6$ $V_{RMIN} = -7.6$

3. พารามิเตอร์ระบบส่ง

ค่า R, X p.u. ที่ฐานระบบ = 100 MVA, 230 KV

$R_1 = 0.0019/2$ $X_1 = 0.0129/2$

$R_2 = 0.0298/2$ $X_2 = 0.0837/2$

$R_3 = 0.0017/2$ $X_3 = 0.0176/2$

$R_4 = 0.001/2$ $X_4 = 0.0072/2$

$X_{T1} = 0.1282$ $X_{T2} = 0.06205$

$X_{T3} = 0.05833$

ภาคผนวก ข.

ข้อมูลและพารามิเตอร์ของระบบกำลังไฟฟ้าเขต 2 กฟผ. ในกรณีแรก

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสายส่งในกรณีแรก

สายที่	จากบัส	ถึงบัส	จำนวนวงจร	B(p.u.)	R(p.u.)	X(p.u.)
1	1	19	1	0.0541	0.13694	0.38508
2	1	21	1	0.026	0.19878	0.24347
3	1	22	1	0.0331	0.08746	0.25988
4	1	23	1	0.01569	0.03975	0.11177
5	1	25	3	0.0	0.0	0.05833
6	1	26	2	0.00297	0.00753	0.02114
7	1	29	1	0.0305	0.23371	0.28625
8	1	52	2	0.01173	0.02983	0.08373
9	1	58	1	0.0196	0.14815	0.17892
10	1	60	1	0.0	0.0	0.1234
11	2	56	6	0.0	0.0	0.1282
12	3	58	3	0.0	0.0	1.14118
13	4	54	2	0.0	0.0	0.40533
14	5	55	2	0.0	0.0	2.14286
15	6	57	1	0.0	0.0	0.14993
16	7	59	4	0.0	0.0	0.3
17	8	57	1	0.0042	0.01114	0.05682
18	9	10	1	0.0802	0.0351	0.101244
19	10	47	1	0.0293	0.07892	0.2251
20	10	48	1	0.0272	0.07337	0.20927
21	10	49	1	0.00894	0.06664	0.08364
22	11	13	1	0.0294	0.07517	0.21624
23	12	16	1	0.0152	0.03902	0.11224
24	13	14	3	0.0	0.0	0.06065
25	13	16	1	0.01458	0.03686	0.10378
26	13	17	2	0.0479	0.1211	0.341
27	13	23	1	0.0622	0.15767	0.44338
28	14	15	2	0.16734	0.01048	0.07439
29	15	20	1	0.0	0.0	0.0577
30	15	24	2	0.1557	0.00978	0.06943
31	16	17	1	0.0412	0.15865	0.34182
32	16	19	1	0.01972	0.04996	0.14049
33	16	21	1	0.0394	0.30166	0.36947
34	17	18	1	0.0172	0.06625	0.14274
35	20	21	1	0.0208	0.055	0.1634
36	22	54	1	0.0195	0.05157	0.15322
37	24	25	2	0.0158	0.001	0.0072
38	24	28	2	0.182	0.0114	0.0826
39	24	56	2	0.0738	0.0017	0.0176
40	26	27	2	0.0288	0.07293	0.20458
41	27	30	2	0.0153	0.03819	0.10719

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสายส่งในกรณีแรก (ต่อ)

สายที่	จากบัส	ถึงบัส	จำนวนวงจร	B(p.u.)	R(p.u.)	X(p.u.)
42	27	37	1	0.01861	0.02829	0.12436
43	27	42	1	0.05675	0.08557	0.37745
44	28	30	2	0.0	0.0	0.061
45	29	30	1	0.01379	0.10202	0.12755
46	30	32	1	0.07997	0.03238	0.07078
47	31	33	1	0.0319	0.23707	0.29829
48	32	34	1	0.03587	0.09086	0.25532
49	32	36	1	0.0341	0.08994	0.26723
50	33	34	1	0.0233	0.17347	0.218
51	34	35	2	0.0099	0.0253	0.0709
52	34	57	2	0.02386	0.18392	0.19049
53	35	36	2	0.0259	0.0659	0.1849
54	35	59	2	0.024	0.0608	0.1707
55	37	55	1	0.02639	0.04008	0.17624
56	38	40	1	0.009	0.84401	0.68797
57	39	41	1	0.01049	0.65726	0.7203
58	40	42	1	0.0	0.0	0.26583
59	41	42	1	0.0	0.0	0.42267
60	42	43	1	0.0405	0.03223	0.08175
61	43	44	1	0.04177	0.11082	0.32656
62	43	46	1	0.0246	0.0947	0.204
63	43	47	1	0.0355	0.09362	0.27818
64	45	46	1	0.01519	0.04057	0.11944
65	46	47	1	0.01132	0.04359	0.09391
66	47	48	1	0.0043	0.01112	0.03199
67	47	52	2	0.03281	0.08321	0.23387
68	48	49	1	0.0159	0.12182	0.14921
69	48	50	1	0.01901	0.0507	0.14913
70	48	52	2	0.0376	0.0962	0.2731
71	50	51	1	0.02998	0.07978	0.23488
72	52	53	2	0.0031	0.0019	0.0129
73	52	58	1	0.00903	0.06405	0.07658
74	53	56	2	0.0	0.0	0.06205

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลบัสในกรณีแรก

บัสที่	ชื่อ	P_G (p.u.)	V (p.u.)	มุม(องศา)	Q_{min} (p.u.)	Q_{max} (p.u.)	P_L (p.u.)	Q_L (p.u.)
1	KK1	-	1.0583	0.0	-	-	-	-
2	NPCC	7.1	1.055	-	-2.2326	2.7	0.0	0.0
3	URH	0.16	1.053	-	-0.0303	0.129	0.0	0.0
4	CLBH	0.382	1.042	-	-0.09	0.194	0.0	0.0
5	NPH	0.052	1.037	-	-0.01	0.01	0.0	0.0
6	SRDH	0.345	1.06	-	-0.111	0.186	0.0	0.0
7	PMNH	0.764	1.03	-	-0.48	1.0	0.0	0.0
8	XSET	0.3	1.06	-	-1.0	1.0	0.0	0.0
9	NNG	0.8	1.04	-	-1.125	1.125	0.0	0.0
10	PHT	-	-	-	-	-	0.49	0.17
11	PCH	-	-	-	-	-	0.058	0.088
12	SKI	-	-	-	-	-	0.039	0.11
13	NR2(115)	-	-	-	-	-	0.579	-0.23
14	NR2(230)	-	-	-	-	-	-0.35	0.428
15	CYP(230)	-	-	-	-	-	-0.5	0.352
16	NR1	-	-	-	-	-	0.702	-0.493
17	BR	-	-	-	-	-	0.325	-0.496
18	SU	-	-	-	-	-	0.565	0.096
19	KNG	-	-	-	-	-	0.169	0.169
20	CYP(115)	-	-	-	-	-	0.337	0.045
21	PO	-	-	-	-	-	0.189	-0.058
22	CPA	-	-	-	-	-	0.337	0.135
23	BPI	-	-	-	-	-	0.158	0.097
24	KK3	-	-	-	-	-	-0.5244	0.4997
25	KK	-	-	-	-	-	0.0	0.0
26	KK2	-	-	-	-	-	0.268	0.12
27	KL	-	-	-	-	-	0.316	0.036
28	RE(230)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
29	MK	-	-	-	-	-	0.4	0.046
30	RE(115)	-	-	-	-	-	0.439	0.156
31	MO	-	-	-	-	-	0.259	-0.126
32	YT	-	-	-	-	-	0.376	-0.122
33	AN	-	-	-	-	-	0.0	0.0
34	UB1	-	-	-	-	-	0.534	-0.36
35	UB2	-	-	-	-	-	0.197	0.16
36	SS	-	-	-	-	-	0.521	0.081
37	SO(2743)	-	-	-	-	-	0.154	0.02
38	TH	-	-	-	-	-	0.094	-0.004
39	NN	-	-	-	-	-	0.169	-0.04
40	SO(2601)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
41	SO-T	-	-	-	-	-	0.0	0.0
42	SO(2741)	-	-	-	-	-	0.275	-0.223
43	PHK	-	-	-	-	-	0.178	-0.246
44	BKN	-	-	-	-	-	0.153	0.017
45	BOG	-	-	-	-	-	0.0	0.0
46	NH	-	-	-	-	-	0.114	0.057
47	UD2	-	-	-	-	-	0.312	-0.298
48	UD1	-	-	-	-	-	0.523	0.129
49	NK	-	-	-	-	-	0.275	-0.223

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลบัสในกรณีแรก (ต่อ)

บัสที่	ชื่อ	P_G (p.u.)	V (p.u.)	มุม(องศา)	Q_{min} (p.u.)	Q_{max} (p.u.)	P_L (p.u.)	Q_L (p.u.)
50	NBL	-	-	-	-	-	0.0	0.0
51	LE	-	-	-	-	-	0.34	0.002
52	NPO	-	-	-	-	-	0.3	0.148
53	NPO2(115)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
54	CLB	-	-	-	-	-	0.0	0.0
55	NP	-	-	-	-	-	0.012	0.006
56	NPO2(230)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
57	SRD	-	-	-	-	-	0.093	0.056
58	UR	-	-	-	-	-	0.0	0.0
59	PMN	-	-	-	-	-	0.0	0.0
60	LOAD	-	-	-	-	-	0.519	-0.253

ตารางที่ ข.3 พารามิเตอร์เครื่องจักรในกรณีแรก

อันดับ	ชื่อ	X_d (p.u.)	X'_d (p.u.)	X_q (p.u.)	X'_q (p.u.)	T'_{do} (sec.)	M (MJ/MVA)	D (p.u.)
1	NPCC	0.19824	0.02151	0.186975	0.03227	9.6754	106.5917	0.0
2	URH	2.17238	0.69397	1.30159	1.30159	5.0	6.1216	0.0
3	CLBH	2.62222	0.66	1.71111	1.71111	5.31	3.274	0.0
4	NPH	17.14286	4.28571	10.0	10.0	4.0	0.4161	0.0
5	SRDH	2.17048	0.88917	1.30238	1.30238	5.5	2.055	0.0
6	PMNH	0.82053	0.28338	0.58785	0.58785	3.275	3.8169	0.0
7	XSET	2.7125	0.7233	2.17	2.17	5.0	3.391	0.0
8	NNG	0.3741	0.1526	0.2759	0.2759	5.0	15.607	0.0

ตารางที่ ข.4 พารามิเตอร์ระบบควบคุมแรงดันในกรณีแรก

อันดับ	ชื่อ	ชนิด	K_A	T_A	K_E	T_E	S_E	K_F	T_F
1	NPCC		100.0	0.05	1.0	0.98	0.22	0.04	0.5
2	URH	WMA	50.0	0.05	-0.17	0.95	0.22	0.04	1.0
3	CLBH	NA143	50.0	0.06	-0.0445	0.5	0.074	0.08	1.0
4	NPH	SCPT	50.0	0.05	1.0	0.5	0.074	0.02	0.4
5	SRDH	SCR	50.0	0.02	1.0	0.5	0.074	0.0043	0.06
6	PMNH	SCR	50.0	0.02	1.0	0.01	0.0	0.0043	0.06
7	XSET	NA143	50.0	0.06	-0.0445	0.5	0.074	0.08	1.0
8	NNG	NA143	50.0	0.06	-0.0445	0.5	0.074	0.08	1.0

หมายเหตุ ค่าในทุกตารางให้ฐานระบบเท่ากับ 100 MVA

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลและพารามิเตอร์ของระบบกำลังไฟฟ้าเขต 2 กฟผ. ในกรณีที่สอง

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลสายส่งในกรณีที่สอง

สายที่	จากบัส	ถึงบัส	จำนวนวงจร	B(p.u.)	R(p.u.)	X(p.u.)
1	1	15	1	0.52592	0.00795	0.05844
2	60	19	1	0.0541	0.13694	0.38508
3	60	21	1	0.026	0.19878	0.24347
4	60	22	1	0.0331	0.08746	0.25988
5	60	23	1	0.01569	0.03975	0.11177
6	60	25	3	0.0	0.0	0.05833
7	60	26	2	0.00297	0.00753	0.02114
8	60	29	1	0.0305	0.23371	0.28625
9	60	52	2	0.01173	0.02983	0.08373
10	60	58	1	0.0196	0.14815	0.17892
11	2	56	6	0.0	0.0	0.1282
12	3	58	3	0.0	0.0	1.14118
13	4	54	2	0.0	0.0	0.40533
14	5	55	2	0.0	0.0	2.14286
15	6	57	1	0.0	0.0	0.14993
16	7	59	4	0.0	0.0	0.3
17	8	57	1	0.0042	0.01114	0.05682
18	9	10	1	0.0802	0.0351	0.101244
19	10	47	1	0.0293	0.07892	0.2251
20	10	48	1	0.0272	0.07337	0.20927
21	10	49	1	0.00894	0.06664	0.08364
22	11	13	1	0.0294	0.07517	0.21624
23	12	16	1	0.0152	0.03902	0.11224
24	13	14	3	0.0	0.0	0.06065
25	13	16	1	0.01458	0.03686	0.10378
26	13	17	2	0.0479	0.1211	0.341
27	13	23	1	0.0622	0.15767	0.44338
28	14	15	2	0.16734	0.01048	0.07439
29	15	20	1	0.0	0.0	0.0577
30	15	24	2	0.1557	0.00978	0.06943
31	16	17	1	0.0412	0.15865	0.34182
32	16	19	1	0.01972	0.04996	0.14049
33	16	21	1	0.0394	0.30166	0.36947
34	17	18	1	0.0172	0.06625	0.14274
35	20	21	1	0.0208	0.055	0.1634
36	22	54	1	0.0195	0.05157	0.15322
37	24	25	2	0.0158	0.001	0.0072
38	24	28	2	0.182	0.0114	0.0826
39	24	56	2	0.0738	0.0017	0.0176
40	26	27	2	0.0288	0.07293	0.20458
41	27	30	2	0.0153	0.03819	0.10719

ตารางที่ ๑.๑ ข้อมูลสายส่งในกรณีที่สอง (ต่อ)

สายที่	จากบัส	ถึงบัส	จำนวนวงจร	B(p.u.)	R(p.u.)	X(p.u.)
42	27	37	1	0.01861	0.02829	0.12436
43	27	42	1	0.05675	0.08557	0.37745
44	28	30	2	0.0	0.0	0.061
45	29	30	1	0.01379	0.10202	0.12755
46	30	32	1	0.07997	0.03238	0.07078
47	31	33	1	0.0319	0.23707	0.29829
48	32	34	1	0.03587	0.09086	0.25532
49	32	36	1	0.0341	0.08994	0.26723
50	33	34	1	0.0233	0.17347	0.218
51	34	35	2	0.0099	0.0253	0.0709
52	34	57	2	0.02386	0.18392	0.19049
53	35	36	2	0.0259	0.0659	0.1849
54	35	59	2	0.024	0.0608	0.1707
55	37	55	1	0.02639	0.04008	0.17624
56	38	40	1	0.009	0.84401	0.68797
57	39	41	1	0.01049	0.65726	0.7203
58	40	42	1	0.0	0.0	0.26583
59	41	42	1	0.0	0.0	0.42267
60	42	43	1	0.0405	0.03223	0.08175
61	43	44	1	0.04177	0.11082	0.32656
62	43	46	1	0.0246	0.0947	0.204
63	43	47	1	0.0355	0.09362	0.27818
64	45	46	1	0.01519	0.04057	0.11944
65	46	47	1	0.01132	0.04359	0.09391
66	47	48	1	0.0043	0.01112	0.03199
67	47	52	2	0.03281	0.08321	0.23387
68	48	49	1	0.0159	0.12182	0.14921
69	48	50	1	0.01901	0.0507	0.14913
70	48	52	2	0.0376	0.0962	0.2731
71	50	51	1	0.02998	0.07978	0.23488
72	52	53	2	0.0031	0.0019	0.0129
73	52	58	1	0.00903	0.06405	0.07658
74	53	56	2	0.0	0.0	0.06205
75	1	61	1	0.0	0.0	0.01196

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลบัสในกรณีที่สอง

บัสที่	ชื่อ	P_G (p.u.)	V (p.u.)	มุม(องศา)	Q_{min} (p.u.)	Q_{max} (p.u.)	P_L (p.u.)	Q_L (p.u.)
1	TTK	-	1.07	0.0	-	-	-	-
2	NPCC	7.1	1.055	-	-2.2326	2.7	0.0	0.0
3	URH	0.16	1.053	-	-0.0303	0.129	0.0	0.0
4	CLBH	0.382	1.042	-	-0.09	0.194	0.0	0.0
5	NPH	0.052	1.037	-	-0.01	0.01	0.0	0.0
6	SRDH	0.345	1.06	-	-0.111	0.186	0.0	0.0
7	PMNH	0.764	1.03	-	-0.48	1.0	0.0	0.0
8	XSET	0.3	1.06	-	-1.0	1.0	0.0	0.0
9	NNG	0.8	1.04	-	-1.125	1.125	0.0	0.0
10	PHT	-	-	-	-	-	0.49	0.17
11	PCH	-	-	-	-	-	0.058	0.088
12	SKI	-	-	-	-	-	0.039	0.11
13	NR2(115)	-	-	-	-	-	0.579	-0.23
14	NR2(230)	-	-	-	-	-	-0.35	0.428
15	CYP(230)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
16	NR1	-	-	-	-	-	0.702	-0.493
17	BR	-	-	-	-	-	0.325	-0.496
18	SU	-	-	-	-	-	0.565	0.096
19	KNG	-	-	-	-	-	0.169	0.169
20	CYP(115)	-	-	-	-	-	0.337	0.045
21	PO	-	-	-	-	-	0.189	-0.058
22	CPA	-	-	-	-	-	0.337	0.135
23	BPI	-	-	-	-	-	0.158	0.097
24	KK3	-	-	-	-	-	-0.5244	0.4997
25	KK	-	-	-	-	-	0.0	0.0
26	KK2	-	-	-	-	-	0.268	0.12
27	KL	-	-	-	-	-	0.316	0.036
28	RE(230)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
29	MK	-	-	-	-	-	0.4	0.046
30	RE(115)	-	-	-	-	-	0.439	0.156
31	MO	-	-	-	-	-	0.259	-0.126
32	YT	-	-	-	-	-	0.376	-0.122
33	AN	-	-	-	-	-	0.0	0.0
34	UB1	-	-	-	-	-	0.534	-0.36
35	UB2	-	-	-	-	-	0.197	0.16
36	SS	-	-	-	-	-	0.521	0.081
37	SO(2743)	-	-	-	-	-	0.154	0.02
38	TH	-	-	-	-	-	0.094	-0.004
39	NN	-	-	-	-	-	0.169	-0.04
40	SO(2601)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
41	SO-T	-	-	-	-	-	0.0	0.0
42	SO(2741)	-	-	-	-	-	0.275	-0.223
43	PHK	-	-	-	-	-	0.178	-0.246
44	BKN	-	-	-	-	-	0.153	0.017
45	BOG	-	-	-	-	-	0.0	0.0
46	NH	-	-	-	-	-	0.114	0.057
47	UD2	-	-	-	-	-	0.312	-0.298
48	UD1	-	-	-	-	-	0.523	0.129
49	NK	-	-	-	-	-	0.275	-0.223

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลบัสในกรณีที่สอง (ต่อ)

บัสที่	ชื่อ	$P_G(\text{p.u.})$	$V(\text{p.u.})$	มุม(องศา)	$Q_{\min}(\text{p.u.})$	$Q_{\max}(\text{p.u.})$	$P_L(\text{p.u.})$	$Q_L(\text{p.u.})$
50	NBL	-	-	-	-	-	0.0	0.0
51	LE	-	-	-	-	-	0.34	0.002
52	NPO	-	-	-	-	-	0.3	0.148
53	NPO2(115)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
54	CLB	-	-	-	-	-	0.0	0.0
55	NP	-	-	-	-	-	0.012	0.006
56	NPO2(230)	-	-	-	-	-	0.0	0.0
57	SRD	-	-	-	-	-	0.093	0.056
58	UR	-	-	-	-	-	0.0	0.0
59	PMN	-	-	-	-	-	0.0	0.0
60	KK1	-	-	-	-	-	0.519	-0.253
61	LOAD	-	-	-	-	-	1.0	0.5

ตารางที่ ก.3 พารามิเตอร์เครื่องจักรในกรณีที่สอง

อันดับ	ชื่อ	$X_d(\text{p.u.})$	$X'_d(\text{p.u.})$	$X_q(\text{p.u.})$	$X'_q(\text{p.u.})$	$T'_{do}(\text{sec.})$	$M(\text{MJ/MVA})$	$D(\text{p.u.})$
1	MM	0.0632	0.009	0.04233	0.01792	8.37	217.1274	0.0
2	NPCC	0.19824	0.02151	0.186975	0.03227	9.6754	106.5917	0.0
3	URH	2.17238	0.69397	1.30159	1.30159	5.0	6.1216	0.0
4	CLBH	2.62222	0.66	1.71111	1.71111	5.31	3.274	0.0
5	NPH	17.14286	4.28571	10.0	10.0	4.0	0.4161	0.0
6	SRDH	2.17048	0.88917	1.30238	1.30238	5.5	2.055	0.0
7	PMNH	0.82053	0.28338	0.58785	0.58785	3.275	3.8169	0.0
8	XSET	2.7125	0.7233	2.17	2.17	5.0	3.391	0.0
9	NNG	0.3741	0.1526	0.2759	0.2759	5.0	15.607	0.0

ตารางที่ ค.4 พารามิเตอร์ระบบควบคุมแรงดันในกรณีที่สอง

อันดับ	ชื่อ	ชนิด	K_A	T_A	K_E	T_E	S_E	K_F	T_F
1	MM	BRLS	400.0	0.02	1.0	0.812	0.459	0.06	1.0
2	NPCC		100.0	0.05	1.0	0.98	0.22	0.04	0.5
3	URH	WMA	50.0	0.05	-0.17	0.95	0.22	0.04	1.0
4	CLBH	NA143	50.0	0.06	-0.0445	0.5	0.074	0.08	1.0
5	NPH	SCPT	50.0	0.05	1.0	0.5	0.074	0.02	0.4
6	SRDH	SCR	50.0	0.02	1.0	0.5	0.074	0.0043	0.06
7	PMNH	SCR	50.0	0.02	1.0	0.01	0.0	0.0043	0.06
8	XSET	NA143	50.0	0.06	-0.0445	0.5	0.074	0.08	1.0
9	NNG	NA143	50.0	0.06	-0.0445	0.5	0.074	0.08	1.0

หมายเหตุ ค่าในทุกตารางให้ฐานระบบเท่ากับ 100 MVA

ภาคผนวก ง.

คำอธิบายโปรแกรม

1. โปรแกรมที่ใช้งานในระบบ SMIB

1.1 PFLOW เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาปาสคาล(Pascal) เพื่อใช้ในการหาค่าสถานะเริ่มต้นของระบบ SMIB ตามแผนภาพเฟเซอร์ ภาพที่ 2.2 และหาค่าพารามิเตอร์ K_1 ถึง K_6 ของแบบจำลองเชิงเส้นตามภาพที่ 2.3 โดยหลักการตามหัวข้อ 2.1 สำหรับอินพุตของโปรแกรมเป็นค่าพารามิเตอร์ของระบบ SMIB ตามภาคผนวก ก.

1.2 OPTEXC เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาปาสคาล เพื่อหาค่าของ K_F และ T_F ที่เหมาะสม ของตัวควบคุมป้อนกลับแบบลบของระบบควบคุมแรงดัน โดยที่อินพุตของโปรแกรมเป็นค่าพารามิเตอร์ของระบบ SMIB จากภาคผนวก ก. และค่าพารามิเตอร์ K_1 ถึง K_6 ที่ได้จากโปรแกรม PFLOW นำมาแทนค่าในเมตริกซ์ระบบ A ที่แสดงในหัวข้อ 2.1.1 ยกเว้นค่าของ K_F และ T_F จะหาค่าที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการทำให้เหมาะสมที่สุดด้วยแพทเทิร์น-เสิร์ช ร่วมกับการวิเคราะห์ค่าเจาะจง ตามหลักการที่แสดงในหัวข้อ 3.2.1 โดยจะต้องกำหนดจุดเริ่มต้นของ K_F และ T_F สำหรับแพทเทิร์น-เสิร์ช เมื่อได้ค่าของ K_F และ T_F ที่เหมาะสมแล้ว จะสร้างเมตริกซ์ระบบ A และเมตริกซ์รวม(augmented matrix) ระหว่างเมตริกซ์ระบบ A กับเมตริกซ์ควบคุม B(อินพุต ΔV_{ref} และ ΔT_m) ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง

1.3 WTPSS2 เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาปาสคาล ไม่ได้กล่าวถึงในเนื้อหาของการวิจัย เพราะเพียงแต่สร้างเมตริกซ์ระบบ A, เมตริกซ์ควบคุม B(เฉพาะอินพุต ΔV_{ref}) และเมตริกซ์รวม ระหว่างเมตริกซ์ระบบ A กับเมตริกซ์ควบคุม B(อินพุต ΔV_{ref} และ ΔT_m) ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง เพื่อใช้เมตริกซ์ระบบ A สำหรับหาค่าเจาะจงของระบบ, ใช้เมตริกซ์ระบบ A และเมตริกซ์ควบคุม B(เฉพาะอินพุต ΔV_{ref}) สำหรับโปรแกรม LDP2 และใช้เมตริกซ์รวมสำหรับโปรแกรม SIM โดยอินพุตของโปรแกรมเป็นค่าพารามิเตอร์ของระบบ SMIB จากภาคผนวก ก., ค่าพารามิเตอร์ K_1 ถึง K_6 ที่ได้จากโปรแกรม PFLOW และค่าของ K_F และ T_F ที่หาได้จากโปรแกรม OPTEXC

1.4 EIGVAL เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาปาสคาล เพื่อใช้ในการหาค่าเจาะจงของเมตริกซ์ระบบ จำนวนจริงทั่วไป โดยโปรแกรมได้จาก[15] สำหรับอินพุตของโปรแกรมเป็นเมตริกซ์ระบบ ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง

1.5 OPTPSS2 เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาปาสคาล เพื่อหาค่า K และ T_1 ที่เหมาะสมของ PSS โดยที่อินพุตของโปรแกรมเป็นค่าพารามิเตอร์ของระบบ SMIB จากภาคผนวก ก., ค่าพารามิเตอร์ K_1 ถึง K_6 ที่ได้จากโปรแกรม PFLOW และค่าของ K_F และ T_F ที่หาได้จากโปรแกรม OPTEXC นำมาแทนค่าในเมตริกซ์ระบบ A ตัวใหม่ ที่แสดงในหัวข้อ 2.1.2 ยกเว้นค่าของ K และ T_1 จะหาค่าที่เหมาะสมโดยใช้วิธีการทำให้เหมาะสมที่สุดด้วยแพทเทิร์น-เสิร์ช ร่วมกับการวิเคราะห์ค่าเจาะจง ตามหลักการที่แสดงในหัวข้อ 3.2.2 โดยจะต้องกำหนดค่าความถี่การหน่วง และอัตราส่วนการหน่วงที่ต้องการของโมดเครื่องกลไฟฟ้า รวมทั้งค่าเริ่มต้นของ K และ T_1 สำหรับแพทเทิร์น-เสิร์ช เมื่อได้ค่าของ K และ T_1 ที่เหมาะสมแล้ว จะสร้างเมตริกซ์ระบบ A ตัวใหม่ และเมตริกซ์รวมระหว่างเมตริกซ์ระบบ A ตัวใหม่กับเมตริกซ์ควบคุม B ตัวใหม่ (อินพุต ΔV_{ref} และ ΔT_m) ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง

1.6 LDP2 เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาปาสคาล เพื่อหาค่าของ K และ T_1 ของ PSS โดยใช้ทฤษฎีโมดอล คอนโทรล ตามหลักการในหัวข้อ 3.1 สำหรับอินพุตของโปรแกรม เป็นเมตริกซ์ระบบ A และเมตริกซ์ควบคุม B (เฉพาะอินพุต ΔV_{ref}) ที่สร้างจากโปรแกรม WTPSS2 โดยจะต้องกำหนดค่าเจาะจงของโมดเครื่องกลไฟฟ้าที่ต้องการ เมื่อได้ค่าของ K และ T_1 แล้วจะสร้างเมตริกซ์ระบบ A ตัวใหม่ และเมตริกซ์รวม ระหว่างเมตริกซ์ระบบ A ตัวใหม่กับเมตริกซ์ควบคุม B ตัวใหม่ (อินพุต ΔV_{ref} และ ΔT_m) ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง

1.7 SIM เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาปาสคาล เพื่อทำการจำลองผลตอบสนองในแกนเวลา โดยใช้วิธีกำลังเมตริกซ์[10] กำหนดให้ $\Delta V_{ref} = 0$ p.u. และ $\Delta T_m = 0.05$ p.u. เพื่อดูผลตอบสนองพลศาสตร์ของตัวแปรสเทต โดยที่อินพุตของโปรแกรม เป็นเมตริกซ์รวม ระหว่างเมตริกซ์ระบบ A กับเมตริกซ์ควบคุม B (อินพุต ΔV_{ref} และ ΔT_m) ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง

2. โปรแกรมที่ใช้งานในระบบเครื่องจักรหลายตัว

2.1 MPAR เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 (Fortran 77) เพื่อใช้ในการหาค่าสถานะเริ่มต้นของระบบเครื่องจักรหลายตัว ตามแผนภาพเฟเซอร์ ภาพที่ 2.5, หาค่าพารามิเตอร์ K_{ij} ถึง K_{oj} ของแบบจำลองเชิงเส้น ตามภาพที่ 2.6 และสร้างเมตริกซ์ระบบ A ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง โดยหลักการตามหัวข้อ 2.2 สำหรับอินพุตของโปรแกรม เป็นค่าพารามิเตอร์ของระบบ ตามภาคผนวก ข.(ค.)

2.2 EIG เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อใช้ในการหาค่าเจาะจงของเมตริกซ์ระบบ จำนวนจริงทั่วไป โดยใช้โปรแกรม EISPACK(1983) ของ Mathematics and

Computer Science Div., Argonne National Laboratory เป็นซัพรูทีน สำหรับอินพุทของโปรแกรม เป็นเมตริกซ์ระบบ ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง

2.3 PCP2 เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อใช้ในการหาค่าพาร์ทิชันเพชัณ แพกเตอร์ ตามหลักการในหัวข้อ 3.3 สำหรับอินพุทของโปรแกรม เป็นเมตริกซ์ระบบ จำนวนจริง ทั่วไป

2.4 MODAL2 เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อหาค่าของ K และ T_2 ของ PSS โดยใช้ทฤษฎีโมดอล คอนโทรล ตามหลักการในทำนองเดียวกันกับหัวข้อ 3.1 สำหรับ อินพุทของโปรแกรมเป็นเมตริกซ์ระบบ A ที่สร้างจากโปรแกรม MPAR , ค่าพารามิเตอร์ K_{lij} ถึง K_{oij} จากโปรแกรม MPAR และค่าพารามิเตอร์ของระบบจากภาคผนวก ข.3(ค.3) และ ข.4(ค.4) เพื่อสร้างเมตริกซ์ควบคุม B (เฉพาะอินพุท ΔV_{ref}) โดยจะต้องกำหนดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะ ติดตั้ง PSS, ค่าความถี่ธรรมชาติ และอัตราส่วนการหน่วงของโมดเครื่องกลไฟฟ้าตามที่ต้องการ เมื่อได้ค่าของ K และ T_2 แล้ว จะสร้างเมตริกซ์ระบบ A ตัวใหม่ ที่ประกอบด้วยค่าคงที่จำนวนจริง

2.5 MSIM เป็นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อทำการจำลองผลตอบสนอง ในแกนเวลา โดยใช้วิธีกำลังเมตริกซ์[10] กำหนดให้ $\Delta T_m = 0.05$ p.u. เพื่อดูผลตอบสนอง พลศาสตร์ของตัวแปรสเตต โดยที่อินพุทของโปรแกรม เป็นเมตริกซ์ระบบ จำนวนจริงทั่วไป, ค่า พารามิเตอร์ K_{lij} ถึง K_{oij} จากโปรแกรม MPAR และค่าพารามิเตอร์ของระบบจากภาคผนวก ข.3 (ค.3) และ ข.4(ค.4) เพื่อสร้างเมตริกซ์ควบคุม B (เฉพาะอินพุท ΔT_m) ซึ่งจะนำไปรวมกับเมตริกซ์ ระบบ จำนวนจริงทั่วไป เพื่อสร้างเมตริกซ์รวมสำหรับวิธีกำลังเมตริกซ์