

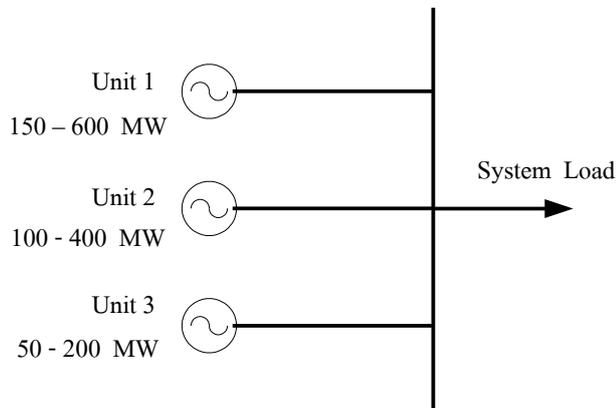
ภาคผนวก ข.

ข้อมูลของระบบไฟฟ้าที่ทำการศึกษา

ภาคผนวกนี้แสดงรายละเอียดของข้อมูลระบบไฟฟ้ากำลัง ทั้ง 4 กรณี โดยพารามิเตอร์ทั้งหมดของระบบไฟฟ้ากำลังจะอยู่บนค่าฐาน 100 MVA

กรณีศึกษาที่ 1 ข้อมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 เครื่องภายในโรงจักรเดียวกัน ไม่คิดค่าความสูญเสียในสายส่ง

โดยระบบมีโหลดระหว่าง 300 – 1200 MW เครื่องกำเนิดแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังตารางที่ ข.1



รูปที่ ข.1 Schematic Diagram กรณีศึกษาที่ 1

ตารางที่ ข.1 รายละเอียดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากรณีศึกษาที่ 1

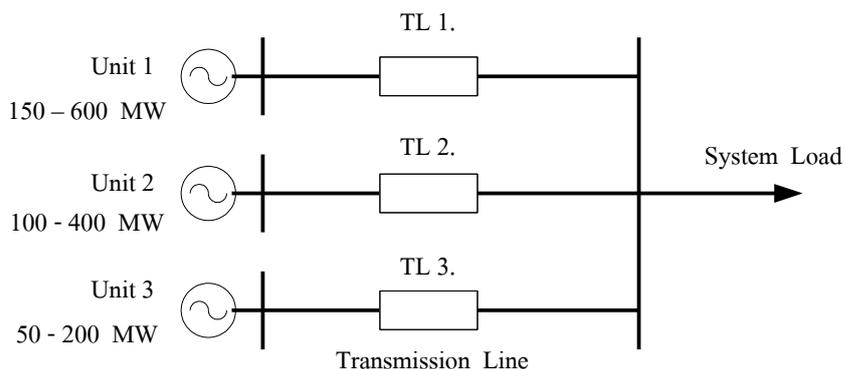
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่	$P_{i,min}$ (MW)	$P_{i,max}$ (MW)	a_i	b_i	c_i
1	150	600	561	7.92	0.001562
2	100	400	310	7.85	0.001940
3	50	200	78	7.97	0.004820

$P_{i,min}$ = กำลังผลิตไฟฟ้าต่ำสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ i

$P_{i,max}$ = กำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ i

a_i, b_i, c_i = สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันอัตราความร้อนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ i

กรณีศึกษาที่ 2 ข้อมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีศึกษาที่ 1 รวมค่าความสูญเสียของระบบ



รูปที่ ข.2 Schematic Diagram กรณีศึกษาที่ 2

ตารางที่ ข.2 รายละเอียดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากรณีศึกษาที่ 2

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่	$P_{i,\min}$ (MW)	$P_{i,\max}$ (MW)	a_i	b_i	c_i
1	150	600	561	7.92	0.001562
2	100	400	310	7.85	0.001940
3	50	200	78	7.97	0.004820

ค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในสายส่ง

$$P_L = 0.00003P_1^2 + 0.00009P_2^2 + 0.00012P_3^2$$

$P_{i,\min}$ คือกำลังผลิตไฟฟ้าต่ำสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ i

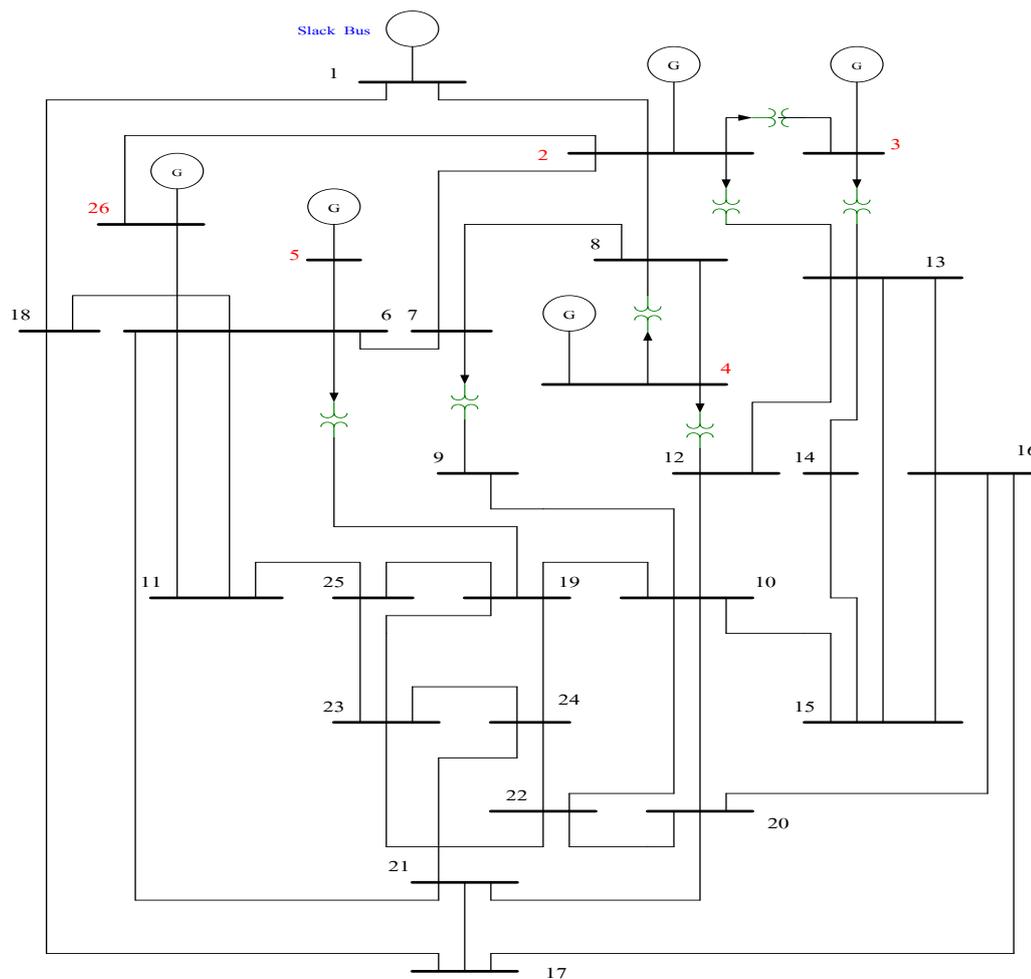
$P_{i,\max}$ คือกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ i

a_i, b_i, c_i คือสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันอัตราความร้อนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ i

P_1, P_2 และ P_3 คือกำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

กรณีศึกษาที่ 3 ระบบ IEEE 26 – Bus, 6 – Generators Test System

The 26-bus power System network bus 1 is taken as the slack bus with its voltage adjusted to $1.025 \angle 0^\circ$ pu.



รูปที่ ข.3 Schematic Diagram กรณีศึกษาที่ 3

ตารางที่ ข.3 The data for the voltage controlled buses

REGULATED BUS DATA			
Bus No.	Voltage Magnitude	Mim. Mvar Capacity	Max. Mvar Capacity
2	1.020	40	250
3	1.025	40	150
4	1.050	40	80
5	1.045	40	160
26	1.015	15	50

ตารางที่ ๗.4 Transformer tap setting data

TRANSFORMER DATA	
Transformer Designation	Tap Setting Per Unit
2 – 3	0.960
2 – 13	0.960
3 – 13	1.017
4 – 8	1.050
4 – 12	1.050
6 – 19	0.950
7 – 9	0.950

ตารางที่ ๗.5 The shunt capacitive data

SHUNT CAPACITOR DATA	
Bus No.	Mvar
1	4.0
4	2.0
5	5.0
6	2.0
9	3.0
11	1.5
12	2.0
15	0.5
19	5.0

ตารางที่ ๗.6 The generator's real power limits data

GENERATOR REAL POWER LIMITS		
Generator	Min. MW	Max. MW
1	100	500
2	50	200
3	80	300
4	50	150
5	50	200
26	50	120

Generator's operating costs in \$/h, with P_i in MW are as follow :

$$C_1 = 240 + 7.0P_1 + 0.0070P_1^2$$

$$C_2 = 200 + 10.0P_2 + 0.0095P_2^2$$

$$C_3 = 220 + 8.5P_3 + 0.0090P_3^2$$

$$C_4 = 200 + 11.0P_4 + 0.0090P_4^2$$

$$C_5 = 220 + 10.5P_5 + 0.0080P_5^2$$

$$C_{26} = 190 + 12.0P_{26} + 0.0075P_{26}^2$$

3.1 ข้อมูลของบัส (Bus Data)

ข้อมูลบัสของระบบ 26 บัส

Bus No	Bus code	Bus Voltage		Load		Generator		Reactive Power Limit		
		Mag	Degree	MW	Mvar	MW	Mvar	Qmin	Qmax	Qc
1	1	1.025	0.0	51	41	0	0	0	0	4
2	2	1.020	0.0	22	15	79	0	40	250	0
3	2	1.025	0.0	64	50	20	0	40	150	0
4	2	1.050	0.0	25	10	100	0	25	80	2

ข้อมูลบัสของระบบ 26 บัส (ต่อ)

Bus No.	Bus Code.	Bus Voltage		Load		Generator		Reactive Power Limit		
		Mag.	Degree	MW	Mvar	MW	Mvar	Qmin	Qmax	Qc
5	2	1.045	0.0	50	30	300	0	40	160	5
6	0	1.00	0.0	76	29	0	0	0	0	2
7	0	1.00	0.0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1.00	0.0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1.00	0.0	89	50	0	0	0	0	3
10	0	1.00	0.0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	1.00	0.0	25	15	0	0	0	0	1.5
12	0	1.00	0.0	89	48	0	0	0	0	2
13	0	1.00	0.0	31	15	0	0	0	0	0
14	0	1.00	0.0	24	12	0	0	0	0	0
15	0	1.00	0.0	70	31	0	0	0	0	0.5
16	0	1.00	0.0	55	27	0	0	0	0	0
17	0	1.00	0.0	78	38	0	0	0	0	0
18	0	1.00	0.0	153	67	0	0	0	0	0
19	0	1.00	0.0	75	15	0	0	0	0	5
20	0	1.00	0.0	48	27	0	0	0	0	0
21	0	1.00	0.0	46	23	0	0	0	0	0
22	0	1.00	0.0	45	22	0	0	0	0	0
23	0	1.00	0.0	25	12	0	0	0	0	0
24	0	1.00	0.0	54	27	0	0	0	0	0
25	0	1.00	0.0	28	13	0	0	0	0	0
26	2	1.015	0.0	40	20	60	0	15	50	0

3.2 ข้อมูลของสาย (Line Data)

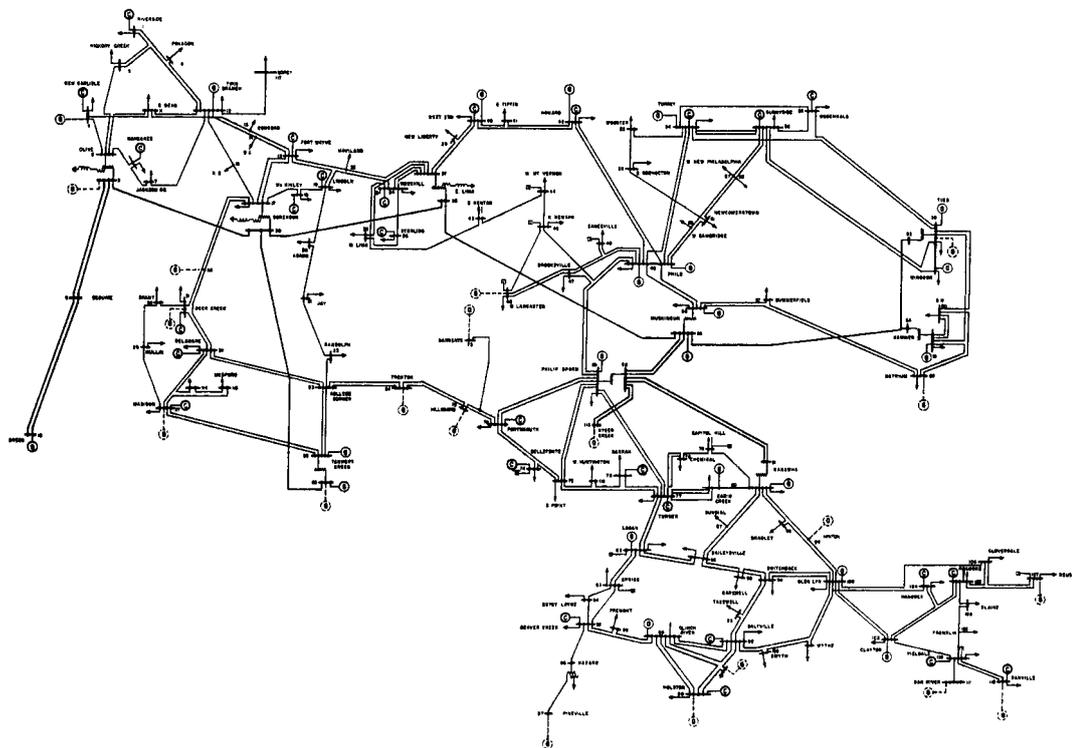
ข้อมูลสายของระบบ 26 บัส

Between Buses	Line Impedance		Half Line Charging	Tap Setting
	R(per unit)	X(per unit)	Susceptance per unit	
1-2	0.00055	0.00480	0.03000	1
1-18	0.00130	0.01150	0.06000	1
2- 3	0.00146	0.05130	0.05000	0.96
2-7	0.01030	0.05860	0.01800	1
2-8	0.00740	0.03210	0.03900	1
2-13	0.00357	0.09670	0.02500	0.96
2-26	0.03230	0.19670	0.00010	1
3-13	0.00070	0.00548	0.00050	1.017
4-8	0.00080	0.02400	0.00010	1.050
4-12	0.00160	0.02070	0.01500	1.050
5-6	0.00690	0.03000	0.09900	1
6-7	0.00535	0.03060	0.00105	1
6-11	0.00970	0.05700	0.00010	1
6-18	0.00374	0.02220	0.00120	1
6-19	0.00350	0.06600	0.04500	0.95
6-21	0.00500	0.09000	0.02260	1
7-8	0.00120	0.00693	0.00010	1
7-9	0.00095	0.04290	0.02500	0.95
8-12	0.00200	0.01800	0.02000	1
9-10	0.00104	0.04930	0.00100	1
10-12	0.00247	0.01320	0.01000	1
10-19	0.05470	0.23600	0.00010	1
10-20	0.00660	0.01600	0.00100	1
10-22	0.00690	0.02980	0.00500	1
11-25	0.09600	0.27000	0.01000	1

ข้อมูลสายของระบบ 26 บัส (ต่อ)

Between	Line Impedance		Half Line Charging	Tap Setting
Buses	R(per unit)	X(per unit)	Susceptance per unit	
11-26	0.01650	0.09700	0.00400	1
12-14	0.03270	0.08020	0.00000	1
12-15	0.01800	0.05980	0.00000	1
13-14	0.00460	0.02710	0.00100	1
13-15	0.01160	0.06100	0.00000	1
13-16	0.01793	0.08880	0.00100	1
14-15	0.00690	0.03820	0.00000	1
15-16	0.02090	0.05120	0.00000	1
16-17	0.09900	0.06000	0.00000	1
16-20	0.02390	0.05850	0.00000	1
17-18	0.00320	0.06000	0.03800	1
17-21	0.22900	0.44500	0.00000	1
19-23	0.03000	0.13100	0.00000	1
19-24	0.03000	0.12500	0.00200	1
19-25	0.11900	0.22490	0.00400	1
20-21	0.06570	0.15700	0.00000	1
20-22	0.01500	0.03660	0.00000	1
21-24	0.04760	0.15100	0.00000	1
22-23	0.02900	0.09900	0.00000	1
22-24	0.03100	0.08800	0.00000	1
23-25	0.09870	0.11680	0.00000	1

กรณีศึกษาที่ 4 ระบบ IEEE 118 – Bus, 54 – Generators Test System



รูปที่ ข.4 Schematic Diagram กรณีศึกษาที่ 4

4.1 ข้อมูลของบัส (Bus Data)

ข้อมูลบัสของระบบ 118 บัส

Bus No.	Bus Type	Load		Shunt		Area Number	Bus Voltage		Base (KV)	Loss		
		Pd	Qd	Gs	Bs		Vm	Va		Zome	Vmax	Vmin
1	2	47.75	25.28	0	0	1	0.955	10.67	0	1	1.06	0.94
2	1	21.59	9.71	0	0	1	0.971	11.22	0	1	1.06	0.94
3	1	46.77	11.99	0	0	1	0.968	11.56	0	1	1.06	0.94
4	2	34.23	10.53	0	0	1	0.998	15.28	0	1	1.06	0.94
5	1	51.98	21.99	0	-40	1	1.002	15.73	0	1	1.06	0.94
6	2	18.60	1.96	0	0	1	0.990	13.00	0	1	1.06	0.94

ข้อมูลบัสของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Bus No.	Bus Type	Load		Shunt		Area Number	Bus Voltage		Base (KV)	Loss		Vmax	Vmin
		Pd	Qd	Gs	Bs		Vm	Va		Zome			
7	1	30.11	7.53	0	0	1	0.989	12.56	0	1	1.06	0.94	
8	2	75.14	24.69	0	0	1	1.015	20.77	0	1	1.06	0.94	
9	1	46.78	9.95	0	0	1	1.043	28.02	0	1	1.06	0.94	
10	2	37.13	17.47	0	0	1	1.050	35.61	0	1	1.06	0.94	
11	1	14.83	1.06	0	0	1	0.985	12.72	0	1	1.06	0.94	
12	2	88.51	29.50	0	0	1	0.990	12.20	0	1	1.06	0.94	
13	1	28.57	11.43	0	0	1	0.968	11.35	0	1	1.06	0.94	
14	1	12.46	3.40	0	0	1	0.984	11.50	0	1	1.06	0.94	
15	2	60.70	34.40	0	0	1	0.970	11.23	0	1	1.06	0.94	
16	1	40.30	22.39	0	0	1	0.984	11.91	0	1	1.06	0.94	
17	1	17.26	2.80	0	0	1	0.995	13.74	0	1	1.06	0.94	
18	2	13.91	7.95	0	0	1	0.973	11.53	0	1	1.06	0.94	
19	2	8.04	4.02	0	0	1	0.963	11.05	0	1	1.06	0.94	
20	1	6.78	2.91	0	0	1	0.958	11.93	0	1	1.06	0.94	
21	1	15.10	2.32	0	0	1	0.959	13.52	0	1	1.06	0.94	
22	1	62.29	11.41	0	0	1	0.970	16.08	0	1	1.06	0.94	
23	1	19.84	8.17	0	0	1	1.000	21.00	0	1	1.06	0.94	
24	2	28.03	4.67	0	0	1	0.992	20.89	0	1	1.06	0.94	
25	2	43.07	27.04	0	0	1	1.050	27.93	0	1	1.06	0.94	
26	2	58.26	22.71	0	0	1	1.015	29.71	0	1	1.06	0.94	
27	2	23.58	9.23	0	0	1	0.968	15.35	0	1	1.06	0.94	
28	1	70.29	30.98	0	0	1	0.962	13.62	0	1	1.06	0.94	
29	1	37.88	10.33	0	0	1	0.963	12.63	0	1	1.06	0.94	
30	1	27.37	15.01	0	0	1	0.968	18.79	0	1	1.06	0.94	
31	2	28.93	11.79	0	0	1	0.967	12.75	0	1	1.06	0.94	

ข้อมูลบัสของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Bus No.	Bus Type	Load		Shunt		Area Number	Bus Voltage		Base (KV)	Loss		
		Pd	Qd	Gs	Bs		Vm	Va		Zome	Vmax	Vmin
32	2	73.39	25.57	0	0	1	0.964	14.80	0	1	1.06	0.94
33	1	30.65	8.28	0	0	1	0.972	10.63	0	1	1.06	0.94
34	2	95.09	22.78	0	14	1	0.986	11.30	0	1	1.06	0.94
35	1	20.86	8.11	0	0	1	0.981	10.87	0	1	1.06	0.94
36	2	13.70	6.85	0	0	1	0.980	10.87	0	1	1.06	0.94
37	1	45.46	18.87	0	-25	1	0.992	11.77	0	1	1.06	0.94
38	1	24.42	8.72	0	0	1	0.962	16.91	0	1	1.06	0.94
39	1	31.54	13.92	0	0	1	0.970	8.41	0	1	1.06	0.94
40	2	20.50	11.27	0	0	1	0.970	7.35	0	1	1.06	0.94
41	1	80.13	27.63	0	0	1	0.967	6.92	0	1	1.06	0.94
42	2	18.32	4.31	0	0	1	0.985	8.53	0	1	1.06	0.94
43	1	15.73	7.40	0	0	1	0.978	11.28	0	1	1.06	0.94
44	1	18.12	5.03	0	10	1	0.985	13.82	0	1	1.06	0.94
45	1	21.53	10.30	0	10	1	0.987	15.67	0	1	1.06	0.94
46	2	121.97	34.54	0	10	1	1.005	18.49	0	1	1.06	0.94
47	1	75.55	26.38	0	0	1	1.017	20.73	0	1	1.06	0.94
48	1	73.73	15.80	0	15	1	1.021	19.93	0	1	1.06	0.94
49	2	12.00	3.00	0	0	1	1.025	20.94	0	1	1.06	0.94
50	1	11.74	2.94	0	0	1	1.001	18.90	0	1	1.06	0.94
51	1	199.24	99.18	0	0	1	0.967	16.28	0	1	1.06	0.94
52	1	84.19	3.24	0	0	1	0.957	15.32	0	1	1.06	0.94
53	1	68.00	12.36	0	0	1	0.946	14.35	0	1	1.06	0.94
54	2	46.46	21.45	0	0	1	0.955	15.26	0	1	1.06	0.94
55	2	25.92	6.48	0	0	1	0.952	14.97	0	1	1.06	0.94
56	2	71.13	21.56	0	0	1	0.954	15.16	0	1	1.06	0.94

ข้อมูลบัสของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Bus No.	Bus Type	Load		Shunt		Area Number	Bus Voltage		Base (KV)	Loss		
		Pd	Qd	Gs	Bs		Vm	Va		Zome	Vmax	Vmin
57	1	11.05	4.61	0	0	1	0.971	16.36	0	1	1.06	0.94
58	1	5.27	1.76	0	0	1	0.959	15.51	0	1	1.06	0.94
59	2	81.55	32.38	0	0	1	0.985	19.37	0	1	1.06	0.94
60	1	46.98	11.00	0	0	1	0.993	23.15	0	1	1.06	0.94
61	2	78.97	41.81	0	0	1	0.995	24.04	0	1	1.06	0.94
62	2	53.52	24.57	0	0	1	0.998	23.43	0	1	1.06	0.94
63	1	82.93	30.37	0	0	1	0.969	22.75	0	1	1.06	0.94
64	1	34.44	28.26	0	0	1	0.984	24.52	0	1	1.06	0.94
65	2	151.69	30.34	0	0	1	1.005	27.65	0	1	1.06	0.94
66	2	57.96	27.91	0	0	1	1.050	27.48	0	1	1.06	0.94
67	1	21.47	10.73	0	0	1	1.020	24.84	0	1	1.06	0.94
68	1	12.01	7.64	0	0	1	1.003	27.55	0	1	1.06	0.94
69	3	25.42	15.89	0	0	1	1.035	30.00	0	1	1.06	0.94
70	2	23.79	11.33	0	0	1	0.984	22.58	0	1	1.06	0.94
71	1	48.56	10.12	0	0	1	0.987	22.15	0	1	1.06	0.94
72	2	145.97	37.61	0	0	1	0.980	20.98	0	1	1.06	0.94
73	2	9.59	1.92	0	0	1	0.991	21.94	0	1	1.06	0.94
74	2	53.85	8.28	0	12	1	0.958	21.64	0	1	1.06	0.94
75	1	12.86	7.50	0	0	1	0.967	22.91	0	1	1.06	0.94
76	2	24.85	13.26	0	0	1	0.943	21.77	0	1	1.06	0.94
77	2	41.60	30.71	0	0	1	1.006	26.72	0	1	1.06	0.94
78	1	44.03	17.38	0	0	1	1.003	26.42	0	1	1.06	0.94
79	1	12.84	7.70	0	20	1	1.009	26.72	0	1	1.06	0.94
80	2	29.16	6.86	0	0	1	1.04	28.96	0	1	1.06	0.94
81	1	36.62	14.82	0	0	1	0.997	28.1	0	1	1.06	0.94

ข้อมูลบัสของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Bus No.	Bus Type	Load		Shunt		Area Number	Bus Voltage		Base (KV)	Loss Zome	Vmax	Vmin
		Pd	Qd	Gs	Bs		Vm	Va				
82	1	32.48	15.80	0	20	1	0.989	27.24	0	1	1.06	0.94
83	1	26.38	17.99	0	10	1	0.985	28.42	0	1	1.06	0.94
84	1	4.68	2.81	0	0	1	0.980	30.95	0	1	1.06	0.94
85	2	20.19	14.04	0	0	1	0.985	32.51	0	1	1.06	0.94
86	1	43.04	28.32	0	0	1	0.987	31.14	0	1	1.06	0.94
87	2	30.49	25.57	0	0	1	1.015	31.40	0	1	1.06	0.94
88	1	43.50	16.19	0	0	1	0.987	35.64	0	1	1.06	0.94
89	2	57.13	13.71	0	0	1	1.005	39.69	0	1	1.06	0.94
90	2	2.00	1.00	0	0	1	0.985	33.29	0	1	1.06	0.94
91	2	7.02	2.63	0	0	1	0.980	33.31	0	1	1.06	0.94
92	2	46.77	35.98	0	0	1	0.993	33.80	0	1	1.06	0.94
93	1	62.94	12.03	0	0	1	0.987	30.79	0	1	1.06	0.94
94	1	5.62	1.87	0	0	1	0.991	28.64	0	1	1.06	0.94
95	1	8.05	3.02	0	0	1	0.981	27.67	0	1	1.06	0.94
96	1	23.75	7.56	0	0	1	0.993	27.51	0	1	1.06	0.94
97	1	161.44	57.03	0	0	1	1.011	27.88	0	1	1.06	0.94
98	1	23.23	9.29	0	0	1	1.024	27.40	0	1	1.06	0.94
99	2	38.54	17.52	0	0	1	1.010	27.04	0	1	1.06	0.94
100	2	38.23	18.60	0	0	1	1.017	28.03	0	1	1.06	0.94
101	1	24.79	16.91	0	0	1	0.993	29.61	0	1	1.06	0.94
102	1	5.07	3.04	0	0	1	0.991	32.30	0	1	1.06	0.94
103	2	23.77	16.53	0	0	1	1.001	24.44	0	1	1.06	0.94
104	2	33.02	21.73	0	0	1	0.971	21.69	0	1	1.06	0.94
105	2	29.66	24.87	0	20	1	0.965	20.57	0	1	1.06	0.94
106	1	42.17	15.69	0	0	1	0.962	20.32	0	1	1.06	0.94

ข้อมูลบัสของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Bus No.	Bus Type	Load		Shunt		Area Number	Bus Voltage		Base (KV)	Loss		Vmax	Vmin
		Pd	Qd	Gs	Bs		Vm	Va		Zome			
107	2	44.36	10.65	0	6	1	0.952	17.53	0	1	1.06	0.94	
108	1	2.26	1.13	0	0	1	0.967	19.38	0	1	1.06	0.94	
109	1	8.27	3.10	0	0	1	0.967	18.93	0	1	1.06	0.94	
110	2	43.95	33.81	0	6	1	0.973	18.09	0	1	1.06	0.94	
111	2	0.00	0.00	0	0	1	0.980	19.74	0	1	1.06	0.94	
112	2	57.93	11.08	0	0	1	0.975	14.99	0	1	1.06	0.94	
113	2	6.08	2.03	0	0	1	0.993	13.74	0	1	1.06	0.94	
114	1	6.57	2.46	0	0	1	0.960	14.46	0	1	1.06	0.94	
115	1	23.04	7.33	0	0	1	0.960	14.46	0	1	1.06	0.94	
116	2	186.76	65.98	0	0	1	1.005	27.12	0	1	1.06	0.94	
117	1	19.23	7.69	0	0	1	0.974	10.67	0	1	1.06	0.94	
118	1	34.92	15.87	0	0	1	0.949	21.92	0	1	1.06	0.94	

4.2 ข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genertor Data)

ข้อมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบ 118 บัส

Bus No.	Generator Pg	Reactive Power		Voltage Vg	Total MVA mBase	Status	Real Power Limit	
		Qg	Qmax Qmin				Pmax	Pmin
1	0	0	15 -5	0.955	100	1	100	0
4	0	0	300 -300	0.998	100	1	100	0
6	0	0	50 -13	0.990	100	1	100	0
8	0	0	300 -300	1.015	100	1	100	0
10	450	0	200 -147	1.050	100	1	550	0
12	85	0	120 -35	0.990	100	1	185	0

ข้อมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Bus	Generator		Reactive Power		Voltage	Total MVA	Status	Real Power Limit	
	No.	Pg	Qg	Qmax	Qmin	Vg		mBase	Pmax
15	0	0	30	-10	0.970	100	1	100	0
18	0	0	50	-16	0.973	100	1	100	0
19	0	0	24	-8	0.962	100	1	100	0
24	0	0	300	-300	0.992	100	1	100	0
25	220	0	140	-47	1.050	100	1	320	0
26	314	0	1000	-1000	1.015	100	1	414	0
27	0	0	300	-300	0.968	100	1	100	0
31	7	0	300	-300	0.967	100	1	107	0
32	0	0	42	-14	0.963	100	1	100	0
34	0	0	24	-8	0.984	100	1	100	0
36	0	0	24	-8	0.980	100	1	100	0
40	0	0	300	-300	0.970	100	1	100	0
42	0	0	300	-300	0.985	100	1	100	0
46	19	0	100	-100	1.005	100	1	119	0
49	204	0	210	-85	1.025	100	1	304	0
54	48	0	300	-300	0.955	100	1	148	0
55	0	0	23	-8	0.952	100	1	100	0
56	0	0	15	-8	0.954	100	1	100	0
59	155	0	180	-60	0.985	100	1	255	0
61	160	0	300	-100	0.995	100	1	260	0
62	0	0	20	-20	0.998	100	1	100	0
65	391	0	200	-67	1.005	100	1	491	0
66	392	0	200	-67	1.050	100	1	492	0
69	516.4	0	300	-300	1.035	100	1	805.2	0
70	0	0	32	-10	0.984	100	1	100	0

ข้อมูลเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Bus	Generator		Reactive Power		Voltage	Total MVA	Status	Real Power Limit	
	No.	Pg	Qg	Qmax	Qmin	Vg		mBase	Pmax
15	0	0	30	-10	0.970	100	1	100	0
72	0	0	100	-100	0.980	100	1	100	0
73	0	0	100	-100	0.991	100	1	100	0
74	0	0	9	-6	0.958	100	1	100	0
76	0	0	23	-8	0.943	100	1	100	0
77	0	0	70	-20	1.006	100	1	100	0
80	477	0	280	-165	1.040	100	1	577	0
85	0	0	23	-8	0.985	100	1	100	0
87	4	0	1000	-100	1.015	100	1	104	0
89	607	0	300	-210	1.005	100	1	707	0
90	0	0	300	-300	0.985	100	1	100	0
91	0	0	100	-100	0.980	100	1	100	0
92	0	0	9	-3	0.990	100	1	100	0
99	0	0	100	-100	1.010	100	1	100	0
100	252	0	155	-50	1.017	100	1	352	0
103	40	0	40	-15	1.010	100	1	140	0
104	0	0	23	-8	0.971	100	1	100	0
105	0	0	23	-8	0.965	100	1	100	0
107	0	0	200	-200	0.952	100	1	100	0
110	0	0	23	-8	0.973	100	1	100	0
111	36	0	1000	-100	0.980	100	1	136	0
112	0	0	1000	-100	0.975	100	1	100	0
113	0	0	200	-100	0.993	100	1	100	0
116	0	0	1000	-1000	1.005	100	1	100	0

4.3 ข้อมูลของสาย (Line Data)

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส

From / To Bus		Line Impedance			Line Charging			MVA Rating		
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC	Ratio	Angle	Status
1	2	0.03030	0.09990	0.02540	9900	0	0	0	0	1
1	3	0.01290	0.04240	0.01082	9900	0	0	0	0	1
4	5	0.00176	0.00798	0.00210	9900	0	0	0	0	1
3	5	0.02410	0.10800	0.02840	9900	0	0	0	0	1
5	6	0.01190	0.05400	0.01426	9900	0	0	0	0	1
6	7	0.00459	0.02080	0.00550	9900	0	0	0	0	1
8	9	0.00244	0.03050	1.16200	9900	0	0	0	0	1
8	5	0.00000	0.02670	0.00000	9900	0	0	0.985	0	1
9	10	0.00258	0.03220	1.23000	9900	0	0	0	0	1
4	11	0.02090	0.06880	0.01748	9900	0	0	0	0	1
5	11	0.02030	0.06820	0.01738	9900	0	0	0	0	1
11	12	0.00595	0.01960	0.00502	9900	0	0	0	0	1
2	12	0.01870	0.06160	0.01572	9900	0	0	0	0	1
3	12	0.04840	0.16000	0.04060	9900	0	0	0	0	1
7	12	0.00862	0.03400	0.00874	9900	0	0	0	0	1
11	13	0.02225	0.07310	0.01876	9900	0	0	0	0	1
12	14	0.02150	0.07070	0.01816	9900	0	0	0	0	1
13	15	0.07440	0.24440	0.06268	9900	0	0	0	0	1
14	15	0.05950	0.19500	0.05020	9900	0	0	0	0	1
12	16	0.02120	0.08340	0.02140	9900	0	0	0	0	1
15	17	0.01320	0.04370	0.04440	9900	0	0	0	0	1
16	17	0.04540	0.18010	0.04660	9900	0	0	0	0	1
17	18	0.01230	0.05050	0.01298	9900	0	0	0	0	1
18	19	0.01119	0.04930	0.01142	9900	0	0	0	0	1
19	20	0.02520	0.11700	0.02980	9900	0	0	0	0	1

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส (ต่อ)

From / To Bus		Line Impedance			Line Charging			MVA Rating		
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC	Ratio	Angle	Status
15	19	0.01200	0.03940	0.01010	9900	0	0	0	0	1
20	21	0.01830	0.08490	0.02160	9900	0	0	0	0	1
21	22	0.02090	0.09700	0.02460	9900	0	0	0	0	1
22	23	0.03420	0.15900	0.04040	9900	0	0	0	0	1
23	24	0.01350	0.04920	0.04980	9900	0	0	0	0	1
23	25	0.01560	0.08000	0.08640	9900	0	0	0	0	1
26	25	0.00000	0.03820	0.00000	9900	0	0	0.96	0	1
25	27	0.03180	0.16300	0.17640	9900	0	0	0	0	1
27	28	0.01913	0.08550	0.02160	9900	0	0	0	0	1
28	29	0.02370	0.09430	0.02380	9900	0	0	0	0	1
30	17	0.00000	0.03880	0.00000	9900	0	0	0.96	0	1
8	30	0.00431	0.05040	0.51400	9900	0	0	0	0	1
26	30	0.00799	0.08600	0.90800	9900	0	0	0	0	1
17	31	0.04740	0.15630	0.03990	9900	0	0	0	0	1
29	31	0.01080	0.03310	0.00830	9900	0	0	0	0	1
23	32	0.03170	0.11530	0.11730	9900	0	0	0	0	1
31	32	0.02980	0.09850	0.02510	9900	0	0	0	0	1
27	32	0.02290	0.07550	0.01926	9900	0	0	0	0	1
15	33	0.03800	0.12440	0.03194	9900	0	0	0	0	1
19	34	0.07520	0.24700	0.06320	9900	0	0	0	0	1
35	36	0.00224	0.01020	0.00268	9900	0	0	0	0	1
35	37	0.01100	0.04970	0.01318	9900	0	0	0	0	1
33	37	0.04150	0.14200	0.03660	9900	0	0	0	0	1
34	36	0.00871	0.02680	0.00568	9900	0	0	0	0	1
34	37	0.00256	0.00940	0.00984	9900	0	0	0	0	1
38	37	0.00000	0.03750	0.00000	9900	0	0	0.935	0	1

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส (ต่อ)

From / To Bus		Line Impedance			Line Charging			MVA Rating		
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC	Ratio	Angle	Status
37	39	0.03210	0.10600	0.02700	9900	0	0	0	0	1
37	40	0.05930	0.16800	0.04200	9900	0	0	0	0	1
30	38	0.00464	0.05400	0.42200	9900	0	0	0	0	1
39	40	0.01840	0.06050	0.01552	9900	0	0	0	0	1
40	41	0.01450	0.04870	0.01222	9900	0	0	0	0	1
40	42	0.05550	0.18300	0.04660	9900	0	0	0	0	1
41	42	0.04100	0.13500	0.03440	9900	0	0	0	0	1
43	44	0.06080	0.24540	0.06068	9900	0	0	0	0	1
34	43	0.04130	0.16810	0.04226	9900	0	0	0	0	1
44	45	0.02240	0.09010	0.02240	9900	0	0	0	0	1
45	46	0.04000	0.13560	0.03320	9900	0	0	0	0	1
46	47	0.03800	0.12700	0.03160	9900	0	0	0	0	1
46	48	0.06010	0.18900	0.04720	9900	0	0	0	0	1
47	49	0.01910	0.06250	0.01604	9900	0	0	0	0	1
42	49	0.07150	0.32300	0.08600	9900	0	0	0	0	1
42	49	0.07150	0.32300	0.08600	9900	0	0	0	0	1
45	49	0.06840	0.18600	0.04440	9900	0	0	0	0	1
48	49	0.01790	0.05050	0.01258	9900	0	0	0	0	1
49	50	0.02670	0.07520	0.01874	9900	0	0	0	0	1
49	51	0.04860	0.13700	0.03420	9900	0	0	0	0	1
51	52	0.02030	0.05880	0.01396	9900	0	0	0	0	1
52	53	0.04050	0.16350	0.04058	9900	0	0	0	0	1
53	54	0.02630	0.12200	0.03100	9900	0	0	0	0	1
49	54	0.07300	0.28900	0.07380	9900	0	0	0	0	1
49	54	0.08690	0.29100	0.07300	9900	0	0	0	0	1
54	55	0.01690	0.07070	0.02020	9900	0	0	0	0	1

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส (ต่อ)

From / To Bus		Line Impedance		Line Charging	MVA Rating			Ratio	Angle	Status
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC			
54	56	0.00275	0.00955	0.0732	9900	0	0	0	0	1
55	56	0.00488	0.01510	0.00374	9900	0	0	0	0	1
56	57	0.03430	0.09660	0.02420	9900	0	0	0	0	1
50	57	0.04740	0.13400	0.03320	9900	0	0	0	0	1
56	58	0.03430	0.09660	0.02420	9900	0	0	0	0	1
51	58	0.02550	0.07190	0.01788	9900	0	0	0	0	1
54	59	0.05030	0.22930	0.05980	9900	0	0	0	0	1
56	59	0.08250	0.25100	0.05690	9900	0	0	0	0	1
56	59	0.08030	0.23900	0.05360	9900	0	0	0	0	1
55	59	0.04739	0.21580	0.05646	9900	0	0	0	0	1
59	60	0.03170	0.14500	0.03760	9900	0	0	0	0	1
59	61	0.03280	0.15000	0.03880	9900	0	0	0	0	1
60	61	0.00264	0.01350	0.01456	9900	0	0	0	0	1
60	62	0.01230	0.05610	0.01468	9900	0	0	0	0	1
61	62	0.00824	0.03760	0.00980	9900	0	0	0	0	1
63	59	0.00000	0.03860	0.00000	9900	0	0	0.96	0	1
63	64	0.00172	0.02000	0.21600	9900	0	0	0	0	1
64	61	0.00000	0.02680	0.00000	9900	0	0	0.985	0	1
38	65	0.00901	0.09860	1.04600	9900	0	0	0	0	1
64	65	0.00269	0.03020	0.38000	9900	0	0	0	0	1
49	66	0.01800	0.09190	0.02480	9900	0	0	0	0	1
49	66	0.01800	0.09190	0.02480	9900	0	0	0	0	1
62	66	0.04820	0.21800	0.05780	9900	0	0	0	0	1
62	67	0.02580	0.11700	0.03100	9900	0	0	0	0	1
65	66	0.00000	0.03700	0.00000	9900	0	0	0.935	0	1
66	67	0.02240	0.10150	0.02682	9900	0	0	0	0	1

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส (ต่อ)

From / To Bus		Line Impedance			Line Charging			MVA Rating		
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC	Ratio	Angle	Status
65	68	0.00138	0.01600	0.63800	9900	0	0	0	0	1
47	69	0.08440	0.27780	0.07092	9900	0	0	0	0	1
49	69	0.09850	0.32400	0.08280	9900	0	0	0	0	1
68	69	0.00000	0.03700	0.00000	9900	0	0	0.935	0	1
69	70	0.03000	0.12700	0.12200	9900	0	0	0	0	1
24	70	0.00221	0.41150	0.10198	9900	0	0	0	0	1
70	71	0.00882	0.03550	0.00878	9900	0	0	0	0	1
24	72	0.04880	0.19600	0.04880	9900	0	0	0	0	1
71	72	0.04460	0.18000	0.04444	9900	0	0	0	0	1
71	73	0.00866	0.04540	0.01178	9900	0	0	0	0	1
70	74	0.04010	0.13230	0.03368	9900	0	0	0	0	1
70	75	0.04280	0.14100	0.03600	9900	0	0	0	0	1
69	75	0.04050	0.12200	0.12400	9900	0	0	0	0	1
74	75	0.01230	0.04060	0.01034	9900	0	0	0	0	1
76	77	0.04440	0.14800	0.03680	9900	0	0	0	0	1
69	77	0.03090	0.10100	0.10380	9900	0	0	0	0	1
75	77	0.06010	0.19990	0.04978	9900	0	0	0	0	1
77	78	0.00376	0.01240	0.01264	9900	0	0	0	0	1
78	79	0.00546	0.02440	0.00648	9900	0	0	0	0	1
77	80	0.01700	0.04850	0.04720	9900	0	0	0	0	1
77	80	0.02940	0.10500	0.02280	9900	0	0	0	0	1
79	80	0.01560	0.07040	0.01870	9900	0	0	0	0	1
68	81	0.00175	0.02020	0.80800	9900	0	0	0	0	1
81	80	0.00000	0.03700	0.00000	9900	0	0	0.935	0	1
77	82	0.02980	0.08530	0.08174	9900	0	0	0	0	1
82	83	0.01120	0.03665	0.03796	9900	0	0	0	0	1

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส (ต่อ)

From / To Bus		Line Impedance			Line Charging			MVA Rating		
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC	Ratio	Angle	Status
83	84	0.06250	0.13200	0.02580	9900	0	0	0	0	1
83	85	0.04300	0.14800	0.03480	9900	0	0	0	0	1
84	85	0.03020	0.06410	0.01234	9900	0	0	0	0	1
85	86	0.03500	0.12300	0.02760	9900	0	0	0	0	1
86	87	0.02828	0.20740	0.04450	9900	0	0	0	0	1
85	88	0.02000	0.10200	0.02760	9900	0	0	0	0	1
85	89	0.02390	0.17300	0.04700	9900	0	0	0	0	1
88	89	0.01390	0.07120	0.01934	9900	0	0	0	0	1
89	90	0.05180	0.18800	0.05280	9900	0	0	0	0	1
89	90	0.02380	0.09970	0.10600	9900	0	0	0	0	1
90	91	0.02540	0.08360	0.02140	9900	0	0	0	0	1
89	92	0.00990	0.05050	0.05480	9900	0	0	0	0	1
89	92	0.03930	0.15810	0.04140	9900	0	0	0	0	1
91	92	0.03870	0.12720	0.03268	9900	0	0	0	0	1
92	93	0.02580	0.08480	0.02180	9900	0	0	0	0	1
92	94	0.04810	0.15800	0.04060	9900	0	0	0	0	1
93	94	0.02230	0.07320	0.01876	9900	0	0	0	0	1
94	95	0.01320	0.04340	0.01110	9900	0	0	0	0	1
80	96	0.03560	0.18200	0.04940	9900	0	0	0	0	1
82	96	0.01620	0.05300	0.05440	9900	0	0	0	0	1
94	96	0.02690	0.08690	0.02300	9900	0	0	0	0	1
80	97	0.01830	0.09340	0.02540	9900	0	0	0	0	1
80	98	0.02380	0.10800	0.02860	9900	0	0	0	0	1
80	99	0.04540	0.20600	0.05460	9900	0	0	0	0	1
92	100	0.06480	0.29500	0.04720	9900	0	0	0	0	1
94	100	0.01780	0.05800	0.06040	9900	0	0	0	0	1

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส (ต่อ)

From / To Bus		Line Impedance			Line Charging			MVA Rating		
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC	Ratio	Angle	Status
95	96	0.01710	0.05470	0.01474	9900	0	0	0	0	1
96	97	0.01730	0.08850	0.02400	9900	0	0	0	0	1
98	100	0.03970	0.17900	0.04760	9900	0	0	0	0	1
99	100	0.01800	0.08130	0.02160	9900	0	0	0	0	1
100	101	0.02770	0.12620	0.03280	9900	0	0	0	0	1
92	102	0.01230	0.05590	0.01464	9900	0	0	0	0	1
101	102	0.02460	0.11200	0.02940	9900	0	0	0	0	1
100	103	0.01600	0.05250	0.05360	9900	0	0	0	0	1
100	104	0.04510	0.20400	0.05410	9900	0	0	0	0	1
103	104	0.04660	0.15840	0.04070	9900	0	0	0	0	1
103	105	0.05350	0.16250	0.04080	9900	0	0	0	0	1
100	106	0.06050	0.22900	0.06200	9900	0	0	0	0	1
104	105	0.00994	0.03780	0.00986	9900	0	0	0	0	1
105	106	0.01400	0.05470	0.01434	9900	0	0	0	0	1
105	107	0.05300	0.18300	0.04720	9900	0	0	0	0	1
105	108	0.02610	0.07030	0.01844	9900	0	0	0	0	1
106	107	0.05300	0.18300	0.04720	9900	0	0	0	0	1
108	109	0.01050	0.02880	0.00760	9900	0	0	0	0	1
103	110	0.03906	0.18130	0.04610	9900	0	0	0	0	1
109	110	0.02780	0.07620	0.02020	9900	0	0	0	0	1
110	111	0.02200	0.07550	0.02000	9900	0	0	0	0	1
110	112	0.02470	0.06400	0.06200	9900	0	0	0	0	1
17	113	0.00913	0.03010	0.00768	9900	0	0	0	0	1
32	113	0.06150	0.20300	0.05180	9900	0	0	0	0	1
32	114	0.01350	0.06120	0.01628	9900	0	0	0	0	1
27	115	0.01640	0.07410	0.01972	9900	0	0	0	0	1

ข้อมูลสายของระบบ 118 บัส (ต่อ)

From / To Bus		Line Impedance		Line Charging			MVA Rating			Ratio	Angle	Status
fbus	tbus	r	x	b	rateA	rateB	rateC					
114	115	0.00230	0.01040	0.00276	9900	0	0	0	0	1		
68	116	0.00034	0.00405	0.16400	9900	0	0	0	0	1		
12	117	0.03290	0.14000	0.03580	9900	0	0	0	0	1		
75	118	0.01450	0.04810	0.01198	9900	0	0	0	0	1		
76	118	0.01640	0.05440	0.01356	9900	0	0	0	0	1		

4.4 ข้อมูลฟังก์ชันราคาเชื้อเพลิง (Generator Cost Function Data)

ข้อมูลฟังก์ชันราคาเชื้อเพลิงของระบบ 118 บัส

Model	Startup	Shutdown	n	C2	C1	C0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.02222	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.11765	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.04545	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.03185	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	1.42857	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0

ข้อมูลฟังก์ชันราคาเชื้อเพลิงของระบบ 118 บัส (ต่อ๗)

Model	Startup	Shutdown	n	C2	C1	C0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.52632	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.04902	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.20833	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.06452	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.06250	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.02558	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.02551	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01936	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.02096	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	2.50000	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01647	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0

ข้อมูลฟังก์ชันราคาเชื้อเพลิงของระบบ 118 บัส (ต่อ)

Model	Startup	Shutdown	n	C2	C1	C0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.03968	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.25000	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.27778	20	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0
2	0.00000	0.00000	3.00000	0.01000	40	0