

Referências bibliográficas

- 1 HAQUE, M. H. **Novel Method of Finding the First Swing Stability Margin of a Power System from Time Domain Simulation**, IEE Proc. Gener. Transm. Distrib., Vol. 143, N° 5, p. 413-419, September 1996.
- 2 PAI, M. A. **Power System Stability by Direct Method of Lyapunov**, Vol. 3, Systems and Control Series, North Holland, 1981.
- 3 PAI, M. A. **Energy Function Analysis for Power System Stability**, Kluwer Academic Publishers, 1989.
- 4 WU, Z. Q. **Single Machine Equal Area Criterion for Multimachine System Stability Assessment Based on Time Domain Simulation**, IEEE Power Engineering Review, p. 51-52, November 2001.
- 5 AL AZZAWI F. J.; AL BALDAWI, F. F.; NARAYANA, C. L. **Fast Methods for Direct Assessment of Power System Transient Stability**, IEE Proc. Gener. Transm. Distrib., Vol. 135, N° 6, p. 469-473, November 1988.
- 6 HAQUE, M. H.; RAHIM, A. H. M. A. **Determination of First Swing Stability Limit of Multimachine Power Systems through Taylor Series Expansions**, IEE Proc. Gener. Transm. Distrib., Vol. 136, N° 6, November, 1989.
- 7 HAQUE, M. A. **Further Developments of the Equal Area Criterion for Multimachine Power Systems**, Electric Power System Research, Vol. 33, N° 3, p. 175-183, June 1995.
- 8 JARDIM, J. L.; DOS SANTOS, M. G.; NETO, C. S.; GOMES, P. **Um Sistema de Avaliação da Segurança Dinâmica de Sistemas de Potência**, CINTER – Ciclo Interno de Debates do ONS, Novembro 2003.
- 9 FU, C.; BOSE, A. **Contingency Ranking Based on Severity Indices in Dynamic Security Analysis**, IEEE Trans. On Power System, Vol. 14, N° 3, p. 980-986, August 1999.
- 10 LI, G.; ROVNYAK, S.M. **Integral Square Generator Angle Index for Stability Ranking and Control**, IEEE Trans. on Power System, Vol. 20, N° 2, p. 926-934, May 2005.
- 11 FOUAD, A. A.; VITTAL V. **Power System Transient Stability Analysis Using the Transient Energy Function Method**, Prentice-Hall, Inc., 1992.

- 12 HAQUE, M. H. **Hybrid Method of Determining the Transient Stability Margin of a Power System**, IEE Proc. Gener. Transm. Distrib., Vol. 143, N° 1, p. 27-32, January 1996.
- 13 KUNDUR, P. **Power System Stability and Control**, Mc Graw-Hill, Inc., 1994.
- 14 KUO, D.; BOSE, A. **A Generation Rescheduling Method to Increase the Dynamic Security of Power Systems**, IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 10, N° 1, p. 68-76, February 1995.
- 15 LI W.; BOSE, A. **A Coherency Based Rescheduling Method for Dynamic Security**, IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 13, N° 3, August 1998.
- 16 KATO, Y.; IWAMOTO, S. **Transient Stability Preventive Control for Stable Operation Condition with Desired CCT**, IEEE Trans. On Power Systems, Vol. 17, N° 4, p. 1154-1161, November 2002.
- 17 COMPAQ, **Visual Fortran Standard Edition**, V6.1, 1997-1999.
- 18 ANATEM - **Análise de Transitórios Eletromecânicos**, V09, CEPEL, 2001.
- 19 GRAINGER, J. J.; STEVENSON JR, W. D. **Power System Analysis**, McGraw-Hill, New York, 1994.
- 20 STEVENSON, W. D. **Elements of Power System Analysis**, McGraw-Hill, 1982.

Apêndice 1: Dados do sistema com duas máquinas e barra infinita [20]

Os dados de barra encontram-se na tabela A.1.1, os dados dos geradores na tabela A.1.2 e os dados de linhas e transformadores na tabela A.1.3. A base utilizada é 100 MVA.

Tabela A.1.1 – Dados de Barras

Barra Nº	Tipo	Tensão (pu)	Ângulo (graus)	Geração	Carga	
				(MW)	(MW)	(MVAr)
01	PV	1,03	8,88	350,0	-	-
02	PV	1,02	6,38	185,0	-	-
03	SWING	1,00	0,0	-	-	-
04	PQ	1,018	4,68	-	100,0	44,0
05	PQ	1,011	2,27	-	50,0	16,0

Tabela A.1.2 – Dados dos geradores

Barra Nº	Gerador Nº	Potência Nominal (MVA)	X'd (pu)	H (MJ/MVA)
01	01	400	0,067	11,2
02	02	250	0,010	8,0

Tabela A.1.3 – Dados de linhas e transformadores

Da Barra	Para Barra	Circuito Nº	Resistência (%)	Reatância (%)	Susceptância (MVAr)	Tape
01	04	1	0,0	2,2	-	1,0
02	05	1	0,0	4,0	-	1,0
03	04	1	0,7	4,0	8,2	-
03	05	1	0,8	4,7	9,8	-
03	05	2	0,8	4,7	9,8	-
04	05	1	1,8	11,0	22,6	-

Apêndice 2: Dados do sistema Cigré [2]

Os dados de barra encontram-se na tabela A.2.1, os dados dos geradores na tabela A.2.2 e os dados de linhas e transformadores na tabela A.2.3. A base utilizada é 100 MVA.

Tabela A.2.1 – Dados de Barras

Barra N°	Tipo	Tensão (pu)	Ângulo (graus)	Geração	Carga	
				(MW)	(MW)	(MVAr)
01	PV	1,062	0,133	217,0	-	-
02	PV	1,017	-6,80	120,0	200	120
03	PV	1,049	-1,40	256,0	-	-
04	SWING	1,027	-3,50	299,2	650,0	405,0
05	PV	1,051	-1,30	230,0	-	-
06	PV	1,033	-3,10	160,0	80,0	30,0
07	PV	1,02	-0,58	174,0	90,0	40,0
08	PQ	1,009	-4,20	-	100,0	50,0
09	PQ	0,977	-6,30	-	230,0	140,0
10	PQ	1,010	-6,70	-	90,0	45,0

Tabela A.2.2 – Dados dos geradores

Barra N°	Gerador N°	X'd (%)	H (MJ/MVA)
01	01	7,4	11,34
02	02	11,8	7,74
03	03	6,2	14,3
04	04	4,9	17,97
05	05	7,4	11,34
06	06	7,1	12,75
07	07	8,7	10,7

Tabela A.2.3 – Dados de linhas e transformadores

Da Barra	Para Barra	Circuito N°	Resistência (%)	Reatância (%)	Susceptância (MVar)
01	03	1	0,9877	4,8395	20,25
01	04	1	0,9877	4,8395	10,125
02	03	1	4,504	12,365	20,25
02	10	1	1,639	6,3802	30,375
03	04	1	1,185	7,8025	30,375
03	09	1	1,145	5,5309	20,25
04	05	1	0,395	1,9753	20,25
04	06	1	0,750	1,9753	121,5
04	09	1	4,879	19,160	20,25
04	10	1	1,639	6,5185	30,375
06	08	1	1,876	6,2815	20,25
07	08	1	1,185	7,8025	30,375
08	09	1	4,879	19,160	20,25

Apêndice 3: Dados do sistema New England

Os dados de barra encontram-se na tabela A.3.1, os dados dos geradores na tabela A.3.2 e os dados de linhas e transformadores na tabela A.3.3. A base utilizada é 100 MVA.

Tabela A.3.1 – Dados de Barras

Barra Nº	Tipo	Tensão (pu)	Ângulo (graus)	Geração	Carga	
				(MW)	(MW)	(MVAr)
01	PQ	1,046	-10,0	-	-	-
02	PQ	1,028	-7,3	-	-	-
03	PQ	1,011	-10,0	-	322,0	2,4
04	PQ	0,989	-11,0	-	500,0	184,0
05	PQ	0,995	-10,0	-	-	-
06	PQ	0,998	-9,3	-	-	-
07	PQ	0,988	-12,0	-	233,8	84,0
08	PQ	0,987	-12,0	-	522,0	176,6
09	PQ	1,031	-12,0	-	-	-
10	PQ	1,006	-6,9	-	-	-
11	PQ	1,002	-7,7	-	-	-
12	PQ	0,982	-7,7	-	9,5	88,0
13	PQ	1,002	-7,6	-	-	-
14	PQ	0,997	-9,2	-	-	-
15	PQ	0,993	-9,6	-	320,0	153,0
16	PQ	1,007	-8,1	-	329,4	32,3
17	PQ	1,011	-9,1	-	-	-
18	PQ	1,009	-10,0	-	158,0	30,0
19	PQ	1,022	-3,2	-	-	-
20	PQ	1,018	-4,5	-	680,0	103,0
21	PQ	1,004	-5,5	-	274,0	115,0
22	PQ	1,020	-0,84	-	-	-
23	PQ	1,017	-1,1	-	247,5	84,6
24	PQ	1,012	-8,0	-	308,6	-92,2
25	PQ	1,039	-5,9	-	224,0	47,2
26	PQ	1,032	-7,1	-	139,0	17,0
27	PQ	1,016	-9,2	-	281,0	75,5
28	PQ	1,034	-3,3	-	206	27,6
29	PQ	1,035	-0,4	-	283,5	26,9

Tabela A.3.1 – Dados de Barras (continuação)

Barra N°	Tipo	Tensão (pu)	Ângulo (graus)	Geração	Carga	
				(MW)	(MW)	(MVar)
30	PV	1,04	-4,9	250,0	-	-
31	PV	1,04	-1,7	563,3	9,2	4,6
32	PV	1,04	0,274	650,0	-	-
33	PV	1,04	1,6	632,0	-	-
34	PV	1,04	0,38	508,0	-	-
35	PV	1,04	4,18	650,0	-	-
36	PV	1,04	7,19	560,0	-	-
37	PV	1,04	0,744	540,0	-	-
38	SWING	1,04	6,6	843,3	-	-
39	PV	1,04	-12,0	1000,0	1104,0	250,0

Tabela A.3.2 – Dados dos geradores

Barra N°	Gerador N°	X'd (%)	H (MJ/MVA)
30	01	3,10	42,0
31	02	6,97	29,5
32	03	5,31	35,8
33	04	4,36	28,6
34	05	13,2	26,0
35	06	5,00	34,8
36	07	4,90	26,4
37	08	5,70	24,3
38	09	5,70	34,5
39	10	0,60	500,0

Tabela A.3.3 – Dados de linhas e transformadores

Da Barra	Para Barra	Resistência (%)	Reatância (%)	Susceptância (MVar)	Tape
01	02	0,35	4,11	69,87	-
01	39	0,1	2,5	75,0	-
02	03	0,13	1,51	25,72	-
02	25	0,7	0,86	14,6	-
02	30	0,01	1,81	-	1,0
03	04	0,13	2,13	22,14	-
03	18	0,11	1,33	21,38	-
04	05	0,08	1,28	13,42	-
04	14	0,08	1,29	13,82	-
05	06	0,02	0,26	4,34	-
05	08	0,08	1,12	14,76	-
06	07	0,06	0,92	11,30	-
06	11	0,07	0,82	13,89	-
06	31	0,01	2,5	-	1,0
07	08	0,04	0,46	7,8	-
08	09	0,23	3,63	38,04	-
09	39	0,1	2,5	120,0	-
10	11	0,04	0,43	7,29	-
10	13	0,04	0,43	7,29	-
10	32	0,01	2,0	-	1,0
12	11	0,16	4,35	-	1,0
12	13	0,16	4,35	-	1,0
13	14	0,09	1,01	17,23	-
14	15	0,18	2,17	36,60	-
15	16	0,09	0,94	17,10	-
16	17	0,07	0,89	13,42	-
16	19	0,16	1,95	30,40	-
16	21	0,08	1,35	25,48	-
16	24	0,03	0,59	6,80	-
17	18	0,07	0,82	13,19	-
17	27	0,13	1,73	32,16	-
19	20	0,07	1,38	-	1,0
19	33	0,07	1,42	-	1,0
20	34	0,09	1,80	-	1,0
21	22	0,08	1,40	25,65	-
22	23	0,06	0,96	18,46	-
22	35	0,01	1,43	-	1,0
23	24	0,22	3,50	36,1	-
23	36	0,05	2,72	-	1,0
25	26	0,32	3,23	51,3	-
25	37	0,06	2,32	-	1,0
26	27	0,14	1,47	23,96	-
26	28	0,43	4,74	78,02	-
26	29	0,57	6,25	102,9	-
28	29	0,14	1,51	24,90	-
29	38	0,08	1,56	-	1,0