

Referências Bibliográficas

CEPEL, 2007, Programa de Análise de Redes – ANAREDE – V09.01.06 – Manual do Usuário.

CEPEL, 2006, Análise de Transitórios Eletromecânicos – ANATEM – V10-11/06 – Manual do Usuário.

Ferreira, L.F., 2006, Simulação Estática e Dinâmica do Controle de Tensão por Gerador, Dissertação de Mestrado, DEE / PUC-Rio.

Kundur, P., 1994, "Power System Stability and Control", McGraw-Hill, Inc., USA.

Monticelli, A.J., 1983, "Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica", 1 ed. São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda.

Pal, M. K., "Voltage Stability Conditions Considering Load Characteristics", Transactions on Power Systems, Vol 7, Nº 1, February, 1992, pages 243 – 249.

Pessanha, J.E.O.; Prada, R.B., 1995, "Influência de Situações de Instabilidade de Tensão no Resultado dos Estudos de Estabilidade Transitória", XIII SNPTEE, Florianópolis – SC.

Poma, C. E. P., "Simulação Dinâmica do Efeito Reverso no Sistema Teste de 10 Barras do Livro de Kundur", DEE / PUC-Rio Relatório Interno, 2007.

Pessanha, J.E.O., 1997, "Análise do Fenômeno da Estabilidade de Tensão no Domínio do Tempo: Simulação dos Períodos Transitório e de Longo-Termo", Tese de Doutorado, DEE / PUC-Rio.

Prada, R.B.; dos Santos, J.O.R.; Bianco, A. & Pilotto, L.A.S., "Nodal Assessment of Network Power Flow Loading for Real Time Operation: Theory and an

Application”, Revista da CIGRÉ Brasil: EletroEvolução, No. 20, junho 2000, págs. 50 a 54.

Prada, R.B.; dos Santos, J.O.R.; Greenhalgh, A.B.; Seelig, B.H.T. e Palomino, E.G.C., 2001, "Monitoração das Condições de Estabilidade de Tensão na Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos em Tempo Real", Relatório Final do Acordo Específico 16/98 entre a FPLF e o CEPEL.

Prada, R.B.; Palomino, E.G.C.; dos Santos, J.O.R.; Bianco, A.; Pilotto, L.A.S., 2002, "Voltage Stability Assessment for Real Time Operation", Proc. IEE Generation, Transmission and Distribution, Vol. 149, Issue 2, pp. 175-180.

Seelig, B.H.T, 2004, Índices de Adequação das Ações de Controle de Tensão para Reforço das Condições de Segurança de Tensão, Tese de Doutorado, DEE / PUC-Rio.

Seelig, B.H.T.; Greenhalgh, A.B.; Prada, R.B.; Bianco, A. "Determinação da Adequação de Ações de Controle de Tensão sob o Ponto de Vista da Segurança de Tensão", IX Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica, Rio de Janeiro, maio 2004.

Taylor, C.W., 1994, "Power System Voltage Stability", Mc-Graw Hill.

Vega, J.L.L, 2005, Avaliação das condições de Segurança de Tensão na Presença de Motores de Indução e Capacitores Chaveáveis, Dissertação de Mestrado, DEE / PUC-Rio.

Apêndice A – Relação entre a Reatância Síncrona e a Indutância Síncrona

Como explicado no Capítulo 3, para possibilitar a simulação da tensão interna de um gerador em regime permanente utilizando-se o programa computacional ANAREDE, faz-se necessário a criação de uma barra fictícia conectada à barra “original” do gerador por uma reatância. Há discussão se essa reatância deve ser a síncrona ou a transitória. O valor dessa reatância é importante para que os resultados da análise em regime permanente sejam coerentes com os resultados da análise no domínio do tempo.

Para a simulação no domínio do tempo, essa barra fictícia não é necessária. Fazem parte do arquivo de dados do software ANATEM os valores das indutâncias dos geradores / compensadores síncronos em regime permanente, transitório e sub-transitório.

Nos testes numéricos apresentados nos Capítulos 3 e 4, no que diz respeito à análise no domínio do tempo, foi utilizado o modelo de gerador MD02 da biblioteca do programa ANATEM. Para esse modelo, são dados os seguintes valores de indutâncias:

- L_d – Indutância síncrona de eixo direto, em %;
- L_q – Indutância síncrona de eixo de quadratura, em %;
- L'_d – Indutância transitória de eixo direto, em %;
- L''_d – Indutância subtransitória de eixo direto, em %;
- L_l – Indutância de dispersão da armadura, em %.

Com o sistema-teste de 3 barras utilizado no Capítulo 3, é possível saber qual é o valor da indutância deve ser utilizado como dado de entrada no programa ANAREDE.

Os dados do gerador utilizados no ANATEM tem a forma:

```
(=====
(  MODELO DE GERADOR
(=====
DMDG MD02
(..... Gerador polos salientes
(No)  (CS) (Ld )(Lq )(L'd)      (L"d)(Le )(T'd)      (T"d)(T"q)
0011      49.16 76.2 33.6      26.9 17.9 7.92      .060 .090
(No)  (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0011      4.000      465.
999999
```

onde os valores das indutâncias da máquina estão grifados.

Por tentativa-e-erro, executou-se várias vezes o algoritmo de fluxo de carga do ANAREDE com diferentes valores de reatância entre as barras interna e terminal, até que a barra interna apresentasse o mesmo valor de tensão obtido pelo programa ANATEM. Concluiu-se que a reatância deveria ser de 10,57 %. Assim, os dados utilizados no ANAREDE tem a forma:

```
DBAR
(Num)OETGb( nome )Gl( V)( A)( Pg)( Qg)( Qn)( Qm)(Bc )( P1)( Q1)( Sh)Are(Vf)
1 L2 Gerador int 1100 0.599.7831.1-999999999 2 11000
2 L Terminal 1000-25. 11000
3 L Carga 995-25. 600. 330. 11000
999999
DLIN
(De )d o d(Pa )NcEP ( R% )( X% )(Mvar)(Tap)(Tmn)(Tmx)(Phs)(Bc )(Cn)(Ce)Ns
1 2 1 10.57
2 3 1 .0342 .0939
999999
```

onde o valor da reatância utilizada está grifado.

Para fazer a correspondência entre os valores de reatância utilizados no ANATEM e o valor utilizado no ANAREDE, alguns dados são importantes:

$$X_s = 10,57\% = 0,1057 \text{ pu} \quad (\text{A.1})$$

$$S_{base}(\text{ANAREDE}) = 100 \text{ MVA} \quad (\text{A.2})$$

$$S_{base}(\text{ANATEM}) = 465 \text{ MVA} \quad (\text{A.3})$$

$$V_{base} = 1000 \text{ V} \quad (\text{A.4})$$

Utilizando-se (A.2) e (A.4), é calculada a reatância base no ANAREDE:

$$X_{base}(ANAREDE) = \frac{V_{base}^2}{S_{base}} = \frac{1000^2}{100 \times 10^6} = 0,01 ohm \quad (A.5)$$

Utilizando-se (A.3) e (A.4), é calculada a reatância base no ANATEM:

$$X_{base}(ANATEM) = \frac{V_{base}^2}{S_{base}} = \frac{1000^2}{465 \times 10^6} = 0,00215 ohm \quad (A.6)$$

De (A.1) e (A.5), é calculada a reatância utilizada no ANAREDE, em ohm:

$$X_s = 0,1057 \times 0,01 \Rightarrow X_s = 0,001057 ohm \quad (A.7)$$

Passando a reatância utilizada no ANAREDE para pu, na base do ANATEM, tem-se:

$$X_d = \frac{0,001057}{0,00215} \Rightarrow X_d = 0,4916 pu \quad (A.8)$$

Em valores percentuais:

$$X_d = 0,4916 pu \Rightarrow X_d = 49,16\% \quad (A.9)$$

Sabendo-se que $X = \varpi \cdot L$.

e que, em pu e regime permanente, $\varpi = 1$:

$$X_{pu} = L_{pu} \quad (A.10)$$

Logo, o valor da reatância utilizado no ANAREDE para conectar a barra fictícia à barra do gerador é o mesmo valor da indutância síncrona de eixo direto utilizado no ANATEM.

9

Apêndice B – Dados das simulações

Neste apêndice são apresentados todos os dados utilizados nas simulações.

9.1

B.1 Simulações em regime permanente

Algumas constantes utilizadas nas simulações em regime permanente foram alteradas visando proporcionar melhores resultados.

Tabela B - 1 – Constantes alteradas nas simulações em regime permanente

Nome	Descrição	Valor utilizado	Valor default
VDVM	Tensão máxima para teste de divergência automática do caso	500%	200%
VSTP	Valor máximo de correção de magnitude da tensão durante o processo de solução	1%	5%
ACIT	Número máximo de iterações na solução do fluxo de potência CA	100	30
TEPA	Tolerância de convergência do erro de potência ativa na barra	0,1MW	1MW
TEPR	Tolerância de convergência do erro de potência reativa na barra	0,1Mvar	1Mvar

Todas as demais constantes utilizadas pelo ANAREDE foram mantidas em seus valores “default”.

9.2

B.1.1 Sistema-teste de 3 barras

Este sistema foi utilizado nas simulações do Capítulo 3.

9.3

B.1.1.1 Região normal

```

DBAR
(Num)OETGb( nome )Gl( V)( A)( Pg)( Qg)( Qn)( Qm)(Bc )( Pl)( Ql)( Sh)Are(Vf)
1 L2 Gerador int 1159-.46599.8831.1-999999999 2 11159
2 L Terminal 1000-26. 11000
3 L Carga 995-26. 600. 330. 10995
99999
DLIN
(De )d O d(Pa )NcEP ( R% )( X% )(Mvar)(Tap)(Tmn)(Tmx)(Phs)(Bc )(Cn)(Ce)Ns
1 2 1 10.57
2 3 1 .0342 .0939
99999

```

9.4

B.1.1.2 Região anormal

```

DBAR
(Num)OETGb( nome )Gl( V)( A)( Pg)( Qg)( Qn)( Qm)(Bc )( Pl)( Ql)( Sh)Are(Vf)
1 L2 Gerador int 11816 0.2298.8976.-999999999 2 11816
2 L Terminal 11000-45. 11000
3 L Carga 1 979-46. 2302.1329. 10979
99999
DLIN
(De )d O d(Pa )NcEP ( R% )( X% )(Mvar)(Tap)(Tmn)(Tmx)(Phs)(Bc )(Cn)(Ce)Ns
1 2 1 10.57
2 3 1 .0342 .0939
99999

```

9.5

B.1.2 Sistema-teste de 10 barras (Kundur)

Este sistema foi utilizado nas simulações do Capítulo 4.

9.6

B.1.2.1 Região normal

```

DBAR
(Num)OETGb( nome )Gl( V)( A)( Pg)( Qg)( Qn)( Qm)(Bc )( Pl)( Ql)( Sh)Are(Vf)
1 L2 Bus1 980 0.2840.-427.-999999999. 11000
2 L1 Bus2 964-4.21736.-1195-999999999. 11000
3 L Bus3 1040 -7.1154.-398. 11000
5 L Bus5 1115-2.6 11000
6 L Bus6 1140-7.8 11000
7 L Bus7 1223-19. 763. 11000
8 L Bus8 1301-23. 3320.1030. 600. 11301
9 L Bus9 1360-22. 1710. 11000
10 L Bus10 1307-25. 11000
11 L Bus11 830-27. 3435. 985. 11307
30 L1 Interna 104021.21154.600.2-999999999. 3 11000
99999
DLIN
(De )d O d(Pa )NcEP ( R% )( X% )(Mvar)(Tap)(Tmn)(Tmx)(Phs)(Bc )(Cn)(Ce)Ns
1 5 1 .2 .8857
2 6 1 .45 .8857

```

```

3      7 1      1.25      .9024
3      30 1      5.
5      6 1      .4
6      7 1      .15 2.88 234.6
6      7 2      .15 2.88 234.6
6      7 3      .15 2.88 234.6
6      7 4      .15 2.88 234.6
6      7 5      .15 2.88 234.6
8      7 1      .3      1.066
9      7 1      .26      1.08
9      10 1      .1      .3
10     11 1      .1      1.1      .9 1.1      -11      3232
99999

```

9.7

B.1.2.2 Região anormal

```

DBAR
(Num)OETGb( nome )Gl( V)( A)( Pg)( Qg)( Qn)( Qm)(Bc )( P1)( Q1)( Sh)Are(Vf)
1 L2 Bus1 980 0.4084.1234.-99999999. 11000
2 L1 Bus2 964-8.21736. 676.-99999999. 11000
3 L Bus3 850-21. 11000
5 L Bus5 1087-3.9 11000
6 L Bus6 1063-12. 11000
7 L Bus7 1012-30. 763. 11000
8 L Bus8 1062-36. 3320.1030. 600. 11062
9 L Bus9 1104-35. 1710. 11000
10 L Bus10 1035-40. 11000
11 L Bus11 830-42. 3435. 985. 10830
30 L1 Bus30 100027.61154. 616.-99999999. 3 11000
99999
DLIN
(De )d 0 d(Pa )NcEP ( R% )( X% )(Mvar)(Tap)(Tmn)(Tmx)(Phs)(Bc )(Cn)(Ce)Ns
1 5 1 .2 .8857
2 6 1 .45 .8857
3 7 1 1.25 .9024
3 30 1 5.
5 6 1 .4
6 7 1 .15 2.88 234.6
6 7 2 .15 2.88 234.6
6 7 3 .15 2.88 234.6
6 7 4 .15 2.88 234.6
6 7 5 .15 2.88 234.6
8 7 1 .3 1.066
9 7 1 .26 1.08
9 10 1 .1 .3
10 11 1 .1 1.1 .9 1.1 -11 3232
99999

```

9.8

B.1.3 Sistema New England

Este sistema foi utilizado nas simulações do Capítulo 5.

9.9

B.1.3.1 Região normal

DBAR												
(Num)	OETGb(	nome	)Gl(V)(A)(Pg)(Qg)(Qn)(Qm)(Bc)	(Pl)(Ql)(Sh)Are(Vf)								
1	L		1092-16.	11048								
2	L		1048-24.	11049								
3	L		1016-30.	11016								
4	L		991-30.	10991								
5	L		1000-27.	11005								
6	L		1003-26.	11000								
7	L		994-27.	11003								
8	L		994-27.	1 994								
9	L		1064-17.	11028								
10	L		1009-25.	11017								
11	L		1006-25.	11013								
12	L		983-26.	10983								
13	L		1003-26.	11014								
14	L		995-29.	11012								
15	L		987-34.	10987								
16	L		1000-35.	11000								
17	L		1006-33.	11034								
18	L		1008-32.	11008								
19	L		1035-30.	11050								
20	L		982-32.	1 982								
21	L		1009-32.	11009								
22	L		1037-28.	11050								
23	L		1032-28.	11032								
24	L		1009-35.	11009								
25	L		1042-24.	11042								
26	L		1024-28.	11024								
27	L		1008-32.	11008								
28	L		1020-25.	11020								
29	L		1020-22.	11020								
30	L1		1058-22. 250.211.373.15219.6	11048								
31	L1		982-17.573.2 225.103.6310.7	1 982								
32	L1		983-17. 650.244.5102.7307.9	1 983								
33	L1		997-25. 632.162.9 54.3162.9	1 997								
34	L1		1012-27. 508.216.283.25249.8	11012								
35	L1		1049-23. 650. 299.104.7313.9	11049								
36	L1		1064-20. 560.153.451.05153.2	11064								
37	L1		1050-17. 540. 20. .2 20.	11028								
38	L1		1042-15. 830.34.5311.5134.53	11027								
39	L2		1123-11.935.8131.143.72131.1	11030								
160	L1	INTERNA	960-35. 0.282.7-999. 999. 16	11000								
99999												
DLIN												
(De)	d	0 d(Pa)	NcEP (R%)	(X%)	(Mvar)	(Tap)	(Tmn)	(Tmx)	(Phs)	(Bc)	(Cn)	(Ce)Ns
1		2 1	.35	4.11	69.87							
1		39 1	.1	2.5	75.							
2		3 1	.13	1.51	25.72							
2		25 1	.7	.86	14.6							
2		30 1		1.81		1.025						
3		4 1	.13	2.13	22.14							
3		18 1	.11	1.33	21.38							
4		5 1	.08	1.28	13.42							
4		14 1	.08	1.29	13.82							
5		6 1	.02	.26	4.34							
5		8 1	.08	1.12	14.76							
6		7 1	.06	.92	11.3							
6		11 1	.07	.82	13.89							
6		31 1		2.5		1.07						
7		8 1	.04	.46	7.8							
8		9 1	.23	3.63	38.04							
9		39 1	.1	2.5	120.							
10		11 1	.04	.43	7.29							
10		13 1	.04	.43	7.29							
10		32 1		2.		1.07						
11		12 1	.16	4.35		1.006						
12		13 1	.16	4.35		1.006						
13		14 1	.09	1.01	17.23							
14		15 1	.18	2.17	36.6							
15		16 1	.09	.94	17.1							

16	17	1	.07	.89	13.42	
16	19	1	.16	1.95	30.4	
16	21	1	.08	1.35	25.48	
16	24	1	.03	.59	6.8	
17	18	1	.07	.82	13.19	
17	27	1	.13	1.73	32.16	
19	20	1	.07	1.38		1.06
19	33	1	.07	1.42		1.07
20	34	1	.09	1.8		1.009
21	22	1	.08	1.4	25.65	
22	23	1	.06	.96	18.46	
22	35	1		1.43		1.025
23	24	1	.22	3.5	36.1	
23	36	1	.05	2.72		1.
25	26	1	.32	3.23	51.3	
25	37	1	.06	2.32		1.025
26	27	1	.14	1.47	23.96	
26	28	1	.43	4.74	78.02	
26	29	1	.57	6.25	102.9	
28	29	1	.14	1.51	24.9	
29	38	1	.08	1.56		1.025
160	16	1		10.57		
99999						

9.10

B.1.3.2 Região anormal

DBAR	(Num)	OETGb(	nome	)Gl(	V(	A(	Pg(	Qg(	Qn(	Qm(	Bc	)(	P1(	Q1(	Sh)	Are(Vf)
	1	L		1031-17.												11048
	2	L		988-26.												11049
	3	L		961-32.								338.42.522				10961
	4	L		945-32.								525.5193.4				10945
	5	L		958-29.												11005
	6	L		963-28.												11000
	7	L		951-29.								245.788.28				1 951
	8	L		950-29.								548.6 185.				1 950
	9	L		1008-18.												11028
	10	L		971-27.												11017
	11	L		967-27.												11013
	12	L		943-28.								8.93492.49				10943
	13	L		963-28.												11014
	14	L		952-31.												11012
	15	L		941-37.								336.3160.8				10941
	16	L		955-38.								1104. 473.				10955
	17	L		953-36.												11034
	18	L		954-35.								166.131.53				10954
	19	L		995-33.												10995
	20	L		948-35.								714.7108.3				1 948
	21	L		963-35.								288.120.9				10963
	22	L		992-30.												10992
	23	L		986-30.								260.188.92				10986
	24	L		963-37.								324.3-96.9				10963
	25	L		979-25.								235.449.61				10979
	26	L		954-30.								146.117.87				10954
	27	L		945-34.								295.379.35				10945
	28	L		937-27.								216.529.01				10937
	29	L		935-23.								298.28.27				10935
	30	L1		1058-23.	250.219.673.15219.6											11048
	31	L1		982-19.	573.2310.7103.6310.7							9.6694.835				1 982
	32	L1		983-18.	650.307.9102.7307.9											1 983
	33	L1		997-27.	632.162.9 54.3162.9											1 997
	34	L1		1012-29.	508.249.883.25249.8											11012
	35	L1		1049-25.	650.313.9104.7313.9											11049
	36	L1		1064-22.	560.153.251.05153.2											11064
	37	L1		1050-17.	540. 20. .2 20.											11028
	38	L1		1042-14.	830.34.5311.5134.53											11027
	39	L2		1123-11.	944.4131.143.72131.1											11030
	160	L1	INTERNA	960-38.	0.420.8-999. 999.						16					11000
	99999															

DLIN															
(De)	d	O	d(Pa)	NcEP	(R%)	(X%)	(Mvar)	(Tap)	(Tmn)	(Tmx)	(Phs)	(Bc)	(Cn)	(Ce)	Ns
1			2	1	.35	4.11	69.87								
1			39	1	.1	2.5	75.								
2			3	1	.13	1.51	25.72								
2			25	1	.7	.86	14.6								
2			30	1		1.81		1.025							
3			4	1	.13	2.13	22.14								
3			18	1	.11	1.33	21.38								
4			5	1	.08	1.28	13.42								
4			14	1	.08	1.29	13.82								
5			6	1	.02	.26	4.34								
5			8	1	.08	1.12	14.76								
6			7	1	.06	.92	11.3								
6			11	1	.07	.82	13.89								
6			31	1		2.5		1.07							
7			8	1	.04	.46	7.8								
8			9	1	.23	3.63	38.04								
9			39	1	.1	2.5	120.								
10			11	1	.04	.43	7.29								
10			13	1	.04	.43	7.29								
10			32	1		2.		1.07							
11			12	1	.16	4.35		1.006							
12			13	1	.16	4.35		1.006							
13			14	1	.09	1.01	17.23								
14			15	1	.18	2.17	36.6								
15			16	1	.09	.94	17.1								
16			17	1	.07	.89	13.42								
16			19	1	.16	1.95	30.4								
16			21	1	.08	1.35	25.48								
16			24	1	.03	.59	6.8								
17			18	1	.07	.82	13.19								
17			27	1	.13	1.73	32.16								
19			20	1	.07	1.38		1.06							
19			33	1	.07	1.42		1.07							
20			34	1	.09	1.8		1.009							
21			22	1	.08	1.4	25.65								
22			23	1	.06	.96	18.46								
22			35	1		1.43		1.025							
23			24	1	.22	3.5	36.1								
23			36	1	.05	2.72		1.							
25			26	1	.32	3.23	51.3								
25			37	1	.06	2.32		1.025							
26			27	1	.14	1.47	23.96								
26			28	1	.43	4.74	78.02								
26			29	1	.57	6.25	102.9								
28			29	1	.14	1.51	24.9								
29			38	1	.08	1.56		1.025							
160			16	1		10.57									
99999															

9.11

B.2 Simulações no domínio do tempo

Algumas constantes utilizadas nas simulações no domínio do tempo foram alteradas visando proporcionar melhores resultados.

Tabela B - 2 – Constantes alteradas nas simulações no domínio do tempo

Nome	Descrição	Valor utilizado	Valor default
TETE	Tolerância de convergência em erro absoluto de tensão em barras CA e CC	0,001%	0,01%
TEMD	Tolerância de convergência em erro relativo das variáveis dos modelos CA-CC	0,001%	0,01%
TEPQ	Tolerância para verificação de convergência de fluxo de potência	0,01%	1%
IMDS	Número máximo de iterações na solução dos modelos CA	1000	10
IACS	Número máximo de iterações na solução da rede CA	1000	10
IACE	Número máximo de iterações na solução da rede CA pós-impacto	1000	10
MRAC	Número máximo de iterações na solução da interface Modelo CA – Rede CA	3000	30

Todas as demais constantes utilizadas pelo ANATEM foram mantidas em seus valores “default”.

9.12

B.2.1 Sistema-teste de 3 barras

Este sistema foi utilizado nas simulações do Capítulo 3.

```
( MODELO DE GERADOR
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld) (Lq) (L'd) (L''d) (Le) (T'd) (T''d) (T''q)
0011 50.0 76.2 33.6 26.9 17.9 7.92 .060 .090
(No) (Ra) (H) (D) (MVA) Fr C
0011 4.000 465.
999999
```

```
( MODELO DE REGULADOR DE TENSAO
DRGT MD20
(No) (Tm) (Ka) (T1) (T2) (T3) (T4) (Lmn) (Lmx)
0111 .02190.8 3.0 12. .07.0133-90 90
999999
```

```
( ASSOCIACAO DE MAQUINAS COM MODELOS
DMAQ
( Nb) Gr (P) (Q) Und ( Mg ) ( Mt )u( Mv )u( Me )u(Xvd)(Nbc)
0002 10 1 0011 0111 0002
999999
```

9.13

B.2.2 Sistema-teste de 10 barras (Kundur)

Este sistema foi utilizado nas simulações do Capítulo 4.

```
( MODELO DE GERADOR
DMDG MD01
(No) (L'd)(Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0010 60
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd) (L"d)(Le )(T'd) (T"d)(T"q)
0020 50.0 76.2 33.6 26.9 17.9 7.92 .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0020 4.000 465.
999999
```

```
( MODELO DE REGULADOR DE TENSAO
DRGT MD20
(No) (Tm )(Ka )(T1 )(T2 )(T3 )(T4 )(Lmn)(Lmx)
0200 .02 10.8 3.0 12. .07.0133-90 90
999999
```

```
( ASSOCIACAO DE MAQUINAS COM MODELOS
DMAQ
( Nb) Gr (P) (Q) Und ( Mg ) ( Mt )u( Mv )u( Me )u(Xvd)(Nbc)
0001 10 1 0010 0001
0002 10 1 0010 0002
0003 20 1 0020 0200 0003
999999
```

9.14

B.2.3 Sistema New England

Este sistema foi utilizado nas simulações do Capítulo 5.

```
( MODELO DE GERADOR
DMDG MD01
(No) (L'd)(Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0010 60
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd) (L"d)(Le )(T'd) (T"d)(T"q)
0160 50.0 76.2 33.6 26.9 17.9 7.92 .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0160 4.000 465.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd) (L"d)(Le )(T'd) (T"d)(T"q)
0300 100. 69. 31. 26.9 17.9 10.2 .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0300 .14 4.2 4. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd) (L"d)(Le )(T'd) (T"d)(T"q)
0310 295. 282. 69.7 26.9 17.9 6.56 .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0310 2.4 3.03 9.75 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd) (L"d)(Le )(T'd) (T"d)(T"q)
0320 249.5237. 53.1 26.9 17.9 5.7 .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0320 .386 3.58 10. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd) (L"d)(Le )(T'd) (T"d)(T"q)
0330 262. 258. 43.6 26.9 17.9 5.69 .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0330 .22 2.86 10. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd) (L"d)(Le )(T'd) (T"d)(T"q)
```

```

0340      670. 620. 132.      26.9 17.9 5.4      .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0340      .14 2.6 3. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd)      (L''d)(Le )(T'd)      (T''d)(T''q)
0350      254. 241. 50.      26.9 17.9 7.3      .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0350      6.15 3.48 10. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd)      (L''d)(Le )(T'd)      (T''d)(T''q)
0360      295. 292. 186.      26.9 17.9 5.66      .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0360      .268 2.64 8. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd)      (L''d)(Le )(T'd)      (T''d)(T''q)
0370      290. 280. 57.      26.9 17.9 6.7      .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0370      .686 2.43 9. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd)      (L''d)(Le )(T'd)      (T''d)(T''q)
0380      210.6205. 57.      26.9 17.9 4.79      .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0380      .3 3.45 14. 1000.
999999
DMDG MD02
(No) (CS) (Ld )(Lq )(L'd)      (L''d)(Le )(T'd)      (T''d)(T''q)
0390      210.6205. 57.      26.9 17.9 4.79      .060 .090
(No) (Ra )( H )( D )(MVA)Fr C
0390      .3 3.45 14. 1000.
999999

( MODELO DE REGULADOR DE TENSAO
DRGT MD20
(No) (Tm )(Ka )(T1 )(T2 )(T3 )(T4 )(Lmn)(Lmx)
3000      .02 10.8 3.0 12. .07.0133-90 90
999999

( ASSOCIACAO DE MAQUINAS COM MODELOS
DMAQ
( Nb) Gr (P) (Q) Und ( Mg ) ( Mt )u( Mv )u( Me )u(Xvd)(Nbc)
0016      16      1 0160      3000
0030      30      1 0300      3000
0031      31      1 0310      3000
0032      32      1 0320      3000
0033      33      1 0330      3000
0034      34      1 0340      3000
0035      35      1 0350      3000
0036      36      1 0360      3000
0037      37      1 0370      3000
0038      38      1 0380      3000
0039      39      1 0010
999999

```