

Considere o sistema eléctrico de energia cuja informação detalhada se encontra descrita nas tabelas I a V.

TABELA I - Grupos produtores

Nó	U_n kV	P_{min} MW	P_{max} MW	Q_{min} Mvar	Q_{max} Mvar	A \$/h	B \$/MWh	C \$/((MW) ² .h)	C. ligação \$
G1	11	100.0	350.0	-50.0	100.0	750	16.2	0.003	2500
G2	6	150.0	400.0	-140.0	200.0	810	15.1	0.005	3200
G3	8	50.0	250.0	-60.0	130.0	520	15.4	0.009	1100

TABELA II - Bateria de condensadores

Nó	Q_{nom} Mvar	5 Escalões	
		min	max
3	20	0%	100%

TABELA III - Linhas

Nó i	Nó j	U_n kV	R Ω /km	X Ω /km	L km	S_{max} MVA
1	2	150	0.362	1.100	12	160
1	3	150	0.762	2.280	30	150
2	3	150	0.223	0.668	20	130
2	4	150	0.223	0.668	60	150
2	5	150	0.362	1.100	30	150
3	4	150	0.362	1.100	15	110
4	5	150	0.762	2.280	25	65

TABELA IV - Transformadores

Nó i	Nó j	V_{pri} kV	V_{sec} kV	X %	Tomadas (sec)			S_{max} MVA
					min	med	max	
G1	1	11	150	5	0.9	1.0	1.1	400
G2	2	6	150	6	0.8	1.0	1.2	500
G3	4	8	150	5	0.9	1.0	1.1	200

TABELA V - Cargas

Nó	Período 1		Período 2		Período 3		Período 4	
	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
2	120	20	100	40	140	15	105	30
3	200	40	170	30	230	50	190	30
4	90	30	50	10	100	25	70	20
5	150	40	60	20	130	20	70	10

1. Resolva o problema de *unit commitment* para um ciclo de 4 períodos de 6 h, de forma a manter uma reserva correspondente a 10% da carga. Situação anterior: grupos 2 e 4 ligados.
2. Resolva um *Optimal Power Flow* para o período 3, utilizando o *PowerWorld* para apoio à resolução. Não considere a bateria de condensadores nem a variação das tomadas dos transformadores.
3. Recorrendo aos métodos estudados na disciplina, resolva um OPF completo (sem restrições de segurança)

OBS: Para esta questão, podem ser usadas ferramentas MatLab disponíveis em:

<http://www.ee.washington.edu/>

<http://www.pserc.cornell.edu/matpower/>

ou outras similares, desde que referenciadas

NB:

Limites das tensões nos barramentos de produção: ± 0.1 p.u.

Limites das tensões nos barramentos de carga: ± 0.15 p.u.