

EEL 7100 - Operação de Sistemas de Energia Elétrica

Exercício Computacional 2 - Fluxo de Potência Ótimo

Enunciado:

Realize um estudo baseado em Fluxo de Potência Ótimo para minimizar os custos de produção de um sistema de potência considerando que a rede elétrica é representada por um modelo linear (“DC”). O sistema de potência a ser estudado é a rede de 7 barras, 8 ramos e 6 geradores cujos dados e diagrama unifilar são apresentados na sequência.

O estudo deve ser feito mediante o aplicativo **QED**, cujos módulos e instruções de uso são disponibilizados abaixo.

Etapas do Estudo:

1. Considere inicialmente que não há restrições de transmissão ativas, através da atribuição de valores altos para os respectivos limites (por exemplo, $\bar{t} = 900 \text{ MW}$). A partir da solução do problema de FPO, explique as diferenças/semelhanças entre a solução do FPO e a do Despacho Econômico Clássico baseado em modelo de única barra. Além das potências geradas, considere em sua análise também os custos marginais de barra e o custo total de produção;
2. Reduza agora o limite de transmissão do ramo 6 – 7, fazendo-o igual a 700 MW. Obtenha nova solução do FPO e a compare com a solução da Etapa 1, considerando:
 - As potências geradas,
 - Os custos marginais de barra;
 - Os custos totais de produção.

Adicionalmente, realize a validação dos resultados verificando sua consistência com as expressões obtidas da análise teórica sobre os efeitos dos limites de transmissão sobre os custos marginais de barra, vistas em aula;

3. Repita o item 2 considerando agora que, além do ramo 6–7, também o ramo 2–4 tem seu limite de transmissão reduzido. Para provocar o congestionamento, estabeleça o limite \bar{t}_{2-4} do fluxo de potência naquele ramo em um valor cerca de 5% menor do que o fluxo t_{2-4} obtido na solução do item 2. Explique como o congestionamento deste novo ramo acentua os desvios dos resultados com relação aos da Etapa 1.

Sistema-teste:

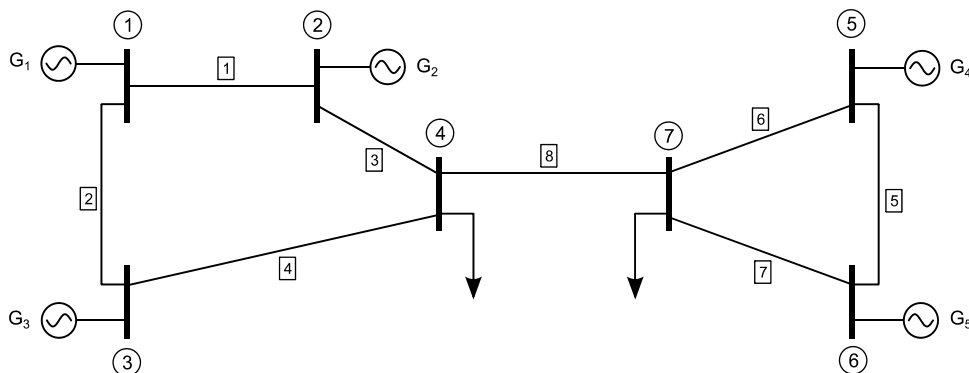


Figura 1: Sistema de 7 barras.

Linhas de Transmissão					Cargas	
Linha	De	Para	x_{ij}	Lim. Transm. (MW)	Barra	P_L
1	1	2	0,20	$\pm 900.$	1	0
2	1	3	0,30	$\pm 900.$	2	0
3	2	4	0,20	$\pm 900.$	3	0
4	3	4	0,25	$\pm 900.$	4	700.
5	5	6	0,20	$\pm 900.$	5	0
6	5	7	0,30	$\pm 900.$	6	0
7	6	7	0,20	$\pm 900.$	7	1100.
8	4	7	0,20	$\pm 900.$	8	0

Dados dos Geradores

Unidade 1:	$\underline{P}_1 = 150 \text{ MW}$	$\overline{P}_1 = 600 \text{ MW}$
	$F_1 = 1122 + 15,84 P_1 + \left(\frac{1}{2}\right) \times 0,006248 P_1^2$	
Unidade 2:	$\underline{P}_2 = 100 \text{ MW}$	$\overline{P}_2 = 300 \text{ MW}$
	$F_2 = 620 + 15,70 P_2 + \left(\frac{1}{2}\right) \times 0,0065 P_2^2$	
Unidade 3:	$\underline{P}_3 = 50 \text{ MW}$	$\overline{P}_3 = 200 \text{ MW}$
	$F_3 = 156 + 15,94 P_3 + \left(\frac{1}{2}\right) \times 0,01928 P_3^2$	
Unidade 4:	$\underline{P}_4 = 140 \text{ MW}$	$\overline{P}_4 = 590 \text{ MW}$
	$F_4 = 850 + 12,00 P_4 + \left(\frac{1}{2}\right) \times 0,0047 P_4^2$	
Unidade 5:	$\underline{P}_5 = 220 \text{ MW}$	$\overline{P}_5 = 880 \text{ MW}$
	$F_5 = 501 + 12,07 P_5 + \left(\frac{1}{2}\right) \times 0,0063 P_5^2$	