

Fluxo de Potência Ótimo

1. Desp. Econômico x FPO

- *Despacho Econômico*: balanço geração-carga reduz-se a uma única restrição:

$$P_L + P_{perdas} - \sum p_i = 0$$

- *Fluxo de Potência Ótimo*:
 - Eqs. de balanço de potência expressas no nível de barra (*1a. Lei de Kirchhoff*);
 - Rede representada como em estudos de fluxo de potência;
 - Restr. de desigualdade: limitações do equipamento e/ou devidas à segurança do sistema:
 - * Níveis máx. e mín. de geração;
 - * Limites nos fluxos dos ramos;
 - * limites em disp. de controle (taps, defasadores);
 - *Múltiplas possibilidades de funções-custo*:
 - * Custos de geração;
 - * Minimização de perdas;
 - * Desvio de geração relativo a um ponto de operação;
 - * Despacho de potência reativa;
 - * Transferência de potência entre áreas;
 - * Ajuste de carga para mínimo alívio de carga, etc.

2. Vantagens do FPO

1. Eqs. de fluxo de pot. resolvidas simultaneamente com minimização dos custos de geração \Rightarrow perdas incrementais exatas;

2. Todos os limites podem ser incluídos, não apenas os de geração:

* $\underline{Q} \leq Q \leq \overline{Q}$;

* $\underline{V} \leq V \leq \overline{V}$;

* $\underline{t}_{ij} \leq t_{ij} \leq \overline{t}_{ij}$, etc.

3. Restrições de segurança podem ser consideradas:

$$\underline{V}_k \leq V_k \text{ com linha } i - j \text{ fora de serviço} \leq \overline{V}_k$$
$$\underline{t}_{ik} \leq t_{ik} \text{ com linha } i - j \text{ fora de serviço} \leq \overline{t}_{ik}$$

4. Mais variáveis de controle do que apenas as pots. geradas:

- Tensões de saída de geradores;
- Taps de transformadores;
- Taps de transformadores defasadores;
- Ajustes de bancos de capac. chaveados;
- Injeções de potência reativa de CERs;
- Alívio de carga;
- Fluxos de pot. em linhas CC.

5. Possibilidade de se utilizar diferentes funções-custo.

3. Aplicações do Fluxo de Potência Ótimo

- Cálculo do despacho ótimo de geração para obter mínimo custo de geração, observadas as limitações da transmissão;
- Despacho de segurança, usando estado corrente da rede ou previsão de carga a curto prazo + restrições de segurança;
- Despacho corretivo: em caso de sobrecarga, pode informar quais ajustes poderão aliviar a emergência;
- A intervalos periódicos, pode achar ajustes ótimos de taps de transformadores, capacitores chaveáveis e CERs para melhorar perfil de tensões;
- Em planejamento da expansão, pode fornecer o máximo carregamento que uma configuração de transmissão prevista pode suportar (Ex.: máxima transferência entre áreas);
- Fornece os custos incrementais *por barra* \Rightarrow permite o cálculo dos custos marginais de potência em qualquer barra do sistema.