|  |  |
| --- | --- |
| **Aula Nro: 10** |  |

**Caso 3: Operação em paralelo de geradores do mesmo porte com uma carga**

Na figura a seguir, mostra-se dois geradores do mesmo porte alimentando uma carga.



As equações para cada gerador são.

$$f\_{sis}= f\_{re}- \frac{1}{S\_{p}} .P$$

$$S\_{p}= \frac{ΔP}{Δf}$$

Na figura a seguir, mostram-se as características fxP após o gerador dois está em paralelo.

 $ f\_{nl2}$ $ f\_{nl1}$ $V\_{Tnl1}$ $V\_{Tnl2}$

 $ f\_{sis}$ $V\_{sis}$

 $P\_{carga}$

G2

G1

G1

G2

 $P\_{G2}$ $P\_{G1}$ $Q\_{G2}$ $Q\_{G1}$

A restrição básica é que a soma das potências supridas pelos geradores deve ser igual a potência da carga:

 $P\_{G1}+ P\_{G2}= P\_{carga}$; $Q\_{G1}+ Q\_{G2}= Q\_{carga}$

1) O que acontece com a frequência do sistema ao aumentar a frequência em vazio do gerador 2 (fnl2) via regulador de velocidade?

Resp: A alteração pode ser vista na figura a seguir.



Novo valor da frequencia em vazio do gerador 2 é $ f\_{nl2}'$

$f\_{sis}'$= aumenta

$P\_{G1}'$ = ↓

$P\_{G2}'$ = ↑

A restrição da carga ainda é obedecida: $P\_{carga}= P\_{G1}^{'}+ P\_{G2}'$

II – O que acontece se aumento a corrente de campo do gerador 2 via regulador de tensão?



 $ V\_{tnl2}'$

 $Q\_{G1}$ $Q\_{G1}'$ $Q\_{G2}$ $Q\_{G2}'$

$ V\_{Tsis}$↑

$V\_{tnl2}$↑ $Q\_{G1}$↑

 $ Q\_{G2}$↑

Exemplo:

Dois geradores estão suprindo potência a uma carga, o gerador 1 possui uma freqüência em vazio de 61,5Hz e uma inclinação Sp = ${1MW}/{HZ}$. O gerador 2 possui uma freqüência em vazio de 61Hz e uma inclinação Sp = ${1MW}/{HZ}$. Os 2 geradores estão fornecendo potencia para uma carga total de 2,5MW a $\cos(φ)=0,8 \downright $.

a) Qual a freqüência do sistema? Qual a potência fornecida por cada um dos geradores?

b) Considere que uma carga adicional foi solicitada pela carga. Qual a potência fornecida pelos geradores nesta situação?

c) Com o sistema na configuração descrita no item b, qual será a freqüência do sistema e a potência nos geradores, se for ajustado o regulador de velocidade do gerador 2 em mais 0,5Hz.



1. $P\_{G1}= S\_{p1} (f\_{ne1}- f\_{sis})$

$$P\_{G2}= S\_{p2} (f\_{ne2}- f\_{sis})$$

$$P\_{G1}+ P\_{G2}=2,5MW$$

$$P\_{G1}+ P\_{G2}= S\_{p1} \left(f\_{ne1}- f\_{sis}\right)+S\_{p2}(f\_{ne2}- f\_{sis})$$

$$2,5= 1 \left(61,5- f\_{sis}\right)+1 (61- f\_{sis})$$

$$2,5= 61,5- f\_{sis}+61- f\_{sis}$$

$$f\_{sis}=60Hz$$

$$P\_{G1}= 1 \left(61,5- 60\right)= 1,5MW $$

$$P\_{G2}= 1 \left(60- 60\right)= 1MW $$

1. $P\_{total}=2,5+0,5=3MW$
2.  f

 $P\_{G1}$ $P\_{G1}'$ $P\_{G2}$ $P\_{G2}'$

$$P\_{G1}+ P\_{G2}= 1 \left(61,5- f\_{sis}\right)+1\left(61,5- f\_{sis}\right)= 3MW$$

$$f\_{sis}=60Hz$$

$$P\_{G1}=1,5$$

 $P\_{G2}=1,5$

Uma mudança no ajuste de um regulador modifica a freqüência do sistema e a potência compartilhada.

 Para fins práticos deseja-se ajustar apenas uma variável, a potência compartilhada ou a freqüência do sistema, sem modificar a outra.

1. Mudando a potência compartilhada sem mudar a freqüência.

 f(Hz)

 ↓ ↑

 $P\_{G1}$ $P\_{G1}'$ $P\_{G2}$ $P\_{G2}'$

1. Mudando a frequência do sistema sem mudar a potência compartilhada.

 ↑ ↑

 $P\_{G1}$ $P\_{G2}$

 $P\_{G1}'$ $P\_{G2}'$

1. Mudando a potência reativa compartilhada sem mudar a tensão terminal.

 ↓ ↑

 $Q\_{G1}$ $Q\_{G1}'$ $Q\_{G2}$ $Q\_{2}'$

1. Variando a tensão terminal sem variar a potência reativa compartilhada.

 ↑ ↑

 $Q\_{G1}$ $Q\_{G2}$

 $Q\_{G1}'$ $Q\_{G2}'$

Caso 4: Operação em um sistema real



Carga

Barramento

infinito





 2

 $P\_{carga}= P\_{Binf}+ P\_{G1}+ P\_{G2}$

 $Q\_{carga}=Q\_{Binf}+ Q\_{G1}+Q\_{G2}$

 $\frac{Δf}{ΔP}= \frac{1}{S\_{p}}$

 $S\_{p}= \frac{ΔP}{Δf}$

O que acontece se a freqüência em vazio do gerador 2 aumentar?

 $P\_{Binf}'$ ↓ para compensar a variação de $P\_{G2}'$

 $P\_{G1}'$ não muda porque $f\_{sis}$ é constante

 $P\_{G2}'$ ↑

 $Q\_{Binf}'$

 $Q\_{G1}'$ não muda

 $Q\_{G2}'$