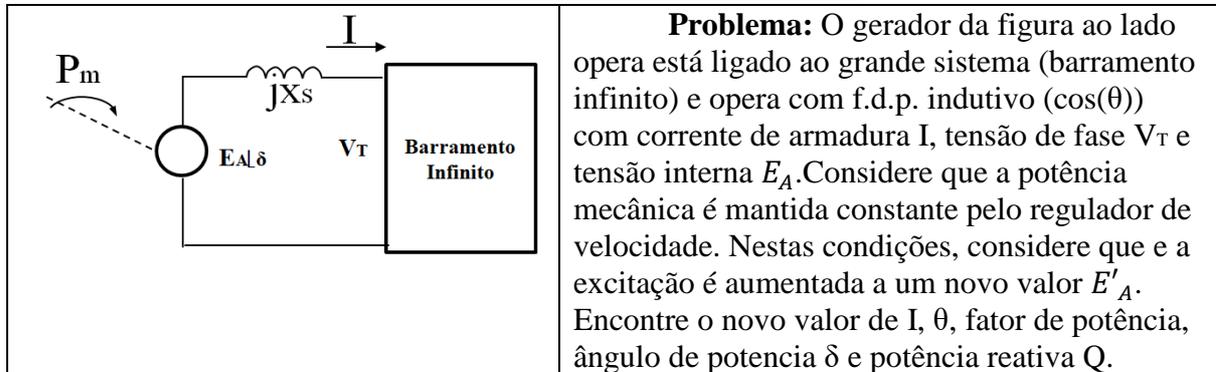


Aula Nro: 7a

Efeito do aumento da corrente de campo de um gerador ligado a um barramento infinito (Curva V da gerador síncrono)



Barramento Infinito: Pode ser entendido como um grande gerador de potência infinita de tal maneira que a tensão e a frequência são mantidas constantes para qualquer variação de potência de outro gerador ou carga ligado nele.

Desprezando as perdas por efeito Joule do estator, a potência elétrica pode ser expressa em duas formas:

$$P = V_T \cdot I \cdot \cos \theta \text{ (potência nos terminais)}$$

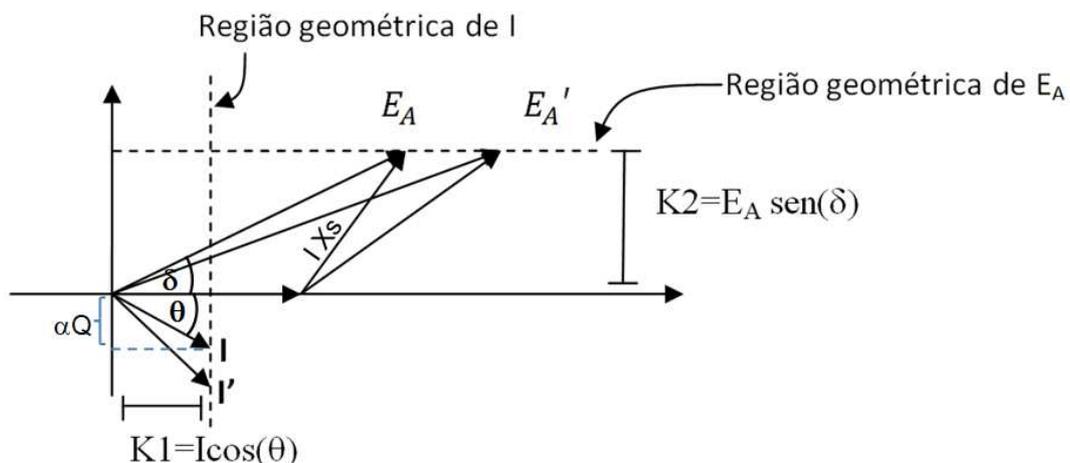
$$P = \frac{E_A \cdot V_T}{X_S} \sin \delta \text{ (potência eletromagnética)}$$

Como P e V_T são constantes, então:

$$I \cdot \cos \theta = \frac{P}{V_T} = K1 \text{ constante.}$$

$$\frac{P}{V_T} \cdot X_S = E_A \cdot \sin \delta = K2 \text{ constante.}$$

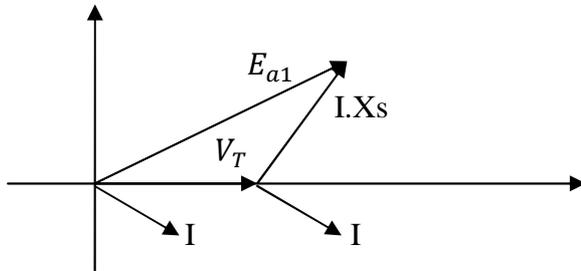
$K1$ e $K2$ formam dois lugares geométricos, ou seja, regiões nas quais limitam a variação de I e de E_A , respectivamente, como pode observar-se na figura a seguir:



Resposta: I aumenta, θ aumenta, fdp ($\cos(\theta)$) diminui, δ diminui e Q aumenta.

Variando a corrente de campo I_f desde valores com f.d.p. atrasado (ou indutivo), fdp em fase (resistivo), até fdp adiantado (capacitivo), pode-se obter a curva “V”.

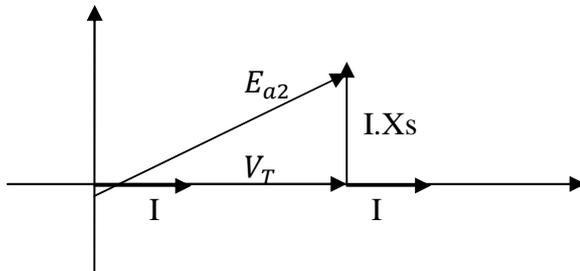
1) – f.d.p. indutivo



$$E_{a1} \cos \delta > V_T$$

Super excitado

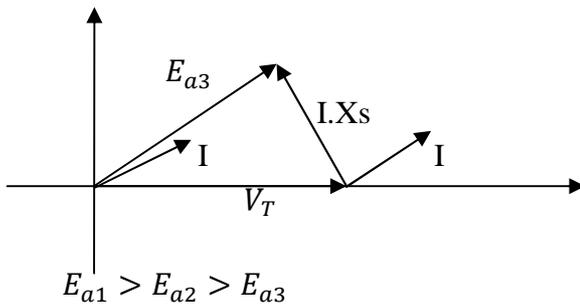
2) – f.d.p. = 1



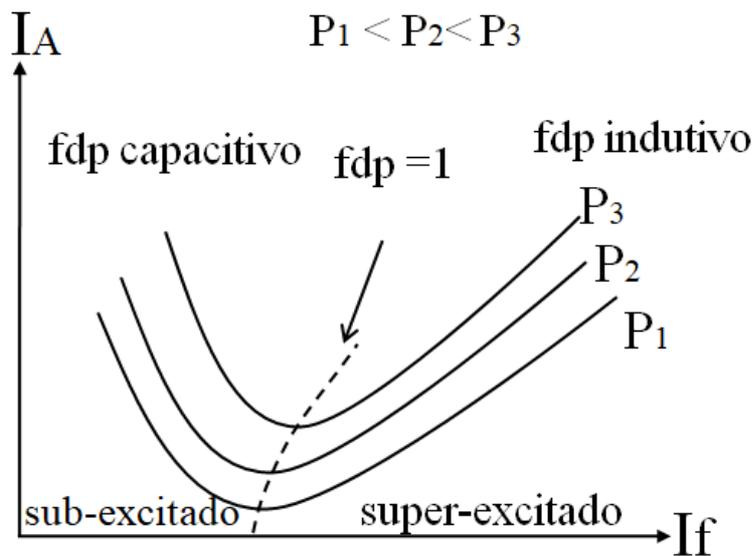
$$E_{a2} \cos \delta = V_T$$

Normalmente excitado

3) – f.d.p. capacitivo

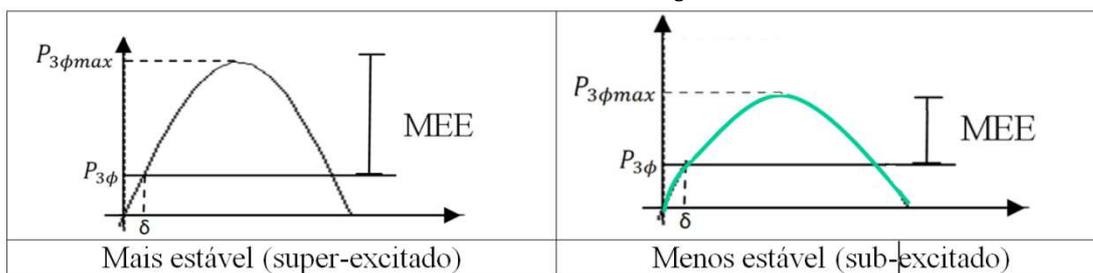


$$E_{a3} \cos \delta < V_T \text{ (subexcitado)}$$



As máquinas síncronas operam geralmente superexcitadas por questão de segurança (maior margem de estabilidade estática, MEE ou margem de potência).

- a) Super excitado $\rightarrow E_a \uparrow \rightarrow P_{3\phi max} = \frac{3 \cdot E_a \cdot V_T}{X_S} \uparrow$
- b) Sub excitado $\rightarrow E_a \downarrow \rightarrow P_{3\phi max} = \frac{3 \cdot E_a \cdot V_T}{X_S} \downarrow$



Também é possível definir a margem de ângulo como sendo o ângulo no ponto de operação e o ângulo máximo. No caso de máquinas de pólos lisos, o ângulo máximo é 90° elétricos. Portanto a margem de ângulo é: $\Delta\delta = \delta - 90^\circ$

Perguntas e respostas:

- 1) Para um gerador síncrono ligado a um barramento infinito considerando a potência do eixo constante:
 - a) Um aumento na corrente de campo do gerador, implica sempre em um aumento no fator de potência?
 - b) Se o gerador síncrono opera a fator de potência unitário implica que não injeta potência reativa?
 - c) Que o gerador injete potência reativa capacitiva é o mesmo que consome potência reativa indutiva?
 - d) Como é possível aumentar a potência reativa injetada por um gerador?
 - e) Defina a margem de potência e margem de ângulo.
 - f) Questão de prova:

O gerador está operando com fator de potência capacitivo. Foi feito uma pequena diminuição na corrente de campo. Indique se nas variáveis abaixo (aumenta ou diminui). Justifique.

Tensão Terminal, V_T	
Tensão interna, E_A	
Ângulo de potência, δ	
Corrente de Armadura, I	
$\cos(\theta)$	
θ	

Q	
MEE	