AULA 5

**3.8) Potencia e torque em um gerador síncrono**

 Perdas no cobre

 Perdas no núcleo (I² . R)

 Perdas por atrito e ventilação

 Outras

 = potencia de entrada

 = potencia de saída

 = torque aplicado

 = potencia convertida

 = torque induzido

Circuito equivalente monofásico



 Xs Ra

 Xs >> Ra Ra≈0

Considerando f.d.p. indutivo



 Segmento C-B

 =

Para pequeno → menos potencia

Para grande → mais potencia

δ → ângulo de potencia

τ

δ → ângulo de torque



 máxima

 Margem de transferência de potencia estática

 0,342 máxima Potência mecânica

 20° 90°

Aumento da carga → aumento do ângulo

Se δ = 20°, então

Margem de transferência → M.T = -

**3.9 GERADOR OPERANDO ISOLADO**

Quando o gerador opera com uma carga isoladamente, a tensão terminal variará dependendo da carga. Estes exemplos serão visualizados nos seguintes exemplos:

Exemplo 1) Um gerador síncrono, 480V, 60Hz, ligação Δ, 4 pólos, possui uma curva de saturação. Este gerador possui uma reatância síncrona de 0,1Ω e . Em plena carga a máquina fornece 1200A e f.d.p. = ↓0,8.

1. Qual a velocidade de rotação do gerador em rpm?
2. Qual deve ser a corrente de campo do gerador para obter 480V nos terminais em vazio?
3. Se o gerador é ligado a uma carga de 1200A e f.d.p. = ↓0,8. Qual será a corrente de campo necessária para manter a tensão terminal em 480V.
4. Quanta potência o gerador está fornecendo agora? Quanta potência é fornecida ao gerador pela máquina motriz (máquina prima). Qual é a eficiência dessa máquina? Qual é o torque induzido?
5. Se a carga do gerador for retirada de forma repentina, qual será a tensão terminal?
6. Refaça o item c considerando carga de 1200A e f.d.p. = ↑0,8.
7. Refaça o item anterior considerando carga de 1200A e f.d.p. = 1

Solução:

→



1. ns =
2. Pela curva de saturação, para ,

 φ=

Pela curva de saturação, para ,

d.1)

Eficiencia: ղ = Psaída/Pentradax100 = 89,75%

 d.2)

1. Se a carga for retirada em forma repentina, a tensão terminal será igual a tensão interna. VT = EA = 532 [V]
2. f.d.p. = ↑0,8 ;

Pela curva de saturação, para ,

Pela curva de saturação, para ,

Exemplo 2) Um gerador de 480V, 50Hz, ligado em Y, 6 pólos, possui uma reatância síncrona de 1 Ω. Sua corrente de armadura a plena carga é de 60A, com f.d.p.=0,8↓.

O gerador possui perdas por atrito e ventilação de 1,5 kW, as perdas no núcleo são de 1KW a 50Hz a plena carga. Considerando que a resistência de armadura é pequena, despreze as perdas por efeito joule.

A corrente de campo é ajustada tal que a tensão terminal, , seja de 480V sem carga.

1. Qual é a velocidade de rotação?

 b) Qual é a tensão terminal deste gerador quando uma carga é ligada a ele, com as seguintes características:

b.1) Corrente de carga igual a corrente nominal, f.d.p.=0,8↓

b.2) Corrente de carga igual a corrente nominal, f.d.p.=1

b.3) Corrente de carga igual a corrente nominal, f.d.p.=0,8↑

c) Qual a eficiência do gerador quando opera a corrente nominal e f.d.p.=0,8↓?

d) Qual o torque aplicado pelo motor primo a plena carga? Qual o torque induzido?

e) Qual é a regulação de tensão para os casos do item b?

f) Suponha que a carga é de 1200A. Qual é o fator de potencia da carga a fim que a regulação seja zero.

Solução:

1.  j 1Ω Ra = 0





 1j →



 A a = 272,94

 = a - 36

 = 236,94 V

Após conectar uma carga indutiva a tensão terminal tende a diminuir.

b.2) f.d.p. = 1

 1j →



b.3) f.d.p. = 0,8↑ → capacitivo

 1j →





 A a b

A² = a² + b²

 δ = 9,974°

 = 39,906 + 1 + 1,5 = 42,406 kW

1.

e.1)

e.2)

e.3)

1. Solução.

Para que a regulação seja zero, implica que ׀Ea׀ = ׀VT׀

 Considere que a corrente tem uma defasagem com ângulo θ (desconhecida) em relação à tensão de armadura e faça como no item b. Aplique um método numérico iterativo e determina-se θ.

A resposta deve dar θ = 12.7°(positivo), portanto fdp =0,9755 capacitivo.