

Questão 1

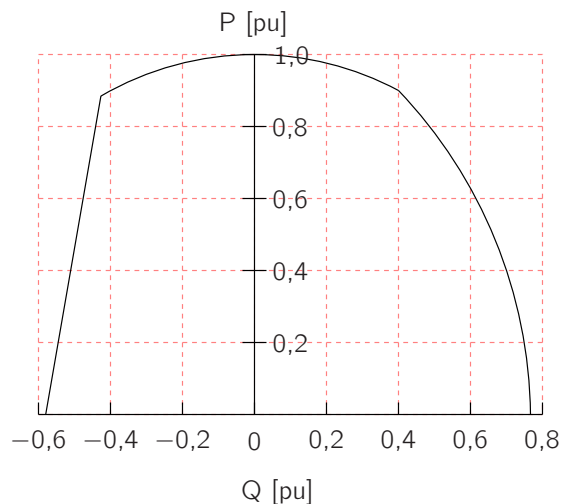
 /1,5

- (a) (1,0) Mostre, através de diagramas fasoriais completos e em escala (indicando as escalas utilizadas), situações em que um gerador de pólos lisos opere sobre e sub-excitado. Considere que a sua tensão terminal seja igual a 1 pu nos dois casos. Considere também que a corrente de armadura seja igual a 1 pu, que a reatância síncrona seja igual a 0,2 pu e que as perdas ôhmicas sejam desprezadas.
- (b) (0,5) A corrente do circuito de campo e a válvula de admissão de água na turbina são duas variáveis de controle da potência fornecida por um hidrogerador. Sobre qual delas deve-se atuar preferencialmente para que se aumente a potência ativa fornecida pelo gerador? Justifique.

Questão 2

 /3,0

Um gerador trifásico de pólos lisos, com reatância síncrona igual a 172,41% possui o diagrama de capacidade mostrado a seguir. O diagrama refere-se a uma tensão terminal de 1 pu.

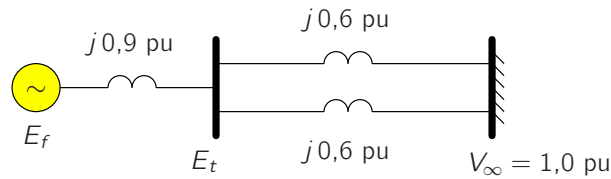


- (a) (1,0) Obtenha o fator de potência e a potência aparente nominais.
- (b) (1,0) Obtenha o ângulo de potência e a fem interna na situação em que o gerador fornece uma potência aparente de 0,8 pu com fator de potência unitário à rede.
- (c) (1,0) A fem interna do gerador é ajustada em 1,7241 pu. Determine a máxima potência ativa que pode ser fornecida pelo gerador. Determine a potência reativa neste caso. Ela será fornecida ou consumida pelo gerador? Qual é o fator limitante neste caso?

Questão 3

/2,0

Um gerador síncrono está conectado a um barramento infinito através de duas linhas de transmissão paralelas conforme mostrado a seguir.

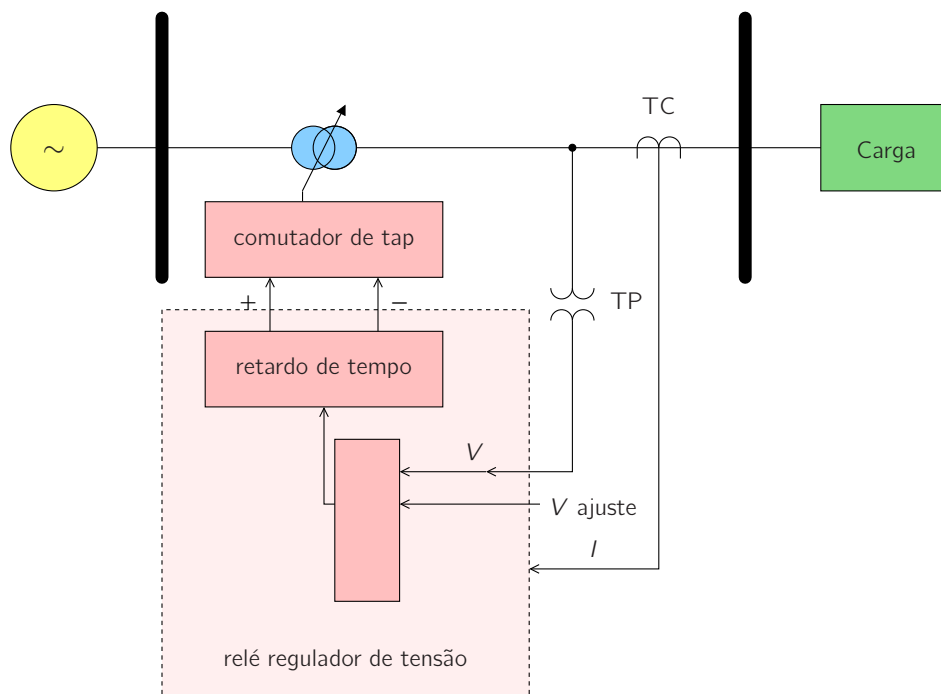


- (a) (1,0) O conjugado mecânico e a excitação do gerador são ajustados de modo que ele fornece corrente nominal (1,0 pu) a fator de potência unitário em regime permanente **nos seus terminais**. Calcule as tensões terminal e interna do gerador e as potências entregue nos terminais do gerador e no barramento infinito. (*Sugestão: utilizar o diagrama fasorial do circuito*)
- (b) (1,0) Em um determinado instante uma das linhas de transmissão é desligada pela abertura dos disjuntores em suas extremidades. A excitação do gerador é mantida no mesmo valor calculado no item (a), assim como a potência ativa consumida no barramento infinito. A tensão no barramento infinito também se mantém em 1,0 pu. Verifique se o gerador permanecerá em sincronismo. Justifique sua resposta.

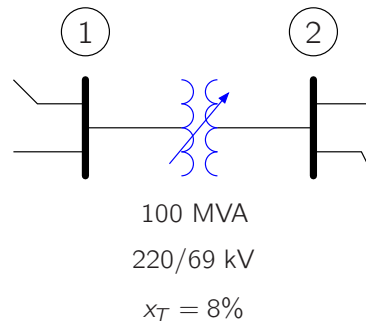
Questão 4

/1,5

- (a) (0,5) Explique o papel dos blocos correspondentes ao comutador de tap e ao retardo de tempo do transformador regulador mostrado a seguir.



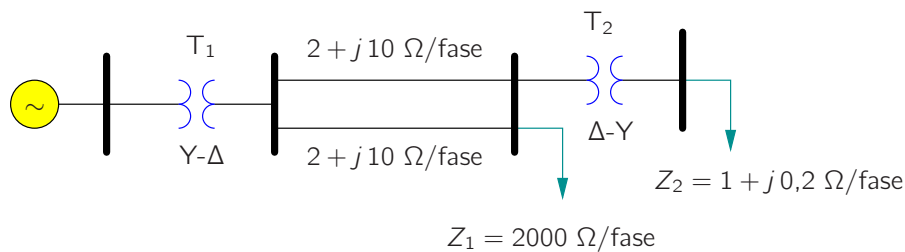
- (b) (1,0) Considere o transformador de *tap* variável mostrado a seguir. O comutador de *tap* é localizado no lado de baixa tensão e tem 20 posições, com *tap* variando de $\pm 5\%$. Representar o transformador em pu na situação em que o *tap* está na posição -3 .



Questão 5

/2,0

Considere o circuito trifásico mostrado na figura a seguir.



T_1	T_2
100 MVA	60 MVA
12/220 kV	220/10 kV
$x_1 = 6\%$	$x_2 = 8\%$

- (a) (1,0) Determine o modelo equivalente por fase em por unidade. Despreze a corrente de excitação dos transformadores e as capacitâncias das linhas de transmissão.
- (b) (1,0) Sabendo-se que a tensão na carga do lado de baixa tensão do transformador T_2 é de 8 kV, calcule:
- a tensão em kV nos terminais do gerador (módulo e fase);
 - as potências ativa e reativa em MW/MVAr fornecidas pelo gerador;
 - o fator de potência visto pelo gerador.

Informações relevantes

Equação básica para construção do diagrama de capacidade:

$$\frac{V_f^{max} V_t}{x_s} \angle \delta = \frac{V_t^2}{x_s} \angle 0^\circ + |S_{nom}| \angle (90^\circ - \varphi)$$