

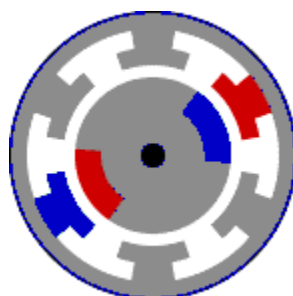


Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Tecnologia (FT)

Departamento de
Engenharia Elétrica (ENE)



Ensaio 8: Ensaio a Vazio e de Curto Circuito em Máquina Síncrona



1. Atividades prévias

Apresente de forma simplificada o princípio de funcionamento da máquina síncrona.

2. Objetivo

Os objetivos desse ensaio são:

- a) Realizar os ensaios de circuito aberto e de curto circuito do gerador síncrono.
- b) Traçar as curvas de magnetização e de corrente de curto circuito.
- c) Estimar o valor da impedância síncrona
- d) Observar as condições necessárias ao acoplamento do gerador síncrono à rede e estabelecer o paralelismo.

3. Equipamentos utilizados

- a) Bancada (fontes, medidores)
- b) Máquina síncrona
- c) Máquina CC.
- d) Amperímetros
- e) Tacômetro
- f) Reostato de $10\ \Omega$
- g) Chave tripolar.

4. Atividade I – Motor Síncrono

Observação: A conexão da máquina síncrona deve ser realizada com respeito à tensão nominal da bancada.

Tabela 1 – Dados de placa da máquina síncrona

Tensão nominal de linha(V)	
Corrente nominal de linha(A)	
Frequência(Hz)	
Potência (kW)	
Fator de potência	
Velocidade nominal do rotor(rpm)	
Velocidade de sincronismo(rpm)	

- Meça as resistências, por fase, do estator. Anote os valores.

4.1) Motor Síncrono

Para fazer a conexão do motor síncrono, deve-se seguir o procedimento descrito abaixo, onde o eixo do motor permanece sem carga.

- Identificar os terminais da máquina síncrona e as suas diferentes conexões, observando atentamente a sua placa ;
- Fazer a ligação trifásica, em Δ (terminais L1, L2 e L3 da bancada) ;
- Conectar o enrolamento de campo do motor síncrono em série com o reostato de campo ($10\ \Omega$) e com a fonte de 12 V (CC), conforme mostrado na Figura 1, com **o reostato ajustado para o valor máximo de sua resistência.**

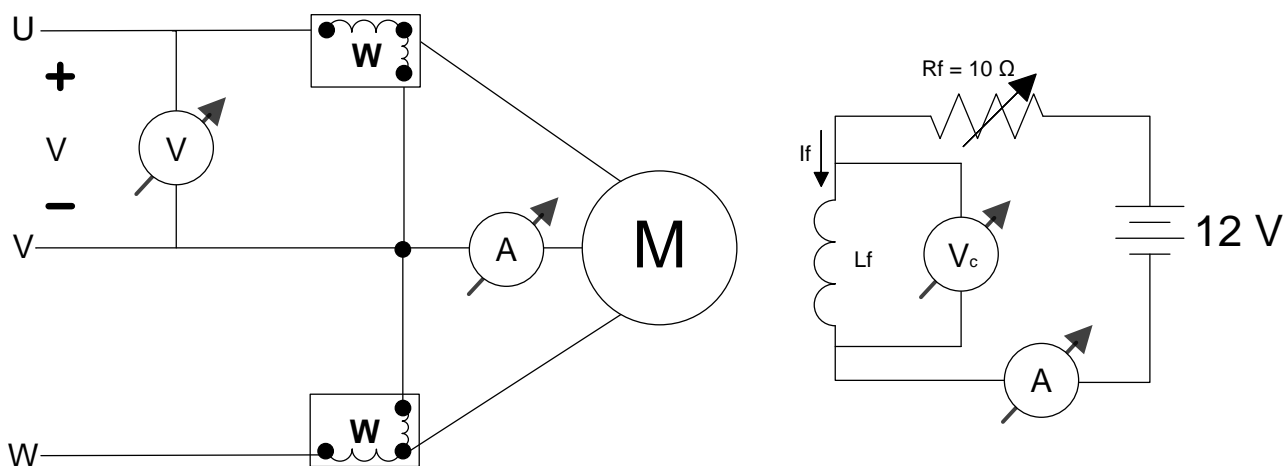


Figura 1 – Máquina síncrona operando como motor.

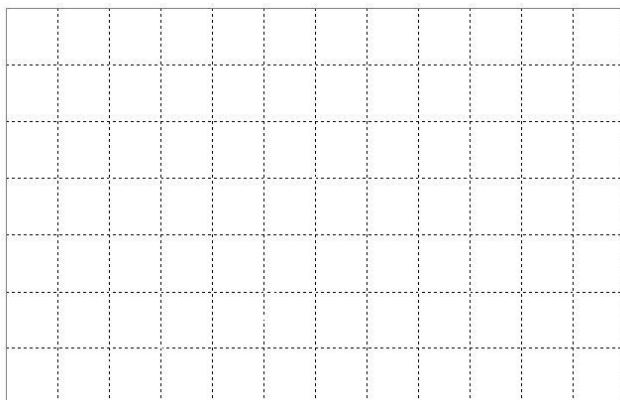
-Partida do motor :

- Aplique 220 V no estator, com o enrolamento de campo desconectado, variando a tensão gradativamente.
- Ligue o campo.
- Ajuste o reostato de campo (se for necessário) até o motor atingir 1800rpm.
- Observe o comportamento dos wattímetros na partida.
- Quando estiver em regime permanente, varie a resistência do reostato e observe a corrente de linha. Preencha a Tabela 2, adiante.

Tabela 2

[illegible]

-Faça uma curva $V_F \times I_L$.



-Por que existe uma resistência variável de campo? Que efeitos existem devido a isto?

4.2) Gerador Síncrono: ENSAIO A VAZIO

Realizar as ligações adequadas para que a máquina síncrona funcione como gerador e a máquina CC funcione como motor shunt (vide Ensaio 6). Após ter realizado as ligações do motor CC, faça as ligações do gerador síncrono. Monte o circuito apresentado na Figura 2.

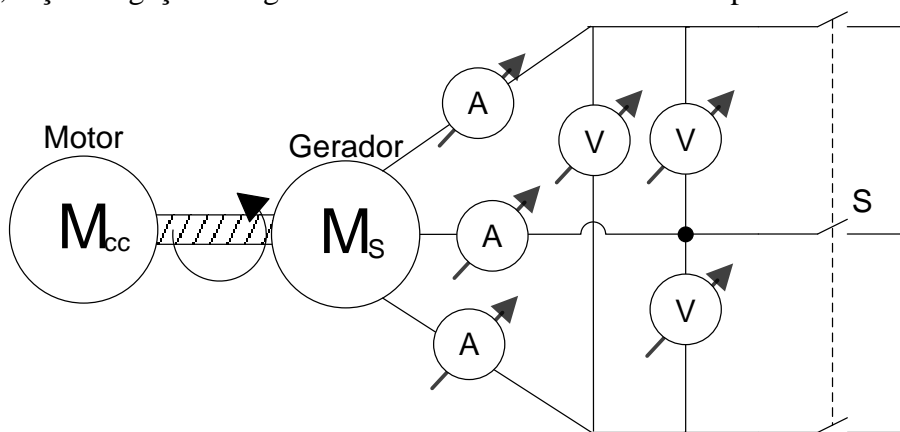


Figura 02 - Ligação do Gerador Síncrono para os ensaios a vazio e de curto circuito

- Deixe o enrolamento de campo do gerador aberto;
- Coloque o motor na velocidade síncrona;
- Com o disjuntor trifásico S aberto, ligue o enrolamento de campo do motor com o reostato em sua máxima resistência;
- Varie i_f do gerador de 0 (zero) até o seu valor máximo;
- Anotar os valores na Tabela 01.

Tabela 01 : Alternador Trifásico – Característica a vazio.

I_f [A]	V_1 [V]	V_2 [V]	V_3 [V]	V_{media} [V]

- Comente os desequilíbrios entre as fases.

- Por que há um aumento de tensão ao aumentar a corrente de campo? Justifique.

4.3) Gerador Síncrono: ENSAIO DE CURTO CIRCUITO



Lembre-se que, em curto circuito, nunca se pode aplicar tensão nominal!

Para obter esta característica, deve-se adotar o procedimento descrito a seguir :

- Ainda no circuito da Figura 02, fazer $i_f = 0$ do gerador;
- Fechar o disjuntor trifásico S;
- Aumentar i_f do gerador de 0 (zero) até que a média das correntes no estator seja ligeiramente superior à corrente nominal ;
- Anotar os valores na Tabela 02;
- Desligar corretamente a bancada.
- Com a máquina ainda quente, medir a resistência por fase do estator.

- Comente a variação da resistência.

Tabela 02 : Gerador Trifásico – Característica em curto circuito.

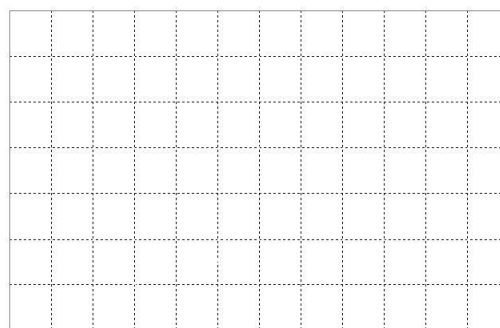
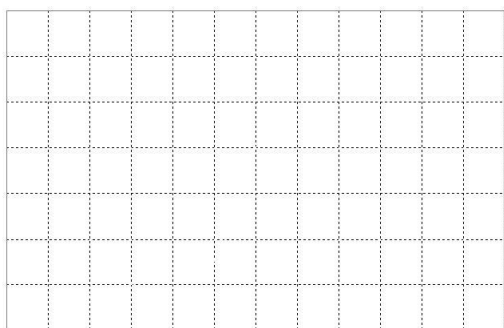
$\omega_r =$	[rpm]			$R_a =$	[Ω]
I_f [A]	I_1 [A]	I_2 [A]	I_3 [A]	I_{media} [A]	

-Calcular a relação de curto circuito e a impedância síncrona saturada para a tensão nominal e para a metade deste valor.

4.4) Discussão

Com os resultados obtidos no ensaio, faça o que se pede:

i) Traçe as curvas de corrente de campo pela tensão de armadura (ensaio a vazio) e corrente de campo pela corrente de armadura (ensaio de curto-circuito), expressando as grandezas por fase.



- Calcular a relação de curto circuito e a impedância síncrona saturada para a tensão nominal e para a metade deste valor.