

RELATÓRIO 07: DETERMINAÇÃO DAS REATÂNCIAS SÍNCRONAS DE EIXO DIRETO E DE EIXO EM QUADRATURA

Batista, H.O.B.¹, Alves, W. F. O.²
Matriculas: 96704¹, 96708²
Departamento de Engenharia Elétrica,
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.
e-mails: hiago.batista@ufv.br¹, werikson.alves@ufv.br²

I. INTRODUÇÃO

A reatância de eixo direto (X_d) e de eixo em quadratura (X_q), são determinadas por um método chamado de teste de escorregamento. Que é basicamente fazer a aplicação de tensões trifásicas equilibradas no estator, de baixo valor, de modo que a máquina não entre em sincronismo, enquanto o rotor é acionado por uma máquina primária, em uma rotação abaixo da síncrona.

Para evitar que a máquina entre em sincronismo é deixado em aberto os enrolamentos de campo. Como não há sincronismo, haverá um escorregamento, e em um dado momento em que o campo girante ira se alinhar com os pólos do rotor, X_d onde a relutância será mínima e um momento onde ele está a 90° deste eixo, onde a relutância é máxima (X_q).

II. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo deste experimento é determinar as reatâncias síncronas de eixo direto (X_d) e de eixo em quadratura (X_q).

III. MATERIAIS

- 01 Máquina CC;
- 01 Máquina Síncrona;
- Multímetro;
- 01 Varivolt;
- 01 Tacômetro.

IV. DESENVOLVIMENTO

Para a realização do ensaio é utilizada uma máquina de corrente contínua e uma máquina síncrona, cuja montagem é mostrada na Figura 1. A máquina de corrente contínua terá sua ligação em shunt (enrolamento de campo em paralelo com o circuito da armadura) e a máquina síncrona terá seu enrolamento de campo em aberto e terminais do estator ligados em estrela.

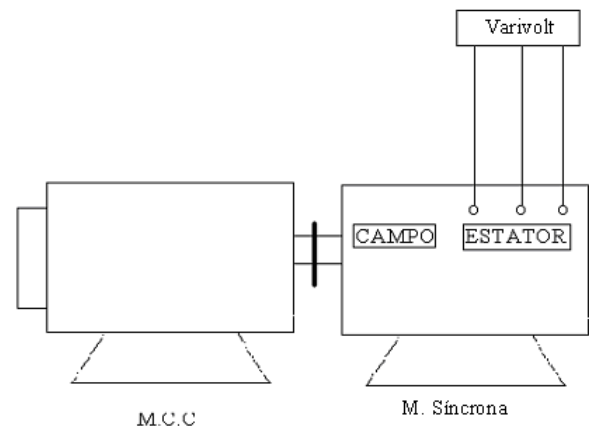


Figura 1. Esquema de ligação.

A Figura 2 mostra o protótipo ilustrando de forma melhor os instrumentos de medidas e o conjunto máquina síncrona e motor de corrente contínua

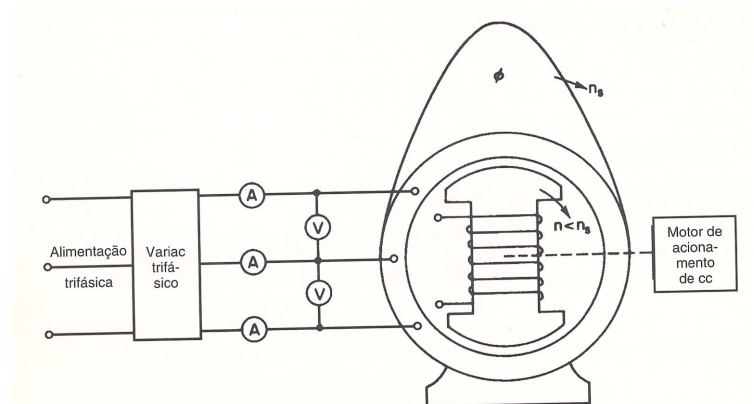


Figura 2. Montagem pra o teste.

Agora iremos fazer os seguintes passos:

- a) Alimentar o estator da máquina síncrona com o vari-volt, com o enrolamento de campo em curto circuito e

- verificar o sentido de rotação;
- b) Desligar a máquina síncrona e acioná-la pelo motor cc, verificando o sentido de rotação, que deverá ser o mesmo da máquina síncrona;
- c) Acionar em seguida a máquina síncrona pelo motor cc abaixo da velocidade síncrona (1800 RPM), em uma velocidade de aproximadamente 1780 RPM e alimentá-la com o varivolt em uma tensão reduzida, deixando o enrolamento de campo em aberto;
- d) O enrolamento de campo deve ser deixado em aberto para a máquina síncrona não entra em sincronismo e tensão reduzida para evitar que o torque de relutância não coloque a máquina em sincronismo;

Tabela I
VELOCIDADES ANOTADAS DO LABORATÓRIO.

Velocidade do campo girante	1800
Velocidade do rotor	1778

Tabela II
DADOS OBTIDOS NO LABORATÓRIO.

Corrente Máxima		
IA (A)	IB (A)	Ic (A)
1,48	1,2	1,36
Corrente Mínima		
IA (A)	IB (A)	Ic (A)
1,15	1,19	1,16
Tensão máxima e mínima		
VMax (V)	VMin (V)	
59	58	

V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Portanto, dado o resultado da Tabela I, temos que o escorregamento, será dado por:

$$s\% = \frac{1800 - 1778}{1800} \cdot 100\% = 1,22\% \quad (1)$$

Para calcular X_d e X_q , utilizaremos o valor médio das correntes da Tabela II, logo:

$$X_d = \frac{V_{max}}{I_{min}} = \frac{59}{1,17} = 50,57 \, \Omega \quad (2)$$

$$X_q = \frac{V_{min}}{I_{max}} = \frac{58}{1,35} = 43,07 \, \Omega \quad (3)$$

Fazendo uma comparação com a reatância síncrona obtida no primeiro experimento, temos que a $X_s = 18,15 \, \Omega$, portanto vemos que $X_d > X_q > X_s$.

Vale ressaltar também que a vantagem de se trabalhar com o modelo de máquina de pólos salientes é que temos o torque a relutância, enquanto na máquina de polos lisos não temos essa característica.

VI. CONCLUSÕES

Portanto através deste experimento conseguimos determinar as reatância de eixo direto e de eixo em quadratura.

REFERÊNCIAS

- [1] Stephen J Chapman. *Fundamentos de máquinas elétricas*. AMGH editora, 2013.
- [2] J. T. Resende. *Laboratorio de Máquinas Elétricas 2 - Prática 07*. D.E.L.-UFV, 2022.