

Relatório 04: Colocação em Paralelo de Geradores Síncronos com a Rede Elétrica

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

Neste ensaio serão estudados os critérios adequados para a colocação de um ou mais geradores síncronos em paralelo com o barramento infinito, ou em paralelo um com o outro. O estudo do paralelismo de geradores é de suma importância para a operação de usinas e subestações interligadas.

II. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Este relatório tem por objetivo entender os procedimentos adotados para a ligação de um ou mais geradores síncronos em paralelo com o barramento infinito (rede elétrica) e/ ou o paralelo entre dois geradores.

III. MATERIAIS

- Três máquinas de corrente contínua funcionando como motor, ligadas em shunt;
- Três máquinas síncronas funcionando como gerador, ligadas em estrela;
- Três fontes de tensão contínua de 220 V, 10 A;
- Três fontes de tensão contínua de 220 V, 1 A;
- Três reostatos para controle da corrente do enrolamento de campo da máquina de corrente contínua, 500 Ω , 1 A;
- Nove lâmpadas de 220 V;
- Fios compatíveis com a ligação;
- Multímetros, tacômetro e sequencímetro.

IV. DESENVOLVIMENTO

Para a realização do ensaio foi montado um protótipo no laboratório, utilizando três máquinas síncronas, ligadas em estrela e três máquinas de corrente contínua, ligadas em shunt. O esquema de ligação dos motores de corrente contínua é mostrado na Figura 1.

Na partida, o reostato em série com o circuito de campo foi deixado no valor mínimo de resistência (para controle da corrente de campo). A montagem do protótipo é mostrada na Figura 2.

O reostato em série com o circuito de campo do gerador síncrono pode ser substituído pela própria fonte de tensão contínua. Pelo circuito de campo do gerador se faz o controle da tensão gerada. Para a ligação do paralelismo foi feita a montagem do protótipo mostrado na Figura 3.

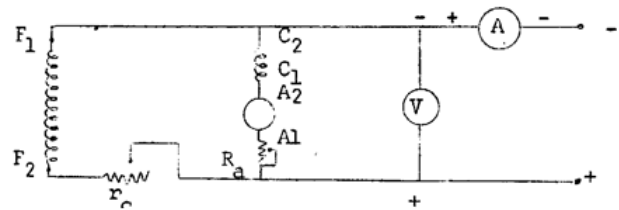


Figura 1. Esquema de ligação do motor de corrente contínua (ligação shunt)

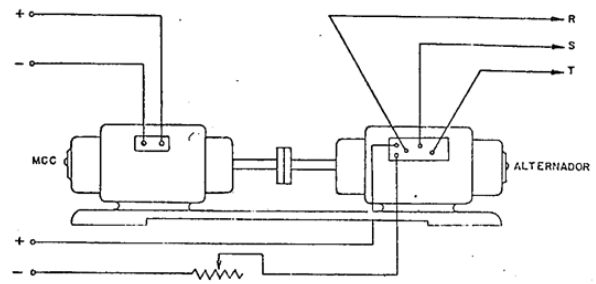


Figura 2. Protótipo do ensaio

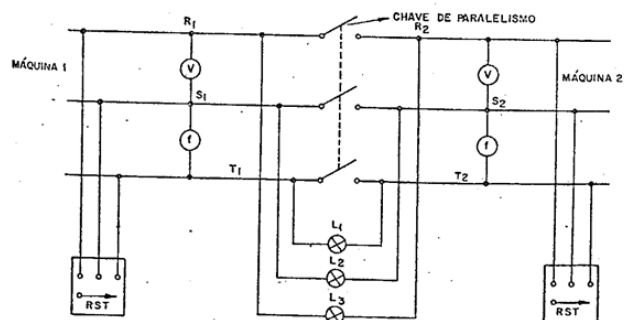


Figura 3. Protótipo do ensaio

Neste caso, quando as tensões de linha do lado da máquina 2, que no laboratório é a rede elétrica, forem iguais as da máquina 1 todas as lâmpadas ficam apagadas e caso a máquina 2 esteja numa velocidade maior que a máquina 1 ou vice-versa as lâmpadas piscam e esta intensidade depende da frequência. Portanto, o momento ideal para ligação do paralelo é quando todas as lâmpadas estiverem apagadas, sem piscar. Também, caso os ângulos de fase sejam iguais as lâmpadas ficam acesas com a mesma intensidade. Estas condições são para a mesma sequência de fase, caso as sequências de fase estiverem trocadas as lâmpadas piscam e brilham com intensidades diferentes.

V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após analisadas todas as condições necessárias para a colocação de geradores em paralelo, sendo elas as tensões eficazes, os ângulos de fase e as sequências de fase iguais para ambos os geradores, foi ligado o disjuntor para que os geradores entrassem em paralelo. Esta análise foi repetida para a segunda máquina e depois para a terceira.

Depois, atuando na excitação e na rotação de uma das máquinas e foi observado a tensão terminal e a frequência. Após, aumentar a potência da máquina primária e verifica-se que a rotação da máquina permanece a mesma e isto acontece pois temos o conceito do barramento infinito, sendo a frequência fixada pela frequência da rede. Assim, por mais que a alimentação aumentasse, a frequência é sempre constante. Como a rotação é estritamente ligada à potência, ela não poderia ser alterada.

Entretanto, quando isto ocorre, temos que a potência ativa entregue à rede é aumentada. Isto também é observável para a alimentação do campo, contudo para uma potência reativa entregue à rede.

VI. CONCLUSÕES

Portanto, foi possível entender os procedimentos adotados para a ligação de um ou mais geradores síncronos em paralelo com o barramento infinito e/ ou o paralelo entre dois geradores. Além disto, a operação de geradores em paralelo é muitas vezes usada na alimentação de uma grande carga pois melhora a confiabilidade do sistema, o que permite a manutenção do mesmo sem seu desligamento, além de poder ser usada em situações de emergência como forma de se ter energia alternativa durante a situação.

REFERÊNCIAS

- [1] Stephen J Chapman. *Fundamentos de máquinas elétricas*. AMGH editora, 2013.
- [2] J. T. Resende. *Laboratorio de Máquinas Elétricas 2 - Prática 04*. D.E.L.-UFV, 2022.