



## **SEL330 – LABORATÓRIO DE CONVERSÃO ELETROMECAÂNICA DE ENERGIA**

### **PRÁTICA #5–MÁQUINAS DE CORRENTE CONTÍNUA – PARTE 2**

### **CARACTERÍSTICAS DE TORQUE E VELOCIDADE DO MOTOR CC**

**Professores:** Eduardo Nobuhiro Asada, Elmer Pablo Tito Cari, José Carlos de Melo Vieira Junior, Luís Fernando Costa Alberto.

#### **OBJETIVOS**

- Estudar experimentalmente o funcionamento do motor de corrente contínua em carga e determinar o ponto de operação para uma determinada condição de carga e alimentação;
- Estimar o rendimento do motor de corrente contínua em uma dada condição de operação.

#### **PROBLEMA**

Para utilizar um motor de corrente contínua (MCC) em uma determinada aplicação, é importante determinar qual será o ponto de operação em regime permanente do mesmo nas condições impostas, ou seja, dados requisitos de torque e velocidade, é desejável saber previamente quais deverão ser os valores de tensão de armadura, corrente de armadura, corrente de campo e rendimento do MCC. Em geral, a realização de testes em diferentes condições de carga não pode ser realizada antes de colocar o motor em operação. Uma maneira eficiente de estimar a condição de operação de um motor CC em regime permanente é através do conhecimento dos parâmetros da máquina (resistências dos enrolamentos) e da curva de saturação ( $V_t \times I_f$ ) da mesma. Utilizando a curva de saturação obtida na prática 4 e o conjunto de máquinas disponível no laboratório, pede-se para resolver os seguintes problemas (considerando o MCC configurado com excitação independente):



- a. Determine a velocidade e o torque desenvolvido pelo MCC se ele opera com 75% de sua corrente nominal de armadura ( $I_a$ ), considerando a corrente de campo ( $I_f$ ) igual a 190mA e a tensão terminal ( $V_t$ ) igual a 220V.
- b. A partir da condição de tensão terminal igual a 220V, determine a velocidade do MCC quando se aumenta a corrente de campo em 15% (em relação ao valor do item *a*), mantendo-se o torque constante igual ao valor obtido no item *a*.
- c. A partir da condição de corrente de campo igual a 190mA, determine a velocidade quando se reduz a tensão terminal do MCC em 15% (do valor do item *a*), mantendo-se o torque constante e igual ao valor calculado no item *a*.
- d. Calcule o rendimento do MCC se ele opera nas condições dadas no item *a*. Para isto, avalie as perdas no cobre, nas escovas, as perdas rotacionais e perdas suplementares. Discuta com o professor como avaliar estas perdas.
- e. Verifique experimentalmente se as velocidades, torques e rendimentos calculados nos itens *a, b, c* e *d* estão próximos dos valores reais. Sugestão: Discuta com o professor como simular uma carga mecânica no eixo da máquina CC. Para medir o torque, deixe o MCC em balanço e utilize o dinamômetro.

## PRECAUÇÕES

**Precaução 1)** Os valores nominais de corrente e de tensão, tanto do enrolamento de campo quanto do de armadura, não podem ser ultrapassados. Sempre monitore as correntes e tensões para evitar que estes valores sejam violados.

**Precaução 2)** Atente-se à seleção das escalas nos instrumentos de medição. Uma escolha inadequada pode provocar danos ao instrumento.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] P. C. Sen, *Principles of Electric Machine and Power Electronics*, Wiley, 2013
- [2] G. McPherson and R. D. Laramore, *Electrical Machines and Transformers*, John Wiley & Sons, 1981
- [3] A. E. Fitzgerald, C.Kingsley Jr., S. D. Umans, *Electric Machinery*, McGraw-Hill, 2003