

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE EMULAÇÃO DE TRAÇÃO E REGENERAÇÃO DE ENERGIA CINÉTICA DE VEÍCULO ELÉTRICO

Guilherme Harger Paul¹, Angelo Emanuel Lanzoni,² João Batista Viana Neto³, Joselito Anastácio Heerdt⁴

¹ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Elétrica, CCT – UDESC - PROBIC/UDESC

² Mestrando do Curso de Engenharia Elétrica, CCT – UDESC

³ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Elétrica, CCT – UDESC - CAPES

⁴ Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica, CCT - UDESC – Joselito.heerdt@udesc.br

Palavras-chave: Veículo elétrico, frenagem regenerativa, armazenamento de energia.

Ao longo da pesquisa foi realizado um amplo estudo sobre as vantagens de veículos elétricos (VEs) sobre veículos de combustão interna (VCI), podendo ser citados aqui a eficiência, a robustez e a não emissão de gases que contribuem para o aquecimento global. A grande desvantagem e o motivo dos VEs não serem o método de transporte mais comum se deve ao fato de que a energia específica das melhores baterias disponíveis ainda é muito baixa se comparada aos combustíveis utilizados em veículos comuns, como por exemplo a gasolina. Frente a isso, a frenagem regenerativa é uma opção para aumentar a autonomia das baterias em VEs. Foram estudados também os tipos de motores que vem sendo pesquisados atualmente, assim como os conversores que são utilizados para seu acionamento.

Para fins práticos, foi implementado uma bancada de emulação de tração e regeneração utilizando um motor de indução, de 1,1 kW, 4 pólos, acionado por um inversor de frequência variável, WEG modelo CFW-09. Como carga mecânica, foi acoplado ao eixo do motor um servomotor, com potência de 3,3 kW, modelo SWA-71-15-30. Os parâmetros de programação do inversor e do servoconversores (drive) foram configurados através de comunicação serial pelo *software* LabVIEW.

Deste modo, foi possível criar ciclos de condução semelhantes ao com o Novo Ciclo de Condução Europeu (NEDC, sigla em inglês). O NEDC é um ciclo de condução que simula o uso típico de um veículo, e é uma referência mundial em testes de medição da quantidade de CO₂ emitido e o consumo de combustível urbano e extra-urbano de um VCI. Para esta pesquisa, foi utilizado a curva de velocidade pelo tempo do NEDC, apresentado na Figura 1, proporcionalmente à velocidade nominal do motor. Ou seja, a velocidade máxima do ciclo é 120 km/h e a velocidade nominal do motor é 1800 rpm, logo, as velocidades intermediárias utilizadas foram proporcionais a estes valores.

A vantagem de se utilizar um servomotor como carga, ao invés de uma carga estática é a possibilidade de ser variada, assim é possível simular várias condições de operação para o

veículo, como subida ou descida de inclinações, basta apenas alterar um parâmetro a ser enviado ao servoconversor.

As máquinas elétricas de indução operam como geradores quando o escorregamento é negativo, ou seja, a velocidade mecânica do rotor é maior do que a velocidade síncrona aplicada no estator. Portanto, para realizar a regeneração de energia, foi aplicada uma rampa de descida e um torque gerado pelo servomotor no sentido a favor do motor indução, de modo a forçar que a velocidade mecânica seja maior que a velocidade síncrona, simulando a desaceleração de um veículo com uma carga puramente inercial. Por ser um período muito curto de tempo, houve uma grande dificuldade em realizar a aquisição dos valores obtidos durante a regeneração. Contudo, conforme apresentado na Figura 2, é possível perceber que a tensão do capacitor de barramento aumenta quando é enviado ao servoconversor uma velocidade maior que a velocidade síncrona do motor de indução, provando que houve regeneração.

Fig. 1 Novo Ciclo de Condução Europeu (NEDC).

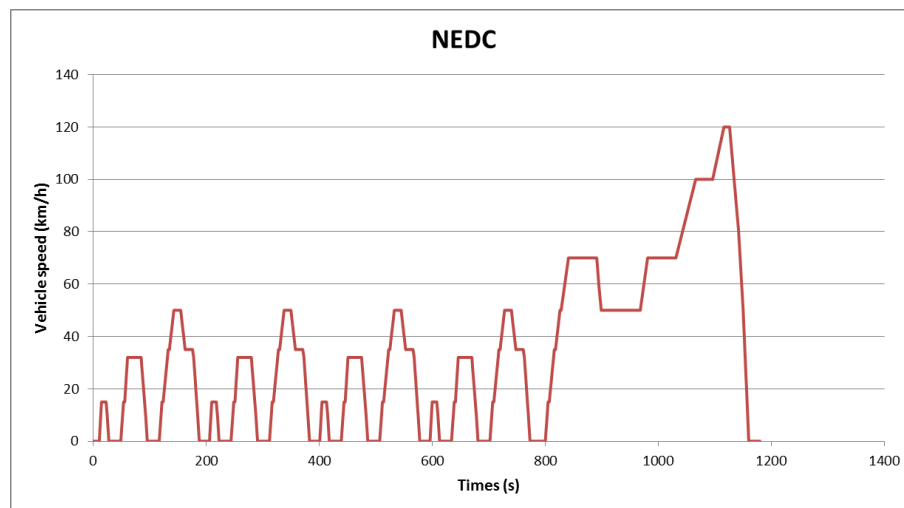


Fig. 2 Tensão no barramento CC (em verde).

