XII Salão de Iniciação Científica PUCRS

Desenvolvimento de um Supervisório para Monitoramento e Controle de uma Bancada Dinamométrica para Testes de Motores usando Biodiesel

Bruno Naspolini Green, Milton Machado de Souza Júnior, Carlos Alexandre dos Santos (orientador)

Faculdade de Engenharia, PUCRS

Resumo

O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema para monitoramento e controle da bancada dinamométrica (dinamômetro hidráulico controlado manualmente) empregando software supervisório, sistema de aquisição de dados, sensores e atuadores no motor. Posteriormente serão realizados testes preliminares de biodiesel no motor e o dinamômetro analisará parâmetros como potência efetiva, torque, consumo específico de combustível. Serão avaliados os níveis de emissões de gases de descarga e o desgaste dos componentes por meio de análises no óleo lubrificante.

Introdução

A FENG-PUCRS possui no Laboratório de Motores e Componentes Automotivos (LMCA) um dinamômetro tipo Froude da MotorPower, com potência máxima de 447 kW a 9000 rpm, equipado com controle manual de operação e sistema eletrônico de aquisição de dados, no qual se encontra acoplado um motor ciclo diesel de 2800 cm^3, 4 cilindros em linha. O motor possui uma potência máxima de 97kW a 3600 rpm e torque máximo de 333 N.m a 1800 rpm. Atualmente estão sendo realizados ensaios monitorados no motor utilizando misturas de diesel e biodiesel produzido a partir de óleo de fritura.

Metodologia

A metodologia empregada englobou etapas seqüências de software e hardware, descritas a seguir.

Software:

- Para o desenvolvimento do software foi utilizado a linguagem de programação C# em conjunto da biblioteca WPF para o desenvolvimento da interface gráfica com o usuário.
- Foi decidido implementar dois programas: um de coleta e armazenamento de dados (SAD) e

outro que processa esses dados gerando relatórios e gráficos (RELAT). Adicionalmente é feito o cálculo de valores derivados de uma ou mais leituras.

- O módulo de Aquisição de Dados (SAD) recebe os sinais do processador na forma de variáveis de leitura dos sensores de temperatura, pressão, rotação, etc e armazena essas leituras no banco de dados. O módulo de tratamento dos dados (RELAT) opera com todos os sinais de entrada permitindo a escolha do sistema de unidades, intervalo de ensaio, variáveis de interesse, formatos dos gráficos, arquivos de saída, etc.

Hardware:

- Foi escolhida a interface serial para a comunicação entre o programa pela facilidade da implementação do software e o hardware de aquisição de dados, e por fornecer a taxa de transmissão de dados suficiente para a aplicação;

- O hardware de aquisição de dados consiste de um processador MSP430 com 17 entradas e saídas, permitindo sinais de temperaturas, pressões, rotações, etc, com interface de comunicação serial, utilizando um conversor de serial para USB, que consiste de um IC FT232. O processador pode ser programado pela linguagem C.

- A rotação do motor é medida através de um sensor presente no dinamômetro, sendo composto de uma roda fônica e um sensor indutivo. O sensor indutivo varia a tensão de saída conforme a distancia do objeto. Foi utilizado um lm311 para converter o sinal analógico do sensor indutivo em um sinal digital que então é lido pelo microprocessador, contando o número de pulsos num determinado tempo, calculando assim a rotação.

- As medidas de temperatura são realizadas através de termopares tipo K, e foi usado o IC MAX6675 que faz a leitura do termopar e converte para um sinal digital enviando esse valor pelo protocolo de comunicação SPI para o microprocessador.

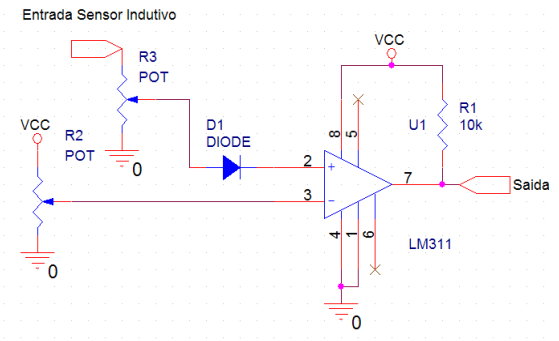

Figura 1 Esquema elétrico do sensor de rotação.

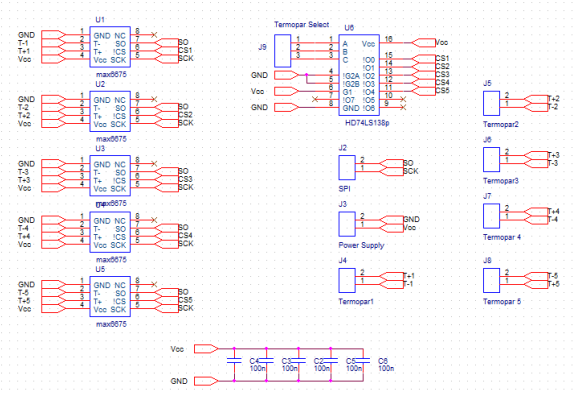

Figura 2 Esquema elétrico dos sensores de temperatura.

A Figura 1 apresenta uma representação esquemática do sistema de monitoramento da rotação

e a Figura 2 ilustra o esquema elétrico do sistema de monitoramento de temperaturas.

Resultados e Discussão

A Figura 3 mostra a tela principal do aplicativo desenvolvido, onde é possível observar os principais indicadores do ensaio, a citar: rotação (rpm), potência (kW), torque (N.m), pressão do óleo e combustível (kPa) e temperaturas da água, óleo e escape (^{o}C).

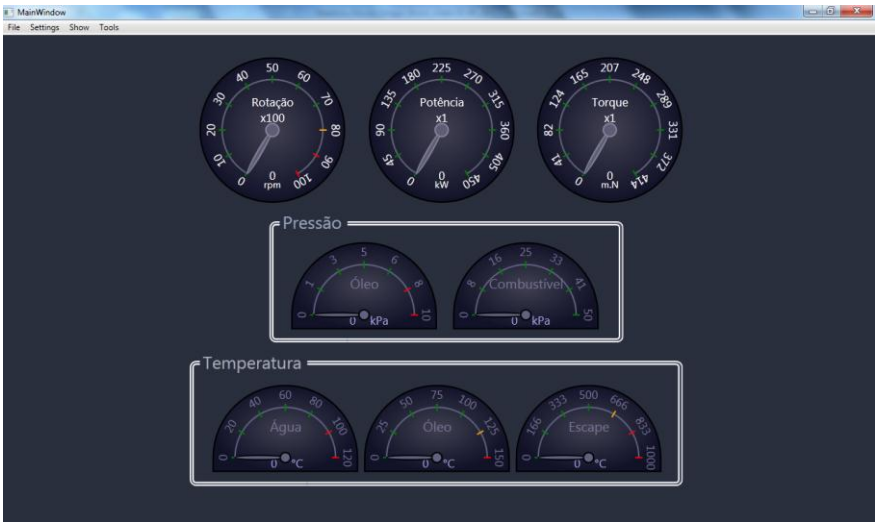

Figura 3 Janela Principal do Programa.

Conclusão

Foi concluído o desenvolvimento do software e um protótipo do hardware, faltando apenas serem realizados a instrumentação dos demais sensores, a instalação na bancada dinamométrica e testes reais do funcionamento do software e hardware.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à PUCRS e à FAPERGS (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) e ao Prof. Sérgio Barbosa Rahde pelas valiosas contribuições técnicas.

Referências

MWM International, Ficha técnica motor 2.8L Power Stroke. MWM International Motores. Disponível em <http://www.nav-international.com.br/pages/produtos/>. Acesso em 12 de outubro de 2010.

RAHDE, S.B.; Ruschel, K.; Analysis of Compromising Degree of an Internal Combustion Engine Using Biodiesel; SAE International, 9-2009-01-0895, (2009).

GONÇALVES, E. D. Lopes. Flexibilidade na utilização de Diesel ou Biodiesel: uma abordagem via Opções Reais Vol. 5, No. 3 p. 229 -243 Vitória-ES, Set – Dez 2008.