

BANCADA DE TESTES PARA SISTEMAS DE TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA VEICULAR

Guilherme Henrique Leso

Faculdade de Engenharia e Arquitetura - Universidade de Passo Fundo
BR 285 – Km 292, bairro São José – 99052-900 – Passo Fundo – RS
ghleso@gmail.com

Resumo. Tendo em vista o significativo crescimento na frota automotiva que vêm adotando o sistema de transmissão automática devido ao conforto e segurança na direção veicular, aumentou drasticamente o fluxo destes automóveis nas oficinas mecânicas para manutenção e reparação do câmbio automático, fazendo-se necessário projetar novos equipamentos específicos para manutenção e testes na transmissão automática.

Este trabalho tem como finalidade demonstrar um projeto de bancada de testes de transmissão automática para verificar o funcionamento do sistema hidráulico, mecânico e eletrônico da transmissão automática dos veículos automotores.

Palavras-chave: Transmissão automática. Bancada de testes. Veículos.

1. INTRODUÇÃO

Devido à complexidade e limitação de informações e equipamentos para reparação, verificou-se a grande dificuldade que os operadores têm para realizarem testes depois de efetuarem reparos nas transmissões automáticas, as quais necessitam de alguns cuidados especiais e habilidades em sua manutenção.

Objetivando solucionar o problema no teste do câmbio automático, surgiu a ideia de criar um equipamento para auxiliar o profissional no reparo da transmissão automática, o qual permitirá a verificação do correto funcionamento dos componentes, bem como a realização de testes de pressão do conjunto hidráulico e demais componentes, tais como sensores e

eletroválvulas, permitindo, assim, averiguar se ocorreu algum engano na montagem da transmissão automática e se o problema foi solucionado, ou se ainda persiste algum defeito, antes de proceder à reposição do câmbio no veículo.

2. ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO:

O projeto conta com uma plataforma que suporta os diversos tipos de transmissão automática, um motor elétrico de indução trifásico, por ser um motor de baixo custo, fácil manutenção, menor consumo de energia, e permitir a obtenção de velocidade e torque maiores e de fácil controle por meio de um inversor. Através do sistema de transmissão por correia amplia-se a rotação do motor em aproximadamente duas vezes, pois é necessário para os testes do câmbio automático e com um inversor de frequência que controla a rotação do motor.

Para teste e funcionamento da transmissão é utilizado um microcontrolador, que fica responsável pelo acionamento das eletroválvulas e leituras dos sensores do câmbio. Ainda, contém dois sensores extras, um para teste de temperatura do fluido da transmissão e outro para teste da pressão hidráulica da transmissão automática, não necessitando de manômetro para medição do sistema.

A figura 1 mostra um diagrama de blocos simplificado do projeto para facilitar o entendimento e sequência de funcionamento.

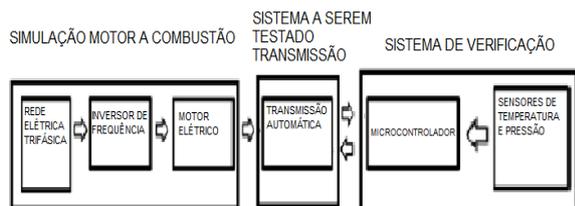


Figura 1: Diagrama de blocos do projeto

2.1. Sistema eletrônico

No sistema eletrônico é utilizado o microcontrolador PIC 16F877A por atender aos requisitos do projeto, contém saída PWM, a qual é necessária para funcionamento das eletroválvulas da transmissão automática, bem como possui entradas e saídas configuráveis, cinco entradas analógicas utilizadas para leituras dos sensores, e temporizadores/contadores, que facilitam a leitura dos sensores de rotação. [2]

Ainda, o sistema eletrônico é composto por dois sensores externos, sendo, um para medição da temperatura do fluido e outro para medição da pressão da transmissão automática.

Para o sensor de temperatura é utilizado o modelo LM 35 com encapsulamento do tipo TO-92. [1]

O modelo LM35 é um sensor de precisão fabricado pela National Semiconductor que apresenta uma saída de tensão linear relativa à temperatura em que ele se encontrar no momento em que for alimentado por uma tensão de 4-20 Vdc, tendo em sua saída um sinal de 10 mV para cada Grau Celsius de temperatura. O sensor LM35 trabalha na faixa de temperatura de -55°C à 150°C. Contudo, este sensor drena apenas 60µA para estas alimentações, sendo seu auto-aquecimento de aproximadamente 0.1°C ao ar livre. [1]

O outro sensor é o de pressão da transmissão automática, que faz a medição da pressão da linha hidráulica do câmbio automático. O sensor utilizado um sensor específico dos câmbios que equipam os veículos da marca Peugeot por ser o mais popular e vendido no comércio.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Neste tópico serão apresentados os procedimentos do projeto e as justificativas.

3.1. Da estrutura

Para a construção da estrutura foi utilizado o aço SAE 1040/45 em formato de L. Também foi instalado um conjunto de rodas, dois calços laterais e outro na parte traseira para segurar o câmbio e mantê-lo equilibrado para não ocorrer vibrações e trancos na estrutura, permitindo colocar qualquer tipo de transmissão automática, conforme demonstrado na figura 2.



Figura 2: Foto estrutura

3.2. Projeto dos sistemas elétrico

Foi utilizado um motor de indução trifásico de potência de 10 CV e com uma rotação 1750 RPM.

Após determinado o tipo de motor foi utilizado um inversor da ABB para o funcionamento correto deste motor e o controle da frequência e da rotação. Foi utilizada a rede trifásica para ligar a inversor e o motor.

3.3. Projeto dos sistemas eletrônicos

Foi desenvolvido um firmware que, após iniciar o display, faz a verificação da posição do seletor de marchas. Se o seletor estiver na posição P ou N, a respectiva posição aparecerá no display.

Este firmware também faz o acionamento das eletroválvulas PWM e fica

verificando se os botões delas foram pressionados. Caso tenham sido pressionados, é realizado o cálculo do ciclo do PWM para mais ou para menos, fazendo as leituras do AD dos sensores de temperatura e de pressão e suas conversões.

Ainda, este programa realiza a leitura do sensor de rotação de entrada pela interrupção externa e a leitura do sensor de rotação de saída pela interrupção do modo captura, mostrando-as no display.

Na posição R, o display apresentará a leitura do seletor de marchas, em virtude do acionamento da eletroválvula ON/OFF 1, também acionará as eletroválvulas PWM e verificará se o botão delas foram apertados, caso tenham sido pressionados ela calcula o tempo do PWM para mais ou para menos. O microcontrolador também faz as leituras dos sensores de temperatura e de pressão e suas conversões. Após ter sido feita a leitura do sensor de rotação de entrada pela interrupção externa e a leitura do sensor de rotação de saída pela interrupção do modo captura, será apresentado no display as leituras efetuadas.

Na posição D, quando apresentada a leitura do seletor de marchas, serão acionadas as eletroválvulas ON/OFF 1 e ON/OFF 2, e mostrará a marcha que está no caso em 1º, também acionará as eletroválvulas PWM e verificará se o botão delas foram apertados, caso tenham sido pressionados ela calculará o tempo do PWM para mais ou para menos. O microcontrolador também faz as leituras do AD dos sensores de temperatura e de pressão e suas conversões. Após a realização das leituras do sensor de rotação de entrada pela interrupção externa e do sensor de rotação de saída pela interrupção do modo captura, será apresentado no display as leituras efetuadas.

Quando for apertado o botão 4 a transmissão aumenta a marcha para segunda, mantendo ligado a eletroválvula ON/OFF 1 por meio do microcontrolador, que também irá desligar a eletroválvula ON/OFF 2, demonstrando no display a respectiva marcha, continuando efetuando as leituras dos sensores e mostrando no display.

Caso o botão quatro for apertado novamente, o microcontrolador efetuará a troca para terceira marcha desligando a eletroválvula ON/OFF 1 e ligando a eletroválvula ON/OFF 2, apresentando a marcha no display.

Se o botão quatro for apertado outra vez é trocado para a quarta marcha desligando as duas eletroválvula ON/OFF, mostrando no display.

Já, se o botão três for apertado o microcontrolador reduzirá uma marcha fazendo o procedimento contrário ao descrito para o aumento das marchas.

Quando a transmissão estiver na posição 3, o sistema irá fazer o mesmo procedimento da posição D, ficando limitado em três marchas. Sendo que para a posição 2 e 1 do seletor é igual, ficando limitado na segunda ou primeira marcha.

Assim, o programa do microcontrolador é responsável por controlar todo o processo de aquisição de dados, controle das entradas e saídas e envio das informações para seus devidos lugares. Para isso, a programação deve seguir uma rotina de comandos pré-determinados.

4. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Neste tópico serão demonstrados os resultados experimentais, após a realização do projeto e montagem do protótipo.

Nas eletroválvulas ON/OFF foi testado seu funcionamento com um multímetro para verificar, quando acionadas, se a tensão nelas era mantida, e se a corrente que a fonte fornece para elas era suficiente, sendo comprovado o funcionamento das eletroválvulas pelo teste de tensão e corrente, ouvindo o som emitido pelo acionamento delas.

Nas eletroválvulas PWM foram realizados testes para verificar o seu funcionamento com um osciloscópio para averiguar quando acionadas. Para verificar se a corrente fornecida pela fonte era suficiente para o acionamento das eletroválvulas, utilizou-se um multímetro, tendo sido comprovado o funcionamento

destas eletroválvulas pelo teste de tensão e corrente, através do som emitido pelo acionamento destas.

Já o funcionamento do sensor de rotação foi testado através de um gerador de sinais e um osciloscópio, verificando se o valor mostrado no display correspondia com o valor fornecido pelo gerador de sinais.

O display demonstra a posição que se encontra o seletor de mudança de marcha. No caso em apreço, se encontra na posição D que apresenta a terceira marcha, conforme demonstrado na figura 3. O T C é a temperatura em que o sensor do câmbio automático se encontra, o T E é a temperatura do sensor LM 35. PE é a pressão em bar do sensor de pressão, o R E é a rotação do eixo de entrada que está em 3090 RPM, e o R S é a rotação do eixo de saída que está em 3423 RPM.



Figura 3: display de resultados

Na Figura 4, pode-se visualizar o protótipo do projeto realizado:



Figura 4: Protótipo

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto visa proporcionar uma maior segurança ao técnico reparador

de transmissão automática na hora da montagem do câmbio no veículo.

Foi projetado um sistema eletrônico com microcontrolador, possibilitando que o reparador veja o funcionamento do câmbio automático, verificando as eletroválvulas e a troca de todas as marchas do câmbio automático. Também foi projetado um sistema eletrônico possibilitando ao reparador visualizar as leituras dos sensores do câmbio no display permitindo, assim, obter mais dados para uma verificação com precisão de seu funcionamento.

Ainda, objetivando fazer deste projeto um equipamento universal para todos os modelos de transmissões automáticas, foi realizado uma série de testes em outros tipos de câmbios automáticos, com o intuito de verificar se os sensores têm as mesmas leituras e o mesmo funcionamento, independentemente do modelo de transmissão, tendo alcançado os resultados esperados.

REFERÊNCIAS

- [1] Microchip. LM35 Datasheet. 2013. Disponível em: <<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>> [Acesso em 20 Maio 2013].
- [2] Microchip. PIC16F877A Datasheet. 2013. Disponível em: <<http://www.microchip.com/>> [Acesso em 10 Abril 2013].