

TTEM 006/16

INSPEÇÃO VISUAL DO TESTE DE ESTANQUEIDADE EM MEDIDORES DE NÍVEL DE COMBUSTÍVEL

VISUAL INSPECTION OF THE TIGHTNESS TEST TO FUEL SENSOR LEVEL

Signatários:

- Tiago Edgard Tristão Diniz¹
- Stephany de Barros Camargo²
- Prof. Dr. José Rubens de Camargo – Universidade de Taubaté
- Prof. Dr. Francisco José Grandinetti – Universidade de Taubaté/FEG-UNESP
- Prof. Dr. Wendell de Queiroz Lamas – Universidade de São Paulo
- Prof. Dr. Evandro Luís Nohara – Universidade de Taubaté
- Prof. Dr. José Rui de Camargo – Universidade de Taubaté

Finalidade: Análise do processo do teste de estanqueidade para os medidores de nível do segmento automotivo.

Duração: 3 meses.

1 – Aluno do curso de Especialização em nível de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica (UNITAU/SP) – tiago.tristao@hotmail.com

2 - Aluna do curso de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté – (UNITAU/SP) stephanycamargo@live.com

Palavras chave: Estanqueidade, Teste, Processo, Automotivo.

Resumo. Este trabalho tem a finalidade de apresentar o conceito do teste de estanqueidade aplicado para medidores de nível de combustível. Que de modo geral se utiliza de pressões negativas no interior da peça a ser analisada, com esse nível de pressão atingida, a peça é imersa a uma determinada altura e tempo para se verificar a entrada de fluido no interior do componente em questão. Essa técnica é aplicada a variados tipos de sistemas do setor automotivo (que apresentem um corpo que permita a passagem de luz) e há um tempo ajudando a identificar as peças que poderiam falhar na aplicação. Esse procedimento é utilizado para detectar a penetração de fluido no interior do corpo testado, quando aplicada à luz de visualização, é possível verificar a entrada do fluido no interior do corpo.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho técnico irá apresentar a técnica de inspeção para medidores de nível de combustível (figura 1) no ramo automotivo pesado (caminhões e ônibus). Muito aplicada no setor automotivo, esta técnica tem sido utilizada com certo sucesso na aplicação da indústria automotivo e em outros seguimentos para detectar defeitos em peças finalizadas. Importante ressaltar que esta verificação só pode ser aplicada em peças que apresentem corpos com alguma transmitância a luz.



Figura 1 – Medidor de nível testado

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esse tipo de teste apresenta uma opção para os fabricantes de componentes sujeitos a imersões durante a aplicação de garantir a qualidade de seu produto. Por ser um procedimento relativamente simples, é necessário baixo custo para implementá-lo e executá-lo em linha de produção.

2.1 ESTANQUEIDADE

Estanqueidade é um neologismo que significa estanque, hermético, ou seja, sem vazamento. É uma definição fabril dado a um certo componente que não permita a saída ou entrada de um fluido no interior de um dado corpo de um componente (WIKIPÉDIA, 2016).

2.2 PRESSÕES ABSOLUTA E NEGATIVA

A pressão absoluta somente pode ser positiva, pois a pressão mínima possível é nula. Entretanto a pressão manométrica (por exemplo, a pressão medida em bombas de encher pneu e etc..) pode ser negativa. A pressão manométrica é a diferença de pressão entre o sistema a ser medido e o sistema de referência. Se a pressão manométrica é negativa significa que a pressão medida está com valor inferior à pressão de referência.

Em resumo, para se realizar o procedimento de estanqueidade em questão precisamos de um equipamento que gere essa diferença de pressão para obtermos a pressão negativa e realizarmos o procedimento subsequente (SILVEIRA, 2016).

2.3 IMERSÃO

O procedimento de imersão é muito antigo e simples de se realizar. Em suma, consiste na completa submersão de um corpo num dado fluido durante um determinado tempo, Figura 2. Tem por finalidade verificar se houve alguma penetração deste fluido no interior do corpo de prova que está sendo avaliado. Existem alguns padrões para a realização deste procedimento, um exemplo está contido na ISO 20653, graus de proteção IP X7 (imersão temporária) ou IP X8 (imersão contínua).

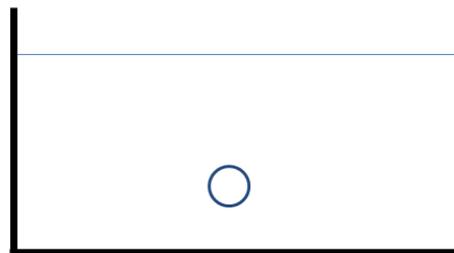


Figura 2 – Reservatório para teste de estanqueidade.

3. MEDIDOR DE NÍVEL DE COMBUSTÍVEL

O componente que será tratado neste trabalho é o medidor de nível de combustível, no caso o diesel. Esta peça é um sensor, ela verificar o nível por intermédio de um sistema de boia / haste e transforma conforme o ângulo apresentado uma determinada resposta ôhmica. Esse resultado

apresentado pelo sensor de nível é interpretado por um módulo eletrônico que transforma essa resposta em um nível para o usuário do veículo, no caso o proprietário / usuário do veículo em questão.

Este medidor apresentado no trabalho apresenta no seu interior uma “pista ôhmica” ou *thickfilm*. Este elemento que fica interno ao sensor, apresenta materiais que degradam quando em contato com o diesel, Figura 3.

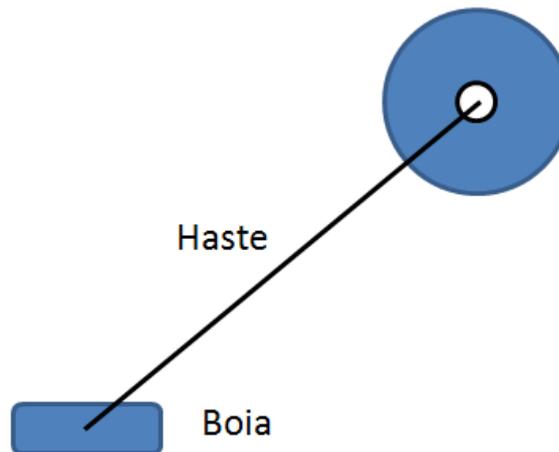


Figura 3 – Esquema do medidor de nível

A interface da pista ôhmica e a haste são realizadas pelos *multifingers* que é um componente que está acoplado à haste e faz o contato direto com a pista ôhmica. Este contato necessita de certo atrito para que exista o fechamento do circuito elétrico. Este atrito inerente ao processo de medição, adicionado ao fato da degradação dos materiais quando imersos ao diesel, exige que a peça garanta a estanqueidade do elemento sensor, Figura 4.

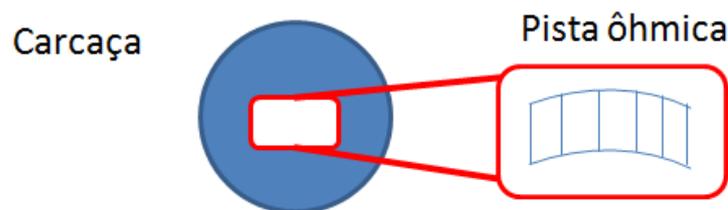


Figura 4 – Detalhe da pista ôhmica

3.1 SELO DE VEDAÇÃO

Para garantir a vedação no interior da carçaça, o componente apresenta um *o-ring* no perímetro da carçaça. Esse selo apresenta características que são compatíveis com o diesel, isso porque o material do selo não pode se degradar e permitir a entrada do fluido no interior da carçaça. Outro ponto importante, é que é necessário garantir a correta montagem deste elemento vedante para que ele esteja uniforme na sua canaleta de montagem, garantindo assim a mesma pressão de contato em todos os pontos da carçaça, Figura 5.

O-Ring

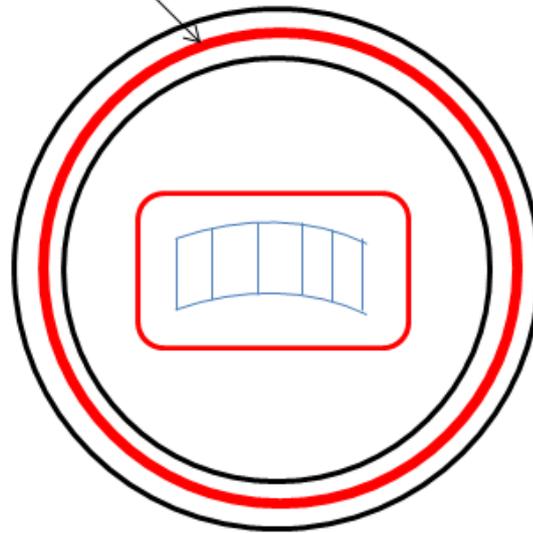


Figura 5 – Detalhe do selo

3.2 TRAVAS DA CARÇAÇA

A carcaça do medidor de nível apresenta três travas injetadas, essas travas devem assegurar a correta pressão de contato do selo. Garantindo a vedação no interior do sensor, Figura 6.

Travas

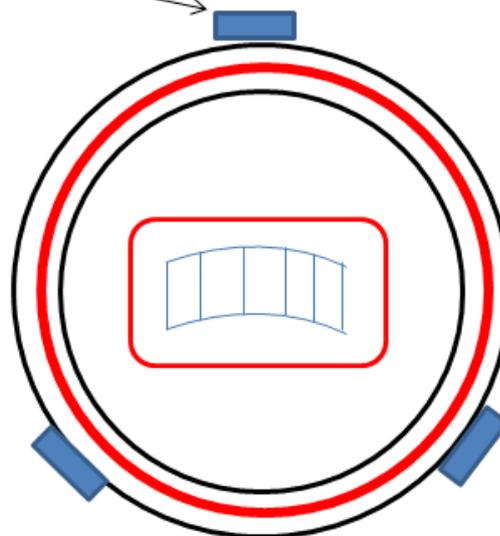


Figura 6 – Detalhe das travas

4 CAUSAS DE PENETRAÇÃO DE DIESEL

Durante o desenvolvimento do sensor de nível de combustível, foi verificado que se o material do selo não apresentar uma determinada compatibilidade com o diesel, ele irá se degradar e permitir a entrada do fluido no interior da carcaça do medidor e assim degradando a pista ôhmica e fazendo que o componente perca a função. Outro tipo de falha, que podemos pegar é a falta da / ou baixa pressão de contato entre o selo e a carcaça, quando isso ocorre temos a penetração de diesel na peça.

O ensaio de estanqueidade que aqui apresentamos, garante apenas essa pressão de contato entre o selo e carcaça. Se durante o processo de fechamento da carcaça ocorrer o incorreto esmagamento do selo, ou falta de cravamento de uma das travas o teste de estanqueidade aqui apresentado irá apresentar a penetração no interior da carcaça e / ou se o selo fornecido apresentar um diâmetro menor que o especificado. Com relação ao selo, o mesmo foi assegurado durante testes de compatibilidade química entre o material do selo e o diesel.

5 PROCEDIMENTO DE TESTE

O teste consiste em se pegar o medidor, após a conclusão de seu processamento de produção. E imergir o mesmo em água comum, ou seja, de fornecimento público. O interior da carcaça está sujeita a pressão negativa $0,6 \pm 0,1$ Bar e a peça inteira fica imersa durante 105 ± 15 segundos, Figura 7.

Depois de imersa a carcaça é verificada numa bancada de luz, onde por inspeção visual, é identificado se houve alguma penetração de água no interior da carcaça. Após a inspeção é verificado se existe a continuidade elétrica na pista ôhmica, com a ajuda de um multímetro, Figuras 8 e 9.

Caso não apresente penetração de água a peça é considerada aprovada e é liberada para fornecimento. Este procedimento é realizado em 100% dos medidores de nível fabricados pela empresa em questão.



Figura 7 – Dispositivo de estanqueidade



Figura 8 – Multímetro

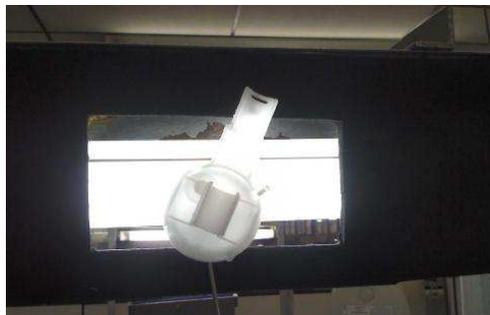


Figura 9 – Bancada de luz

5.1 EFICÁCIA DO TESTE

Atualmente esse procedimento de teste, apresenta 7,5% de rejeição de peças de produção. Segundo o fabricante esse alto valor percentual se deve ao atual processo de cravamento da carcaça. Atualmente o posicionamento do selo é manual, ou seja, depende da experiência do operador que esta realizando a operação de cravamento. O cravamento é realizado por um dispositivo que garante o correto encaixe das travas da carcaça, porém a seleção das carcaças também depende do operador.

5.2 PRINCIPAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS

5.2.1 VANTAGEM

- Baixo custo;
- Rapidez;
- Adequado para grandes superfícies;
- Customização do sistema de acordo com a necessidade.

5.2.2 DESVANTAGEM

- Não garante o material do selo;
- Baixo grau de automação;

6. CONCLUSÃO

O procedimento apresentado ajudou muito na detecção de falhas primária que apareciam em campo, é um procedimento de realização simples e de baixo custo. Esse tipo de teste de estanqueidade pode ser aplicado em variados componentes e sistemas. No procedimento em questão, temos um alto índice de rejeição de peças produzidas, que eleva o custo de produção. O fabricante informou que existe um projeto para se automatizar o procedimento de realização do teste de estanqueidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WIKIPÉDIA, Estanqueidade. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Estanqueidade>>. Acesso em: 20 de junho de 2016.

SILVEIRA, FERNANDO LANG DA (2013), Pressão absoluta e manométrica. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=84>>. Acesso em: 22 de junho de 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 20653**: Road vehicles — Degrees of protection (IP-Code) — Protection of electrical equipment against foreign objects, water and Access. Suíça, 2006.

7.1 Comunicado de responsabilidade

O autor é o único responsável pelo material pesquisado.

Abstract. This paper is intended to introduce the concept of tightness test applied to fuel level gauges. Which generally uses negative pressure inside the part to be analyzed, with this level of pressure reached, the work piece is immersed to a certain height and time to check the fluid inlet within the component in question. This technique is applied to various types of automotive systems (which have a body that allows light to pass through) and there is a time helping to identify the parts that could fail in the application. This procedure is used to detect the penetration of fluid into the tested body. When applied to display light, it is possible to check that the fluid enters the interior of the body.