

Taubaté, 21/05/16 a 06/08/16

TTEM 008/16

COMPARATIVO ENTRE OS TESTES DE ESTANQUEIDADE POR IMERSÃO EM ÁGUA E TESTE POR QUEDA DE PRESSÃO EM FILTROS SEPARADORES DE ÁGUA

COMPARATIVE BETWEEN LEAK TEST FOR IMMERSION IN WATER AND PRESSURE DECAY IN WATER SEPARATORS FILTERS

Signatários:

- Eduard Goulart Alcalde¹
- Stephany de Barros Camargo
- Prof. Dr. José Rubens de Camargo – Universidade de Taubaté
- Prof. Dr. Evandro Luis Nohara – Universidade de Taubaté
- Prof. Dr. Francisco José Grandinetti – Universidade de Taubaté/FEG-UNESP
- Prof. Dr. Wendell de Queiroz Lamas – USP
- Prof. Dr. José Rui de Camargo – Universidade de Taubaté

Finalidade: Apresentar os testes de estanqueidade por imersão em água e por queda de pressão demonstrando um breve comparativo entre eles.

1 – Aluno do curso do Mestrado Profissionalizante em Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté (UNITAU/SP).

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

Palavras chave: Estanqueidade, Leak Test, Vazamento, Teste, Ensaios Não Destrutivos

Resumo. O presente trabalho técnico pretende apresentar duas técnicas de testes de estanqueidade mostrando suas vantagens e desvantagens realizando um breve comparativo. O teste de estanqueidade é uma técnica de ensaios não destrutivos muito utilizado na indústria, de maneira a garantir um produto íntegro ao cliente sem nenhum vazamento. Existem diversos tipos de teste de estanqueidade, nesse trabalho será demonstrado o teste de estanqueidade por queda de pressão e o teste de imersão (bubble). O teste por imersão ainda hoje apresenta uma boa eficácia, porém com o avanço da tecnologia temos hoje uma gama muito grande, de testes que podem substituí-los ganhando produtividade, um dos principais problemas do teste por imersão são as bolhas falsas, iluminação, layout adequado para a retirada das peças, entre outras. Já o teste por queda de pressão permite com que o sistema seja feito totalmente automatizado onde é possível reduzir erros e aumentar produtividade. Em um breve comparativo é possível verificar que o teste de estanqueidade é muito mais vantajoso que o teste por imersão onde é necessário um operador somente para essa função, a resolução desse tipo de teste é o ideal para a realização do teste, permitindo uma leitura total do *range* de pressão e taxa de vazamento permissível.

1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho técnico demonstra dois tipos de testes de estanqueidade que são testes não destrutivos que vem evoluindo conforme são verificadas novas aplicações onde necessitam de um teste mais criterioso e mais produtivo o mesmo acontece para os testes de estanqueidade, onde conforme o processo fica mais produtivo o teste precisa acompanhar a evolução para não ser um gargalo.

2 - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

Atualmente temos diversos tipos de testes, cada um sendo realizado de acordo com o produto e tipo de necessidade. Segundo HELLIER (2003), é impossível identificar uma data específica para indicar exatamente onde iniciou os Testes Não destrutivos como a conhecemos hoje começou. Ainda segundo HELLIER (2003), nos tempos antigos, o toque

audível em uma lâmina de Damascus da espada seria uma indicação de quão rígido o metal era em combate. A mesma técnica “som” foi usada por décadas por ferreiros quando ouviam o anel de diferentes metais que foram sendo moldados.

Os testes não destrutivos avançaram muito até os dias de hoje, porém é possível destacar que provavelmente o primeiro e mais importante teste criado foi o visual.

Para a indústria em geral no qual é necessário o transporte de líquidos, um teste fundamental é o teste de estanqueidade no qual comprova que seu produto está devidamente vedado assim dependendo da aplicação não contaminando o meio ambiente e também não possibilitando entrada de ar ou contaminantes no sistema.

3 - TESTE DE ESTANQUEIDADE EM FILTRO DO COMBUSTÍVEL

Os ensaios não destrutivos permitiram com que a indústria realize testes em peças sem descartá-las após o ensaio e também um método no qual permite garantir um produto em perfeitas condições de uso ao Cliente. Um produto estanque é um produto que apresenta nível satisfatório de vazamento. Um produto não estanque pode ocasionar problemas ao meio ambiente dependendo de acordo com a aplicação, além dos problemas de devolução de peças e retrabalho.

Atualmente existem vários tipos de testes de estanqueidade que variam de acordo com a necessidade do produto. Um vazamento pode ser devido uma porosidade ou fenda no produto permitindo a passagem do líquido, o teste de estanqueidade permite identificar o vazamento.

Abaixo o Gráfico 1 da VTECH (2016) onde demonstra um breve comparativo em relação aos diversos tipos de testes de maneira geral, porém é importante ressaltar que muitas vezes o mesmo tipo de teste consegue uma resolução maior do que o demonstrado abaixo.

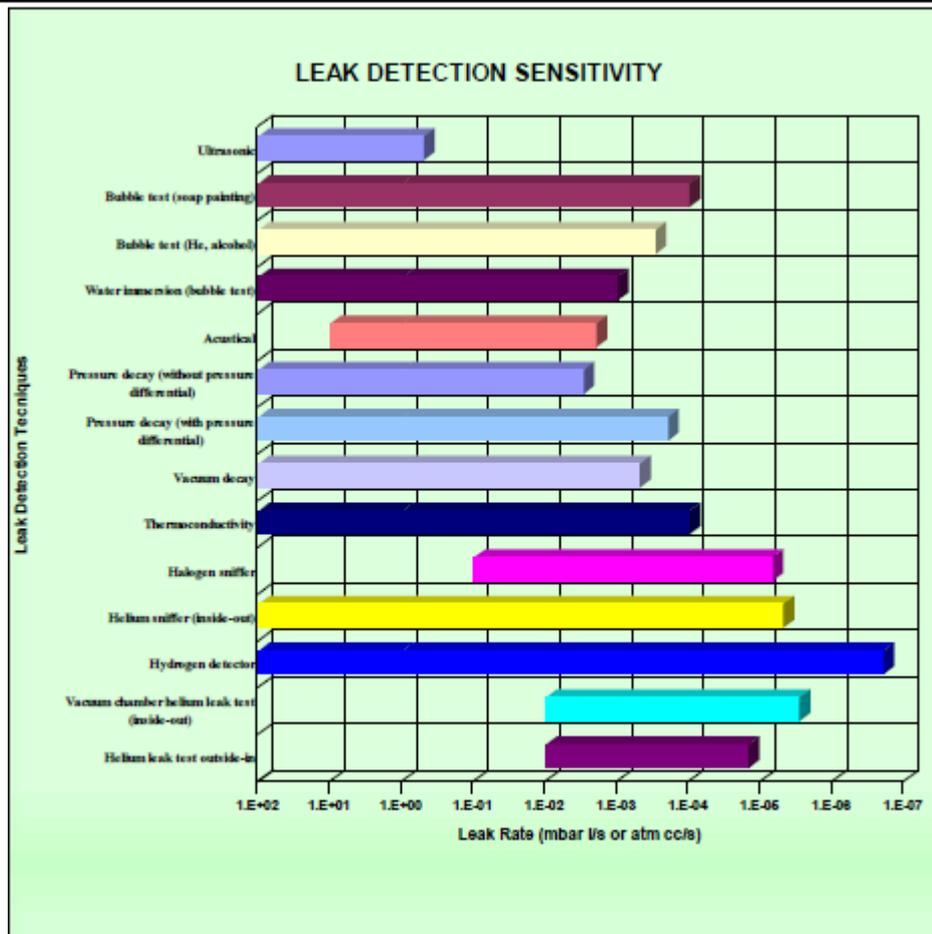


Gráfico 1 – Comparativo Testes de Estanqueidade – VTECH, 2016.

3.1 – TESTE DE BOLHA (BUBBLE TEST)

Um teste muito comum é o teste em imersão de água, esse teste consiste na imersão da peça pressurizada em um tanque de água onde o operador deverá verificar se existem bolhas de ar dentro do tanque, o teste é realizado em um período de 30 segundos após estabilização, ou conforme processo definido. Devido ao teste ser feito por modo visual, onde o operador deverá verificar se existem bolhas no tanque, a sensibilidade desse teste depende do tempo de teste e da pressão injetada, Segundo a VACUUM ENGINEERING (2016) a sensibilidade desse método é de 0,001 mbar-litro/seg, entretanto a sensibilidade real é abaixo de 0,01. Mesmo com sua baixa sensibilidade o teste apresenta uma grande eficácia quando utilizada.

Para esse tipo de teste ser eficaz é importante ressaltar alguns pontos como escolher um local adequado permitindo ficar de acordo com o layout, treinamento

adequado aos operadores para identificar possíveis “falsas bolhas”, frequência na troca da água e iluminação adequada. A principal desvantagem é o elevado custo para a produção pois é necessário um operador para analisar se há bolhas no produto ou não e ainda um outro fator importante é que não é possível identificar facilmente o tamanho do vazamento. Na Figura 1 tem-se uma ilustração de um teste por imersão em água.

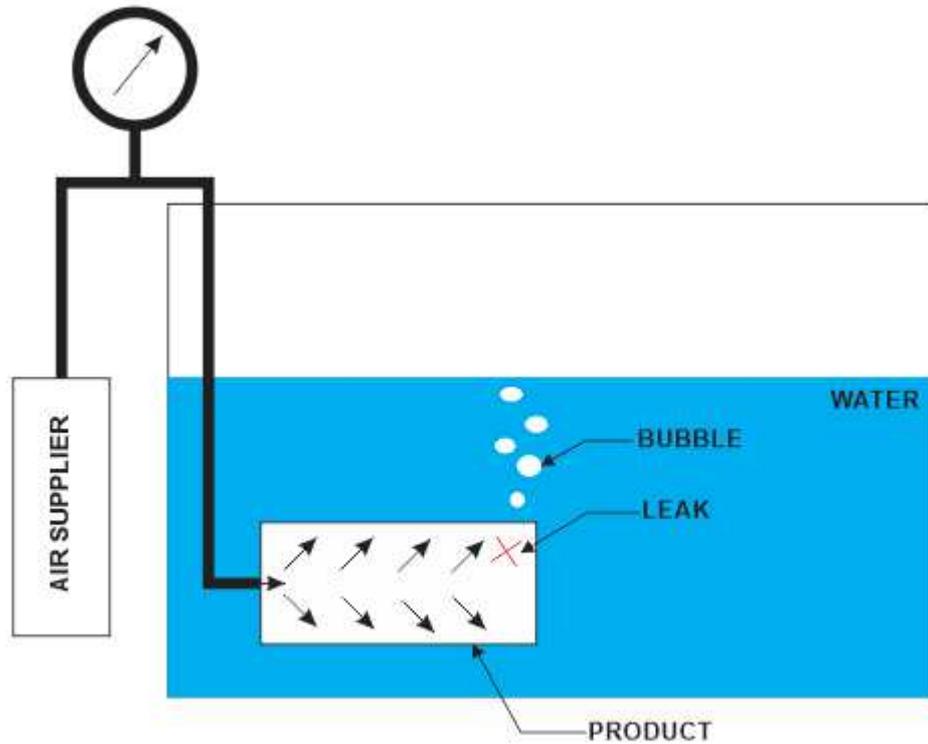


Figura 1 – Teste de Estanqueidade Imersão (Bubble Test) - Autor

As Figuras 2 a 5 demonstram outro tipo de aplicação e outro tipo de equipamento de teste com o mesmo objetivo e método, utilizando o teste por imersão, é possível verificar que em alguns momentos sobem diversas bolhas durante o teste, porém ainda no período de estabilização, ou seja, como comentado anteriormente é fundamental um ótimo treinamento ao operador para que uma peça com condições de uso não seja refugada devido a uma falsa bolha, BRASMAC, 2016.



Figura 2 – Peça pronta para imersão (Brazmac, 2016)



Figura 3 – Imersão da Peça (Brazmac, 2016)



Figura 4 – Pressurização (Brazmac, 2016)



Figura 5 – Início do Teste (Brazmac, 2016)

3.2 – TESTE POR QUEDA DE PRESSÃO (PRESSURE DECAY)

Com o avanço da tecnologia, os instrumentos de testes evoluíram e com isso a medição ficou mais precisa. Em um processo totalmente automatizado a peça vem por uma esteira e é selecionada conforme estatística do processo, após a peça selecionada, a peça é totalmente vedada em suas interfaces, após a vedação é realizada a pressurização sem necessidade de imersão, onde será verificada a variação da pressão injetada no produto, após a pressurização da peça há um período de estabilização do sistema e após é verificado a queda de pressão, essa queda de pressão é convertida em taxa de vazamento no qual conforme informação inserida no programa o sistema libera ou rejeita a peça. Segundo o fabricante do equipamento de teste, a resolução é de 0,00005% da faixa de 0,3 Pa para 200 PSI.

Esse teste permite com que seja feito um melhor aproveitamento do tempo de teste, e é altamente confiável.

Segundo a VTECH (2016), algumas das vantagens desse tipo de teste são: Identificação positiva ou não de um vazamento através do monitoramento da queda de pressão. Qualquer queda de pressão que ocorra significa que existe um vazamento. Esse método pode ser totalmente automatizado, evitando erros.

3.3 – TAXA DE VAZAMENTO

O cálculo para taxa de vazamento é realizado pela equação abaixo sendo Q a taxa no qual quer se encontrar e V o volume.

$$Q = (\Delta P * V) / \Delta t$$

Onde a sensibilidade do teste está diretamente relacionada ao tempo do teste.

4 - CONCLUSÃO

Foi apresentado dois tipos de testes de estanqueidade utilizadas e todos atendem as necessidades de acordo com a aplicação, porém o teste por queda de pressão foi uma solução encontrada para reduzir tempo no processamento onde as peças são analisadas automaticamente e há o scrap da peças que estão fora do especificado, com esse ganho em processamento conseqüentemente é possível aproveitar um operador em uma outra função melhorando o aproveitamento da equipe.

Atualmente ainda existem outros tipos de testes que conseguem fazer uma análise em uma tolerância muito baixa em relação ao do teste de queda de pressão, porém antes de adquirir um produto para teste de estanqueidade é fundamental assim como na compra de um paquímetro onde deve-se analisar qual a tolerância necessária para uma determinada cota é importante para comprar um paquímetro equivalente a sua necessidade, o mesmo deve ser feito quando pretende-se adquirir qualquer mecanismo que evoluem tolerâncias, no caso do teste de estanqueidade é necessário verificar a taxa de vazamento permissível para escolher adequadamente.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZMAC. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=Y9FVMbRHRi8>>. Acesso em 25 de julho de 2016.

E2pro. Disponível em <<http://www.e2procom.br>>. Acesso em 16 de julho de 2016.

FORTEST. Disponível em < <http://www.fortest.net.br/>>. Acesso em 01 de agosto de 2016.

HELLIER, C. – Handbook of Nondestructive Evaluation Materiais Polímeros – 2003

NDT. . Disponível em < http://www.ndt.net/article/v04n02/slov_30/slov_30.htm
>. Acesso em 18 de julho de 2016.

VACUUM ENGINEERING. Disponível em <<http://www.vac-eng.com>>. Acesso em 16 de julho de 2016.

VTECH. Disponível em < <http://www.vtechonline.com/pdf/vtech-leak-detection.pdf>). Acesso em 20 de julho de 2016.

6 - Comunicado de responsabilidade

O autor é o único responsável pelo material pesquisado.

Abstract: The present work means to introduce two techniques of tightness tests showing their advantages and disadvantages realizing a brief comparative. The tightness test is a non-destructive technique often used in industry, to guarantee a straightforward product to the client without any leak. There are many types of tightness tests, in this study will be demonstrated the tightness test by pressure fall and the immersion (bubble) test. The immersion test until today shows good efficiency, but with the technology's advancements we have a wide range of tests that can substitute it, gaining productivity. One of the main problems with the immersion test are the false bubbles, lighting, appropriate layout to the removal of pieces, among others. On the other hand the leak test by pressure fall allows the system to be totally automated, where is possible to reduce errors and increase productivity. In a brief comparative it's possible to verify that the leak test is much more beneficial than the immersion test, where is necessary an operator only for this function. The resolution of this test is ideal to the achievement of the test, allowing a total read of the range of pressure and the allowable leak rate.