



Avaliação Técnica

Transponders RFID para vasilhames GLP

Rodrigo Daniel Lengler
Rony Anderson de Souza

BREVE HISTÓRICO DAS EMPRESAS / PROFISSIONAIS

A empresa **Nova Fase Instalações de Gás Ltda.** foi fundada em 1993 na cidade de Cascavel – PR, inicialmente operava como uma prestadora de serviços de instalação de gás GLP atendendo as regiões Oeste/Sudoeste do Paraná e Oeste de Santa Catarina. Em 1995, entrou no segmento de requalificação de vasilhames para GLP, operando de acordo com a norma NBR 8865. Foi uma das pioneiras do setor no Brasil. Atualmente presta serviços de requalificação, manutenção e inutilização para as bases da Liquigás, Nacional Gás Butano, Supergasbras e Ultragaz, dos estados do Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Rodrigo Daniel Lengler, bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e sócio das empresas Nova Fase Instalações de Gás LTDA e Nova Fase Requalificadora de Recipientes de Gás LTDA.

Rony Anderson de Souza, bacharel em Engenharia Civil pela Universidade do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Atua há mais de 12 anos no ramo de requalificação de vasilhames GLP. Gerente Geral Administrativo da Nova Fase Instalações de Gás LTDA e Nova Fase Requalificadora de Recipientes de Gás LTDA.



MOTIVAÇÃO

Desde o início de 2012, a Empresa Nova Fase vem realizando pesquisas com relação a utilização de Transponders RFID em cilindros GLP, devido a uma necessidade apontada em algumas etapas de seu processo, como identificação de vasilhames na operação de recebimento, no processo de requalificação em si, sucateamento e no retorno para a distribuidora, com destaque para os dados necessários para a elaboração dos Certificados de Requalificação e Inutilização.

Solicitada por um de seus clientes a iniciar um processo de Coleta de Dados e Romaneio Eletrônico, com indicação em tempo real dos vasilhames no romaneio, buscou-se uma solução viável e moderna de marcação e identificação dos mesmos para agilizar o processo, reduzir mão de obra e garantir a confiabilidade dos dados. Na época, a melhor solução encontrada foi a inserção de Tags RFID nos vasilhames, possibilitando leitura e identificação automática, sem necessidade de intervenção humana no processo de identificação visual de marcas e datas. Porém o projeto deveria ser maior pois o ativo em questão não pertence a requalificadora, há o custo desta inserção e ainda, todas as modificações dos vasilhames em questão são normatizadas. Assim o projeto deveria abranger toda a cadeia do segmento.

Existem diversas vantagens na inserção de Tags RFID em vasilhames GLP, como rastreabilidade, automatização de processos e um controle muito mais preciso, gerando vários benefícios aos órgãos de controle como a ANP, e as próprias companhias proprietárias do cilindro.

Em dezembro de 2012, uma equipe da Nova Fase foi ao Encontro Técnico GLP 2012, neste evento a empresa ELC demonstrava utilização de transponders RFID da Trovan em vasilhames GLP. Após troca de informações e de contatos, a Nova Fase solicitou o envio de amostras dos transponders RFID para testes de resistência, principalmente ao processo de decapagem mecânica do vasilhame. As amostras chegaram em Janeiro de 2013 e iniciaram-se os testes.



Avaliação Técnica de Resistência do Transponder Trovan ID-103G ao processo de Requalificação.

As amostras solicitadas foram enviadas pela EID (Eletronic Identification Devices LTD.), distribuidora de Sistemas RFID Passivos de baixa frequência da Trovan na América do Norte. A Nova Fase recebeu 8 exemplares de transponders do modelo ID-103G como o da figura abaixo.



TRANSPONDER RFID
MODELO ID-103G

Este transponder foi desenvolvido especificamente para cilindros de gás GLP. Possui certificação ATEX para uso em áreas perigosas Zona 1, grupo de gases IIA e ambientes IIB.

Alcance de leitura: até 26 cm (10,2 polegadas)

Dimensões: Comprimento na base 20 milímetros (0,78 polegadas), largura na base 12 milímetros (0,47 polegadas), altura 4,5 mm (0,17 polegadas)

Os exemplares recebidos para testes estavam previamente colados em chapa metálica como mostra a imagem abaixo.



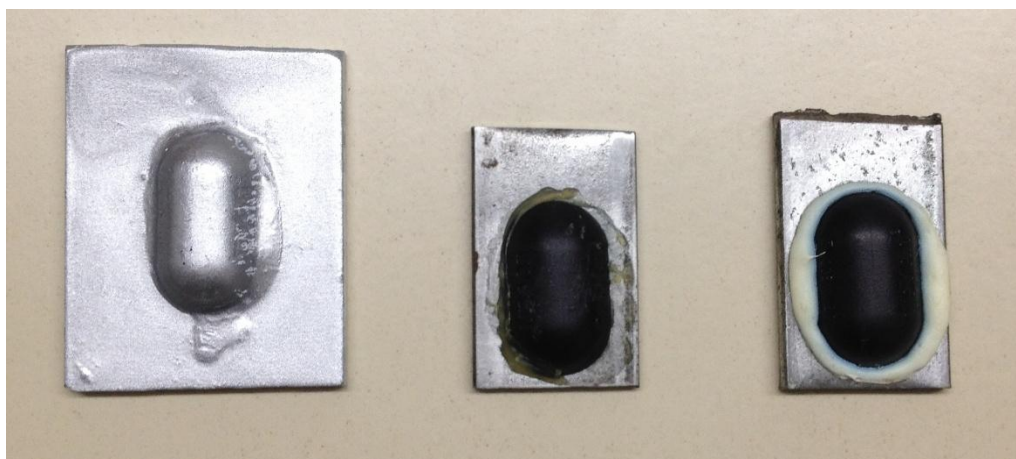
TRANSPONDERS TROVAN ID-103G RECEBIDOS DA EID



PREPARAÇÃO

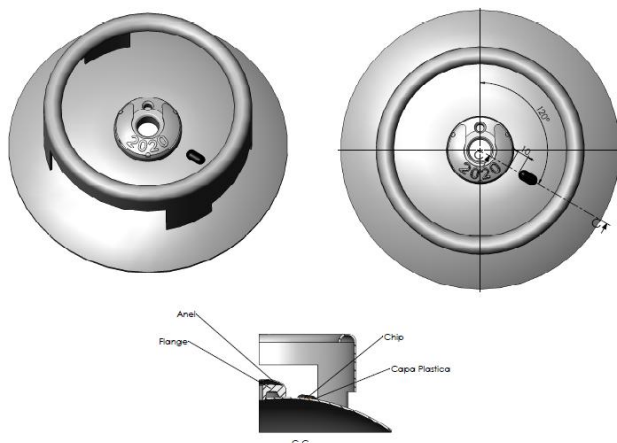
Três dos oito exemplares recebidos foram separados para um primeiro teste de resistência ao processo de decapagem mecânica com granalha de aço. Este teste foi realizado na Nova Fase Instalações de Gás LTDA, situada em Cascavel PR. Dos transponders separados, um continha pintura encobrindo o conjunto transponder/chapa metálica, e outros dois com dois tipos de colas distintas. A Trovan fabrica um adesivo específico para colagem destes transponders, porém o mesmo não encontra-se disponível em pequenos volumes. Assim, a EID utilizou um adesivo similar. Utilizaram dois adesivos distintos que se diferem principalmente no tempo de cura. Os transponders foram nomeados como A, B e C.

A – Coberto por tinta / B – Adesivo tipo 1 / C – Adesivo tipo 2



TRANSPONDERS SELECIONADOS PARA PRIMEIRO TESTE

Seguindo as especificações e orientações da Trovan, foram fixos no vasilhame os 3 transponders conforme ilustração abaixo.



POSICIONAMENTO PAR AFIXAÇÃO DO TRANSPONDER SEGUNDO A EID



Execução da Primeira Etapa de Testes

Abaixo a imagem dos 3 transponders e seu posicionamento, ao redor do flange de um vasilhame sucata do modelo P13, que foi utilizado para testes. Estas placas foram fixas ao vasilhame.



POSICIONAMENTO DOS TRANSPONDERS AO REDOR DA FLANGE DO VASILHAME

A imagem ao lado ilustra o tipo de granalha de aço utilizada. Esta granalha é lançada em alta velocidade através de duas turbinas em direção ao vasilhame no interior do equipamento de decapagem mecânica, ao mesmo tempo em que o vasilhame efetua um movimento de rotação sobre o eixo principal, atingindo homogeneamente toda superfície externa. A decapagem tem por objetivo promover a limpeza da superfície externa do vasilhame, removendo a pintura antiga. Dentre as diversas atividades desenvolvidas na requalificação, a decapagem é a que realmente pode danificar o transponder, por sua instalação estar na superfície externa e próximo ao flange do vasilhame.



GRANALHA DE AÇO UTILIZADA NO PROCESSO DE DECAPAGEM MECÂNICA



RESULTADOS

Abaixo imagem dos transponders fixos ao vasilhame de teste, saindo do primeiro ciclo de limpeza por decapagem mecânica por jateamento de granalha de aço. Este vasilhame efetuou um total de 10 passagens (ciclos) por dentro da máquina de decapagem mecânica.



TRANSPONDERS NA PRIMEIRA PASSAGEM PELA DECAPAGEM MECÂNICA

Pode-se ver na imagem acima, há um separador colocado entre os vasilhames, possibilitando que a granalha atinja também o fundo e a região do flange do mesmo.



Abaixo, foto do flange do vasilhame após sua quinta e décima passagens pelo processo de decapagem respectivamente.



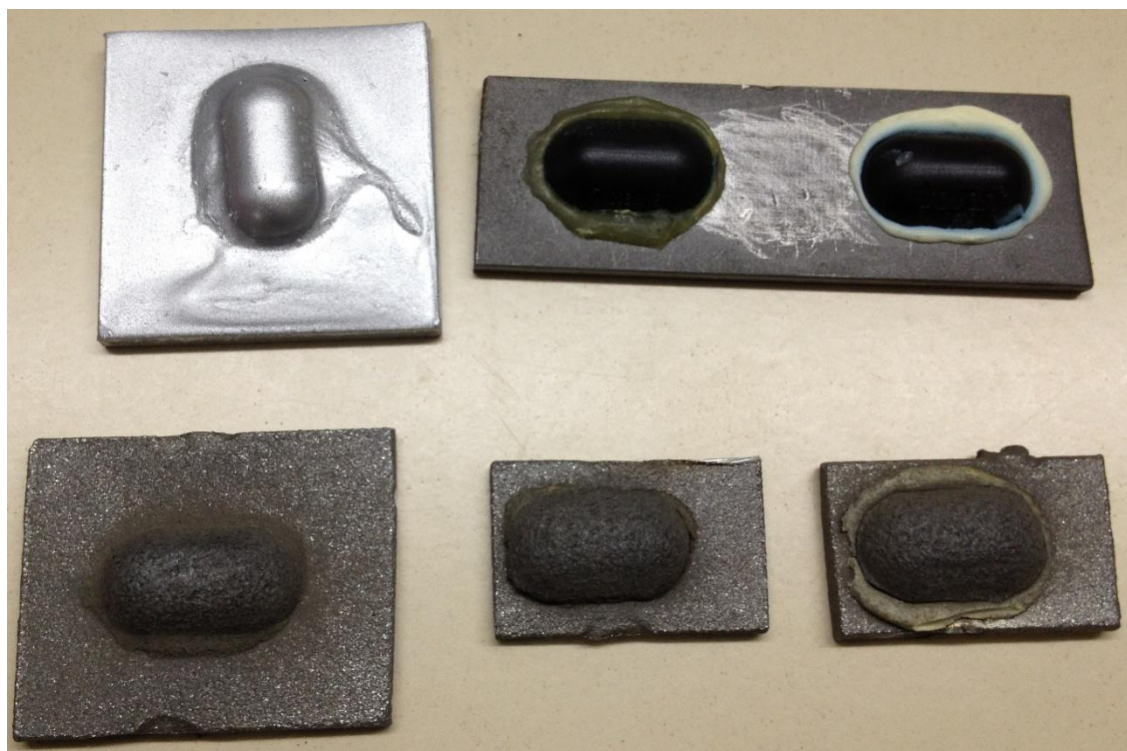
TRANSPONDERS APÓS QUINTA PASSAGEM PELO PROCESSO DE DECAPAGEM MECÂNICA



TRANSPONDERS APÓS DÉCIMA PASSAGEM PELO PROCESSO DE DECAPAGEM MECÂNICA



Após as dez passagens pelo processo, os transponders foram removidos para análise. Abaixo uma imagem comparando os transponders que passaram pelo processo de decapagem e os em estado original, exatamente como foram enviados. Respectivamente, A, B e C (colunas)



TRANSPONDERS A, B E C, RESPECTIVAMENTE - ANTES E DEPOIS DO PROCESSO DE DECAPAGEM MECÂNICA

Estes transponders são fabricados com o circuito eletrônico envolto em uma capsula de vidro, a qual é coberta por uma capa plástica preta (visualizada nas figuras).

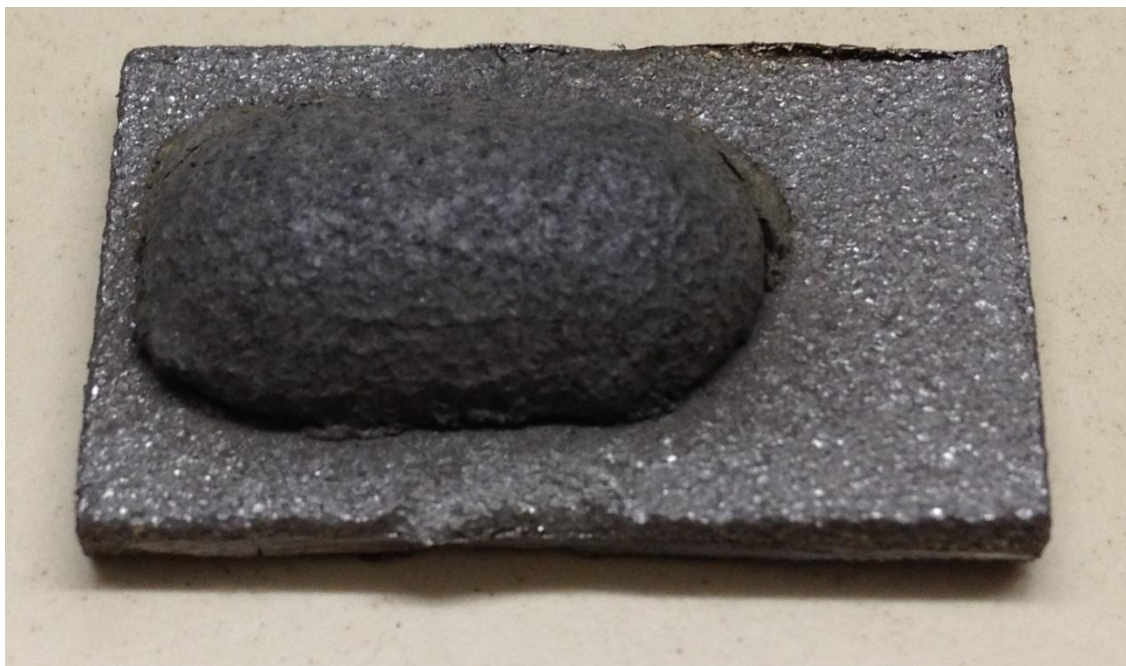
A princípio, pensava-se que o choque da gralha de aço com esta capa resultaria na destruição total ou parcial da mesma, porém após dez ciclos foi possível observar que ao invés desta destruição, o que ocorreu foi uma pequena deformação da capa plástica, associada a aparição de uma nova camada.

Esta nova camada foi criada pelas partículas de pó de metal existentes no ar dentro do equipamento de decapagem mecânica, e as mesmas partículas presente na gralha de aço, pois a mesma tem um ciclo fechado até se desfazer. Sendo assim, esta gralha traz consigo também partículas de metal e

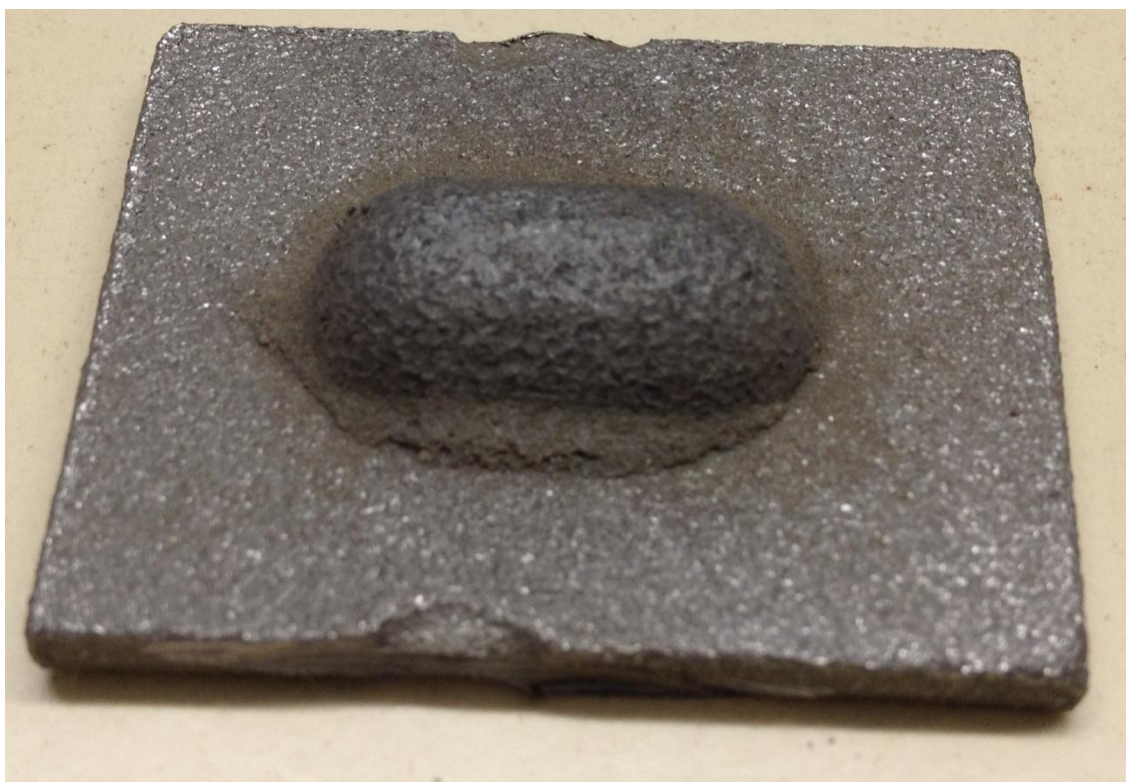


tinta, impactando com força na cobertura do transponder e criando mais uma camada, o que deu uma aparência de metal para o mesmo.

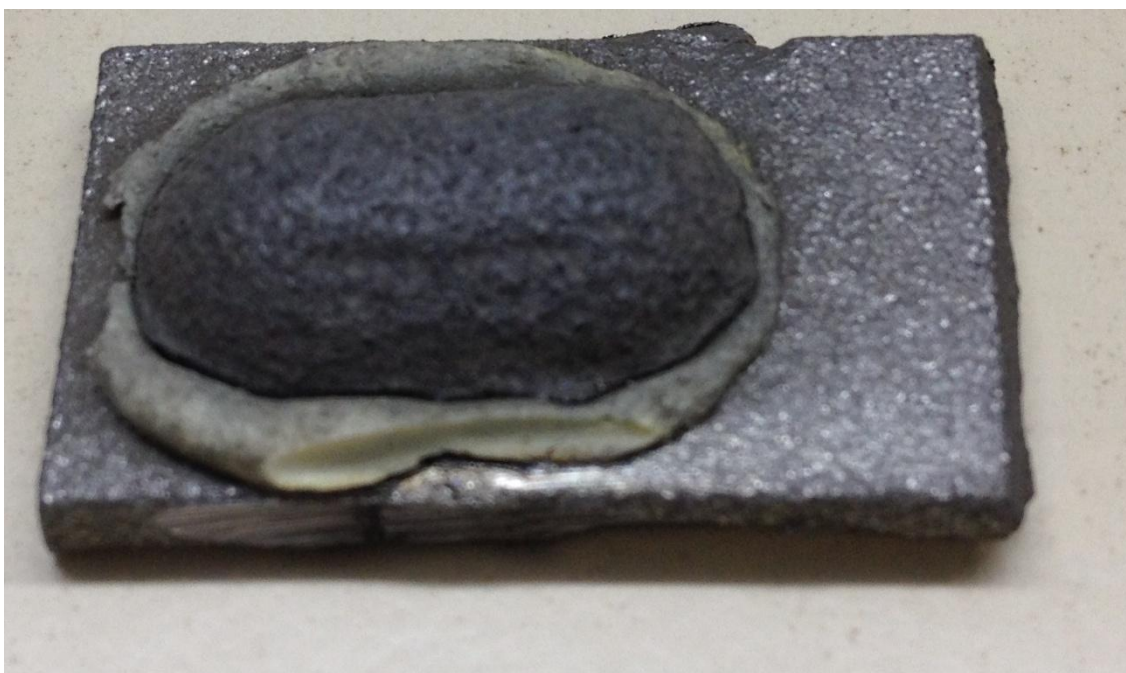
Abaixo algumas imagens ampliadas do resultado.



TRANSPONDER A - APÓS 10 CICLOS DE DECAPAGEM MECÂNICA



TRANSPONDER B - APÓS 10 CICLOS DE DECAPAGEM MECÂNICA



TRANSPONDER C - APÓS 10 CICLOS DE DECAPAGEM MECÂNICA



VISÃO APROXIMADA – TRANSPONDER B SOBRE TRANSPONDER C

Observa-se nesta última imagem, que houve uma pequena perda de material do adesivo utilizado para fixação do transponder. Por este motivo, foi realizado



testes com uma chave de fenda, tentando remover o transponder da chapa metálica a partir de uma força aplicada, simulando uma alavanca.

Apesar da tentativa, não foi possível remover o transponder sem que houvesse danos ao mesmo. Como mostram as fotos abaixo, ao realizar este procedimento, a capa criada pelo processo de decapagem se solta. Se houver tentativa de aprofundamento, como a cobertura é plástica, ela se desmancha. Segundo o fabricante, há modelo também com capa metálica ao invés de capa plástica, porém a capa plástica é mais segura contra remoção, exatamente o que foi visualizado neste último teste.

Sendo assim, a capa plástica não permite a possibilidade de intercâmbio de transponders entre vasilhames. Um item de segurança.





Como pode ser observado na figura, o adesivo excedente do transponder C (direita) pode ser removido, porém o adesivo entre o transponder e a chapa metálica não, prendendo firmemente o conjunto.

CONCLUSÃO DA RESISTÊNCIA

O Transponder da Trovan, além de segurança contra remoções, provou resistência ao processo de requalificação.

Foram efetuados 10 passagens pelo equipamento de decapagem mecânica. A cada requalificação, que costuma ocorrer 15 anos após fabricação e então a cada 10 anos, é feita apenas uma passagem pelo processo de decapagem. Desta maneira, foi possível comprovar, levando em consideração o equipamento utilizado como base, que o dispositivo testado suportaria todos os processos de requalificação que viria a sofrer durante sua vida útil.

Os dois tipos de adesivos de fixação enviados mostram-se eficientes, garantindo boa aderência do Transponder a chapa do vasilhame, mesmo após o final dos testes.

Não foi possível realizar testes de leitura do transponder após o procedimento pois não se possuía o leitor necessário, apenas os TAGs RFID. Porém segundo o fabricante, enquanto a cápsula de vidro interna permanecer intacta, não haverá problemas de leitura.

Um ponto importante a considerar, cada equipamento de decapagem mecânica pode ter níveis de agressividade diferentes. Sendo assim, seria importante efetuar testes em outros equipamentos antes da adoção de dispositivos RFID, ou ainda o estudo e testes com outras opções de invólucro de proteção.



Avaliação Técnica quanto a Implantação de dispositivos RFID em vasilhames GLP

MOTIVAÇÃO

Comprovado a capacidade de resistência de um dispositivo RFID sobre um vasilhame GLP, seguiram as pesquisas quanto às vantagens na adoção deste dispositivo para a indústria do GLP.

Hoje, todo o processo de segregação de vasilhames é feito de forma manual. Mas nem sempre, as informações como ano de fabricação, validade da ferradura de requalificação, tara e até a marca são possíveis de serem visualizadas. Estas informações ficam ocultas sob várias camadas de sujeira, pintura, ferrugem, etc. e só podem ser visualizadas após o processo de decapagem mecânica, que acontece na requalificação.

No processo de requalificação, as bases de engarrafamento podem segregar recipientes de outras marcas (que não as suas) pela dificuldade na identificação visual das informações no corpo do vasilhame, gerando custos desnecessários de retirada de componentes, mão-de-obra e transporte.

Assim sendo, um dispositivo RFID além possibilitar automatização nesta segregação, agilizando vários processos, ainda resultaria em uma segregação mais eficiente e com custos menores.

DEFINIÇÃO DE PADRÃO

A nível nacional, um único padrão deveria ser adotado para o mercado de GLP, e para tanto, um maior estudo seria necessário.

No momento, existem dois tipos de dispositivos RFID, Ativo e Passivo.

Os dispositivos chamados Ativos necessitam de bateria, pois são responsáveis pela emissão do sinal. Assim sendo, tornam-se maiores e tem uma vida útil menor. Além disso, seu custo é maior, devido a complexidade.

Sua vantagem seria uma maior distância de leitura. Um bom exemplo de RFID ativo que utilizamos no dia a dia, são aqueles dispositivos colados ao pára-brisa



dos veículos, que permitem a passagem sem parar em pedágios, estacionamento de shoppings, ou outras catracas. Percebe-se o tamanho maior destes dispositivos.

Para o caso da indústria GLP, dispositivos Passivos seriam a melhor solução, principalmente por não dependerem de baterias e ainda pelo seu menor tamanho, alguns comparados com um grão de arroz.

Estes dispositivos recebem energia eletromagnética da antena leitora, alimentando seu circuito e possibilitando a transmissão da informação. Tem uma menor distância de leitura (cerca de 25 cm), mas mesmo assim, possibilita em uma linha de produção, o acoplamento de antenas e leitura de vasilhames enquanto transitam por esteiras transportadoras durante todo o processo.

INSTALAÇÃO

Os dispositivos RFID testados, podem ser instalados simplesmente pela adição de um adesivo especial ao vasilhame. Muito importante ressaltar que este processo deve ocorrer obrigatoriamente em uma requalificadora ou fabricante de vasilhames por alguns motivos:

- O vasilhame deve estar sem tinta entre a chapa metálica e o dispositivo. Se houver tinta, a TAG RFID irá aderir a tinta, e não a estrutura do dispositivo, podendo haver o desprendimento do mesmo.
- Não basta instalar um dispositivo RFID em um vasilhame. Juntamente com a instalação deverão ser informadas ao sistema de controle nacional, a marca, ano de fabricação, validade da plaqueta de requalificação e a tara do mesmo. Em alguns casos, somente com a decapagem podemos ter certeza destas informações, conforme já descrito as camadas de tinta, sujeira e ferrugem, ocultam as informações.
- Devido a importância das informações, visto que serão utilizadas por toda a cadeia do GLP; a instalação deve ser feita por empresas credenciadas junto as instituições ANP e Inmetro, como no caso são credenciados os fabricantes e requalificadoras e que já informam mensalmente dados para estes órgãos.



CUSTO

Os dispositivos RFID têm barateado muito com o passar dos anos, sendo utilizados hoje até em lavanderias, para identificar roupas.

Há sim um custo, tanto do dispositivo como do sistema e estrutura, mas este custo torna-se muito pequeno visto a quantidade de vantagens e futuras economias que a implantação do sistema causaria, tanto em redução de mão de obras como em agilidade e confiabilidade nas informações.

VANTAGENS

Com um sistema de RFID há o surgimento de muitos controles, antes impossíveis.

Para as distribuidoras:

- Fácil segregação de vasilhames, pois um dispositivo automático acoplado às esteiras, pode efetuar a leitura das informações do vasilhame e automaticamente segregar o vasilhame para o destino correto.
- Controle preciso de rotatividade de seus vasilhames.
- Controle simples e rigoroso da requalificação / inutilização.
- Controle e rastreabilidade de toda sua distribuição, adicionando leitores em todo o segmento.
- Economia com mão de obra. Tanto na segregação de vasilhames, como em carrosséis de engarrafamento, pois não mais será necessário um funcionário efetuando leitura de plaqueta de tara para ajustar balanças.
- Confiabilidade das informações



Para as agências controladoras:

- Controle efetivo das validades dos vasilhames que estão sendo engarrafados, adicionando uma antena ligada ao sistema ao carrossel de engarrafamento.
- Controle do universo de vasilhames em tempo real, com informações precisas e corretas, sem divergências.
- Confiabilidade nas informações.

Para as requalificadoras:

- Facilidade na captação de informações durante o processo, automatizando processos como a geração de certificados.
- Controles da produção automáticos, possibilitando rastreabilidade nos vasilhames em sua planta.
- Controle de qualidade aprimorado, permitindo em caso de qualquer futuro problema com um vasilhame, identificar a data da requalificação e com isso, identificar as matérias primas e fornecedores utilizados para aquele vasilhame.

Para os centros de destroca:

- Automatização da destroca, pois uma esteira conectada ao sistema, pode segregar automaticamente todos os vasilhames, fazendo a leitura da marca do mesmo, agilizando o processo.
- Economia com mão de obra.
- Possibilidade de leitura da marca de vasilhames cobertos por grossas camadas de tinta, sujeira e ferrugem.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dispositivo RFID como os testados, apenas trás consigo um número único de identificação. Este número deve ser associado a um registro em um banco de dados controlado por um órgão de controle como ANP, onde são armazenadas todas as informações referentes a este botijão. Desta maneira, teríamos a informação centralizada.

Para fabricantes, centros de destroca, bases de engarrafamento e requalificadoras, seriam disponibilizadas interfaces de comunicação adequadas ao serviço realizado e as informações necessárias para cada. A exemplo de Web Servers, poderia ser disponibilizado esta comunicação com um padrão global como XML, em um protocolo SOAP, permitindo a cada empresa com acesso as informações, adaptar seu sistema para integração ou ainda criação de sistemas próprios para controle, independente de linguagem de programação. Assim haveria um controle preciso e centralizado das informações, sem afetar os sistemas atuais de gerenciamento de cada um dos envolvidos.

CONCLUSÃO

Levando em conta o valor do ativo em questão, suas características e controles de qualidade e segurança, além das diversas vantagens apontadas, o investimento em um sistema de marcação que possibilita rastreabilidade, traria um custo/benefício muito grande a todo o segmento GLP. Entretanto, mais estudos devem ser focados no assunto, principalmente nos quesitos técnicos, como implantação, definição de padrões e no sistema de controle que deveria ser centralizado.