

Capítulo XXIV

Requisitos para oficinas de serviços de reparo, revisão, recuperação e modificação de equipamentos elétricos, de instrumentação e mecânicos para instalação em atmosferas explosivas

Procedimentos para ensaios de sobrepressão, requisitos sobre competências pessoais e símbolos para marcação de serviços de reparos

Por Roberval Bulgarelli*

Procedimentos para ensaios de sobrepressão em invólucros de equipamentos "Ex" após serviços de reparos

De acordo com requisitos indicados no Documento Operacional OD 015 do IECEx, existem dois procedimentos adequados para a realização de um ensaio de sobrepressão. Os requisitos do projeto de norma ABNT PN 03:031.01.011 (equivalente ao Documento Operacional IECEx OD 015) são aplicáveis quando os requisitos indicados na ABNT NBR IEC 60079-19 não especificarem completamente o método de reparo, revisão ou ensaio para um tipo de proteção "Ex" em particular.

As alternativas existentes para a realização deste ensaio são:

- a) por medição em relógios comparadores, e
- b) por medição com régua de planicidade e cálibre de folga.

As montagens típicas para estes dois métodos de ensaio são indicadas na Figura 1 (A/B), indicadas a seguir.

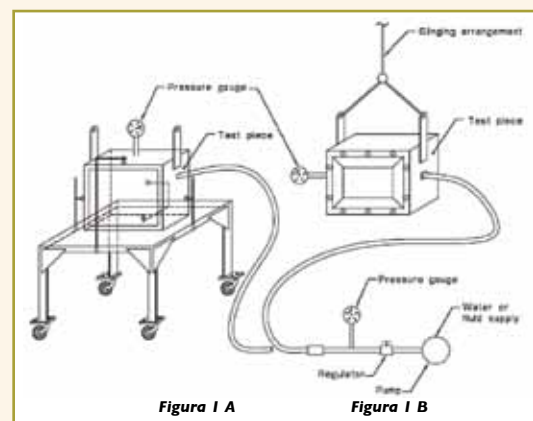


Figura 1 – Exemplos de montagens para a realização de ensaio de sobrepressão em invólucros de equipamentos "Ex", após a realização de serviços de reparos. (1A: Utilizando montagem de ensaio com relógios comparadores. 1B: Utilizando montagem de ensaio suspenso com régua de planicidade e cálibre de folga).

O procedimento de ensaio deve ser de acordo com o indicado a seguir:

- a) Verificar o equipamento a ser ensaiado com relação aos desenhos originais, ou seja, efetuar uma verificação dimensional. As seguintes juntas e faces devem ser verificadas com uma régua de planicidade e cálibre apalpador:

1. Caminhos de passagem de chama do invólucro ou tampas;
2. Superfícies planas que sejam mostradas nos desenhos como sendo as seções mais frágeis do invólucro;
3. Flanges nos invólucros pressurizados;
4. Para ensaios por medição por relógios comparadores, de acordo com o indicado na Figura 1A, devem ser instalados relógios comparadores nas superfícies de topo, fundo, anterior e lateral do equipamento a ser ensaiado;
5. Para ensaios com régua de planicidade e calibres de folga, conforme indicado na Figura 1B, deve ser desenhada uma linha em que a régua de planicidade é posicionada, devendo ser marcado, ao longo desta linha, os sinais (+) e (-) ao redor das deformações do equipamento ensaiado.

O equipamento sob ensaio deve ser vedado e preenchido com o líquido de ensaio, devendo ser tomado o cuidado de minimizar a quantidade de ar que possa ficar aprisionada no interior do invólucro.

Um medidor de pressão deve ser então instalado no equipamento a ser ensaiado de forma a verificar a pressão no interior do seu invólucro, bem como para efeito de comparação com o valor do instrumento de medição de pressão instalado na proximidade do regulador de pressão na entrada de água.

A realização de ensaios de sobrepressão utilizando o ar ou com outro gás é recomendada somente para invólucros pressurizados

quando são envolvidos valores de pressões relativamente baixos.

A pressão deve ser aplicada gradualmente até que a pressão de ensaio seja alcançada. Um anteparo de segurança deve ser utilizado enquanto as inspeções visuais sejam realizadas para a verificação de existência de trincas ou de falhas no equipamento a ser ensaiado.

A pressão para o ensaio de sobrepressão deve ser mantida durante o período de 1 minuto para invólucros à prova de explosão e por 5 minutos para invólucros pressurizados.

A pressão a ser utilizada no ensaio de sobrepressão deve ser o valor indicado nos documentos de certificação para esta finalidade ou 1.5 vez a pressão de referência.

Se nem o valor da pressão do ensaio de sobrepressão ou o valor de ensaio da pressão de referência são conhecidos, os valores da pressão do ensaio de sobrepressão devem ser de:

- Para equipamentos dos Grupos I, IIA e IIB: 1 050 kPa;
- Para equipamentos do Grupo IIC: 1 500 kPa.

Depois de decorrido o período de tempo indicado, a fonte de pressão de ensaio e o fluído de ensaio devem ser removidos e o invólucro deve ser aberto para inspeção.

Para ensaios com medição por relógios comparadores, de acordo com o indicado na Figura 1A, deve ser registrada a diferença entre as duas leituras.

Para medições por régua de planicidade e cálibre de folga, conforme indicado na Figura 1B, deve ser posicionada a régua sobre as áreas marcadas e as leituras devem ser comparadas de forma a determinar a deformação (se houver) devido ao ensaio de sobrepressão.

Para invólucros do tipo à prova de explosão, deve ser dada atenção particular para as áreas dos caminhos de passagem de chama, uma vez que estas são as seções mais importantes do invólucro. Seções planas fabricadas de aço ou metais que possuam elevado fator de elasticidade podem apresentar pequenas deformações, porém estas não devem apresentar valores além da rigidez estrutural do invólucro. Entradas roscadas e dispositivos de fixação devem ser verificados quanto à deformação.

Avaliação e interpretação dos resultados do ensaio de sobrepressão

Os ensaios devem ser considerados satisfatórios se o invólucro não sofrer danos estruturais ou deformação permanente que possa afetar as características do tipo de proteção “Ex”.

A extensão das deformações permanentes verificadas após a realização de ensaios de sobrepressão não deve exceder 0.25 mm por comprimento de 300 mm, quando medida com um instrumento de medição do tipo relógio comparador nos pontos típicos indicados na Figura 2, indicada a seguir.

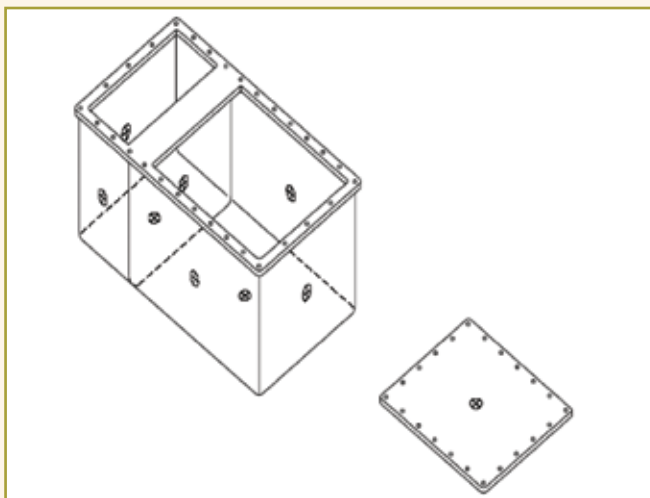


Figura 2 – Pontos de medição em ensaio de deformação durante ensaio de sobrepressão, após serviços de reparos em invólucros “Ex”.

Estas medições podem ser tomadas a partir do centro geométrico de tais partes do invólucro, que são consideradas como possuindo a menor resistência.

Deformações permanentes são as diferenças de medições tomadas antes e após a aplicação da requerida pressão do ensaio de sobrepressão. As medições de deformação devem ser realizadas na pressão atmosférica.

Quando um invólucro que estiver sendo medido for retangular, a medida a ser utilizada deve ser tomada na transversal do menor lado. Quando este lado for maior que 300 mm, a medição deve

ser tomada na transversal do comprimento total do lado e o valor total de deformação deve ser calculado com base nos requisitos indicados anteriormente.

Deve ser ressaltado que, após a realização do ensaio de sobrepressão, um ensaio das juntas planas utilizando uma régua de planicidade deve resultar em desvios sobre qualquer comprimento de flange de 300 mm não superiores à metade do interstício do caminho de chama especificado na ABNT NBR IEC 60079-1.

Limites para serviços de usinagem durante a realização de serviços de reparos em equipamentos “Ex”

Se tiverem sido previamente acordados e aceitos pela oficina de serviços, os limites para serviços de usinagem em equipamentos “Ex” devem ser considerados após a execução dos serviços de reparos, ensaio de sobrepressão e medições.

Quando os trabalhos envolvidos forem restritos à usinagem de superfícies de juntas à prova de explosão, a certificação e a aprovação não serão consideradas invalidadas, desde que os efeitos cumulativos de tais usinagens:

- a) não reduzam os flanges abaixo das dimensões mínimas, quando a dimensão mínima da espessura dos flanges for detalhada nos desenhos de certificação;
- b) não reduzam a espessura dos flanges mais que 12,5% para flanges internos e 7,5% para flanges externos, se somente dimensões nominais forem detalhadas nos desenhos de certificação para a espessura dos flanges;
- c) não alterem o volume do invólucro (sem as partes internas) em mais que 0,5%;
- d) não reduzam o comprimento de qualquer caminho de chama, seja plana ou roscada, ou
- e) não resultem em qualquer desvio dos requisitos das normas aplicáveis.

Quando qualquer caminho de chama tiver sido encontrado com ranhura de forma que possa liberar a pressão interna, a ranhura deve ser usinada e eliminada.

Isso não deve ser entendido como uma modificação, desde que as condições requeridas nos itens (a), (b), (c) e (e) acima indicados sejam satisfeitas e quando os ensaios de pressão de referência são realizados de forma a determinar o novo valor da pressão de ensaio de explosão e verificação dos caminhos de chama.

Requisitos sobre competências pessoais indicados na norma ABNT NBR IEC 60079-19

São apresentados a seguir os requisitos normativos relativos às competências pessoais requeridos na norma ABNT NBR IEC 60079-19. A indicação destes requisitos, em uma norma internacional, evidencia a importância dos conhecimentos, das habilidades, das experiências e das competências requeridas das pessoas envolvidas

na execução dos trabalhos de reparos de equipamentos “Ex”, bem como das pessoas responsáveis pela avaliação e aprovação dos trabalhos que tiverem sido realizados pelos executantes.

O reparador do equipamento deve assegurar que aqueles executantes diretamente envolvidos com o reparo e/ou revisão do equipamento certificado sejam treinados, experientes, com habilidades e conhecimentos e/ou supervisionados especificamente nestes tipos de trabalhos.

Treinamentos apropriados e avaliações adequadas devem ser realizados periodicamente, em intervalos que dependem da frequência de utilização da técnica ou habilidade e alteração das normas ou regulamentos. É recomendado que o intervalo entre os treinamentos de reciclagem e as avaliações sobre as competências das pessoas envolvidas com os processos e serviços de reparos de equipamentos “Ex” não exceda a três anos.

Avaliações de treinamentos e de competências são especificadas no Anexo B da norma ABNT NBR IEC 60079-19.

Requisitos indicados no Anexo B da ABNT NBR IEC 60079-19 – Conhecimentos, habilidades e competências de “Pessoas Responsáveis” e “Executantes”

Conhecimentos e habilidades das pessoas responsáveis

As pessoas responsáveis pelo processo envolvido na revisão, reparo e recuperação de tipos de proteção específicos de equipamentos para atmosferas explosivas devem possuir no mínimo os seguintes conhecimentos:

- Conhecimento técnico geral aplicável sobre eletricidade e mecânica, no nível de execução ou superior;
- Conhecimento prático dos princípios e técnicas dos tipos de proteção;
- Conhecimento e habilidade para leitura e avaliação de desenhos de engenharia;
- Familiaridade com funções de medição, incluindo habilidades de metrologia prática para medição de quantidades conhecidas;
- Conhecimento do funcionamento e compreensão das normas aplicáveis no campo dos tipos de proteção;
- Conhecimento básico da avaliação da qualidade, incluindo os princípios de rastreabilidade da medição e instrumentos de calibração.

Estas pessoas responsáveis devem restringir seu envolvimento com revisões, reparos e recuperação nas áreas indicadas de competência e não se envolver diretamente, por elas mesmas, nas atividades e serviços relacionados com os reparos e modificações de equipamentos “Ex”, sem orientação de um especialista.

Conhecimentos e habilidades dos executantes

Os executantes devem possuir, até o nível necessário para realizar suas tarefas, os seguintes conhecimentos:

- Conhecimento dos princípios gerais dos tipos de proteção e marcações;
- Conhecimento daqueles aspectos do projeto do equipamento que afetam o conceito de proteção;
- Conhecimento da certificação e partes aplicáveis da norma NBR IEC 60079-19;
- Habilidade para identificar partes sobressalentes e componentes autorizados pelo fabricante;
- Familiaridade com as técnicas particulares a serem empregadas em reparos, referenciadas na norma ABNT NBR IEC 60079-19.

Competências pessoais para reparadores

As competências devem ser aplicáveis a cada técnica do tipo de proteção “Ex” para a qual a pessoa está envolvida. Por exemplo, é possível que uma pessoa seja competente somente em um campo de reparo e revisão de motores Ex “d” e não seja totalmente competente em reparos de painéis de distribuição Ex “d” ou motores Ex “e”. Em tais casos, o gerenciamento do reparador deve definir estas competências em seu sistema de documentação.

Competências requeridas das pessoas responsáveis pelos serviços de reparos

As pessoas responsáveis devem ser capazes de demonstrar sua competência e apresentar evidências de terem alcançado os requisitos de conhecimentos e habilidades especificados na ABNT NBR IEC 60079-19, aplicáveis para os tipos de proteção “Ex” e/ou tipos de equipamentos envolvidos.

Competências requeridas pelos executantes dos serviços de reparo

Os executantes dos serviços de reparos devem ser capazes de demonstrar sua competência e apresentar evidências de terem alcançado os requisitos de conhecimentos e habilidades especificados acima, aplicáveis para os tipos de proteção “Ex” e/ou tipos de equipamentos envolvidos.

Os executantes devem também ser capazes de demonstrar sua competência na:

- Utilização e disponibilidade da documentação especificada na ABNT NBR IEC 60079-19;
- Elaboração de relatórios de serviços para o usuário, conforme especificado na norma ABNT NBR IEC 60079-19;
- Utilização e produção de registros de reparos, conforme especificado na norma ABNT NBR IEC 60079-19.

Avaliação das competências pessoais das pessoas responsáveis e dos executantes

As competências pessoais dos responsáveis e dos executantes devem ser verificadas e atribuídas, baseadas na evidência suficiente de que as pessoas:

- Possuem as habilidades necessárias requeridas para o escopo dos serviços sob sua responsabilidade;
- Podem atuar completamente de acordo com a faixa especificada de atividades; e
- Possuem os conhecimentos e compreensão aplicável para servir de base para as competências pessoais.

Requisitos sobre competências pessoais apresentados na Unidade de Competência Ex 005 do Documento Operacional OD 504 do IECEx

O Documento Operacional OD 504 do IECEx estabelece as dez unidades de competências que são internacionalmente reconhecidas para o sistema de certificação de competências pessoais.

Estas dez unidades de competências são específicas para as principais atividades relacionadas a atmosferas explosivas, como classificação de áreas, projeto, montagem, inspeção visual, apurada e detalhada, manutenção, ensaios e reparos de equipamentos “Ex”.

Dentre estas dez unidades de competência, a unidade de competência Ex 005 estabelece os requisitos para as atividades de revisão e reparo de equipamentos com tipo de proteção “Ex”.

Esta unidade de competência normalizada abrange os aspectos da proteção contra explosão para a revisão e reparo de equipamentos “Ex”, tanto no nível de executantes como para as pessoas responsáveis para a verificação da conformidade após tais

serviços de reparo e revisão terem sido realizados.

Para os executantes são requeridas as habilidades para identificar e selecionar componentes permitidos, seguir as especificações de reparo de forma a realizar o reparo/revisão dos equipamentos e preencher a documentação das atividades de reparo.

Para as pessoas responsáveis por esta unidade, deve-se requerer as habilidades para documentar o nível de trabalhos requeridos, indicar como a execução dos serviços de reparo/revisão deve ser realizada, verificar a conformidade dos equipamentos revisados ou reparados e preencher a documentação necessária.

Dentre outros requisitos específicos sobre cada um dos tipos de proteção “Ex”, esta unidade de competência Ex 005 requer, para os executantes, o conhecimento das características comuns aos tipos de proteção “Ex”.

Devem ser demonstradas evidências de entendimento das características comuns aos tipos de proteção “Ex”, em uma abrangência indicada pelos:

- a) Objetivos das “classes de temperatura” e “grupos de gases/grupos de equipamentos”;
- b) Marcação dos equipamentos (dados de placa);
- c) Limitações de invólucros não metálicos ou de ligas específicas;
- d) Objetivo e utilização da conformidade e equipamentos certificados/aprovados para utilização ou instalação em atmosferas explosivas;

- e) Condições ambientais que podem impactar os tipos de proteção “Ex”;
- f) Princípios e aplicações de outras ou combinações de tipos de proteção “Ex”.

O sistema de certificação de competências pessoais “Ex”, aplicado pelo IECEx, tem como objetivo fazer que as pessoas possam evidenciar, por meio de um sistema de certificação internacionalmente reconhecido, que possuem os conhecimentos, habilidades e experiências requeridos para as unidades de competências para as quais a certificação foi obtida.

As competências pessoais dos executantes e das pessoas responsáveis que fazem parte de uma oficina de serviços de reparos são avaliadas dentro do processo de certificação da própria oficina de serviços. Dessa forma, o atendimento da unidade de competência Ex 005 do OD 504 não é um requisito obrigatório nesses casos.

Entretanto, para uma pessoa poder exercer, de forma autônoma, independentemente de uma oficina de serviços certificada, as funções de reparador de equipamentos “Ex”, como empregado de uma empresa usuária de equipamentos “Ex”, a certificação na unidade de competência Ex 005 é um objetivo a ser atendido. Neste caso, a certificação, fora do processo de certificação de uma oficina como um todo, é uma forma de esta pessoa poder evidenciar que possui os conhecimentos, habilidades e experiências requeridas por este sistema de certificação.

Requisitos sobre competências pessoais requeridos no Documento Operacional OD 015 do IECEx

O Documento Operacional OD 015 do IECEx estabelece alguns requisitos adicionais para oficinas de serviços envolvendo reparo, revisão e modificação de equipamentos “Ex”.

Com relação aos requisitos de competências pessoais para as oficinas de serviços certificadas para reparos, revisão e modificação de equipamentos “Ex”, os requisitos indicados na ABNT NBR IEC 60079-19 são aplicáveis, além dos requisitos indicados a seguir.

Cada local de instalação (“site”) da oficina de serviços de reparos, revisão ou modificação de equipamentos “Ex” deve possuir, no mínimo, uma pessoa responsável na área de tipos de proteção “Ex” relacionadas ao escopo do certificado da oficina de serviços. Estas pessoas devem estar diretamente envolvidas e responsáveis pela avaliação dos tipos de proteção “Ex” aplicáveis ao equipamento.

A verificação dos conhecimentos, habilidades e competências das pessoas responsáveis e executantes deve incluir:

- a) Avaliação das qualificações e históricos de trabalhos aplicáveis aos requisitos da ABNT NBR IEC 60079 19;
- b) Entrevistas técnicas sobre conceitos e características de atmosferas explosivas, zonas, grupos de gases inflamáveis e de

poeiras combustíveis e tipos de proteção “Ex”;

c) Testemunho de trabalhos realizados, utilização de ferramentas, equipamentos e instrumentos de ensaios, compreensão sobre requisitos de rastreabilidade de calibração e de medição.

O **Anexo A.14** do OD 015 do IECEx, apresentado a seguir, indica um roteiro e uma relação de questões sugeridas a serem efetuadas durante entrevistas para a avaliação das competências pessoais das pessoas responsáveis e dos executantes, durante o processo de certificação de um oficina de serviços de reparos de equipamentos “Ex”.

Tabela 1 - Lista de verificação de qualificações e avaliações sugeridas a serem efetuadas durante entrevistas para a avaliação das competências pessoais das pessoas responsáveis e dos executantes (Anexo A.14 do IECEx OD 015)

Pessoa avaliada:	Pessoa Responsável [] Executante []
Organização:	(Marcar a qual se aplica)
Nome do OCP:	Data da avaliação:
Auditor:	/ /

1	Qualificações e histórico de trabalhos “Ex”	Resultado
1a	Experiências em trabalhos em atmosferas explosivas.	Números de anos trabalhados.
1b	Experiências em tipos de proteção “Ex”	“d” - “i” - “p” - “e” - “n” - “t” - “pD” Outros tipos de proteção Máquinas girantes (Marcar quais se aplicam) Observações:
1c	Interpretação e trabalhos com desenhos de fabricação e de engenharia.	Observações:
1d	Experiências com requisitos de normas e certificação de equipamentos “Ex”	Observações:
1e	Que documentos são requeridos para que os serviços de reparo mantenham os requisitos da certificação? Quais são os relatórios ou registros requeridos?	Observações:
1f	Experiências com requisitos de ensaios de equipamentos envolvendo tipos de proteção “Ex”	Observações:

2	Entrevista técnica	Resultado
2a	O que é uma atmosfera explosiva?	
2b	Compreensão dos conceitos de LIE, LSE, grupos de gases inflamáveis e de poeiras combustíveis, Zonas 0, 1, 2, 20, 21 e 22 e classes de temperatura T1, T2, T3, T4, T5 e T6	
2c	Explicação de onde os tipos de proteção “Ex” são utilizados, (ver item 1b indicado acima)	

3	Avaliação das habilidades	Resultado
3a	Utilização de equipamentos ou instrumentos específicos para ensaios mecânicos (eixos, calibres de diâmetro de furos, medição de profundidades, medidores de pressão, medição de planicidade, transferência de medidas, medição de roscas, etc.) Nota: Avaliação de conhecimentos sobre ensaios de sobrepessão é mandatório para tipo de proteção Ex “d”	
3b	Utilização de equipamentos ou instrumentos específicos para ensaios elétricos (medição de resistência de enrolamentos, isolamento, temperatura de superfície, temperatura de enrolamentos, corrente, tensão, etc.)	
3c	Verificação da situação atual e de histórico de calibração de instrumentos de medidas e de ensaios Conhecimento dos conceitos de rastreabilidade de medições de ensaios	
3d	Conhecimentos dos procedimentos a serem aplicados em caso de uma peça ou componente de um equipamento ou instrumento calibrado forem encontrados defeituosos ou descalibrados	
3e	Explicações de como os resultados dos ensaios são obtidos durante todos os processos e etapas dos serviços de reparo/revisão	

Requisitos de marcação de equipamentos “Ex” reparados, revisados, recuperados ou modificados

Os equipamentos “Ex” reparados, revisados, recuperados ou modificados devem ser marcados na sua parte principal em um local visível, de acordo com os requisitos da ABNT NBR IEC 60079-19.

Esta marcação deve ser legível e durável, levando em

consideração todas as condições do ambiente. A marcação deve incluir:

- O símbolo aplicável (letra “R” no interior de um quadrado ou de um triângulo com vértice voltado para baixo);
- A identificação da norma brasileira equivalente aplicável para os serviços de reparo: “ABNT NBR IEC 60079-19”;
- O nome do reparador ou sua marca registrada e oficina certificada, se existir;
- O número de referência do reparador, relativo aos serviços de reparo;
- A data da revisão/reparo.

A marcação pode ser feita sobre uma placa fixada de forma permanente ao equipamento “Ex”, após a conclusão e a aprovação dos serviços de reparos executados.

No evento de reparos subsequentes, esta placa de reparo/revisão “anterior” deve ser removida, devendo ser feito um registro de todas as marcações existentes no equipamento. Em cada reparo subsequente, a placa anterior deve ser removida, sendo colocada uma nova placa de marcação de reparo.

Se após os serviços uma placa anterior necessite ser removida e esta apresentava o símbolo triangular invertido como mostrado na NBR IEC 60079-19, então é recomendável que o símbolo nas placas subsequentes contenha também o símbolo triangular invertido, a menos que o reparador restaure totalmente o

equipamento para a total conformidade com os documentos da certificação.

Equipamentos “Ex” que, após o reparo ou a revisão, não estiverem em conformidade com os documentos de certificação nem com os tipos de proteção normalizados, devem ter todos os detalhes de marcações referentes aos tipos de proteção removidos, com a concordância do usuário.

Símbolos de marcação de serviços de reparos em equipamentos “Ex” que estejam em conformidade com os documentos de certificação, normas e especificações do fabricante

Esta marcação deve ser utilizada somente quando o reparo ou recuperação estiver em conformidade com esta norma e o reparador tiver evidências suficientes da total conformidade com os documentos de certificação e/ou especificações do fabricante.

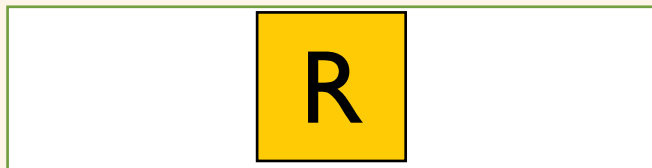


Figura 3 – Marcação de serviços de reparos em equipamentos “Ex”, cujos serviços estão em conformidade com os requisitos das normas técnicas “Ex” e com os documentos da certificação de conformidade.

Símbolo de marcação de serviços de reparos em equipamentos “Ex” que estejam em conformidade com os requisitos das normas, mas não com os documentos da certificação

Esta marcação deve ser utilizada quando:

- O equipamento for alterado durante o reparo ou recuperação, de forma que ainda esteja de acordo com as restrições impostas por esta norma e com as normas de proteções contra explosão para as quais ele foi fabricado, mas o reparador possuir evidências insuficientes da total conformidade com os documentos de certificação; ou
- As normas técnicas para as quais o equipamento anteriormente certificado foi fabricado não forem mais conhecidas, mas o reparador tem evidências insuficientes da total conformidade com os documentos de certificação. Uma avaliação, realizada por uma pessoa competente em avaliação de equipamentos protegidos para atmosferas explosivas pode ser realizada para verificar a conformidade com o nível aplicável de segurança anterior à liberação do equipamento pelo reparador.

Nestas situações, recomenda-se que as placas de marcação da certificação não sejam removidas.

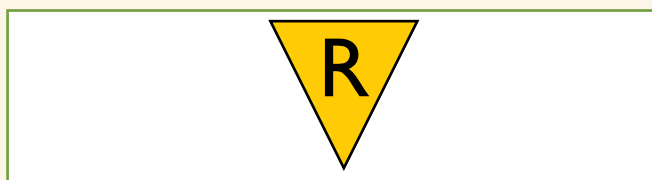


Figura 4 – Marcação de serviços de reparos de equipamentos “Ex”, cujos serviços estão em conformidade com os requisitos das normas técnicas “Ex”, mas não com os documentos da certificação de conformidade.

Estas marcações são requeridas para facilidade dos reparadores subsequentes e a única diferença entre as marcações é o nível da conformidade.

É apresentado na Figura a seguir um exemplo de uma placa de marcação de serviços de reparo de um equipamento “Ex”, com a identificação do triângulo invertido, data da aprovação dos serviços, número do relatório de serviços e normas técnicas dos tipos de proteção “Ex” aplicadas.

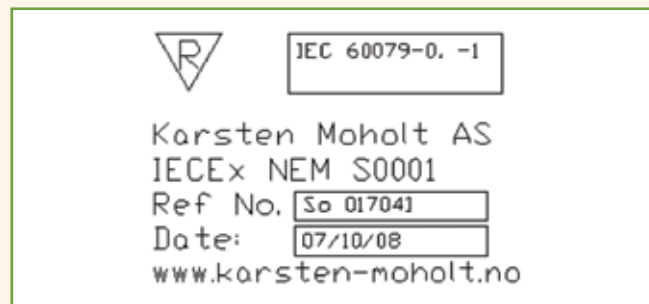


Figura 5 – Exemplo de placa de marcação de serviços de reparos em motor para área classificada, de acordo com os requisitos da ABNT NBR IEC 60079-19. Fonte: Karsten Moholt (Noruega)

Outras situações de marcação após a execução de serviços de reparos ou modificações

É recomendável que os equipamentos que, após a conclusão dos serviços de reparo ou recuperação, não estiverem de acordo com os requisitos acima indicados para marcação com o símbolo de um quadrado ou com o símbolo de um triângulo invertido, possuam sua marcação de certificação original do fabricante removida ou alterada.

Esta medida tem por objetivo proporcionar uma clara indicação de que o equipamento não se encontra mais certificado. Nestes casos, há ainda a possibilidade de que um certificado suplementar seja obtido de forma a certificar os serviços de reparo ou revisão.

Se o equipamento for devolvido para o seu usuário final antes que tal certificação suplementar seja obtida, é recomendado que os registros dos serviços indiquem se o equipamento não se encontra mais em condições de serviço em áreas classificadas e se não pode ser utilizado em um local onde se espera a ocorrência de uma atmosfera explosiva (com exceção para análises adicionais de risco a serem posteriormente realizadas pelo próprio usuário, levando em consideração as características específicas do local em que o equipamento será instalado).

***ROBERVAL BULGARELLI é engenheiro eletricista, mestre em Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, consultor técnico e engenheiro sênior da Petrobras. É membro da subcomissão de Normalização Técnica da Petrobras, na área de eletricidade; coordenador do subcomitê SC 31 – Atmosferas explosivas, do Comitê Brasileiro de Eletricidade, Iluminação e Telecomunicações (Cobei); delegado da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), representando o Brasil no Technical Committee TC 31 – Equipment for Explosive Atmospheres da International Electrotechnical Commission (IEC).**

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Confira todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para o e-mail redacao@atitudeeditorial.com.br