

IECEX DOCUMENTO OPERACIONAL

Sistema de Certificação da IEC em relação às normas sobre atmosferas explosivas (Sistema IECEx)

IEC System for Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres (IECEX System)

**Esquema IECEx de Empresas de Serviços Certificadas –
Parte 5: Reparo, revisão e recuperação de equipamentos Ex**

*IECEX Certified Service Facilities Scheme –
Part 5: Repair, overhaul and reclamation of Ex equipment*

**Requisitos adicionais para Empresas de Serviços IECEx envolvidas em reparo,
revisão e recuperação de equipamentos Ex**

Additional requirements for IECEx Service Facilities involved in the repair, overhaul and reclamation of Ex equipment



ESTA PUBLICAÇÃO É PROTEGIDA POR DIREITOS AUTORAIS

Direitos autorais © 2023 IEC, Genebra, Suíça

Todos os direitos autorais reservados. Exceto especificado de outra forma, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada, em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia ou microfilmagem, sem permissão por escrito da IEC ou do Comitê Nacional da IEC do país do requisitante.

Se você possui qualquer pergunta sobre o direito autoral da IEC ou possui uma dúvida sobre como obter direitos adicionais sobre esta, por favor entre em contato com o endereço abaixo ou com o Comitê Nacional local membro da IEC, para informações adicionais.

Escritório Central da IEC
3, rue de Varembe
CH-1211 Genebra 20
Suíça

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

Sobre a IEC

A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) é a principal organização global que elabora e publica Normas Internacionais para a eletricidade, eletrônica e tecnologias relacionadas.

Sobre as publicações da IEC

O conteúdo técnico das publicações IEC é mantido em constante revisão pela IEC. Por favor se assegure que você tenha a edição mais recente. Uma errata ou uma emenda pode ter sido publicada.

Busca de publicações da IEC - www.iec.ch/searchpub

A busca avançada possibilita que você encontre publicações da IEC por diversos critérios (número de referência, texto, comitê técnico, etc.).

Ela também apresenta informações sobre projetos e publicações canceladas e substituídas.

Publicações IEC recém publicadas -

webstore.iec.ch/justpublished

Mantenha-se atualizado sobre todas as novas publicações IEC. As publicações da IEC recém-publicadas detalham todas as novas publicações emitidas. Disponível *on-line* e também uma vez por mês por e-mail.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

Se você deseja nos dar um retorno sobre esta publicação, ou necessita de assistência adicional, por favor entre em contato com Centro de Serviço ao Cliente: sales@iec.ch.

IEC Coleção online - oc.iec.ch

Descubra o poderoso mecanismo de busca e leia de forma gratuita todas as pré-visualizações das publicações. Com uma inscrição você pode sempre ter acesso ao conteúdo atualizados e customizado para as suas necessidades.

Electropedia - www.electropedia.org

O principal dicionário mundial on-line de termos sobre eletrônica e eletricidade, contendo mais de 30 000 termos e definições em inglês e francês, com termos equivalentes em outras línguas. Também conhecido como Vocabulário Eletrotécnico Internacional (IEV) on-line.



IECEX DOCUMENTO OPERACIONAL

Sistema de Certificação da IEC em relação às normas sobre atmosferas explosivas (Sistema IECEx)

IEC System for Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres (IECEX System)

**Esquema IECEx de Empresas de Serviços Certificadas –
Parte 5: Reparo, revisão e recuperação de equipamentos Ex**

*IECEX Certified Service Facilities Scheme –
Part 5: Repair, overhaul and reclamation of Ex equipment*

**Requisitos adicionais para Empresas de Serviços IECEx envolvidas em reparo,
revisão e recuperação de equipamentos Ex**

Additional requirements for IECEx Service Facilities involved in the repair, overhaul and reclamation of Ex equipment

CONTEÚDO

PREFÁCIO	3
INTRODUÇÃO	4
1 Escopo	5
2 Referências normativas	5
3 Termos e definições	5
4 Requisitos adicionais associados com a eficiência para manter a Classe T de máquinas girantes	5
5 Requisitos adicionais: Tipo de proteção “d” – Invólucros à prova de explosão	5
5.1 Limites de usinagem para superfícies à prova de explosão	5
5.2 Ensaio de sobrepressão	5
6 Requisitos adicionais para máquinas elétricas girantes	6
7 Conhecimentos, habilidades e competências de Pessoas Responsáveis e Executantes, de acordo com a IEC 60079-19 Anexo B	6
Anexo A (informativo) Informações adicionais para procedimento de ensaio de sobrepressão e de usinagem	7
A.1 Procedimento do ensaio de sobrepressão	7
A.1.1 Introdução	7
A.1.2 Procedimento de ensaio	7
A.1.3 Relatório dos resultados	8
A.1.4 Interpretação dos resultados	8
A.2 Limites de usinagem	9
Anexo B (informativo) Informações adicionais para conformidade com a IEC 60034-23	10
B.1 Generalidades	10
B.2 Requisitos específicos	10
B.3 Equipamentos para as Empresas de Serviços	14
Anexo C (informativo) Formulários recomendados para relatórios	16
C.1 Relatório para motores - Tipo de proteção “d” (à prova de explosão)	17
C.2 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “d” (à prova de explosão)	18
C.3 Relatório para equipamentos instalados dentro de invólucros - Tipo de proteção “d”	19
C.4 Relatório para equipamentos - Tipo de proteção “i” (segurança intrínseca)	21
C.5 Relatório para invólucros e transformadores - Tipo de proteção “p” (pressurização)	22
C.6 Relatório para motores - Tipo de proteção “e” (segurança aumentada)	23
C.7 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “e” (segurança aumentada)	25
C.8 Relatório para equipamentos no interior de invólucros - Tipo de proteção “e”	26
C.9 Relatório para motores - Tipo de proteção “n” (não acendível)	27
C.10 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “n” (Não acendível)	29
C.11 Relatório para motores - Tipo de proteção “t” (Proteção por invólucro)	30
C.12 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “t” (Proteção por invólucro)	32
C.13 Relatório para equipamentos instalados dentro de invólucros – Tipo de proteção “tD”	33
C.14 Avaliação de Pessoas Responsáveis e Executantes	34

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IECEX Documento Operacional 315-5 –

Esquema IECEX de Empresas de Serviços Certificadas – Parte 5: Reparo, revisão e recuperação de equipamentos “Ex”

Requisitos adicionais para Empresas de Serviços IECEX envolvidas em reparo, revisão e recuperação de equipamentos “Ex”

PREFÁCIO

Este Documento Operacional deve ser utilizado por Empresas de Serviços que operam no Esquema IECEX de Empresas de Serviços, como descrito no IECEX OD 013-5.

ExCBs são requeridos a utilizar os requisitos deste documento quando da avaliação de Empresas de Serviços “Ex”, envolvendo reparo, revisão e recuperação de equipamentos “Ex”.

Histórico do Documento

Data	Sumário
2013-03	Esta versão original Edição 1 do OD 315-5 substitui a Versão 2 do OD 015 e representa a aplicação de um novo sistema de numeração
2021-10	Edição 2.0 publicada para refletir os requisitos da IEC 60079-19:2019
2023-10	Edição 2.1 publicada conforme recomendado pelo ExSFC WG5, endossado pelo ExSFC e aprovado pelo ExMC por meio da Decisão 2023/33

Endereço:

IECEX Secretariat c/o IEC Sydney Office
Angel Place, Office 1721, Level 17
123 Pitt Street
Sydney, NSW 2000
Australia

Detalhes de Contato:

Tel.: +61 2 4628 4690
info@iecex.com
www.iecex.com

INTRODUÇÃO

Os procedimentos, sistemas e métodos de reparos indicados neste documento devem ser seguidos pela Empresa de Serviço “Ex”, envolvidas em reparo e revisão de equipamentos Ex.

Este Documento Operacional deve ser lido em conjunto com a IEC 60079-19:2019 Edição 4.0 e é destinado a itens não cobertos por aquela Norma. Caso quaisquer conflitos sejam observados, então a IEC 60079-19 deve ser seguida.

Especificações, detalhes técnicos e práticas industriais são considerados neste Documento Operacional.

A conformidade com este Documento Operacional requer que as Empresas de Serviços Ex atendam aos requisitos da IEC 60079-19:2019, Edição 4.0.

Nos casos em que o equipamento “Ex” que está sendo revisado, reparado ou recuperado for uma máquina elétrica girante, os requisitos da IEC 60034-23 também devem ser atendidos.

Para auxiliar o entendimento e a utilização deste Documento Operacional, foi utilizada a mesma numeração das seções e subseções indicadas na IEC 60079-19:2019, Edição 4., de forma a facilitar a comparação tanto das exigências como dos requisitos adicionais com as Seções correspondentes da IEC 60079-19.

Desta forma, é imperativo que este Documento Operacional seja lido em conjunto com a IEC 60079-19:2019, Edição 4.0.

Esquema IECEx de Empresas de Serviços Certificadas –

Parte 5: Reparo, revisão e recuperação de equipamentos “Ex”

Requisitos adicionais para Empresas de Serviços IECEx envolvidas em reparo, revisão e recuperação de equipamentos “Ex”

1 Escopo

Este Documento Operacional IECEx OD 315-5 não introduz, por si mesmo, nenhum requisito técnico além daqueles contidos na IEC 60079-19, entretanto, este Documento inclui orientações adicionais com o objetivo de assegurar a consistência entre as Empresas de Serviços “Ex” para reparo, revisão e recuperação, cobertas pela certificação IECEx.

2 Referências normativas

Não existem informações adicionais aos requisitos da IEC 60079-19.

3 Termos e definições

Não existem informações adicionais aos requisitos da IEC 60079-19.

4 Requisitos adicionais associados com a eficiência para manter a Classe T de máquinas girantes

Quando do reenrolamento de motores “Ex”, uma Empresa de Serviços Certificada IECEx necessita assegurar que seus procedimentos de reenrolamento não afetam adversamente a eficiência do motor.

Qualquer redução na eficiência aumenta as perdas na máquina, a qual aumenta a temperatura de superfície e isto pode potencialmente exceder o conceito de proteção da classe de temperatura.

Orientações sobre como reenrolar motores sem afetar adversamente sua eficiência é disponível de forma livre pela EASA e AEMT.

O referido Documento é intitulado *The Effect of Repair / Rewinding on Motor Efficiency*. Este Documento Operacional é disponível como IECEx OD 301 no website do IECEx: <https://www.iecex.com/resources-and-news/operational-od/>

Empresas de Serviços IECEx que reenrolem motores Ex necessitam estar preparadas para demonstrar ao seu IECEx CB como estas atendem as orientações da EASA e AEMT sobre como manter a eficiência quando do reenrolamento de motores “Ex”, por meio de seus procedimentos e treinamentos de competências.

5 Requisitos adicionais: Tipo de proteção “d” – Invólucros à prova de explosão

Para Empresas de Serviço do sistema IECEx, os requisitos da IEC 60079-19 se aplicam, além dos seguintes.

5.1 Limites de usinagem para superfícies à prova de explosão

As informações adicionais em A.2 deste documento apresentam os limites gerais para usinagem.

5.2 Ensaio de sobrepressão

Quando a Empresa de Serviços possuir dúvidas ou questões sobre a validade da documentação ou da integridade do invólucro, os seguintes ensaios necessitam ser considerados:

Para invólucros à prova de explosão com tipo de proteção “d”, um ensaio de sobrepressão de acordo com A.1, com o seguinte:

A pressão a ser utilizada para o ensaio de sobrepressão necessita ser ou o valor mencionado nos documentos de certificação para esta finalidade ou 1,5 vez a pressão da explosão (pressão de referência).

NOTA A informação sobre a pressão de referência necessita ser obtida do fabricante do equipamento “Ex”.

Caso nem o valor de ensaio para o ensaio de sobrepressão nem o valor de ensaio da pressão de referência são conhecidos, os valores de pressão necessitam estar de acordo com a IEC 60079-19, Seção 5.2.1.2 “Ensaio de Sobrepressão”.

Quando reparos em soldas possam afetar a integridade de um invólucro Ex “d”, um ensaio de sobrepressão deve ser realizado, como um método prático para ensaiar a integridade da solda.

6 Requisitos adicionais para máquinas elétricas girantes

Para o esquema de instalações de serviço certificadas pelo IECEX, são aplicáveis os requisitos da IEC 60034-23, além dos requisitos da IEC 60079-19.

As informações adicionais no Anexo C deste documento apresentam uma estrutura básica para avaliar uma Empresa de Serviços “Ex”.

7 Conhecimentos, habilidades e competências de Pessoas Responsáveis e Executantes, de acordo com a IEC 60079-19 / Anexo B

O ExCB deve obter uma demonstração das competências de cada Pessoa Responsável e Executante, de acordo com a IEC 60079-19 Anexo B, e Unidade de Competência Ex 005 (reparo e revisão de equipamentos para atmosferas explosivas), indicados no IECEX OD 504 (Especificação para a avaliação dos resultados das unidades de competências), exceto quando tais pessoas de competentes possuírem um Certificado IECEX CoPC, Unidade de Competência Ex 005.

NOTA O Anexo C.14 deste Documento Operacional apresenta uma estrutura básica para o desenvolvimento de uma avaliação de conhecimentos, que necessita ser complementada e customizada para se adequar a cada situação.

Anexo A (informativo)

Informações adicionais para procedimento de ensaio de sobrepressão e de usinagem

A.1 Procedimento do ensaio de sobrepressão

A.1.1 Introdução

Existem dois métodos adequados para o ensaio de sobrepressão. Estes são

1. por medição em relógio comparador; e
2. por medição com régua de planicidade e calibre de folga.

As montagens típicas para estes dois métodos de ensaio são mostrados na Figura A.1.

A.1.2 Procedimento de ensaio

O procedimento de ensaio necessita ser o seguinte:

- a) Verificar o corpo de prova com relação aos desenhos originais (isto é, efetuar uma verificação dimensional). As seguintes faces devem ser verificadas com uma régua de planicidade e calibre apalpador:
 - Caminhos de passagem de chama do invólucro ou tampas.
 - Superfícies planas que sejam mostradas nos desenhos como sendo as seções mais frágeis do invólucro.
 - Flanges nos invólucros pressurizados.
- b) Para ensaios por medição por relógio comparador (Figura A.1), instalar relógios comparadores nas superfícies de topo, fundo, frente e laterais do corpo de prova.
Para ensaios com régua de planicidade e calibres de folga (Figura A.2), desenhar uma linha onde a régua de planicidade será posicionada e os sinais (+) e (-) marcados ao longo desta linha, ao redor das deformações do corpo de prova.

O corpo de prova deve ser vedado e preenchido com o líquido de ensaio, devendo tomar cuidado de minimizar a quantidade de ar que possa ficar aprisionada no interior do invólucro. Um medidor de pressão deve ser então instalado no corpo de prova de forma a verificar a pressão no interior do seu invólucro, bem como para 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 os valores de pressões envolvidos são relativamente baixos.

Aplicar a pressão gradualmente até que a pressão de ensaio seja alcançada. Uma barreira de segurança deve ser utilizada enquanto as inspeções visuais estão sendo realizadas para a verificação de existência de trincas ou de falhas no corpo de prova.

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

NOTA 1 A pressão a ser utilizada no ensaio de sobrepressão necessita ser o valor indicado nos documentos de certificação para esta finalidade ou 1,5 vez a pressão de referência.

NOTA 2 Caso nem o valor da pressão do ensaio de sobrepressão ou o valor de pressão do ensaio de referência são conhecidos, os valores da Seção 5.2 são aplicáveis. Após remover a fonte de pressão e o fluido de ensaio, abrir o equipamento sob ensaio para inspeção.

NOTA 3 Para ensaios com medição por relógios comparadores (ver Figura A.1), registrar a diferença entre as duas leituras.

NOTA 4 Para medições por régua de planicidade e calibre de folga (ver Figura A.2), posicionar a régua sobre as áreas marcadas e comparar para determinar a deformação (se houver) devido ao ensaio de sobrepressão.

NOTA 5 Para invólucros à prova de explosão, dar atenção especial para os caminhos de passagem de chama, uma vez que estes são as seções mais importantes. Seções planas fabricadas de aço ou metais que possuam elevado fator de elasticidade podem apresentar pequenas deformações, porém estas não podem apresentar valores além da rigidez estrutural do invólucro. Entradas roscadas e dispositivos de fixação necessitam ser verificados quanto à deformação.

A.1.3 Relatório dos resultados

Os ensaios necessitam ser considerados satisfatórios se o invólucro não sofrer danos estruturais ou deformação permanente que possa afetar as propriedades do tipo de proteção contra explosão.

A.1.4 Interpretação dos resultados

Convém que a extensão das deformações permanentes relatadas após a realização dos ensaios de sobrepressão não excedam 0,25 mm para cada 300 mm, quando medida com um instrumento de medição nos pontos típicos (Figura A.2). 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 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 acima.

Importante

Após o ensaio de sobrepressão, um ensaio das juntas planas utilizando uma régua de planicidade necessita resultar em desvios sobre qualquer comprimento de flange de 300 mm não superiores à metade do interstício do caminho de chama, como especificado na IEC 60079-1.

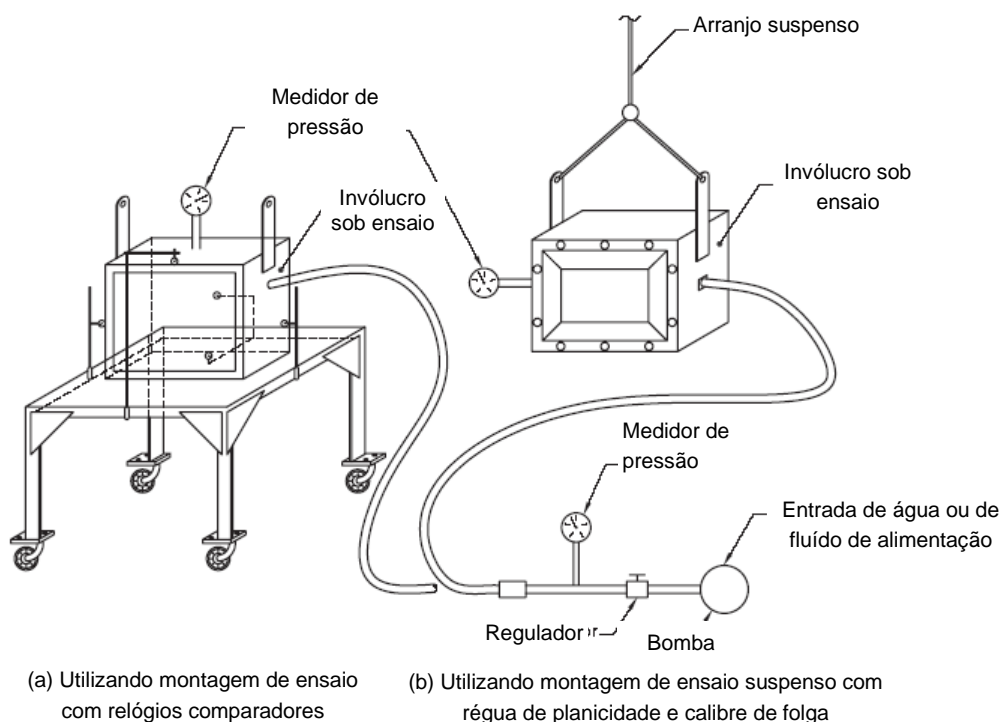
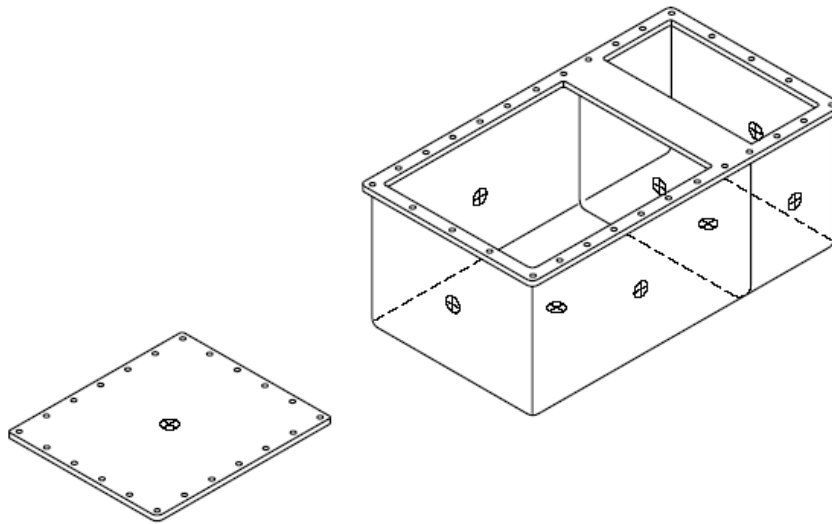


Figura A.1 – Exemplo de montagem de ensaio de sobrepressão



NOTA É permitida a aplicação de pressão no invólucro antes do ensaio de sobrepressão para alívio de tensões e elasticidade, em um invólucro com tipo de proteção “d”.

Figura A.2 – Pontos de medição de deformação em ensaio de sobrepressão

A.2 Limites de usinagem

Após o reparo, os ensaios e medições devem realizados conforme acordado na aceitação do serviço pela Empresa de Serviço.

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 destas usinagens não =:

- a) reduzam os flanges abaixo das dimensões mínimas, quando esta espessura mínima estiver detalhada nos desenhos de certificação;
- b) alterem o volume do invólucro (sem as partes internas) em mais do que 0,5 %;
- c) reduzam o comprimento de qualquer caminho de chama, seja plano ou roscado;
- d) alterem a rugosidade da superfície das superfícies usinadas do caminho da chama, isto é, em comparação com superfícies não danificadas do caminho da chama; ou
- e) resultem em qualquer desvio dos requisitos das Normas pertinentes, ou seja, as Normas para as quais o equipamento “Ex” foi certificado.

Quando a Empresa de Serviços tiver dúvidas ou questões sobre a validade da documentação ou da integridade do invólucro, o ensaio de sobrepressão da Seção 5.2 necessita ser considerado.

Anexo B (informativo)

Informações adicionais para conformidade com a IEC 60034-23

Este Anexo contém exemplos de evidências de conformidade com a IEC 60034-23

B.1 Generalidades

A auditoria da Empresa de Serviço necessita apresentar evidências de que: -

a) as áreas de trabalho são limpas, adequadamente organizadas e controladas, os registros de treinamento de pessoal são mantidos. O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) inclui requisitos para a IEC 60034-23.

B.2 Requisitos específicos

A auditoria da Empresa de Serviços “Ex” necessita apresentar evidências de:

a) Identificação e avaliação de condições

- motivos do usuário para o reparo
- número do trabalho marcado no equipamento “Ex”
- registro da inspeção, por exemplo, condições físicas, danos mecânicos, pé manco (*soft foot*), superaquecimento
- causa da falha identificada e registrada

b) Caixa de terminais

- inspecionada quanto a danos
- cabos conectados aos terminais claramente identificados
- terminais corretamente crimpados no cabos
- tamanho e tipo de cabos substituídos documentados
- funcionalidade da ferramenta de crimpagem verificada a cada trimestre no ano
- juntas de vedação inspecionadas quanto a danos

c) Sistema de resfriamento

- ventilador e tampa do ventilador
- evidência de peças do sistema de resfriamento danificadas ou ausentes
- localização de defletores de ar e de sistema de fixação das cabeças das bobinas, em casos de reenrolamentos
- evidências visíveis de vazamentos em trocadores de calor ar/água

- juntas de vedação inspecionadas entre o trocador de calor e a carcaça

d) Eixos

- evidências visíveis de danos no eixo (danos ou trincas na chaveta) ou desgaste
- posição da caixa de terminais em relação ao eixo ou carcaça
- dimensões iniciais e dos perfis a serem registradas, se aplicável, após a recuperação do eixo
- indicadores e mostrador a serem verificados ou calibrados pela Empresa de Serviços

e) Rolamentos

- inspeção visual para evidências de existência de desgastes, estrias, escoriações, lascas ou outros danos (metal branco), conforme apropriado, podendo requerer a desmontagem do rolamento para permitir estas inspeções
- dimensões e condições conforme recebido e, se recuperado, registro das dimensões de ajuste do rolamento após a recuperação
- ajustes dos elementos rolantes do rolamento verificados
- rolamentos substitutos equivalentes aos originais. Número de identificação e códigos dos rolamentos originais e substitutos registrados

f) Lubrificação

- verificar se o lubrificante utilizado pelo usuário é compatível e registrar em relatório o produto lubrificante utilizado
- rolamento lubrificado de acordo com os requisitos do fabricante, se estes não forem disponíveis, 1/3 de enchimento
- vidro limpo no local de rolamentos lubrificados a óleo e indicação correta
- verificação de vazamentos no rolamentos lubrificados a óleo

g) Estrutura da carcaça e os alojamentos de mancais

- integridade da estrutura e alojamento de mancais verificada e evidências de danos
- as peças correspondem corretamente e são marcadas de acordo com os procedimentos da Empresa de Serviços

h) Rotores (de todos os tipos)

- verificar se existem evidências de danos no rotor
- verificar se o núcleo do rotor está firmemente fixado no eixo e na aranha da gaiola de esquilos

- verificar a gaiola do rotor, testar conforme apropriado para o tamanho da máquina e registrá-la
- as características elétricas e mecânicas são mantidas e qualquer método de reparo utilizado é registrado
- verificar a funcionalidade do dispositivo de verificação magnética de existência de barras quebradas no rotor (por meio de dispositivos do tipo *growler*)

i) Balanceamento

- balanceamento dinâmico conforme especificado pelo usuário ou para grau de qualidade ISO G2.5 para máquinas com rotação < 2.500 rpm ou G 1.0 para máquinas com rotação > 2.500 rpm. Os rotores de máquinas vibratórias não requerem balanceamento.
- a localização dos pesos de balanceamento não afeta outros componentes e são fixados com segurança
- máquina de balanceamento calibrada e funcionalmente verificada

j) Acessórios

- aquecedores anticondensação inspecionados quanto a danos e testados com tensão nominal após teste de resistência de isolamento (RI)
- sensores de temperatura dos enrolamentos substituídos pelo mesmo tipo e nas mesmas localizações no núcleo do estator e testados antes e depois do reenrolamento
- sensores de temperatura, vibração de rolamentos defeituosos substituídos por dispositivos idênticos ou equivalentes
- sensores de rotação ou deslocamento do eixo substituídos por dispositivos idênticos ou equivalentes

k) Remoção dos enrolamentos e integridade do núcleo

- teste de fluxo do núcleo executado antes e depois da aplicação de queima ou de processo equivalente para detecção de temperaturas de ponto quente e relação W/kg registrados
- o núcleo é recuperado ou substituído nos casos em que as perdas do núcleo registrem um aumento > 20 % (aumento de perda reduzido para 10 % para equipamentos “Ex” conforme a IEC 60079-19) antes e depois dos testes
- temperatura máxima do forno de queima em 370 °C com registrador de temperatura e névoa de água funcional ou outro sistema de controle de temperatura funcional
- peças orientadas e identificadas para evitar distorção
- núcleo verificado após limpeza livre de contaminação e bordas ou cantos afiados
- núcleo verificado quanto à fixação e danos ao núcleo, incluindo laminações de extremidade deslocadas do núcleo
- forno de queima calibrado

l) Detalhes dos dados de reenrolamento

- dados dos enrolamentos com relação aos enrolamentos originais verificados e registrados
- dados dos enrolamentos verificados quanto à adequação
- alterações em relação aos dados de enrolamento originais registrados

m) Enrolamento do estator, sistema de isolamento, condutores e bobinas

- classe de isolamento e tensão iguais às originais
- comprimentos retos das bobinas mantidos ou reduzidos
- projeção dos enrolamentos nas cabeças das bobinas não superior que a original
- área da seção transversal do condutor não inferior que a original
- bobinas com enrolamentos randômicos com fio redondo possuem fendas e cunhas isoladas ao longo de todo o comprimento e é utilizado isolamento de fases
- bobinas pré-formadas firmemente fixadas com cunhas apertadas nas ranhuras do pacote do estator
- cunhas magnéticas substituídas por cunhas magnéticas equivalentes
- contador das espiras dos enrolamentos das bobinas verificado pela Empresa de Serviços

n) Impregnação dos enrolamentos

- os estatores com enrolamentos substitutos são pré-aquecidos, impregnados e curados de acordo com as instruções do fabricante do verniz ou da resina
- a temperatura e a duração do forno de cura estão de acordo com as instruções do fabricante do verniz ou da resina
- o verniz ou resina são mantidos e testados de acordo com as instruções do fabricante, os resultados dos testes e ações para manter a conformidade são registradas

o) Testes dos enrolamentos

- Temperatura do enrolamento e resistência de isolamento são medidas, verificadas e registradas
- Resistências de isolamento dos enrolamentos são medidas, verificadas e registradas
- Comparação de surtos de tensão nos enrolamentos polifásicos são testadas, verificadas e registradas
- Equipamentos de surtos de tensão aplicada são calibrados e as funcionalidades verificadas

p) Testes de tensão aplicada

- Testes de tensão aplicada de novos enrolamentos e acessórios são executados de acordo com a IEC 60034-1 e registrados

- Enrolamentos reenrolados são testados com a tensão especificada pelo usuário
- Resistências de isolamento dos enrolamentos reenrolados e acessórios são medidas e registradas

q) Teste de isolamento de mancais

- Nos casos aplicáveis, o isolamento dos mancais é medido, verificado e registrado

r) Teste sem carga (a vazio)

- Teste de funcionamento sem carga conduzido em tensão nominal, a menos que de outra forma acordado com o usuário
- Velocidade do eixo medida, verificada e registrada
- Tensões sem carga, correntes de fase, desequilíbrio de correntes de fase são medidos e registrados
- Vibração da máquina medida, verificada e registrada
- Temperaturas dos mancais medidas, verificadas e registradas
- Máquina avaliada quanto à conformidade com os requisitos do usuário e adequação para liberação ao usuário

s) Acabamento e manuseio para transporte

- Máquina limpa e pintada (a tinta não deve bloquear nenhuma abertura ou interstício crítico)
- Extensões do eixo tratadas para evitar corrosão
- Máquina embalada e protegida adequadamente para o método de transporte
- Máquinas lubrificadas a óleo enviadas sem óleo devem ter avisos claros de que a colocação de óleo é necessária antes da entrada em operação

B.3 Equipamentos para as Empresas de Serviços

As Empresas de Serviços devem possuir, no mínimo, os seguintes equipamentos, calibrados, funcionais e disponíveis nos locais de trabalho.

a) Equipamentos para testes elétricos

- ohmímetro
- miliohmímetro
- voltímetro (CA e CC)
- amperímetro (CA e CC)
- wattímetro (CA)

- megômetro
- equipamento de teste de tensão aplicada
- equipamento de surto de tensão (*surge test*)
- equipamento de teste de fluxo (*core-test*) em núcleo proprietário ou equipamento de teste de fluxo de anel e com fonte de alimentação
- *growler* (teste magnético de barras quebradas no rotor)
- painel de teste sem carga

b) Equipamentos para testes mecânicos

- micrômetros internos
- micrômetros externos
- mesa de superfície ou equivalente
- régua
- vernier
- blocos de medição
- régua de planicidade
- medidores com mostrador
- tacômetro digital
- crimpadores de terminais
- equipamento de medição de vibração
- máquina de balanceamento dinâmico

c) Equipamentos de medição de grandezas físicas

- Medidor de temperatura
- Forno de sobretensão de queima com controlador e registrador de temperatura
- Sistema de controle de névoa de água do forno de queima ou equivalente
- Controle de temperatura de cura do forno e registrador de temperatura
- Contador de voltas de espiras da máquina de enrolamento
- Medidor de vácuo, nos casos em que a impregnação VPI é utilizada
- Medidor de pressão, nos casos em que a impregnação VPI é utilizada
- Medição da espessura da camada de tinta para equipamentos “Ex”

Anexo C
(informativo)

Formulários recomendados para relatórios

Este Anexo contém uma coleção de formulários de relatórios padronizados que podem ser utilizados pelas Empresas de Serviço envolvidas em reparo, revisão ou modificação de equipamentos “Ex”.

Embora as Empresas de Serviço sejam permitidas para a utilização de seus próprios formatos de relatórios, estes necessitam conter o mesmo nível de informações detalhadas nestas amostras de formulários.

Os ExCBs devem utilizar este Anexo como uma referência, quando da determinação da adequação destes tipos de formulários de relatórios utilizados pelas Empresas de Serviço, no sistema do IECEX para Empresas de Serviço.

C.1 Relatório para motores - Tipo de proteção “d” (à prova de explosão)

Relatório nº:	Certificado nº:	Motores à prova de explosão:
Nome da Empresa de Serviço		Interstício diametral do eixo: LA:..... mm
Nº do certificado da Empresa de Serviço:		LNA:..... mm
Localização:		Folga diametral entre a tampa e a carcaça: LA:..... mm
País:.....		LNA:..... mm
Descrição do motor:		Interstício diametral do prensa-cabo e encaixe:..... mm
Nº de série: Proprietário:		nº de fios de rosca preenchidos nas entradas roscadas dos
Ordem de serviço nº: Data de recebimento:		prensa-cabos:
Condição do motor quando desmontado:		nº de fios de rosca preenchidos nas tampas roscadas das
<i>Lado acoplado L.A. Lado Não Acoplado L.N.A.</i>		caixas de ligação:
Mancais e vedações LA:	LNA:	Condição dos furos dos parafusos:.....
Colo dos mancais..... LA:	LNA:	Caixas de terminais:
Colo das vedações..... LA:	LNA:	Planicidade da superfície das juntas flangeadas (máx.):.. mm
Alojamento dos mancais . LA:	LNA.	Interstício do caminho de chama após montagem:..... mm
Estator e enrolamentos:		Jaqueta de água:
		Volume de ensaio da jaqueta antes da decapagem: litros
		Espessura da jaqueta:
		Pressão de ensaio da jaqueta:..... kPa a:..... °C
		Passou:..... Falhou:.....
		Jaqueta decapada por meio de:.....
		Volume de ensaio após decapagem:..... litros
		Vazão de ensaio:litros/min
		Ensaio de sobreprensão estática:
		Caixas de terminais:
		Invólucros do motor:
		Ensaio de isolamento para a carcaça:
		Estator/campo:..... Rotor/Armadura:.....
		Ensaio de operação sem carga por 1 h - Correntes de fase:
		A:.....
		B:.....
		C:
		Ensaio de fluxo - Estator:
		Ensaio de fluxo (recebimento) - Estator:
		Rotor:
		Rotor:

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente..... **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável:..... Assinatura:.....

Número do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.2 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “d” (à prova de explosão)

Relatório nº.:
 Certificado nº.:
 Nome da Empresa de Serviço:
 Nº do certificado da Empresa de Serviço:
 Endereço:
 CEP: Telefone: () Fax: ()
 Descrição do invólucro:
 Nº de série: Proprietário:
 Ordem de serviço nº.: Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Item	Descrição das verificações	Observações
(a)	Verificação de danos externos e internos	
(b)	Verificação dimensional	
(c)	Corrosão nas áreas de passagem de chama	
(d)	Resultado do ensaio de sobrepressão	
(e)	Verificação das superfícies das juntas flangeadas	
(f)	Verificação de todos os furos roscados	
(g)	Verificação de todas as janelas de inspeção e lentes	
(h)	Verificação dos respiros e drenos	
(i)	Verificação de todos os furos, porcas, parafusos etc.	
(j)	Verificação de todos os dispositivos de entrada de cabos e furos de fixação	
(k)	Verificação de todos os prensa-cabos	
(l)	Verificação de todos os orifícios e tampas de inspeção	
(m)	Verificação de todos os intertravamentos mecânicos	
(n)	Verificação dos interstícios de todos os caminhos de chama	

Painel de controle principal:

- 1 Empenamento máximo dos flanges:
- 2 Empenamento máximo da tampa:
- 3 Interstício máximo das juntas à prova de explosão, quando aparafusado:
- 4 Folga diametral máxima dos eixos e hastes:
- 5 Folga diametral máxima entre os furos e os dispositivos de entradas de cabos:
- 6 Ensaio de pressão estática - pressão:
- 7 Jaqueta de água - pressão do ensaio: Capacidade:

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

- a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**
- b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado..... **SIM / NÃO**
- c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente..... **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:

Número do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.3 Relatório para equipamentos instalados dentro de invólucros - Tipo de proteção “d”

Relatório nº.:

Certificado nº.:

Nome da Empresa de Serviço:

Nº do certificado da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: () Fax: ()

Descrição do equipamento:

Proprietário: Ordem de serviço nº.:

Nº de série do invólucro ensaiado:

Nº do certificado do invólucro: Data de recebimento: ... /... /...

Item	Descrição da verificação	Nenhum serviço requerido	Revisado	Reparado	Substituído (S) Modificado (M)
(a)	Mecanismo de seccionamento e chave de operação				
(b)	Dispositivo de aterramento e de operação				
(c)	Todos os mecanismos auxiliares, como hastes de manobra, dispositivos de bloqueio etc.				
(d)	Todos os dispositivos de travamento, funcionais e de operação				
(e)	Todas as partes com relação às condições mecânicas				
(f)	Todos os isolamentos verificados com relação a danos por aquecimento, trincas etc.				
(g)	Isoladores das fases montados corretamente e funcionais				
(h)	Níveis de óleo ou pressão de gás				
(i)	Dispositivos de medição de pressão de gás				
(j)	Todas as fiações e terminais				
(k)	Continuidade de aterramento, dispositivos de proteção de falta fase/terra				
(l)	Dispositivos de proteção de sobrecorrente, sobrecarga e de falta à terra				
(m)	Dispositivos de desligamento por falta à terra				
(n)	Dispositivos temporizadores				
(o)	Dispositivos de medição de temperatura				
(p)	Conexões de transformadores, incluindo parafusos, fitas de isolamento, isoladores, acessórios etc.				
(q)	Condições de instalação				
(r)	Cabos e dispositivos de entradas da máquina				

Detalhes dos serviços de revisão, reparo ou modificação (adicionar páginas extras se necessário):

Resultados dos ensaios de resistência de isolamento dos transformadores:

Relação de transformação: Potência nominal: Nº de Série:

Fabricante: Tipo de resfriamento:

Ensaiado com: V (megômetro)

Enrolamentos primários em relação aos enrolamentos secundários: MΩ

Enrolamentos primários para a terra: MΩ

Enrolamentos secundários para a terra: MΩ

Continuidade de aterramento da malha de terra em relação ao núcleo:

O equipamento montado foi ensaiado nos seguintes circuitos com relação à resistência de isolamento, com megômetro, tensão e frequência:

Descrição dos circuitos	Resistência de isolamento MΩ	Tensão de ensaio kV	Frequência de ensaio Hz	Resultado

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado ... **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:

Número do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.4 Relatório para equipamentos - Tipo de proteção “i” (segurança intrínseca)

Relatório nº: Certificado nº:

Nome da Empresa de Serviço de reparo:

Nº do certificado da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: () Fax: ()

Descrição do equipamento:

Proprietário: Ordem de serviço nº:

Nº de série: Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição de recebimento: Detalhes de marcação de reparos anteriores:

..... Certificado nº:

Falha relatada (se existente):

Ações de reparo:

Partes substituídas:

Ensaio realizados:

Resultados:

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento

acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:

Número do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.5 Relatório para invólucros e transformadores - Tipo de proteção “p” (pressurização)

Relatório nº: Certificado nº:

Nome da Empresa de Serviço de reparo:

Nº do certificado da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: ()..... Fax: ().....

Descrição do equipamento:

Proprietário: Ordem de serviço nº:

Nº de série:..... Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição de recebimento:..... Detalhes de marcação de reparos anteriores:

.....
 Certificado nº:.....

Falha relatada (se existente):

Ações de reparo:

Partes substituídas:

Ensaio realizados:

Resultados:

Desenhos de certificação nº(s):

Marcação de certificação:.....

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado.... **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:.....

Número do Relatório da Empresa de Serviço:Data: . . . / . . . / . . .

C.6 Relatório para motores - Tipo de proteção “e” (segurança aumentada)

Relatório nº.: Certificado nº.:

Nome da Empresa de Serviço de reparo:

Nº certificado da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: () Fax: ()

Descrição do motor:

Proprietário: Ordem de serviço nº.:

Nº de série: Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição do motor quando do recebimento: Número da marcação de reparo anterior:

Superfícies externas limpas para inspeção —

Tampa defletora e do ventilador:

Carcaça do estator e acessórios de resfriamento: Corrosão:

Tampas e dispositivos de fixação: Tampas dos mancais:

Dutos e tubulações: Drenos de graxa:

Tampas e vedações das caixas de ligação:

Dispositivos de entradas de cabos: Prensa-cabos:

Condições gerais externas:

Partes faltantes:

Motor desmontado: Grau de proteção: IP

Condição interna do motor — Evidências de poeiras ou líquidos:

Lado Acoplado L.A., Lado Não Acoplado L.N.A.;

Mancais e vedações — LA: Colo do mancal — LA:

LNA: LNA:

Vedação do rolamento — LA: Alojamento dos mancais — LA:

LNA: LNA:

Enrolamentos e pacote magnético do estator:

Gaiola e pacote magnético do rotor:

Distância do ventilador interno:

Detalhes do motor reparado:

.....

.....

Motor com tipo de proteção Ex “e”

Tampas e dispositivos de fixação: Condição dos furos dos dispositivos de fixação:

Vedações: Dispositivos de entradas de cabos:

Tipos de terminais de conexão: Certificado n^o:

Tipo de isoladores dos cabos: Buchas montadas

Diâmetro do estator:

Enrolamentos de acordo com a certificação original:.....ou modificados:

Diâmetro do rotor:

Entreferro (distância radial):.....

Após substituição do rotor — Entreferro:..... Tipo de sobrecarga:.....

Ensaio:

Resistência a frio (ohm) — Temperatura ambiente °C Fases — A.....B.....C.....

Ensaio de fluxo (“Core-Test”) — Estator (recebimento): Rotor:.....

— Estator (final): Rotor.....

Ensaio de isolamento em relação à carcaça: Fase/Fase: A.....B.....C.....

Ensaio de tensão aplicada (IEC 60079-7):kV durante 1 min

Operação sem carga — Vibração:..... Ruído: Temperatura dos mancais:

Equilíbrio de correntes de fases — Tensão reduzida:ABC

(Em corrente nominal) (com Rotor bloqueado)

Ou em carga nominal (plena carga):ABC

Ensaio de elevação de temperatura — Plena carga..... K Classe de Temperatura: T

Com rotor bloqueado: I_A / I_N t_E.....S

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

.....

Comentários.....

Marcação de Certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente..... **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável:..... Assinatura:

Número do Relatório da Empresa de Serviço:Data: / /

C.7 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “e” (segurança aumentada)

Relatório nº.: Certificado nº.:

Nome da Empresa de Serviço de reparo:

Nº do certificado da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: () Fax: ()

Descrição do invólucro:

Proprietário: Ordem de serviço nº.:

Nº de série: Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição do invólucro quando do recebimento: Nº da marcação de reparo anterior:

Superfícies externas limpas para inspeção —

Tampas e acessórios de fixação:..... Base do invólucro:

Furos roscados: Corrosão externa:

Revestimento da superfície:..... Dispositivos de entradas de cabos e prensa-cabos:

Condições gerais externas:.....

Invólucro desmontado:..... Grau de proteção: IP.....

Condições internas — Poeiras:..... Corrosão:

ou, evidência de líquidos:..... Sinais de aquecimento:.....

Partes faltantes:.....

Cabos e terminais: Blocos de terminais:.....

Terminais de aterramento:..... Isolação geral:

Janelas e vedações: Atuadores e vedações:

Componentes Ex “de”:..... Instrumentos de medição:.....

 Lâmpadas: Transformadores:

 Chaves:..... Outros componentes:.....

 Relés:..... Intertravamentos mecânicos:.....

Luminárias: Tipo de lâmpadas e potências (W):

Partes transparentes:..... Porta-lâmpadas:

Reatores: Capacitores:..... Bateria de acumuladores:

Desenhos de certificação n^{o(s)}:.....

Marcação de certificação:

Eu,....., confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável:..... Assinatura:.....

Número do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.8 Relatório para equipamentos no interior de invólucros - Tipo de proteção “e”

Relatório nº.:

Certificado nº.:

Nome da Empresa de Serviço de reparo:

Nº da certificação da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: () Fax: ()

Descrição do equipamento:

Proprietário: Ordem de serviço nº.:

Nº de série do invólucro aplicável a este relatório:

Nº do certificado do invólucro:.....Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Item	Descrição da verificação	Nenhum serviço requerido	Revisado	Reparado	Substituído (S) Modificado (M)
(a)	Lâmpadas Ex ‘e’				
(b)	Chaves Ex ‘e’				
(c)	Instrumentos de medição Ex ‘e’ — calibrados				
(d)	Eixos e atuadores — verificação de todas as vedações e acionamentos				
(e)	Bornes terminais — verificação de aquecimentos e trincas no isolamento				
(f)	Condições das buchas e dos isoladores				
(g)	Cabos — isolamento, terminais e luvas				
(h)	Conexões de transformadores, parafusos, fitas de isolamento, isoladores e terminais				
(i)	Dispositivos de medição de temperatura				
(j)	Intertravamentos mecânicos				
(k)	Verificação de todas as isolações – sem sinais de aquecimento				
(l)	Aquecedores e resistores anticondensação — verificação das condições				

Desenhos de certificação nº(s):.....

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado..... **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:.....

Nº do Relatório da Empresa de Serviço:Data: . . . / . . . / . . .

C.9 Relatório para motores - Tipo de proteção “n” (não acendível)

Relatório nº.: Certificado nº.:

Nome da Empresa de Serviço de reparo:

Nº do certificado da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: (). Fax: ().....

Descrição do motor:

Proprietário: Ordem de serviço nº.:

Nº de série: Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição do motor quando do recebimento: Nº da marcação de reparo anterior:

Superfícies externas limpas para inspeção —

Tampa defletora e ventilador:

Carcaça estator e dispositivos de resfriamento: Corrosão:

Tampas e dispositivos de fixação: Tampas dos mancais:

Dutos e tubulações: Drenos de graxa:

Tampas e vedações das caixas de ligação:

Entradas de cabos: Prensa-cabos:

Condições gerais externas:

Partes faltantes:

Motor desmontado: Grau de proteção: IP.....

Condição interna — Poeiras
ou evidências de líquidos:

Lado Acoplado L.A., Lado Não Acoplado L.N.A.

Mancais e vedações — LA: Colo do mancal — LA:

LNA: LNA:

Vedação do rolamento — LA: Alojamento dos mancais — LA:

LNA: LNA:

Enrolamentos e pacote magnético do estator:

Gaiola e pacote magnético do rotor:

Distância do ventilador interno:

Detalhes do motor reparado:

.....

Motor com tipo de proteção Ex “n”

Tampas e dispositivos de fixação:..... Condição dos furos dos dispositivos de fixação:

Vedações: Dispositivos de entradas de cabos:.....

Tipos de terminais:..... Certificado nº:.....

Tipo de isoladores dos cabos:..... Buchas montadas

Diâmetro do estator:.....

Enrolamentos de acordo com a certificação original:.....ou modificados:

Diâmetro do rotor:

Entreferro (distância radial):

Após substituição do rotor — Entreferro: Tipo de sobrecarga:

Ensaios:

Resistência a frio (ohms) — Temp. ambiente °C Fases — A.....B.....C.....

Ensaio de fluxo (*Core-Test*) — Estator (recebimento): Rotor:

— Estator (final): Rotor:

Ensaio de isolamento em relação à carcaça: Fase/Fase: A.....B.....C.....

Ensaio de tensão aplicada (IEC 60079-15)..... kV durante 1 min

Operação sem carga — Vibração: Ruído:..... Temperatura dos mancais:

Equilíbrio de correntes de fases — Tensão reduzida: A..... B..... C.....

(em corrente nominal) (com Rotor bloqueado)

ou em carga nominal (plena carga): A..... B..... C.....

Ensaio de elevação de temperatura — Plena carga (K): Classe de temperatura: T

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

- a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**
- b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado **SIM / NÃO**
- c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:.....

Número do Relatório da Empresa de Serviços: Data: . . . / . . . / . . .

C.10 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “n” (Não acendível)

Relatório nº.: Certificado nº.:

Nome da Empresa de Serviço:

Nº. da certificação da Empresa de Serviço de reparo:

Endereço:

CEP: Telefone: () Fax: ()

Descrição do invólucro:

Proprietário: Ordem de serviço nº.:

Nº de série: Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição do invólucro quando do recebimento:	Nº da marcação de reparo anterior:
Superfícies externas limpas para inspeção —	
Tampas e acessórios de fixação:.....	Base do invólucro:
Furos roscados:	Corrosão externa:
Revestimento da superfície:.....	Dispositivos de entradas de cabos e prensa-cabos:
Condições gerais externas:.....	
Invólucro desmontado:.....	Grau de proteção: IP.....
Condições internas — Poeiras:.....	Corrosão:
ou, evidência de líquidos:.....	Aquecimento:.....
Partes faltantes:	
Cabos e terminais:	Blocos de terminais:.....
Terminais de aterramento:.....	Isolação geral:
Janelas e vedações:	Atuadores e vedações:
Componentes Ex “n”:	Medidores:
Lâmpadas:	Transformadores:
Chaves:.....	Outros:
Relés:.....	Intertravamentos:.....
Luminárias:	Tipo de lâmpadas e potências (W):
Partes transparentes:.....	Porta-lâmpadas:
Reatores:	Capacitores:.....
	Bateria de acumuladores:
Invólucro montado:	
Ensaio de respiração restrita:.....	Tipo de ensaio:.....

Desenhos de certificação N^{o(s)}:

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável:..... Assinatura:.....

Nº do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.11 Relatório para motores - Tipo de proteção “t” (Proteção por invólucro)

Relatório nº: Certificado nº:

Nome da Empresa de Serviço:

Nº do certificado da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: ()..... Fax: ().....

Descrição do motor:

Proprietário: Ordem de serviço nº:

Nº de série:..... Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição do motor quando do recebimento: Nº da marcação de reparo anterior:

Superfícies externas limpas para inspeção —

Tampa defletora e ventilador:.....

Carcaça estator e dispositivos de resfriamento:..... Corrosão:

Tampas e dispositivos de fixação:..... Tampas dos mancais:.....

Dutos e tubulações:..... Drenos de graxa:.....

Tampas e vedações das caixas de ligação:.....

Dispositivos de entradas: Prensa-cabos:.....

Condições gerais externas:.....

Partes faltantes:

Motor desmontado: Grau de proteção: IP.....

Condição interna do motor — Evidências de poeiras ou líquidos:

Lado Acoplado L.A., Lado Não Acoplado L.N.A.

Mancais e vedações — LA: Colo do mancal— LA:

LNA: LNA:

Vedação do rolamento — LA: Alojamento dos mancais — LA:

LNA: LNA:

Enrolamentos e pacote magnético do estator:

Gaiola e pacote magnético do rotor:

Distância do ventilador interno:

Detalhes do motor reparado:.....

.....

Motor com tipo de proteção “t” com caixas de terminais Ex “t”: (Consultar o certificado para “t”):

[Tipo de proteção “t” era anteriormente conhecido como “tD” e DIP]

Tampas e dispositivos de fixação: Condição dos furos dos dispositivos de fixação:
 Vedações: Dispositivos de entradas de cabos:
 Tipos de terminais: Certificado nº.:
 Tipo de isoladores dos cabos Buchas montadas:

2. DIP Motor – mais o item 1:

Diâmetro do estator:
 Enrolamentos de acordo com a certificação original: ou modificados:
 Diâmetro do rotor:
 Entreferro (distância radial):
 Após substituição do rotor — Entreferro: Tipo de sobrecarga:
 Ensaio:
 Resistência a frio (ohms) — Temperatura ambiente °C Fases — A B C
 Ensaio de fluxo (“Core-Test”) — Estator (recebimento): Rotor:
 — Estator (final): Rotor:
 Ensaio de isolamento em relação à carcaça:, Fase/Fase: A B C
 Ensaio de tensão aplicada: kV durante 1 min
 Operação sem carga — Vibração: Ruído: Temperatura dos mancais:
 Equilíbrio de correntes de fases — Tensão reduzida: A B C
 (em corrente nominal) (com Rotor bloqueado)
 ou em carga nominal (plena carga): A B C
 Ensaio de elevação de temperatura — Plena carga K Classe de temperatura: T

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**

b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado **SIM / NÃO**

c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:

Nº do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.12 Relatório para invólucros - Tipo de proteção “t” (Proteção por invólucro)

Relatório nº.: Certificado nº.:
 Nome da Empresa de Serviço de reparo:
 Nº da certificação da Empresa de Serviço:
 Endereço:
 CEP: Telefone: () Fax: ()
 Descrição do invólucro:
 Proprietário: Ordem de serviço nº.:
 Nº de série: Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Condição do invólucro quando do recebimento:	Nº da marcação de reparo anterior:
Superfícies externas limpas para inspeção —	
Tampas e acessórios de fixação:	Base do invólucro:
Furos roscados:	Corrosão externa:
Revestimento da superfície:	Entradas de cabos e prensa-cabos:
Condições gerais externas:	
Invólucro desmontado:	Grau de proteção: IP
Condições internas — Poeiras:	Corrosão:
ou, evidência de líquidos:	Aquecimento:
Partes faltantes:	
Cabos e terminais:	Blocos de terminais:
Terminais de aterramento:	Isolação geral:
Janelas e vedações:	Atuadores e vedações:
DIP Componentes:	Medidores:
Lâmpadas:	Transformadores:
Chaves:	Outros:
Relés:	Intertravamentos:
Luminárias:	Tipo de lâmpadas e potências (W):
Partes transparentes:	Porta-lâmpadas:
Reatores:	Capacitores:
	Bateria de acumuladores:

Desenhos de certificação n^{o(s)}:
 Marcação de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19. A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:
 a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**
 b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado ... **SIM / NÃO**
 c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**
Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:
 Número do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.13 Relatório para equipamentos instalados dentro de invólucros – Tipo de proteção “D”

Relatório nº: Certificado nº:

Nome da Empresa de Serviço de reparo:

Nº da certificação da Empresa de Serviço:

Endereço:

CEP: Telefone: () Fax: ()

Descrição do equipamento:

Proprietário: Ordem de serviço nº:

Nº de série do invólucro ensaiado:

Nº do certificado do invólucro:

Data de recebimento: . . . / . . . / . . .

Item	Descrição da verificação	Nenhum serviço requerido	Revisado	Reparado	Substituído (S) Modificado (M)
(a)	Lâmpadas				
(b)	Chaves				
(c)	Instrumentos de medição — calibrados				
(d)	Eixos e atuadores — verificação de todas as selagens e acionamentos				
(e)	Bornes terminais — verificação aquecimento e trincas no isolamento				
(f)	Condições das buchas e dos isoladores				
(g)	Cabos — isolamento, terminais e luvas				
(h)	Conexões de transformadores, parafusos, fitas de isolamento, isoladores e terminais				
(i)	Dispositivos de medição de temperatura				
(j)	Intertravamentos mecânicos				
(k)	Verificação de todos os isolamentos – sem aquecimento				
(l)	Aquecedores e resistores anticondensação — verificação das condições				

Desenhos de certificação n^{o(s)}:

Nº de certificação:

Eu,, confirmo que o equipamento acima indicado foi reparado, ou reparado e revisado, de acordo com a IEC 60079-19.

A marcação está de acordo com o Anexo A da norma.

Resumo da identificação do produto liberado:

- a) Produto de acordo com a norma original e com os documentos da certificação: **SIM / NÃO**
- b) São aplicáveis restrições na utilização deste produto como originalmente certificado..... **SIM / NÃO**
- c) A conformidade deste produto foi verificada por uma pessoa competente **SIM / NÃO / N.A.**

Marcação aplicada ao produto liberado.

Nome da Pessoa Responsável: Assinatura:

Nº do Relatório da Empresa de Serviço: Data: . . . / . . . / . . .

C.14 Avaliação de Pessoas Responsáveis e Executantes

Pessoa avaliada: Organização: Nome do ExCB: Auditor:		Pessoa Responsável / Executante (<i>Marcar a qual se aplica</i>) Data da avaliação: . . . / . . . /
Item	Qualificações e histórico de trabalhos	Resultado
(1a)	Experiências em trabalhos em atmosferas explosivas	Números de anos “d” “i” “p” “e” “n” “t” “pD” Outros
(1b)	Experiências em tipos de proteção “Ex”	Máquinas elétricas girantes <i>Marcar quais se aplicam</i> Notas
(1c)	Interpretação e trabalhos com desenhos de fabricação e de engenharia	Notas
(1d)	Experiências com requisitos certificação e Normas	Notas
(1e)	Quais documentos são necessários para manter a certificação após reparo, revisão e recuperação? Quais são os relatórios necessários?	Notas
(1f)	Experiências com requisitos de ensaios de equipamentos “Ex”	Notas
Item	Entrevista técnica	
(2a)	O que é uma atmosfera explosiva?	
(2b)	Compreensão dos conceitos de LIE, LSE, Grupos de gases, zonas 0, 1, 2, 20, 21, 22, EPL	
(2c)	Explicação da aplicação dos tipos de proteção “Ex” (ver 1b acima para os tipos de proteção Ex indicados)	
Item	Avaliação das habilidades (ver 2b acima)	
(3a)	Utilização de equipamentos de ensaios mecânicos específicos (calibres de diâmetro de juntas e furos, profundidades, pressão, planicidade, transferência de medidas, roscas etc.) NOTA Ensaio de sobrepressão é obrigatório para Ex “d”	
(3b)	Utilização de equipamentos para ensaios elétricos específicos (resistência de enrolamentos, isolamento, temperatura de superfície, temperatura de enrolamentos, corrente, tensão)	
(3c)	Verificação da situação de calibração, histórico Conhecimento sobre rastreabilidade de medições	
(3d)	Conhecimentos dos procedimentos a serem aplicados se uma parte de um equipamento calibrado for encontrada com defeito ou fora de calibração	
(3e)	Explicações de como os resultados dos ensaios são obtidos durante todo o processo de reparo/revisão/recuperação	