



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA-**INMETRO**

PORTARIA Nº 129, DE 23 DE MARÇO DE 2022 (*)

Aprova os Regulamentos Técnicos da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Disjuntores para Instalações Elétricas Fixas Domésticas e Análogas – Consolidado.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no exercício da competência que lhe foi outorgada pelos artigos 4º, § 2º, da Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e 3º, incisos I e IV, da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, combinado com o disposto nos artigos 18, inciso V, do Anexo I ao Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, e 105, inciso V, do Anexo à Portaria nº 2, de 4 de janeiro de 2017, do então Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, considerando o que determina o Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019, e o que consta no Processo SEI nº 0052600.004007/2021-78, resolve:

Objeto e âmbito de aplicação

Art. 1º Fica aprovado o Regulamento Consolidado para Disjuntores, na forma do Regulamento Técnico da Qualidade, dos Requisitos de Avaliação da Conformidade e das Especificações para o Selo de Identificação da Conformidade, fixados, respectivamente, nos Anexos I, II, III, IV e V desta Portaria.

Art. 2º Os Regulamentos Técnicos da Qualidade, estabelecidos nos Anexos I, II e III, determinam os requisitos, de cumprimento obrigatório, referentes à segurança do produto.

Art. 3º Os fornecedores de disjuntores deverão atender integralmente ao disposto no presente Regulamento.

Art. 4º O disjuntor, objeto deste Regulamento deverá ser fabricado, importado, distribuído e comercializado, de forma a não oferecer riscos que comprometam a segurança do usuário, independentemente do atendimento integral aos requisitos ora publicados.

§ 1º Aplica-se o presente Regulamento aos disjuntores utilizados nos quadros de entrada, de medição e de distribuição, residenciais, comumente conhecidos como minidisjuntores, com corrente nominal de até 63 A, com tensão nominal de até 415 V (entre fases), capacidade de curto-circuito nominal de até 10kA, frequência nominal de 60 Hz, destinados às instalações elétricas fixas domésticas e análogas, compreendendo:

I – disjuntores para utilização em corrente alternada;

II – monopolares, bipolares, tripolares ou tetrapolares; e

III – comandados manualmente por pessoas não qualificadas e para não requerer manutenção.

§ 2º Encontram-se excluídos do cumprimento das disposições previstas neste Regulamento:

I - disjuntores destinados à proteção de motores (abrangidos pela ABNT NBR IEC 60947-4-1);

II - disjuntores nos quais o valor de corrente é ajustável por meios acessíveis ao usuário; e

III - disjuntores para utilização em corrente alternada e corrente contínua (abrangidos pela ABNT NBR IEC 60898-2);

IV – disjuntores para utilização em corrente contínua (abrangidos pela ABNT NBR IEC 60898-3); e

V – disjuntores com disparador à corrente diferencial residual incorporado (abrangidos pela IEC 61009-1 IEC 61009-2-1).

Art. 5º A cadeia produtiva de disjuntores fica sujeita às seguintes obrigações e responsabilidades:

I – o fabricante nacional deve fabricar e disponibilizar, a título gratuito ou oneroso, disjuntores conforme o disposto neste Regulamento;

II – o importador deve importar e disponibilizar, a título gratuito ou oneroso, disjuntores conforme o disposto neste Regulamento;

III – os demais entes da cadeia produtiva e de fornecimento de disjuntores, incluindo o comércio em estabelecimentos físicos ou virtuais, devem manter a integridade do produto, das suas marcações obrigatórias, preservando o atendimento aos requisitos deste Regulamento.

Parágrafo único. Caso um ente exerça mais de uma função na cadeia produtiva e de fornecimento, entre as anteriormente listadas, suas responsabilidades são acumuladas.

Exigências Pré-Mercado

Art. 6º Os disjuntores fabricados, importados, distribuídos e comercializados em território nacional, a título gratuito ou oneroso, devem ser submetidos, compulsoriamente, à avaliação da conformidade, por meio do mecanismo de certificação, observado os termos deste Regulamento.

§ 1º Os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Disjuntores para Instalações Elétricas Fixas Domésticas e Análogas estão fixados no Anexo IV desta Portaria.

§ 2º A certificação não exime o fornecedor da responsabilidade exclusiva pela segurança do produto.

§ 3º A certificação é condicionante para a autorização do uso do Selo de Identificação da Conformidade nos produtos e para sua disponibilização no mercado nacional.

§ 4º O modelo de Selo de Identificação da Conformidade aplicável para disjuntores, encontra-se no Anexo V desta Portaria.

Art. 7º Os disjuntores abrangidos pelo Regulamento ora aprovado, estão sujeitos ao regime de licenciamento de importação não automático, devendo o importador obter anuência no Inmetro, considerando a Portaria Inmetro nº 18, de 14 de janeiro de 2016, ou substitutiva.

Vigilância de Mercado

Art. 8º Os disjuntores, objetos deste Regulamento, estão sujeitos, em todo o território nacional, às ações de vigilância de mercado executadas pelo Inmetro e entidades de direito público a ele vinculadas por convênio de delegação.

Art. 9º Constitui infração a ação ou omissão contrária ao disposto nesta Portaria, podendo ensejar as penalidades previstas na Lei nº 9.933, de 1999.

Art. 10. O fornecedor, quando submetido a ações de vigilância de mercado, deverá prestar ao Inmetro, quando solicitado, as informações requeridas em um prazo máximo de 15 dias.

Prazos e disposições transitórias

Art. 11. A publicação desta Portaria não implica na necessidade de que seja iniciado novo processo de certificação com base nos requisitos ora consolidados.

Parágrafo único. Os certificados já emitidos deverão ser revisados, para referência à Portaria ora publicada, na próxima etapa de avaliação.

Art. 12. Os certificados emitidos com base na Portaria Inmetro nº 348, de 2007, deverão ter sua validade ajustada, nos termos do item 6.1.1.6 do RAC, estabelecido no Anexo IV desta Portaria, tendo por referência a data de concessão.

§ 1º Exclusivamente para efeitos de desmembramento de certificados emitidos com base na Portaria Inmetro nº 348, de 2007, visando o atendimento à definição de família prevista no item 4.1 do Anexo IV desta Portaria, poderão ser aceitos relatórios de ensaio emitidos antes do início do processo de certificação, por laboratórios acreditados pelo Inmetro ou signatário dos acordos de reconhecimento mútuo ILAC ou IAAC, desde que estes relatórios façam parte do processo de certificação da família que deu origem ao desmembramento.

§ 2º O desmembramento referido no **caput** deverá ser realizado no prazo máximo de 12 (doze) meses, contados da data de vigência desta Portaria.

Art. 13. A partir da data de vigência desta Portaria, os fabricantes e importadores deverão adotar, em novos processos de certificação de disjuntores, as condições e o **layout** do Selo de Identificação da Conformidade conforme a Figura 1 do Anexo V desta Portaria.

Art. 14. As famílias de disjuntores já certificadas até a data de vigência desta Portaria poderão manter a adoção do Selo de Identificação da Conformidade, aposto no produto, conforme as condições e layout aplicáveis do Selo de Identificação da Conformidade – Figura 2 do Anexo V desta Portaria.

§ 1º Os fabricantes e importadores de famílias de disjuntores já certificados terão 36 (trinta e seis) meses, contados da data de vigência desta Portaria, para adequarem os processos de certificação a fim de atenderem, na embalagem, as condições e o **layout** aplicáveis do Selo de Identificação da Conformidade - Figura 1 do Anexo V desta Portaria.

§ 2º Até o prazo fixado no § 1º poderá ser mantido o Selo de Identificação da Conformidade conforme condições e layout da Figura 2 do Anexo V desta Portaria.

Cláusula de revogação

Art. 15. Ficam revogadas, na data de vigência desta Portaria, as Portarias Inmetro:

I – nº 243, de 6 de outubro de 2006, publicada no Diário Oficial da União de 13 de outubro de 2006, seção 1, página 101; e

II – nº 348, de 13 de setembro de 2007, publicada no Diário Oficial da União de 17 de setembro de 2007, seção 1, página 82.

Vigência

Art. 16. Esta Portaria entra em vigor em 2 de maio de 2022, conforme determina o art. 4º do Decreto nº 10.139, de 2019.

MARCOS HELENO GUERSON DE OLIVEIRA JÚNIOR

Presidente



ANEXO I - REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA DISJUNTORES TIPO ABNT NBR 5361

1. OBJETIVO

Este Regulamento Técnico da Qualidade estabelece os requisitos obrigatórios para disjuntores tipo ABNT NBR 5361, em caixa moldada, para circuitos de tensões nominais até 380 V - corrente alternada (entre fases), corrente nominal até 63 A, capacidade de curto-circuito nominal até 10kA (simétrica e eficaz) e frequência nominal 60 Hz, para proteção contra sobrecargas e curto-circuito nos condutores de instalações elétricas de edifícios e aplicações similares, a serem atendidos por toda cadeia fornecedora do produto no mercado nacional.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas nesse texto, constituem prescrições para este Regulamento Técnico da Qualidade. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

ABNT NBR 5410:2004 Instalações elétricas de baixa tensão

ABNT NBR 5426:1985 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento

ABNT NBR 5459:1987 Manobra, proteção e regulação de circuitos - Terminologia

3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste Regulamento Técnico da Qualidade, são adotadas as definições da norma ABNT NBR 5459, completados pelas definições de 3.1 a 3.8 a seguir.

3.1 Disjuntor

Dispositivo de manobra (mecânico) e de proteção capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais do circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes em condições anormais especificadas do circuito, tais como as de curto-circuito.

3.2 Disjuntor unipolar

Disjuntor constituído por um único polo.

3.3 Disjuntor multipolar

Disjuntor constituído por dois ou mais polos ligados mecanicamente entre si, de modo a atuarem em conjunto.

Nota: O simples acoplamento das alavancas de manobra de dois ou mais disjuntores não constituirá um disjuntor multipolar.

3.4 Estrutura

Parte do disjuntor quando se excluem os disparadores série e terminais.

3.5 Corrente nominal da estrutura

Maior valor de corrente que uma estrutura pode conduzir, por tempo indeterminado, sem danos ou elevações de temperatura superiores às admissíveis para seus componentes.

3.6 Corrente nominal de um disparador série

Valor da corrente que pode circular pelo disparador série, mantendo suas características nominais, por tempo indeterminado, sem que o disparador opere.

3.7 Corrente nominal do terminal

Valor da corrente, que pode circular pelo terminal por tempo indeterminado, sem exceder os limites de elevação de temperatura admissíveis.

4. REQUISITOS GERAIS

4.1 Condições normais de serviço

4.1.1 Os disjuntores abrangidos por este Regulamento Técnico da Qualidade são previstos para serem instalados em locais com as seguintes condições:

- a) altitude não superior a 2000 m;
- b) temperatura máxima ambiente de 40°C, com valor médio em um período de 24 h, não excedendo 35°C e temperatura mínima de - 5°C;
- c) ar ambiente não poluído por poeiras, fumaça, gases corrosivos ou inflamáveis, vapores e salinidade;
- d) umidade relativa não superior a 50%, a uma temperatura máxima de 40°C.

Nota: Umidades relativas mais elevadas podem ser permitidas para temperaturas mais baixas (90% a + 20°C p.e.). Devem ser tomadas precauções para evitar condensações que possam ocorrer com variações de temperatura.

4.1.2 Se os disjuntores forem destinados a uso em condições diferentes das especificadas em 4.1.1 o fabricante deve ser consultado.

4.2 Informações a serem dadas pelo fabricante

Quando solicitadas devem ser fornecidas pelo fabricante as seguintes informações:

- a) tipo (modelo) do disjuntor;
- b) características nominais:
 - tensão nominal em Vc.a.;
 - nível de isolamento;
 - curvas características (tempo x corrente) do disparador térmico e/ou magnético;
 - corrente nominal;
 - frequência nominal;
 - capacidade de estabelecimento em curto-circuito (kA crista);
 - capacidade de interrupção em curto-circuito simétrico (kA eficaz);
 - ciclo de operação.

5. CARACTERÍSTICAS NOMINAIS

Os valores recomendados, em ampères, para a corrente nominal, são os seguintes:

5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 63.

Nota: Os valores grifados correspondem aos recomendados para a corrente nominal da estrutura.

5.1 Tensão nominal

5.1.1 Um disjuntor é definido pelas tensões nominais indicadas em 5.1.1 e 5.1.2.

5.1.2 Tensão nominal de um disjuntor é o valor de tensão em que é referida a capacidade de interrupção e estabelecimento e desempenho em curto-circuito. Para circuitos polifásicos a tensão nominal de operação é a tensão entre fases.

Nota: Pode ser dada a um mesmo disjuntor mais de uma tensão nominal de operação associada a cada capacidade de interrupção e estabelecimento e desempenho em curto-circuito.

5.1.3 A tensão de isolamento de um disjuntor é o valor de tensão que designa o disjuntor e na qual são referidos os parâmetros dielétricos e as distâncias de isolamento e escoamento. A tensão de isolamento o valor da máxima tensão, a não ser quando afirmado em contrário. Em nenhum caso a máxima tensão de operação deve ser maior que a tensão de isolamento.

5.2 Frequência nominal

A frequência nominal recomendada, para corrente alternada, é de 60 Hz.

5.3 Capacidade de interrupção em curto-circuito

5.3.1 Como valor da capacidade de interrupção em curto-circuito (I_{cn}) de um disjuntor deve ser considerado o valor da corrente presumida de interrupção (valor eficaz da componente periódica), referida à tensão nominal (5.1), à frequência nominal e a um fator de potência.

5.3.2 Em corrente alternada, o disjuntor deve ser capaz de interromper a corrente presumida correspondente à sua capacidade de interrupção em curto-circuito, independente do valor da componente c.c., supondo que a componente c.a. seja constante.

5.3.3 O disjuntor deve ser capaz de interromper todas as correntes iguais ou inferiores ao valor correspondente à sua capacidade de interrupção, sob uma tensão de restabelecimento à frequência industrial igual a 110% da tensão nominal e em c.a. (5.1) para todo fator de potência igual ou superior ao especificado na Tabela 1 deste Anexo. Para as tensões de restabelecimento à frequência industrial superiores a 110% da tensão nominal, nenhuma capacidade de interrupção de curto-circuito é garantida.

Tabela 1 - Relação n entre o valor mínimo exigido para capacidade de estabelecimento em curto-circuito e a capacidade de interrupção em curto-circuito

Capacidade de interrupção em curto-circuito I_{cn} (KA)	Fator de potência	Valor mínimo exigido para a capacidade de estabelecimento em curto-circuito ($n \times I_{cn}$)
$I_{cn} \leq 10$	0,45 - 0,50	$1,7 \times I_{cn}$

5.4 Capacidade de estabelecimento em curto-circuito

5.4.1 Como valor da capacidade de estabelecimento em curto-circuito de um disjuntor deve ser considerado o máximo valor de crista da corrente presumida de estabelecimento referida à tensão nominal, à frequência nominal e a um fator de potência.

5.4.2 A capacidade de estabelecimento em curto-circuito de um disjuntor não pode ser inferior ao produto da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito pelo fator n da Tabela 1.

5.4.3 A capacidade de estabelecimento em curto -circuito significa que o disjuntor deve ser capaz de estabelecer a corrente correspondente a esta capacidade sob a tensão de até 105% da tensão nominal.

5.5 Categorias de desempenho sob curto-circuito

A categoria de desempenho (sob curto-circuito) deve ser fixada em função da sequência de operação e da condição do disjuntor após a execução desta com valores de corrente correspondentes às capacidades de estabelecimento e interrupção em curto-circuito. Estas categorias devem ser designadas conforme a Tabela 2 deste Anexo.

Nota: Para um mesmo disjuntor, os valores da capacidade de interrupção em curto-circuito e da capacidade correspondente de estabelecimento em curto-circuito podem ser diferentes para as duas categorias de desempenho sob curto-circuito.

Tabela 2 - Categorias de desempenho sob curto-circuito

Categorias de desempenho sob curto-circuito	Sequência de operação para as capacidades de estabelecimento e interrupção em curto-circuito	Condições após curto-circuito
P - 1	O - t - CO	Deve ser capaz de desempenhar serviço sob condições reduzidas (ver parte referente a ensaios)
P - 2	O - t - CO - t - CO	Deve ser capaz de desempenhar serviço sob condições normais (ver parte referente a ensaios)
<p>Onde:</p> <p>O - representa a operação de interrupção;</p> <p>CO - representa a operação de estabelecimento seguida, após o tempo de abertura apropriado (ou imediatamente, isto é, sem retardo intencional, para o caso de disjuntor não equipado com disparadores de sobrecorrente), de uma operação de interrupção;</p> <p>t - representa o intervalo de tempo de 3 min.</p>		

6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

6.1 Elevação de temperatura

6.1.1 Condição geral

As elevações de temperatura das diferentes partes de um disjuntor não podem exceder os valores limites indicados na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - Limites de elevação de temperatura dos diferentes materiais

Tipo de material (descrição da peça)	Elevação da temperatura (K)
Partes externas sujeitas a serem tocadas durante a operação manual do disjuntor, incluindo meio de operação de material isolante e meio metálico para acoplamento do meio de operação isolante de diversos polos	40
Terminais para ligações externas	65
Meios de operação manuais: - peças metálicas - peças em material isolante	15 25

6.1.2 Temperatura do ar ambiente

Os limites de elevação de temperatura conforme indicados em 6.1.1 são aplicáveis somente se a temperatura do ar ambiente permanecer dentro dos limites indicados em 4.1.1b.

6.1.3 Elevação de temperatura para o circuito principal

O circuito principal de um disjuntor, incluindo os disparadores série que possam estar associados, deve ser capaz de suportar a corrente nominal da estrutura do disjuntor sem que a elevação de temperatura exceda os limites especificados em 6.1.1.

6.2 Propriedades dielétricas

Os disjuntores devem ser capazes de suportar, durante 1 min, uma tensão conforme especificada na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 - Valores para tensões de propriedades dielétricas

Tensão nominal de isolamento (U_i) (V)	Tensão de propriedade dielétrica (V)
$U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	2000
$300 < U_i \leq 380$	2500

6.3 Durabilidade mecânica e durabilidade elétrica

6.3.1 O disjuntor deve ser capaz de efetuar o número de ciclos de operações (fechamento e abertura) conforme a Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 - Número de ciclos de operação

Corrente nominal do disjuntor A	Ciclos de operação por minuto	Número de ciclos de operação		
		Com corrente	Sem corrente	Total
50 63	6	6000	4000	10 000

6.3.2 Cada ciclo de operação consiste em uma operação de fechamento seguida de uma operação de abertura (propriedade de durabilidade mecânica) ou em uma operação de estabelecimento seguida de uma operação de interrupção (propriedade de durabilidade elétrica).

6.3.3 A de durabilidade elétrica deve ser avaliada com uma corrente igual à corrente nominal do disjuntor, com um fator de potência de $0,8 \pm 0,1$.

6.4 Comportamento em sobrecarga

6.4.1 O disjuntor deve ser capaz de efetuar o número de ciclos de operação (fechamento e abertura) prescrito na Tabela 6 abaixo, na seguinte condição:

- para corrente alternada com corrente igual a 6 vezes a corrente nominal do disjuntor e com fator de potência igual a $0,5 \pm 0,05$;

Tabela 6 - Número de ciclos de operação a efetuar no ensaio de comportamento em sobrecarga

Corrente nominal da estrutura A	Abertura manual ¹⁾	Abertura por disparador série	Total
$I \leq 63$	20	5	25

¹⁾ Durante cada ciclo de operação, o disjuntor deve permanecer fechado por no máximo 2 s.

6.4.2 O número de operações por minuto deve ser igual ao valor especificado na coluna 2 da Tabela 5 deste Anexo.

7. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

7.1 Abertura livre

Os disjuntores automáticos devem ser de abertura livre, interrompendo o circuito sob condições anormais, mesmo tendo a alavanca de manobra intencionalmente travada.

7.2 Característica dos disparadores série

7.2.1 Abertura sob condições de sobrecarga

Para a abertura sob condições de sobrecarga, por operação a tempo dependente com características inversa, devem ser atendidos os seguintes requisitos:

a) com cada polo do disjuntor ensaiado em separado, conduzindo corrente igual a 200% da corrente nominal do disparador série, o desligamento não poderá ocorrer em tempo superior ao indicado na Tabela 7 abaixo;

b) com todos os polos do disjuntor ligados em série e conduzindo corrente igual a 135% da corrente nominal do disparador série, o desligamento não poderá ocorrer em tempo superior ao indicado na Tabela 7 abaixo;

c) com todos os polos do disjuntor ligados em série e conduzindo corrente igual a 105% da corrente nominal do disparador série, não poderá ocorrer desligamento em tempo inferior a 1 h.

Tabela 7 - Características de abertura dos disjuntores de tempo dependente com característica inversa

Faixa de corrente nominal do disparador série A	Tempo máximo de desligamento do disjuntor (tempo convencional de atuação) min	
	200% da corrente nominal do disparador série	135% da corrente nominal do disparador série (corrente convencional de atuação)
0 – 30	2	60
31 – 50	4	60
51 – 63	6	120

8. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

8.1 Generalidades

8.1.1 Especial atenção deve ser dada para as qualidades de resistência a umidade e a propagação da chama, e a necessidade de proteger certos materiais isolantes contra a umidade.

8.1.2 Nenhuma pressão de contato em ligações fixas deve ser transmitida através dos materiais isolantes, exceto a cerâmica.

8.1.3 Os disjuntores devem ser providos com meios para indicação das suas posições fechado e aberto no local da operação.

8.1.4 Os disjuntores devem ser em caixa moldada.

8.2 Distâncias de isolamento e escoamento

As distâncias de isolamento e escoamento devem ser as maiores possíveis e os caminhos de escoamento devem, sempre que possível, possuir quinas, de maneira a interromper a continuidade de depósitos condutores que possam ser formados.

8.3 Terminais

8.3.1 Generalidades

8.3.1.1 Os terminais devem ser tais que os condutores possam ser ligados, através de parafusos ou outro meio de ligação, de modo a assegurar que a pressão de contato necessária seja mantida permanentemente.

8.3.1.2 Os terminais devem ser projetados de forma que prendam o condutor entre as partes metálicas, com pressão de contato suficiente, e sem causar danos significativos (redução da seção efetiva) do condutor.

8.3.1.3 Os terminais não podem permitir deslocamento dos condutores ou deles próprios de maneira prejudicial à operação ou isolamento (reduzindo as distâncias de isolamento ou de escoamento).

8.3.1.4 Os terminais para ligações externas devem ser dispostos de forma a permitir fácil acesso, nas condições de uso indicadas.

8.4 Invólucros

8.4.1 Detalhes mecânicos

As partes móveis do invólucro devem ser firmemente fixadas às partes fixas por dispositivos, de modo que não possam ser acidentalmente desprendidas devido aos efeitos das operações do disjuntor.

9. IDENTIFICAÇÃO

Todo disjuntor deve apresentar uma identificação indelével na qual devem constar no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) número de catálogo ou modelo do disjuntor designado pelo fabricante;
- c) corrente nominal do disjuntor;
- d) frequência nominal;
- e) capacidade de interrupção em curto-circuito (simétrica valor eficaz) referida às tensões nominais;



ANEXO II - REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA DISJUNTORES TIPO ABNT NBR NM 60898

1. OBJETIVO

Este Regulamento Técnico da Qualidade estabelece os requisitos obrigatórios para os disjuntores tipo ABNT NBR NM 60898, com tensão nominal até 415 V, corrente nominal até 63A, destinados para a proteção termomagnética contra sobrecorrentes das linhas elétricas das edificações, apropriados para a função de seccionamento, a serem atendidos por toda cadeia fornecedora do produto no mercado nacional.

2. SIGLAS

<i>U_e</i>	Tensão nominal de utilização
<i>U_i</i>	Tensão de isolamento nominal
<i>I_n</i>	Corrente nominal
<i>I_{cn}</i>	Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito
<i>I_{cs}</i>	Curto-circuito em serviço

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ABNT NBR NM 60898: 2004 Disjuntores para Proteção de Sobrecorrente para Instalações Domésticas e Similares

4. DEFINIÇÕES

Para fins deste Regulamento, são adotadas as definições da ABNT NBR NM 60898:2004.

5. REQUISITOS TÉCNICOS

5.1 Classificação

Os disjuntores são classificados de acordo com os critérios a seguir.

5.1.1 De acordo com o número de polos:

- a) disjuntor unipolar;
- b) disjuntor bipolar com um polo protegido;
- c) disjuntor bipolar com dois polos protegidos;
- d) disjuntor tripolar com três polos protegidos;
- e) disjuntor tetrapolar com três polos protegidos;
- f) disjuntor tetrapolar com quatro polos protegidos.

Nota 1: Um polo protegido é um polo provido de um disparador de sobrecorrente.

Nota 2: O polo que não for um polo protegido pode ser:

- não protegido, ou

- polo neutro de seccionamento.

5.1.2 De acordo com a proteção contra as influências externas:

- a) tipo fechado (não necessita de um invólucro apropriado);
- b) tipo aberto (para utilização com um invólucro apropriado).

5.1.3 De acordo com o método de montagem:

- a) sobrepor;
- b) embutir;
- c) em quadros, também chamados de quadros de distribuição.

5.1.3.1 Estes tipos podem ser destinados a serem montados em trilhos.

5.1.4 De acordo com o método de conexão:

- a) disjuntores onde as conexões elétricas não são associadas com a montagem mecânica;
- b) disjuntores onde as conexões elétricas são associadas com a montagem mecânica;

Exemplos destes tipos, são:

- tipo plugável (tipo “*plug-in*”);
- tipo com conexão por pernos (tipo “*bolt-on*”);
- tipo com conexão por parafuso (tipo “*screw-in*”).

Certos disjuntores podem ser do tipo plugável ou do tipo com conexão por pernos somente no lado da alimentação, sendo os bornes de saída normalmente utilizados para a conexão dos condutores.

5.1.5 De acordo com a corrente de disparo instantâneo (ver Tabela 2 deste Anexo)

- a) tipo B;
- b) tipo C;
- c) tipo D.

Nota A seleção de um tipo específico pode depender das regras de instalação.

5.2 Características dos disjuntores

5.2.1 As características de um disjuntor devem ser declaradas como a seguir:

- a) número de polos (ver 5.1.1 deste Anexo);
- b) proteção contra as influências externas (ver 5.1.2 deste Anexo);
- c) método de montagem (ver 5.1.3 deste Anexo);
- d) método de conexão (ver 5.1.4 deste Anexo);
- e) valor da tensão nominal de utilização (ver 5.3.1.1 deste Anexo);
- f) valor da corrente nominal (ver 5.3.2 deste Anexo);
- g) valor da frequência nominal (ver 5.3.3 deste Anexo);
- h) faixa da corrente de disparo instantâneo (ver 5.1.5 e 5.6 deste Anexo);
- i) valor da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito (ver 5.3.4 deste Anexo);

j) característica I_{2t} ;

5.3 Características nominais

5.3.1 Tensões nominais

5.3.1.1 Tensão nominal de utilização (U_e)

A tensão nominal de utilização de um disjuntor (daqui em diante chamada de tensão nominal) é o valor da tensão, indicada pelo fabricante, para a qual se refere o seu desempenho (em particular o desempenho em curto-circuito).

Nota: Várias tensões nominais e por consequência várias capacidades de interrupção nominal em curto-circuito podem ser atribuídas ao mesmo disjuntor.

5.3.1.2 Tensão de isolamento nominal (U_i)

A tensão de isolamento nominal de um disjuntor é o valor da tensão, indicada pelo fabricante, para a qual se referem às tensões de isolamento dielétrico e as distâncias de escoamento.

Salvo especificação contrária, a tensão de isolamento nominal é o valor da tensão nominal máxima do disjuntor. Em nenhum caso a tensão nominal máxima deve exceder a tensão de isolamento nominal.

5.3.2 Corrente nominal (I_n)

Corrente indicada pelo fabricante como a corrente para a qual o disjuntor pode suportar em serviço ininterrupto, a uma temperatura ambiente de referência especificada.

A temperatura ambiente de referência normal é de 30°C. Se for utilizada uma temperatura ambiente de referência diferente para o disjuntor, deve ser levado em consideração o efeito sobre a proteção dos cabos contra as sobrecargas, uma vez que esta também é baseada na temperatura ambiente de referência de 30°C, de acordo com as regras de instalação.

5.3.3 Frequência nominal

A frequência nominal de um disjuntor é a frequência industrial para a qual o disjuntor é projetado e para a qual os valores das outras características correspondem.

Várias frequências nominais podem ser atribuídas a um mesmo disjuntor.

5.3.4 Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito (I_{cn})

A capacidade de interrupção nominal em curto-circuito de um disjuntor é o valor eficaz da capacidade de interrupção máxima em curto-circuito atribuído ao disjuntor pelo fabricante.

Nota: uma capacidade de interrupção nominal em curto-circuito corresponde a uma capacidade de interrupção em curto-circuito em serviço (I_{cs}).

5.4 Valores normalizados e valores preferenciais

5.4.1 Valores preferenciais da tensão nominal

Os valores preferenciais da tensão nominal são indicados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Valores preferenciais da tensão nominal

Disjuntores	Circuito que alimenta o disjuntor	Tensão nominal dos disjuntores para utilização em sistemas 230 V, 230/400 V, 400 V V	Tensão nominal dos disjuntores para utilização em sistemas 120/240V, 240 V V
Unipolar	Monofásico (fase-neutro ou fase-fase)	230	
	Trifásico – 4 fios	230	
	Monofásico (fase-condutor médio ligado à terra, ou fase-neutro)		120
	Monofásico (fase-neutro) ou Trifásico, (três disjuntores unipolares) (3 fios ou 4 fios)	230/400	
Bipolares	Monofásico (fase-neutro ou fase-fase)	230	
	Monofásico (fase-fase)	400	240
	Monofásico (fase-fase, 3 fios)		120/240
	Trifásico (4 fios)	230	
Tripolares	Trifásico (3 fios ou 4 fios)	400	240
	Monofásico (3 fios)		120/240
Tetrapolares	Trifásico (4 fios)	400	

Nota 1: Na IEC 60038 o valor da tensão da rede 230/400 V foi padronizado. Este valor substituirá progressivamente os valores de 220/380V e 240/415 V.

Nota 2: Onde neste Anexo houver referência a 230 V ou 400 V, eles podem ser lidos como 220 V ou 240 V, 380 V ou 415 V, respectivamente.

Nota 3: Onde neste Anexo houver referência a 120 V, 240 V ou 120/240 V, eles podem ser lidos como 100 V, 200 V ou 100/200 V, respectivamente.

5.4.2 Valores preferenciais da corrente nominal

Os valores preferenciais das correntes nominais são: até 63 A.

5.4.3 Valores normalizados da frequência nominal

Os valores normalizados de frequência nominal são: 60 Hz ou 50/60Hz.

5.5 Valores nominais da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito

5.5.1 Valores normalizados até 10 000 A inclusive

Os valores normalizados da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito até 10 000 A inclusive, são: 1 500 A, 3 000 A, 4 500 A, 6 000 A, 10 000 A.

Nota: Os valores de 1 000 A, 2 000 A, 2 500 A, 5 000 A, 7 500 e 9 000 A também são considerados como normalizados.

5.5.2 Faixas normalizadas do disparo instantâneo

As faixas normalizadas de disparo instantâneo são indicadas na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Faixas de disparo instantâneo

Tipo	Faixa
B	Superior a $3 I_n$ até $5 I_n$ inclusive
C	Superior a $5 I_n$ até $10 I_n$ inclusive
D	Superior a $10 I_n$ até $20 I_n$ inclusive ^a
^a Em casos especiais, os valores até $50 I_n$ podem ser utilizados.	

6. MARCAÇÕES E OUTRAS INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO

6.1 Cada disjuntor deve ser marcado de uma maneira indelével, durável, como a seguir:

- a) nome do fabricante ou marca comercial;
- b) designação do tipo, número de catálogo ou número de série;
- c) tensão nominal ou tensões nominais;
- d) corrente nominal sem o símbolo “A”, precedido do símbolo de disparo instantâneo (B, C ou D), por exemplo B 16;
- e) frequência nominal se o disjuntor for projetado somente para uma frequência;
- f) capacidade de interrupção nominal em curto-circuito, em ampères;
- g) esquema de ligação, quando necessário (por exemplo: para os disjuntores tetrapolares);
- h) temperatura ambiente de referência, se diferente de 30 °C;
- i) grau de proteção (somente se diferente de IP20); e
- j) para os disjuntores do tipo D: a corrente de disparo instantâneo máxima, se superior a $20 I_n$ (ver Tabela 2 deste Anexo).

6.2 A marcação definida na alínea 6.1d) deve ser facilmente visível quando o disjuntor estiver instalado. Se, para os dispositivos pequenos, o espaço disponível for insuficiente, as marcações definidas nas alíneas 6.1 a), b), c), e), f), h) e i) podem ser colocadas na parte lateral ou traseira do disjuntor. A marcação g) pode ser colocada no interior de qualquer tampa que tenha que ser removida para a conexão dos cabos de alimentação. Entretanto, esta marcação não pode estar em uma etiqueta livremente afixada ao disjuntor. Qualquer outra informação não marcada deve ser fornecida na documentação do fabricante.

6.3 O fabricante deve disponibilizar, quando solicitado, a característica I^2t .

6.4 Para os disjuntores diferentes daqueles manobrados por meio de botões de pressão, a posição aberta deve ser indicada pelo símbolo O (um círculo) conforme a IEC 60417-5008 e a posição fechada pelo símbolo I (uma linha reta vertical curta) conforme a IEC 60417-5007. Símbolos nacionais adicionais para esta indicação são permitidos. Estas indicações devem ser facilmente visíveis quando o disjuntor estiver instalado.

6.5 Para os disjuntores com várias faixas de corrente, o valor máximo deve ser marcado de acordo com a marcação d), e, além disso, o valor para o qual o disjuntor é ajustado deve ser indicado sem ambiguidade.

6.6 Se for necessário fazer a distinção entre os bornes de alimentação e os de carga, o primeiro deve ser indicado por setas apontando para o disjuntor e o último por setas apontando para fora do disjuntor.

6.7 Os bornes destinados exclusivamente para o neutro devem ser indicados pela letra N.

6.8 As marcações devem ser indeléveis e facilmente legíveis, e não podem ser colocadas em parafusos, arruelas ou outras partes removíveis.

7. CONDIÇÕES NORMALIZADAS DE FUNCIONAMENTO EM SERVIÇO

As condições normalizadas de funcionamento em serviço dos disjuntores devem atender às especificações da ABNT NBR NM 60898:2004.

8. REQUISITOS TÉCNICOS

8.1 As características dos disjuntores devem atender os critérios ABNT NBR NM 60898:2004.

8.2 Os parafusos e conexões do disjuntor devem ser resistentes ao aperto e desaperto sem apresentar danos.

8.3 As conexões não podem afrouxar nem ter suas funções elétricas afetadas.

8.4 Os bornes do disjuntor devem apertar os condutores corretamente sem que escapem.

8.5 As partes condutoras não podem proporcionar choque elétrico ao usuário.

8.6 Os materiais isolantes não podem apresentar danos e a distância entre os contatos devem ser apropriados ao disjuntor.

8.7 O disjuntor não pode apresentar aquecimento acima das especificações e deformações de suas partes isolantes.

8.8 O funcionamento correto do disjuntor com e sem carga nominal durante 28 dias não pode apresentar danos e aquecimento acima das especificações.

8.9 As características de atuação e de não atuação do disjuntor devem atender as especificações de disparo para o qual foi projetado.

8.10 O desempenho do disjuntor aos ciclos de manobras especificados não pode proporcionar desgastes anormais, desaperto das conexões e danos ao seu invólucro.

8.11 O disjuntor deve desempenhar uma série de manobras em curto-circuito. O disjuntor deve suportar a sequência de manobras sem apresentar danos nem arco permanente e deve atender aos ensaios posteriores de rigidez dielétrica e às especificações de atuação e não atuação.

8.12 O disjuntor não pode apresentar danos e partes quebradas que tornam as partes vivas acessíveis ou que afetam o uso posterior do disjuntor.

8.13 O disjuntor não pode apresentar qualquer alteração que prejudique a sua utilização posterior. Não pode ocorrer acesso às partes vivas que não são normalmente acessíveis e, após o ensaio, as marcações devem ainda estar legíveis.

8.14 O material isolante do disjuntor pode ser resistente à inflamabilidade de fio incandescente. Durante a manobra não pode ocorrer chama visível sustentada e as possíveis chamas devem extinguir no tempo especificado.

8.15 As partes metálicas não podem apresentar sinais de ferrugem.



ANEXO III – REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA DISJUNTORES TIPO ABNT NBR IEC 60947-2

1. OBJETIVO

Este Regulamento Técnico da Qualidade estabelece os requisitos obrigatórios para os disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60947-2 em caixa moldada, com tensão nominal até 415 V, corrente nominal até 63A, destinados para a proteção termomagnética ou eletrônica de sobrecorrente, a serem atendidos por toda cadeia fornecedora do produto no mercado nacional.

2. SIGLAS

I_{cm}	Capacidade nominal de estabelecimento em curto-circuito
I_{cu}	Capacidade nominal de interrupção máxima em curto-circuito
I_{cs}	Capacidade nominal de interrupção de serviço em curto-circuito
I_{th}	Corrente térmica convencional ao ar livre
I_{the}	Corrente térmica convencional em invólucro
I_n	Corrente nominal
I_u	Corrente nominal ininterrupta
I_{cw}	Corrente nominal de curta duração admissível
U_e	Tensão nominal de utilização
U_i	Tensão nominal de isolamento
U_{imp}	Tensão nominal suportável de impulso

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ABNT NBR IEC 60947-1: 2013	Dispositivos de Manobra e Comando de Baixa Tensão - Disjuntores
ABNT NBR IEC 60947-2: 2013	Dispositivos de Manobra e Comando de Baixa Tensão - Disjuntores

4. DEFINIÇÕES

Para fins deste Regulamento, são adotadas as definições da ABNT NBR IEC 60947-2:2013.

5. REQUISITOS TÉCNICOS

5.1 Classificação

Os disjuntores devem ser classificados:

5.1.1 De acordo com a categoria de seletividade, A ou B (ver 5.2.7 deste Anexo).

5.1.2 De acordo com seu meio de interrupção:

- a) no ar;

Nota Os disjuntor a ar são disjuntores cujos contatos se abrem e se fecham no ar em pressão atmosférica.

5.1.3 De acordo com seu projeto:

- a) construção em caixa moldada.

5.1.4 De acordo com o modo de comando do mecanismo de:

- a) manobra manual dependente;
- b) manobra manual independente;

5.1.5 De acordo com a aptidão ao seccionamento:

- a) apto ao seccionamento;
- b) não apto ao seccionamento.

5.1.6 De acordo com a previsão para manutenção:

- a) disjuntor concebido para não ter manutenção.

5.1.7 De acordo com o modo de instalação:

- a) disjuntor fixo;
- b) disjuntor tipo plugável.

5.1.8 De acordo com o grau de proteção provido pelo invólucro.**5.2 Definições****5.2.1 Resumo das características**

As características de um disjuntor devem ser estabelecidas, quando aplicável, de acordo com:

- a) tipo de disjuntor (ver 5.2.2 deste Anexo);
- b) valores nominais e valores-limites do circuito principal (ver 5.2.3 deste Anexo);
- c) categoria de seletividade (ver 5.2.7 deste Anexo);

5.2.2 Tipo de disjuntor**5.2.2.1 Número de polos****5.2.2.2 Natureza da corrente**

Natureza da corrente em corrente alternada, o número de fases e a frequência nominal.

5.2.3 Valores nominais e valores-limites do circuito principal

Os valores nominais estabelecidos para um disjuntor devem ser indicados, de acordo com 5.2.3.1 a 5.2.7 deste Anexo, mas não é necessário estabelecer todos os valores nominais enumerados.

5.2.3.1 Tensões nominais

Um disjuntor é definido pelas seguintes tensões nominais:

5.2.3.1.1 Tensão nominal de utilização (U_e)

A tensão nominal de utilização de um equipamento é um valor de tensão que, combinado com uma corrente nominal de utilização, determinam a utilização do equipamento e se referem às categorias de utilização.

Para disjuntor monopolar, a tensão nominal de utilização é geralmente expressa pela tensão do polo.

Para disjuntor multipolar, ela é geralmente expressa pela tensão entre fases.

5.2.3.1.2 Tensão nominal de isolamento (U_i)

A tensão nominal de isolamento de um equipamento é o valor da tensão para a qual os parâmetros dielétricos e as distâncias de escoamento são referidos.

5.2.3.1.3 Tensão nominal suportável de impulso (U_{imp})

É o valor de pico de uma tensão de impulso de forma e de polaridade prescritas que um equipamento é capaz de suportar sem falhas, nas condições especificadas e para o qual os valores de distância de isolação são referidos.

5.2.3.2 Correntes

Um disjuntor é definido pelas correntes seguintes:

5.2.3.2.1 Corrente térmica convencional ao ar livre (I_{th})

É o valor máximo da corrente a ser suportada em casos de elevação de temperatura de um equipamento sem invólucro, ao ar livre.

5.2.3.2.2 Corrente térmica convencional em invólucro (I_{the})

É o valor da corrente estabelecido pelo fabricante a ser utilizado como parâmetro para elevação de temperatura de um equipamento quando montado em um invólucro especificado.

5.2.3.2.3 Corrente nominal (I_n)

Para os disjuntores, a corrente nominal é a corrente nominal ininterrupta (I_u) e é igual à corrente térmica convencional ao ar livre (I_{th}).

5.2.4 Frequência nominal

É a frequência de alimentação para a qual um equipamento é projetado e para os outros valores característicos correspondentes.

5.2.5 Regime de carga nominal

5.2.5.1 Regime de carga de oito horas

Regime de carga em que os contatos principais de um equipamento permanecem fechados, enquanto conduzem uma corrente estabilizada por tempo suficiente para o equipamento alcançar equilíbrio térmico, mas não por mais de oito horas sem interrupção.

5.2.5.2 Regime de carga contínuo

Regime de carga sem qualquer intervalo de interrupção da carga em que os contatos principais de um equipamento permanecem fechados, durante a condução de uma corrente estabilizada, sem interrupção por períodos de duração superiores a oito horas (semanas, meses ou até anos).

5.2.6 Características de curto-circuito

5.2.6.1 Capacidade nominal de estabelecimento em curto-circuito (I_{cm})

A capacidade nominal de estabelecimento em curto-circuito de um disjuntor é o valor da capacidade de estabelecimento em curto-circuito declarado para esse disjuntor pelo fabricante, para a tensão nominal de utilização, na frequência nominal e para um fator de potência especificado para corrente alternada. Ela é expressa como o valor de pico da corrente presumida.

5.2.6.2 Capacidades nominais de interrupção em curto-circuito

As capacidades nominais de interrupção em curto-circuito de um disjuntor são os valores da capacidade de interrupção em curto-circuito, declarado pelo fabricante ao disjuntor para a tensão nominal de utilização, sob as condições especificadas.

As capacidades nominais de interrupção em curto-circuito são definidas como:

- a) capacidade nominal de interrupção máxima em curto-circuito (I_{cu});
- b) capacidade nominal de interrupção de curto-circuito em serviço (I_{cs}).

5.2.6.2.1 Capacidade nominal de interrupção máxima (última) em curto-circuito (I_{cu})

A capacidade nominal de interrupção máxima em curto-circuito de um disjuntor é o valor da capacidade de interrupção máxima em curto-circuito, atribuída pelo fabricante ao disjuntor para a tensão nominal de utilização correspondente, nas condições especificadas em 8.3.5 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013. Ela é expressa em kA, para o valor da corrente de interrupção presumida (valor eficaz da componente periódica, no caso de corrente alternada).

5.2.6.2.2 Capacidade nominal de interrupção de serviço em curto-circuito (I_{cs})

A capacidade nominal de interrupção de serviço em curto-circuito de um disjuntor é o valor da capacidade de interrupção de serviço em curto-circuito atribuído pelo fabricante para esse disjuntor, para a tensão nominal de utilização correspondente, nas condições especificadas em 8.3.4 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013. Ela é expressa para o valor da corrente de interrupção presumida, em kA ou em % de I_{cu} (por exemplo, $I_{cs} = 25\% I_{cu}$). I_{cs} deve ser no mínimo igual a 25% de I_{cu} .

5.2.6.3 Corrente nominal de curta duração admissível (I_{cw})

A corrente nominal de curta duração admissível de um disjuntor é o valor da corrente de curta duração admissível atribuída pelo fabricante ao disjuntor sob as condições especificadas no item 8.3.6.2 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013.

5.2.7 Categorias de seletividade

A categoria de seletividade de um disjuntor deve ser declarada, em função de ser ou não especificamente previsto para seletividade em relação a outros disjuntores montados em série no lado da carga, nas condições de curto-circuito, por uma temporização intencional (ver Figura A.3 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013).

As categorias de seletividade são definidas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Categorias de seletividade

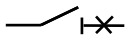
Categorias de seletividade	Aplicação quanto à seletividade
A	Disjuntores não especificamente indicados para seletividade sob condições de curto-circuito, em relação a outros dispositivos de proteção de curto-circuito em série no lado da carga, isto é, sem retardo intencional de curta duração indicado para seletividade sob condições de curto-circuito e, portanto, sem a corrente nominal de curta duração admissível.
B	Disjuntores especificamente indicados para seletividade sob condições de curto-circuito em relação a outros dispositivos de proteção de curto-circuito em série no lado da carga, isto é, com retardo intencional de curta duração (o qual pode ser ajustável), indicado para seletividade sob condições de curto-circuito. Estes disjuntores possuem a corrente nominal de curta duração admissível.

6. INFORMAÇÕES DO PRODUTO

6.1 Marcação

Cada disjuntor deve estar marcado de forma duradoura:

6.1.1 Os seguintes dados devem ser fornecidos no próprio disjuntor ou através de uma ou mais formas de identificação fixadas no disjuntor e localizadas em uma posição em que sejam visíveis e legíveis quando o disjuntor for instalado;

- a) corrente nominal (I_n)
- b) aptidão ao seccionamento, se aplicável, com o símbolo  ;
- c) indicação das posições de abertura e fechamento, respectivamente com \bigcirc e \bullet .

6.1.2 Os seguintes dados devem ser também marcados externamente no disjuntor, como especificado na alínea a), exceto que estes não precisam ser visíveis quando o disjuntor for instalado;

- a) nome do fabricante ou marca registrada;
- b) designação de tipo ou número de série;
- c) ABNT NBR IEC 60947-2, se o fabricante declarar a conformidade com esta Norma;
- d) categoria de seletividade;
- e) tensão nominal de utilização (U_e);
- f) tensão nominal de impulso suportável (U_{imp});
- g) valor (ou faixa) da frequência nominal (por exemplo, 60 Hz);
- h) capacidade nominal de interrupção em curto-circuito em serviço (I_{cs}) à tensão nominal correspondente (U_e);
- i) capacidade nominal de interrupção máxima em curto-circuito (I_{cu}) à tensão nominal correspondente (U_e);
- j) corrente nominal de curta duração admissível (I_{cw}) e curta duração associada, para categoria de seletividade B;

- k) bornes de alimentação e de carga, a menos que essa informação seja indiferente;
- l) bornes do polo neutro, se aplicável, pela letra N;
- m) temperatura de referência para disparadores térmicos não compensados, se diferente de 30 °C.

6.1.3 Os seguintes dados devem também ser marcados no disjuntor como especificado na alínea b), ou devem constar nas informações publicadas pelo fabricante:

- a) capacidade nominal de estabelecimento em curto-circuito (I_{cm}), se superior àquela especificada em 5.2.6.1 deste Anexo;
- b) tensão nominal de isolamento (U_i), se superior à tensão nominal de utilização máxima;
- c) grau de poluição, se diferente de 3;
- d) corrente térmica convencional em invólucro (I_{the}), se diferente da corrente nominal;
- e) código IP, quando aplicável;
- f) tamanho mínimo do invólucro e dados de ventilação (se existir), para os quais os valores nominais são aplicáveis;
- g) detalhes das distâncias mínimas entre o disjuntor e as partes metálicas aterradas para disjuntores destinados a serem usados sem invólucro;
- h) apropriado para ambiente A ou ambiente B, conforme o caso;
- i) sensível ao valor eficaz, se aplicável, de acordo com F.4.1.1 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013.
- j) seção mínima do cabo, se diferente do valor indicado na Tabela 9 da ABNT NBR IEC 60947-1:2013, para as correntes ≤ 20 A em função da capacidade nominal de interrupção máxima em curto-circuito I_{cu} ; e
- k) valores de torque de aperto para os bornes do disjuntor

7. REQUISITOS TÉCNICOS

7.1 O disjuntor não pode apresentar aquecimento acima das especificações e deformações de suas partes isolantes.

7.2 As características de atuação e de não atuação do disparador do disjuntor devem atender as especificações de disparo para o qual foi projetado.

7.3 Os materiais isolantes não podem apresentar danos e a distância entre os contatos devem ser apropriados ao disjuntor.

7.4 O funcionamento do disjuntor e de seus acessórios a uma série de manobras com carga que simule as condições a que é submetido, com e sem corrente, deve atender às especificações das quais o disjuntor foi projetado.

7.5 O funcionamento do disjuntor em condições de sobrecarga deve atender as especificações de disparo para o qual foi projetado.

7.6 O disjuntor deve atender a uma série de manobras em curto-circuito. O disjuntor deve suportar a sequência de manobras sem apresentar danos nem arco permanente e deve atender aos requisitos de rigidez dielétrica e às especificações de atuação e não atuação.

7.7 O disjuntor deve suportar a sequência de manobras de sobrecarga e deve atender aos requisitos de rigidez dielétrica e às especificações de atuação e não atuação.



ANEXO IV – REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA DISJUNTORES

1. OBJETIVO

Estabelecer os critérios e os procedimentos de avaliação da conformidade para disjuntores para instalações domésticas fixas e análogas, com foco na segurança, atendendo aos Regulamentos Técnicos da Qualidade para o objeto, através do mecanismo da Certificação, visando à segurança do usuário e das instalações elétricas.

1.1 Agrupamento para efeito de certificação

Para certificação do objeto deste RAC aplica-se o conceito de família, conforme estabelecido no item 4.1 deste RAC.

2. SIGLAS

SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
RGCP	Requisitos Gerais de Certificação de Produtos

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 5426: 1985 Errata 1: 1989	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
ABNT NBR ISO 9001:2015	Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos
ABNT NBR NM 60898: 2004	Disjuntores para Proteção de Sobrecorrente para Instalações Domésticas e Similares
ABNT NBR IEC 60947-2: 2013	Dispositivos de Manobra e Comando de Baixa Tensão – Disjuntores
Portaria Inmetro nº 200, de 2021	Aprova os Requisitos Gerais de Certificação de Produtos (RGCP) - Consolidado

4. DEFINIÇÕES

Para fins deste RAC, são adotadas as definições a seguir, complementadas pelas constantes dos documentos citados no item 3.

4.1 Família

Agrupamento de modelos de disjuntores, para um mesmo fim, de um mesmo fabricante, de uma mesma unidade fabril, de um mesmo processo produtivo, que possui a(s) mesma(s) série(s) homogênea(s).

4.2 Série Homogênea

4.2.1 A definição de série homogênea é aplicável aos disjuntores previstos neste RAC desde que preenchidas todas as seguintes condições:

- a) tenham o mesmo projeto básico;
- b) os polos tenham as mesmas dimensões externas;
- c) os materiais, os acabamentos e as dimensões das partes internas que conduzem corrente sejam idênticos, permitida a variação detalhada no subitem 4.2.2 “a” deste RAC;
- d) os bornes sejam do mesmo tipo permitida a variação detalhada em 4.2.2 “d” deste RAC;
- e) o tamanho, o material, a configuração e o método de fixação dos contatos sejam idênticos;
- f) o mecanismo de manobra manual (materiais e características físicas) seja idêntico;
- g) os materiais de moldagem e de isolamento sejam idênticos;
- h) o método, os materiais e a construção utilizados para o dispositivo de extinção do arco sejam idênticos;
- i) o projeto básico do dispositivo de disparo por sobrecorrente seja idêntico, permitida a variação detalhada em 4.2.2 “b” deste RAC;
- j) o projeto básico do dispositivo de disparo instantâneo seja idêntico, permitida a variação detalhada em 4.2.2 “c” deste RAC;
- k) a tensão nominal seja destinada para o mesmo tipo de circuito de alimentação; e
- l) os disjuntores multipolares são compostos por disjuntores unipolares ou construídos com os mesmos componentes que os disjuntores unipolares, tendo as mesmas dimensões gerais por polo, com exceção de barreiras externas entre polos.

4.2.2 São permitidas as seguintes variações:

- a) seção das partes condutoras internas que conduzem corrente;
- b) dimensões e material do dispositivo de disparo por sobrecorrente;
- c) número de voltas e seção do enrolamento do dispositivo de disparo instantâneo;
- d) dimensões dos bornes.

5. MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O mecanismo de avaliação da conformidade para os disjuntores é a certificação.

6. ETAPAS DA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para as etapas da avaliação da conformidade devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

Este RAC estabelece as seguintes opções de modelos de certificação:

- a) Modelo de Certificação 5 - Avaliação inicial consistindo de ensaios em amostras retiradas no fabricante, incluindo auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade, seguida de avaliação de manutenção periódica através de coleta de amostra do produto no comércio, para realização das atividades de avaliação da conformidade, e auditoria do SGQ;
- b) Modelo de Certificação 1b - Ensaio de lote.

6.1 Modelo de certificação 5

6.1.1 Avaliação Inicial

6.1.1.1 Solicitação de certificação

6.1.1.1.1 Os critérios para solicitação de certificação devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.1.1.2 Na solicitação deve constar, além dos documentos estabelecidos no RGCP, a denominação do disjuntor, suas séries homogêneas e informações referentes às curvas I^2t de cada tipo de disjuntor objeto da solicitação de certificação.

6.1.1.2 Análise da solicitação e da Conformidade da documentação

Os critérios para análise da solicitação e da conformidade da documentação devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.1.3 Auditoria Inicial do Sistema de Gestão da Qualidade e Avaliação do Processo Produtivo

6.1.1.3.1 Os critérios de auditoria inicial do sistema de gestão devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP, exceto pelo que está descrito nos subitens a seguir.

6.1.1.3.2 A avaliação do SGQ deve ser feita pelo OCP com base na abrangência do processo de certificação e conforme os requisitos da norma ISO 9001:2015 ou norma ABNT NBR ISO 9001:2015, tendo como requisitos mínimos os definidos na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Requisitos mínimos de verificação do SGQ

Requisitos do SGQ	ABNT NBR ISO 9001:2015 ou ISO 9001:2015
Ações para abordar riscos e oportunidades	6.1.1 / 6.1.2
Recursos	7.1.3 / 7.1.4 / 7.1.5
Informação documentada	7.5.2 / 7.5.3
Planejamento e controle operacionais	8.1
Controle de processos, produtos e serviços providos externamente	8.4.2 / 8.4.3
Produção e provisão de serviço	8.5.1 / 8.5.2 / 8.5.4 / 8.5.5
Liberação de produtos e serviços	8.6
Controle de saídas não conformes	8.7
Monitoramento, medição, análise e avaliação	9.1
Não conformidade e ação corretiva	10.2

6.1.1.3.3 O OCP deve assegurar que o fabricante realiza e mantém registros dos seguintes ensaios de rotina, a serem realizados em cada modelo de equipamento elétrico, conforme previstos nas normas ABNT NBR NM 60898:2004 e ABNT NBR IEC 60947-2:2013 e no Anexo A deste RAC.

Os ensaios de rotina são os relacionados a seguir:

a) verificação da calibração (conforme: A.9.2 do Anexo A para os disjuntores tipo ABNT NBR 5361; não aplicável para a ABNT NBR NM 60898:2004 para os disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60898 e 8.4.2 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013 para os disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60947-2);

b) tensão aplicada (conforme: A.9.3 do Anexo A; não aplicável para a ABNT NBR NM 60898:2004 e 8.4.5

da ABNT NBR IEC 60947-2:2013);

c) operação mecânica (conforme: A.6 do Anexo A; não aplicável para a ABNT NBR NM 60898:2004 e 8.4.1 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013).

6.1.1.3.4 A apresentação de um certificado do SGQ do fabricante, dentro de sua validade, sendo este emitido por um OCS acreditado pelo Inmetro ou reconhecido pelo IAF, segundo a ISO 9001 ou ABNT NBR ISO 9001 e sendo esta certificação válida para a linha de produção do produto objeto da certificação, pode eximir a empresa solicitante, sob análise e responsabilidade do OCP, da avaliação do SGQ prevista neste RAC, durante a auditoria inicial. Neste caso, a empresa solicitante deve colocar à disposição do OCP todos os registros correspondentes a esta certificação. O OCP deve analisar a documentação pertinente, para assegurar que os requisitos descritos na Tabela 1 e no Anexo A foram atendidos.

6.1.1.4 Plano de Ensaios iniciais

Os critérios para plano de ensaios iniciais devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

Na elaboração do Plano de Ensaios o OCP deve considerar que modelos de disjuntores de uma família já certificada e que se enquadram em uma ou mais de uma série homogênea, quando ensaiados, podem compartilhar seus relatórios de ensaios com outra(s) família(s).

6.1.1.4.1 Definição dos ensaios a serem realizados

Os critérios para definição dos ensaios a serem realizados devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.1.4.1.1 Para disjuntores ABNT NBR 5361 e ABNT NBR NM 60898

6.1.1.4.1.1.1 Devem ser realizados os ensaios de tipo estabelecidos na norma ABNT NBR NM 60898:2004, para os disjuntores tipo ABNT NBR NM 60898, e os ensaios de tipo estabelecidos no Anexo I e no Anexo A, para os disjuntores tipo ABNT NBR 5361, para verificar a conformidade do produto aos RTQ definidos nos Anexos I e II. Os ensaios de tipo, por família, em produtos de uma série homogênea e diferentes quantidades de polos são:

- a) ensaios descritos nas Tabelas C1, C2, C3 e C4 do Anexo C da ABNT NBR NM 60898:2004;
- b) ensaios descritos na Tabela 2 abaixo;
- c) ensaios para confirmação da curva I^2t para cada uma das correntes nominais; e
- d) ensaio para confirmação do nível de proteção, em atendimento ao item 1.3 do Anexo V, devendo obedecer ao subitem 9.10.2 conforme ABNT NBR NM 60898.

Tabela 2 – Ensaios de Tipo conforme ABNT NBR NM 60898:2004

Requisitos do RTQ do Anexo II	Ensaios	Item da ABNT NBR NM 60898:2004
6	Indelebilidade das marcações	9.3
8.2	Confiabilidade dos parafusos, partes condutoras de corrente e conexões	9.4
8.3	Confiabilidade dos bornes para condutores externos	9.5
8.4	Proteção contra os choques elétricos	9.6
8.5	Propriedades dielétricas e aptidão ao seccionamento	9.7
8.6	Elevação de temperatura	9.8
8.7	Ensaio de 28 dias	9.9
8.8	Características de disparo	9.10

8.9	Durabilidade mecânica e elétrica	9.11
8.10	Curto-circuito	9.12
8.12	Resistência aos choques mecânicos e aos impactos	9.13
8.13	Resistência ao calor	9.14
8.14	Resistência ao calor anormal e ao fogo	9.15
8.15	Resistência à ferrugem	9.16

6.1.1.4.1.1.2 Os ensaios, por família, em disjuntores conforme ABNT NBR NM 60898:2004, de uma série homogênea e diferentes quantidades de polos são os descritos na Tabela 3 abaixo.

6.1.1.4.1.1.3 Para uma série adicional de disjuntores do mesmo projeto fundamental, mas de uma classificação de atuação instantânea diferente, as sequências de ensaio a serem aplicadas podem ser aquelas dadas na Tabela C.4, sendo o número de amostras dado na Tabela C.3, da norma ABNT NBR NM 60898:2004, para verificar a conformidade do produto ao RTQ definido no Anexo II.

Tabela 3 - Sequências de ensaios conforme ABNT NBR NM 60898:2004

Sequência de ensaios	Seção ou subseção da norma	Ensaio ou inspeção	
A	6	Identificação	
	8.1.1	Generalidades	
	8.1.2	Mecanismo	
	9.3	Indelebilidade das marcações	
	8.1.3	Distâncias de isolamento e de escoamento (somente partes externas)	
	8.1.6	Não intercambiabilidade	
	9.4	Confiabilidade de parafusos, partes condutoras de corrente e conexões	
	9.5	Confiabilidade de terminais para condutores externos	
	9.6	Proteção contra choque elétrico	
	8.1.3	Resistência ao calor	
	9.14	Distâncias de isolamento e escoamento (somente partes internas)	
9.15	Resistência ao calor anormal e ao fogo		
9.16	Resistência a oxidação		
B	9.7	Propriedades dielétricas	
	9.8	Elevação de temperatura	
	9.9	Ensaio de 28 dias	
C	9.11	Durabilidade elétrica e mecânica	
	9.12.11.3	Desempenho com correntes de curto-circuito reduzidas	
	9.12.12	Verificação do disjuntor após os ensaios de curto-circuito	
D	D0	9.10	Característica de atuação
	D1	9.13	Resistência ao choque e ao impacto mecânicos
		9.12.11.3	Desempenho com corrente de 1 500 A
E	E1	9.12.11.4.2	Capacidade de curto-circuito em serviço (I_{cs})
		9.12.12	Verificação do disjuntor após os ensaios de curto-circuito
	E2	9.12.11.4.3	Desempenho da capacidade de curto-circuito nominal (I_{cn})
		9.12.12	Verificação do disjuntor após os ensaios de curto-circuito
*) Com o acordo do fabricante as mesmas amostras podem ser usadas para mais de uma sequência de ensaio.			

6.1.1.4.1.2 Ensaaios de tipo e sequência de ensaios para disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60947-2

6.1.1.4.1.2.1 Os critérios para definição dos ensaios a serem realizados devem seguir conforme estabelecido no RGCP, complementados pelas seguintes condições:

Devem ser realizados os ensaios de tipo estabelecidos na norma ABNT NBR IEC 60947-2:2013, para os disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60947-2, para verificar a conformidade do produto ao RTQ definido no Anexo III. Os ensaios de tipo, por família, em produtos de uma série homogênea e diferentes quantidades de polos são:

Os ensaios são:

- a) ensaios descritos na Tabela 9 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013; e
- b) ensaios para confirmação da curva I^2t para cada uma das correntes nominais.

As características dos disjuntores devem ser verificadas pelos ensaios de tipo da ABNT NBR IEC 60947-2:2013, apresentados na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 - Ensaaios de Tipo conforme ABNT NBR IEC 60947-2:2013

Requisitos do RTQ do Anexo III	Ensaaios	Item da ABNT NBR IEC 60947-2:2013
7.1	Elevação de temperatura	8.3.2.5
7.2	Características e limites de disparo	8.3.3.1
7.3	Propriedades dielétricas	8.3.3.2
7.4	Aptidão ao funcionamento em serviço	8.3.3.3
7.5	Funcionamento em sobrecarga (quando aplicável)	8.3.3.4
7.6	Capacidade de interrupção em curto-circuito	8.3.4 e 8.3.5
7.7	Corrente nominal de curta duração admissível (quando aplicável)	8.3.6

6.1.1.4.1.2.2 A aplicabilidade das sequências de ensaios deve ser de acordo com a relação entre as características de curto-circuito, entre I_{cs} , I_{cu} e I_{cw} e de acordo com número de polos.

6.1.1.4.1.2.3 São definidas nas Tabelas 9a, 9b e 9c da norma ABNT NBR IEC 60947-2:2013.

- a) ensaios para confirmação da curva I^2t para cada uma das correntes nominais;
- b) ensaio para confirmação do nível de proteção em atendimento ao item 1.3 do Anexo V deste regulamento, devendo obedecer ao subitem 9.10.2 conforme ABNT NBR NM 60898:2004.

6.1.1.4.1.3 Para todos os disjuntores abrangidos neste Anexo:

6.1.1.4.1.3.1 O fabricante deve disponibilizar os valores referentes a curva I^2t , que deve ser confirmada pelo OCP com ensaios, em laboratório selecionado conforme item 6.1.1.4.3, em no mínimo três pontos da curva, representativos dos disjuntores.

6.1.1.4.1.3.2 Serão considerados aprovados, neste item, os disjuntores cujos resultados obtidos nos ensaios não ultrapassarem 5% (cinco por cento) dos valores declarados pelo fabricante dos pontos da curva I^2t indicados no item 6.1.1.4.1.3.1.

6.1.1.4.1.3.3 Os valores da curva I^2t devem ser medidos, segundo os ensaios descritos nos subitens 9.12.11.2, 9.12.11.3 e 9.12.11.4, da ABNT NBR NM 60898:2004, e ao item A.7 do Anexo A; e ao item a) de 6.1.1.4.1.2.1.

6.1.1.4.1.3.4 Para produtos certificados por OCP operando no exterior e considerando a existência de memorando de entendimento entre os OCP, nos termos do item 8 deste RAC, devem ser realizados os seguintes ensaios, independentemente dos ensaios iniciais do item 6.1.1.4.1:

- sequência E2 e ensaios dos subitens 9.10.1 e 9.10.2, para disjuntores fabricados conforme ABNT NBR NM 60898:2004;
- programa Z e requisito do subitem 7.2.1 do Anexo I, para disjuntores fabricados conforme o Anexo I;
- sequência III e ensaio do subitem 7.2.1.2.4 b da norma ABNT NBR 60947-2:2013, para disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60947-2;

6.1.1.4.1.3.5 O disjuntor que possui a marcação do símbolo de atuação instantânea (B, C ou D) está isento de conter adicionalmente a marcação do nível de proteção conforme o item 1.3 do Anexo V deste regulamento. A conformidade é verificada ao atendimento do subitem 9.10.1.1 e 9.10.1.2 da ABNT NBR NM 60898:2004.

6.1.1.4.2 Definição da amostragem

6.1.1.4.2.1 Os critérios para definição de amostragem devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.1.4.2.2 Para os disjuntores tipo ABNT NBR NM 60898:2004, a quantidade de amostras a serem ensaiadas deve ser de acordo com as Tabelas C.2 e C.3 da referida norma.

6.1.1.4.2.3 Para os disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60947-2:2013, a quantidade de amostras a serem ensaiadas deve ser de acordo com a Tabela 10 da referida norma.

6.1.1.4.2.4 Devem ser coletadas as mesmas quantidades anteriormente estabelecidas para as amostras de contraprova e testemunha. Havendo reprovação na amostra de prova, devem ser realizados nas amostras de contraprova e testemunha apenas o(s) ensaio(s) onde houve reprovação.

6.1.1.4.3 Definição do laboratório

Os critérios para definição de laboratório devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.1.5 Tratamento de não conformidades na etapa de Avaliação Inicial

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação Inicial devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.1.6 Emissão do Certificado de Conformidade

6.1.1.6.1 Os critérios para emissão do certificado de conformidade devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.1.6.2 O certificado de conformidade tem validade de 6 (seis) anos, contados da data de sua emissão.

6.1.1.6.3 A notação do(s) modelo(s) da família no certificado deve ser conforme Quadro a seguir:

Marca	Modelo (Designação Comercial do Modelo e Códigos de referência comercial, se existentes).	Descrição (Descrição Técnica do Modelo) a) seção das partes condutoras internas que conduzem corrente; b) dimensões e material do dispositivo de disparo por sobrecorrente; c) número de voltas e seção do enrolamento do dispositivo de disparo instantâneo; d) dimensões dos bornes. e) categoria P1 ou P2 para os disjuntores tipo ABNT NBR 5361.	Código de barras comercial (quando existente) de todas as versões.
-------	---	---	--

6.1.2 Avaliação de Manutenção

Os critérios para avaliação de manutenção devem seguir conforme estabelecido no RGCP. A avaliação de manutenção deve ser concluída 1 (uma) vez a cada 12 (doze) meses, contados a partir da data de emissão do Certificado de Conformidade.

6.1.2.1 Auditoria de Manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade e Avaliação do Processo Produtivo

Os critérios para auditoria de manutenção do sistema de gestão da Qualidade e Avaliação do Processo Produtivo devem seguir conforme estabelecido no RGCP, devendo ser observada a Tabela 1 deste RAC. Deve ser assegurado que o fabricante realiza e mantém registros dos ensaios de rotina conforme subitem 6.1.1.3.3 deste RAC.

6.1.2.2 Plano de ensaios de manutenção

Os critérios para plano de ensaios de manutenção devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.2.2.1 Definição de ensaios de manutenção

6.1.2.2.1.1 Os critérios para definição de ensaios de manutenção devem seguir conforme estabelecido no RGCP. Os ensaios de manutenção devem ser realizados conforme Tabelas 5, 6 e 7 deste RAC:

Tabela 5 - DISJUNTOR TIPO ABNT NBR 5361

Periodicidade da manutenção	Item do RTQ do Anexo I e Anexo A do RAC	Descrição do ensaio
1º ano	7.2.1 - Anexo I	Abertura sob condições de sobrecarga
2º ano	7.2.1 - Anexo I	Abertura sob condições de sobrecarga
	A.1.2.1	Sequencia Y: - calibração 200% a 25°C; - durabilidade elétrica e mecânica; - calibração a 200% a 25°C; - calibração a 135% a 25°C; - tensão suportável à frequência industrial.
3º ano	7.2.1 - Anexo I	Abertura sob condições de sobrecarga
	A.1.2.1	Sequencia Z: - calibração 200% a 25°C; - interrupção.
	A.7.10	- Condição do disjuntor após os ensaios de estabelecimento e interrupção

4º ano	7.2.1 - Anexo I	Abertura sob condições de sobrecarga
	A.1.2.1	Sequencia X: - calibração 200% a 25°C; - calibração 135% a 25°C; - comportamento em sobrecarga; - elevação de temperatura; - calibração 105% a 25°C; - tensão suportável à frequência industrial.
5º ano	7.2.1 - Anexo I	Abertura sob condições de sobrecarga

6.1.2.2.1.2 A quantidade de amostras de disjuntores tipo ABNT NBR 5361 para os ensaios de manutenção deve ser como a seguir:

- Sequência Z: 3 amostras, de qualquer corrente nominal de cada série homogênea;
- Sequência Y: 3 amostras, de qualquer corrente nominal de cada série homogênea;
- Sequência X: 3 amostras, de qualquer corrente nominal de cada série homogênea;
- item 7.2.1 – Anexo I: 1 amostra, de qualquer corrente nominal de cada série homogênea.

Nota: Ao longo das manutenções deverão ter sido ensaiados, ao menos uma vez, todas as configuração de polos.

Tabela 6 - DISJUNTOR TIPO ABNT NBR NM 60898

Periodicidade da manutenção	Sequência de ensaios	Seção/Subseção da ABNT NBR NM 60898:2004	Descrição do ensaio
1º ano	D0	9.10.1 e 9.10.2	Característica de atuação
2º ano	D0	9.10.1 e 9.10.2	Característica de atuação
	E1	9.12.11.4.2 9.12.12	Capacidade de curto-circuito em serviço (I_{cs}) Verificação do disjuntor após os ensaios de curto-circuito
	E2	9.12.11.4.3 9.12.12	Desempenho da capacidade de curto-circuito nominal (I_{cn}) Verificação do disjuntor após os ensaios de curto-circuito
3º ano	D0	9.10.1 e 9.10.2	Característica de atuação
	A	9.15	Resistência ao calor anormal e ao fogo
	B	9.7 9.8 9.9	Propriedades dielétricas Elevação de temperatura Ensaio de 28 dias
4º ano	D0	9.10.1 e 9.10.2	Característica de atuação
	C	9.11 9.12.11.2 9.12.12	Durabilidade elétrica e mecânica Desempenho com correntes de curto-circuito reduzidas Verificação do disjuntor após os ensaios de curto-circuito
	D1	9.13 9.12.11.3 9.12.12	Resistência ao choque e ao impacto mecânicos Desempenho com corrente de 1.500 A Verificação do disjuntor após os ensaios de curto-circuito
5º ano	D0	9.10.1 e 9.10.2	Característica de atuação

6.1.2.2.1.3 A quantidade de amostras de disjuntores tipo ABNT NBR NM 60898 para os ensaios de manutenção, deve observar o que segue:

- DO: 1 amostra unipolar de cada corrente nominal. A cada ano deve ser ensaiado um tipo de curva, e no final de seis anos, cada curva deverá ter sido ensaiada pelo menos uma vez;
- E1 e E2: 3 amostras de qualquer corrente nominal e de qualquer curva de cada série homogênea;
- C: 3 amostras, de qualquer corrente nominal e de qualquer curva de cada série homogênea;
- 9.15: 1 amostra unipolar de qualquer corrente nominal e de qualquer curva de cada série homogênea;
- B: 3 amostras de qualquer corrente nominal e de qualquer curva de cada série homogênea;
- D1: 3 amostras da maior corrente nominal e de qualquer curva de cada série homogênea.

Nota: Ao longo das manutenções, deverão ter sido ensaiados ao menos uma vez qualquer configuração de polos.

Tabela 7 - DISJUNTOR TIPO ABNT NBR IEC 60947-2

Periodicidade da manutenção	Sequência de ensaios	Seção da ABNT NBR IEC 60947-2:2013	Descrição do ensaio
1º ano	Abertura por disparadores de sobrecorrente	7.2.1.2.4 b)	Abertura por disparadores de sobrecorrente (Abertura sob condições de sobrecarga)
2º ano	Abertura por disparadores de sobrecorrente	7.2.1.2.4 b)	Abertura por disparadores de sobrecorrente (Abertura sob condições de sobrecarga)
	Sequência II- Capacidade nominal de interrupção de curto-circuito em serviço	8.3.4	Capacidade nominal de interrupção de curto-circuito em serviço Aptidão ao funcionamento Verificação da tensão elétrica suportável Verificação da elevação de temperatura Verificação dos disparadores de sobrecarga
3º ano	Abertura por disparadores de sobrecorrente	7.2.1.2.4 b)	Abertura por disparadores de sobrecorrente (Abertura sob condições de sobrecarga)
4º ano	Abertura por disparadores de sobrecorrente	7.2.1.2.4 b)	Abertura por disparadores de sobrecorrente (Abertura sob condições de sobrecarga)
	Sequência I- Características gerais de funcionamento	8.3.3	Características e limites de disparo Propriedades dielétricas Manobra mecânica e aptidão ao funcionamento em serviço Funcionamento em sobrecarga (quando aplicável) Verificação da tensão elétrica suportável Verificação da elevação de temperatura Verificação dos disparadores de sobrecarga Verificação dos disparadores de mínima tensão e dos disparadores de desligamento (quando

			aplicável) Verificação da posição dos contatos principais (quando aplicável)
5º ano	Abertura por disparadores de sobrecorrente	7.2.1.2.4 b)	Abertura por disparadores de sobrecorrente (Abertura sob condições de sobrecarga)
	Sequência II- Capacidade nominal de interrupção de curto-circuito em serviço ou Sequência III- Capacidade nominal de interrupção máxima em curto-circuito (para disjuntor com capacidade superior a 6KA)	8.3.4	Capacidade nominal de interrupção de curto-circuito em serviço Aptidão ao funcionamento Verificação da tensão elétrica suportável Verificação da elevação de temperatura Verificação dos disparadores de sobrecarga
		8.3.5	Verificação dos disparadores de sobrecarga Capacidade nominal de interrupção máxima em curto-circuito Verificação da tensão elétrica suportável Verificação dos disparadores de sobrecarga

6.1.2.2.1.4 A quantidade de amostras de disjuntores tipo ABNT NBR IEC 60947-2 para os ensaios de manutenção, deve ser como a seguir:

- conforme Tabela 10 da ABNT NBR IEC 60947-2:2013
- para o subitem 7.2.1.2.4 b da ABNT NBR IEC 60947-2:2013 o ensaio será realizado em uma peça unipolar de cada corrente nominal.

Nota 1: a cada seis anos deverão ter sido ensaiados ao menos uma vez qualquer configuração de polos.

Nota 2: caso haja modificações de materiais ou de projeto durante a manutenção da certificação, devem ser realizados ensaios adicionais relacionados à modificação efetuada, a critério do OCP.

6.1.2.2.2 Definição da amostragem de manutenção

Os critérios para definição da amostragem de manutenção devem seguir conforme estabelecido no RGCP. Deve ser observado o estabelecido nos itens 6.1.2.2.1.1, 6.1.2.2.1.2, 6.1.2.2.1.3 e 6.1.2.2.1.4, para cada um dos tipos de disjuntores.

A quantidade referida nos itens acima refere-se às amostras de prova. Devem ser coletadas mesmo número de amostras para ensaios de contraprova e testemunha. Havendo reprovação na amostra de prova, devem ser realizados nas amostras de contraprova e testemunha apenas o(s) ensaio(s) onde houve reprovação na amostra de prova.

6.1.2.2.3 Definição do laboratório

Os critérios para definição do laboratório devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.2.3 Tratamento de não conformidades na etapa de Avaliação de Manutenção

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação de manutenção devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.2.4 Confirmação da Manutenção

Os critérios para confirmação da manutenção devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.1.3 Avaliação de Recertificação

Os critérios para avaliação de recertificação devem seguir conforme estabelecido no RGCP, devendo a recertificação ser concluída após os ensaios do 5º ano e antes do vencimento da validade do certificado anteriormente emitido.

6.2 Modelo de certificação 1b

6.2.1 Avaliação inicial

6.2.1.1 Solicitação de certificação

Os critérios para solicitação de certificação devem seguir conforme estabelecido no RGCP. Devem ser apresentados ao OCP, os relatórios dos ensaios de rotina conforme subitem 6.1.1.3.3 deste RAC.

6.2.1.2 Análise da solicitação e da conformidade da documentação

Os critérios para análise da solicitação e da conformidade da documentação devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.2.1.3 Plano de ensaios

Os critérios para plano de ensaios devem seguir conforme o item 6.1.1.4 deste RAC.

6.2.1.3.1 Definição dos ensaios a serem realizados

6.2.1.3.1.1 Os critérios para definição dos ensaios a serem realizados devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.2.1.3.1.2 Os ensaios de tipo são todos os definidos no item 6.1.1.4.1 deste RAC.

6.2.1.3.1.3 Além dos ensaios de tipo, o OCP deve programar a realização dos seguintes ensaios para análise do lote:

- a) Produtos conforme a norma ABNT NBR NM 60898:2004: rigidez dielétrica e calibração, conforme subitens 9.7 e 9.10 da norma;
- b) Produtos conforme o RTQ do Anexo I: calibração e tensão suportável, conforme capítulos A.3 e A.8 do Anexo A deste RAC;
- c) Produtos conforme a norma ABNT NBR IEC 60947-2:2013: calibração e verificação dielétrica, conforme subitens 8.4.2 e 8.4.3 da norma;
- d) Ensaio de resistência do material isolante ao calor anormal e ao fogo, quando previsto em norma.

6.2.1.3.2 Definição da amostragem

6.2.1.3.2.1 Os critérios para definição da amostragem devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

6.2.1.3.2.2 Para os ensaios de tipo previstos no subitem 6.2.1.3.1.2, o número de amostras necessárias para a realização dos ensaios de tipo deve ser o definido nas normas técnicas, devendo ser coletadas amostras correspondentes de contraprova e testemunha. Havendo reprovação na amostra de prova, devem ser ensaiadas as demais amostras de contraprova e testemunha.

6.2.1.3.2.3 Para os ensaios definidos no subitem 6.2.1.3.1.3, devem ser coletadas amostras conforme a ABNT NBR 5426:1985, plano de amostragem dupla– normal, nível geral de inspeção I e NQA de 0,25.

6.2.1.3.2.4 Os ensaios para análise do lote devem ser realizados conforme as normas técnicas, utilizando a totalidade das amostras coletadas, divididas em partes iguais para cada uma das verificações. Não são coletadas amostras de contraprova e testemunha.

6.2.1.4 Definição do laboratório

A definição de laboratório deve seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

6.2.1.5 Emissão do certificado de conformidade

Os critérios para emissão do certificado de conformidade devem seguir os requisitos estabelecidos no item 6.1.1.6 deste RAC, exceto pela validade que é indeterminada.

7. TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES

Os critérios para tratamento de reclamações devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

8. ATIVIDADES EXECUTADAS POR OCP ACREDITADO POR MEMBRO DO MLA DO IAF

Os critérios para atividades executadas por OCP acreditado por membro do MLA do IAF devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

9. TRANSFERÊNCIA DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para transferência da certificação devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

10. ENCERRAMENTO DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para encerramento da certificação devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

11. SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para o Selo de Identificação da Conformidade devem seguir conforme estabelecido no RGCP e o Anexo V.

12. AUTORIZAÇÃO PARA USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para autorização para o uso do selo de identificação da conformidade devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

13. RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

Os critérios para responsabilidade e obrigações devem seguir conforme definido no RGCP.

14. ACOMPANHAMENTO NO MERCADO

Os critérios para acompanhamento no mercado devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

15. PENALIDADES

Os critérios para penalidades devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

16. DENÚNCIAS, RECLAMAÇÕES E SUGESTÕES

Os critérios para denúncias, reclamações e sugestões devem seguir conforme estabelecido no RGCP.

ANEXO A

ENSAIOS APLICÁVEIS PARA DISJUNTORES TIPO ABNT NBR 5361

A.1. Ensaaios

A.1.1 Generalidades

Os disjuntores tipo ABNT NBR 5361 devem ser avaliados através de ensaios de tipo e de rotina que são definidos em A.1.2 e A.1.3 respectivamente.

Nota: Relatórios dos ensaios de tipo realizados anteriormente pelo fabricante podem dispensar a realização destes ensaios.

Os ensaios devem ser realizados de acordo com as seções A.2 a A.10.

A.1.2 Ensaaios de tipo

Os ensaios de tipo devem ser os abaixo relacionados:

- a) calibração;
- b) comportamento em sobrecarga;
- c) elevação de temperatura;
- d) durabilidade mecânica e elétrica;
- e) repetição da calibração;
- f) verificação das capacidades de estabelecimento e de interrupção em curto-circuito;
- g) tensão suportável à frequência nominal.

Os ensaios de tipo devem ser realizados conforme estabelecido em A.1.2.1 a A.1.3.

A.1.2.1 Para disjuntores até 63 A, inclusive

Os ensaios de tipo devem ser realizados em uma amostra de nove peças, sendo:

- a) três peças submetidas aos ensaios do programa X;
- b) três peças submetidas aos ensaios do programa Y;
- c) três peças submetidas aos ensaios do programa Z.

A sequência e os ensaios dos programas X, Y e Z são:

a) programa X:

- calibração 200% a 25°C;
- calibração 135% a 25°C;
- comportamento em sobrecarga;
- elevação de temperatura;
- calibração 105% a 25°C;
- tensão suportável à frequência industrial;

b) programa Y:

- calibração 200% a 25°C;

- durabilidade elétrica e mecânica;
- calibração a 200% a 25°C;
- calibração a 135% a 25°C;
- tensão suportável à frequência industrial;

c) programa Z:

- calibração 200% a 25°C;
- interrupção;
- condições após interrupção (ver 16.10).

Nota: Após os ensaios dos programas X e Y todos os componentes, inclusive os contatos, devem estar em condições satisfatórias e não podem mostrar sinais de desgastes excessivos. As partes mecânicas não podem apresentar deformação permanente.

A.1.3 Ensaios de recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser realizados conforme estabelecido em A.1.3.1.

A.1.3.1 Para disjuntores até 63 A, inclusive, os critérios para “amostragem” e “aceitação e rejeição” devem estar de acordo com a ABNT NBR 5426, considerando-se os seguintes parâmetros:

- a) nível de inspeção II;
- b) plano de amostragem dupla normal;
- c) N.Q.A entre 0,4 e 1,5.

Nota: Se o comprador não especificar o NQA, este deve ser considerado igual a 1,0.

A.2 Verificação das características dos disjuntores

A.2.1 Para a verificação das características dos disjuntores, devem ser realizados os seguintes ensaios:

- a) ensaios de tipo;
- b) ensaios de rotina.

A.2.2 Ensaio de tipo

Os ensaios de tipo devem ser realizados, em uma unidade do disjuntor, que deve atender a todos os detalhes essenciais do projeto que representa. No caso de uma família de disjuntores de tamanho físico e construção similar, os ensaios devem ser feitos no disjuntor de máxima corrente nominal.

A.3. Verificação da calibração

A.3.1 Condições gerais

A temperatura do ar ambiente deve ser medida de acordo com A.5.2. O disjuntor deve ser montado aproximadamente como nas condições usuais de serviço e protegido contra aquecimento ou resfriamento externo indevidos. As ligações do disjuntor completo devem ser feitas como para serviço normal, com condutores de seções de acordo com a Tabela A.1

Tabela A.1 – Seção dos condutores de cobre para os ensaios de elevação de temperatura para correntes de ensaio até 400 A.

Valor da corrente nominal do disjuntor ¹⁾	Faixa da corrente nominal do disjuntor	Seção do condutor
A	A	mm ²
6	$0 < I \leq 7,9$	1
8 - 10 - 12 - 15	$7,9 < I \leq 15,9$	1,5
16 - 20	$15,9 < I \leq 22$	2,5
25	$22 < I \leq 30$	4
30 - 32 - 35	$30 < I \leq 39$	6
40 - 50	$39 < I \leq 54$	10
60 - 63 - 70	$54 < I \leq 72$	16
80 - 90	$72 < I \leq 93$	25
100	$93 < I \leq 117$	35
125	$117 < I \leq 147$	50
160	$147 < I \leq 180$	70
200	$180 < I \leq 216$	95
250	$216 < I \leq 250$	120
-	$250 < I \leq 287$	150
315	$287 < I \leq 334$	185
400	$334 < I \leq 400$	240

¹⁾ Estes são os valores de corrente recomendados e são dados apenas para referência.

A.3.2 Calibração para abertura sob condições de curto-circuito

A operação dos disparadores de abertura projetados para proteção contra curto-circuito deve ser verificada a 80% e 120% da corrente de ajuste de curto-circuito do disparador. A corrente de ensaio não pode ter assimetria. Para uma corrente de ensaio com valor igual a 80% da corrente de ajuste de curto-circuito, o disparador não pode operar. Para uma corrente de ensaio tendo valor igual a 120% da corrente de ajuste de curto-circuito o disparador pode operar. A operação de disparadores de abertura multipolares deve ser verificada ligando-se em série todos os polos com a corrente de ensaio.

A.3.3 Calibração para abertura sob condições de sobrecarga

A.3.3.1 Operação instantânea ou temporizada a tempo independente

A operação de disjuntores de abertura por sobrecorrentes, instantânea ou temporizada a tempo independente com retardo de tempo definido, projetados para proteção contra sobrecargas, deve ser verificada a 90% e 110% do ajuste da corrente de sobrecargas do mesmo. A corrente de ensaio não pode ter assimetria. Para uma corrente de ensaio tendo um valor igual a 90% da corrente de ajuste de sobrecarga, o disjuntor não pode operar a uma corrente de ensaio tendo o valor igual a 110% da corrente de ajuste de sobrecarga; o tempo de abertura deve ser menor ou igual ao máximo da faixa declarada pelo fabricante.

A operação de disjuntores de abertura multipolares deve ser verificada com todos os polos carregados simultaneamente com a corrente de ensaio.

A.3.3.2 Operação a tempo dependente com característica inversa

As características de operação dos disjuntores de sobrecorrente com operação a tempo dependente com característica inversa devem ser verificadas de acordo com o estabelecido no item 7.2.1, do RTQ Anexo I. O ensaio deve ser feito na temperatura ambiente de $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Em disjuntores do tipo “ambiente compensado” o ensaio deve ser feito também nas temperaturas ambiente limites da faixa de atuação especificada. Um ensaio adicional a um valor de corrente sujeito a acordo entre fabricante e comprador deve ser feito para verificar se as características de tempo x corrente do disjuntor de abertura por sobrecorrente estão de acordo (dentro de tolerâncias especificadas) com as curvas apresentadas pelo fabricante. Para este ensaio o disjuntor deve ter seus polos ligados em série.

A.4. Ensaio de desempenho em sobrecarga

A.4.1 Este ensaio tem como objetivo verificar se o disjuntor apresenta desempenho satisfatório em condições de sobrecarga.

A.4.2 O disjuntor deve ser capaz de realizar o número de ciclos de operação especificado no item 6.4 do RTQ do Anexo I.

A.4.3 O circuito de ensaio deve atender as características elétricas indicadas na Tabela A.2.

Tabela A.2 - Características do circuito de ensaio para desempenho em sobrecarga

Características	Corrente alternada
Freqüência (Hz)	57-63
Corrente (A)	$6 \times I_c$
Tensão (V)	$1,05 \times V_{m\acute{a}x.}$
Fator de potência	$0,5 \pm 0,05$
Onde: I_c = corrente nominal da estrutura; $V_{m\acute{a}x.}$ = tensão máxima do disjuntor.	

A.4.4 A corrente presumida de curto-circuito no ponto de ligação dos terminais de linha do disjuntor deve ser pelo menos dez vezes o valor da corrente de ensaio, ou pelo menos 50 kA, qualquer que seja o mais baixo.

A.4.5 A resistência e a reatância do circuito de ensaio devem ser ajustáveis para satisfazer as condições específicas de ensaio. Os reatores devem ser do tipo com núcleo de ar. Eles devem sempre ser ligados em série com os resistores, e seu valor deve ser obtido por acoplamento em série de reatores

individuais. Ligação paralela de reatores é permitida somente quando estes reatores tiveram praticamente a mesma constante de tempo. O reator com núcleo de ar em qualquer fase deve ter um resistor ligado em paralelo de valor de acordo com a equação:

$$R = \frac{167E}{I}$$

onde:

- E é a tensão entre os terminais do reator;
- I é a corrente de curto-circuito através do reator.

A.4.6 Deve existir um e somente um ponto do circuito de ensaio diretamente aterrado. Este ponto pode ser o ponto neutro no lado da carga ou da fonte ou qualquer outro ponto conveniente. Em qualquer caso o método de aterramento deverá ser declarado no relatório de ensaio.

A.5. Ensaio de elevação de temperatura

A.5.1 Condições gerais

O disjuntor sob ensaio deve ser montado aproximadamente como nas condições normais de serviço e deve ser protegido contra aquecimento ou resfriamento externos indevidos.

Disjuntores em invólucros e disjuntores para uso exclusivo em invólucros especiais devem ser ensaiados no seu próprio invólucro. Nenhuma abertura do invólucro será permitida.

A.5.2 Temperatura ambiente

Os ensaios de elevação de temperatura devem ser realizados em locais com temperatura ambiente entre 10°C e 40°C. A temperatura ambiente deve ser medida durante o quarto final do período de ensaio por meio de pelo menos dois termômetros ou termoelementos igualmente distribuídos ao redor do disjuntor a aproximadamente metade de sua altura e a uma distância de aproximadamente 1 m do mesmo. Os termômetros ou termoelementos devem ser protegidos contra correntes de ar e radiações térmicas.

A.5.3 Elevação de temperatura no disjuntor

A.5.3.1 Corrente de ensaio

Para o ensaio com c.a. monofásica o valor da corrente de ensaio não pode ser menor que o valor da corrente nominal do disjuntor.

Para os ensaios com correntes polifásicas, a corrente de ensaio deve ser equilibrada, em cada fase, entre $\pm 5\%$; a média destas correntes não pode ser menor que a corrente nominal do disjuntor.

A.5.3.2 Alimentação

Ensaio em disjuntores devem ser feitos com alimentação com uma frequência entre 57 Hz a 63 Hz.

A.5.3.3 Procedimentos de ensaios de elevação de temperatura

A.5.3.3.1 As ligações devem ser de fio de cobre com isolamento de PVC com seção de acordo com a Tabela A.9.

A.5.3.3.2 No caso de disjuntores multipolares, o ensaio pode ser realizado com uma corrente monofásica com todos os polos ligados em série, desde que os efeitos magnéticos sejam desprezíveis.

A.5.3.3.3 As ligações de ensaio devem ser ao ar livre e espaçadas da distância existente entre os terminais.

A.5.3.3.4 Para os ensaios monofásicos ou polifásicos, o comprimento mínimo da ligação do terminal do disjuntor a um outro terminal ou a fonte de alimentação deve ser de:

- a) 1 m para seções até 35 mm² inclusive; ou
- b) 2 m para seções acima de 35 mm².

A.5.4 Medição das temperaturas

Para as partes condutoras, a temperatura deve ser medida nas posições acessíveis mais próximas do ponto mais quente.

O ensaio deve durar um tempo suficiente para a estabilização da elevação da temperatura, porém não excedendo 8 h. Na prática esta condição é alcançada quando a variação da elevação de temperatura não exceder 1°C/h.

A.6. Durabilidade elétrica e mecânica

Os ensaios de durabilidade elétrica e mecânica devem ser realizados no mesmo disjuntor, mas a ordem segundo a qual estes ensaios devam ser realizados é opcional.

A.6.1 Ensaio de durabilidade mecânica

O número total de ciclos de operação e de ciclos de operação por minutos a serem realizados são os especificados na Tabela 5 do RTQ do Anexo I. Para garantir que o disjuntor feche em cada ciclo de operação, o mecanismo de abertura deve ser acionado pelo fechamento dos contatos principais. Caso contrário a contagem dos ciclos de operação deve ser realizada por meio de um dispositivo ligado em série com os contatos principais de todos os polos. Os disjuntores de operação manual devem ser operados como em uso normal.

A.6.2 Ensaio de durabilidade elétrica

O método de instalação deve estar de acordo com o estabelecido em A.5.3.

O número total de ciclos de operação e o número de ciclos de operação por minuto devem estar de acordo com a Tabela 5 do Anexo I. O disjuntor deve ser operado de modo a estabelecer ou interromper sua corrente nominal com tensão nominal e fator de potência $0,8 \pm 0,1$. Os ensaios devem ser feitos a uma frequência entre 57 Hz e 63 Hz. Os disjuntores operados manualmente devem ser operados como em uso normal.

A.7 Ensaio de interrupção

A.7.1 Condições de instalação para o ensaio

O disjuntor a ser ensaiado deve ser montado simulando as condições normais de serviço.

Se o disjuntor será utilizado em invólucros (caixa metálica), o ensaio deverá ser realizado no menor invólucro estabelecido pelo fabricante e os detalhes, incluindo as dimensões, devem ser descritos no relatório.

A.7.2 Ensaio padrões

Os ensaios padrões para verificação das capacidades de estabelecimento e interrupção consistem em uma sequência de operação de estabelecimento e interrupção, apropriada à categoria de desempenho em curto-circuito como especificado anteriormente. O intervalo de tempo t deve ser de 3 min ou igual ao tempo de rearme do disjuntor, qualquer que seja o mais longo. O valor verdadeiro de t deve ser declarado no relatório de ensaio. Os ensaios devem ser realizados com corrente igual ou maior do que a capacidade de interrupção em curto-circuito e da capacidade de estabelecimento em curto-circuito.

Nota: Atenção deve ser dada à necessidade de assegurar que os ensaios em disjuntores monopulares sejam feitos com corrente de estabelecimento com valores de cristas apropriados.

A.7.3 Frequência do circuito de ensaio

Os ensaios devem ser realizados à frequência de 60 Hz com a tolerância de $\pm 5\%$.

A.7.4 Circuito de ensaio

As Figuras C.1, C.2 e C.3, do Anexo C deste RAC mostram, respectivamente, os esquemas dos circuitos de ensaios usados relativos a:

- a) disjuntor tripolar em sistema trifásico (Figura C.1);
- b) disjuntor bipolar em sistema monofásico (Figura C.2);
- c) disjuntor monopolar em sistema monofásico (Figura C.3).

Nota: Ensaios monofásicos em um polo de um disjuntor multipolar estão sujeitos a um acordo entre fabricante e usuário.

A resistência e a reatância do circuito de ensaio devem ser ajustáveis para satisfazer as condições especificadas do ensaio. Os reatores devem ser de núcleo de ar. Eles devem ser sempre ligados em série com os resistores R, e os seus valores devem ser obtidos pelo acoplamento em série de reatores individuais; ligação em paralelo dos reatores é permitida somente quando estes reatores tiverem praticamente a mesma constante de tempo.

Uma vez que as características da tensão de restabelecimento transitória dos circuitos de ensaio, incluindo reatores com núcleo de ar, não são representativas para as condições normais de serviço, devem ser ligados em paralelo com os reatores de núcleo de ar, em qualquer fase, resistores de valor de acordo com a equação:

$$R = \frac{167E}{I}$$

onde:

- E é a tensão entre terminais do reator;
- I é a corrente de curto-circuito através do reator.

Em cada circuito de ensaio (ver Figuras C.1, C.2 e C.3), do Anexo C deste RAC, resistores e reatores são inseridos entre a fonte alimentadora S e o disjuntor A sob ensaio. O circuito de ensaio deve estar de acordo com as Figuras C.1, C.2 ou C.3 a menos que um acordo especial tenha sido feito entre o fabricante e o usuário e os detalhes anotados no relatório de ensaio.

Deve existir somente um ponto do circuito de ensaio diretamente aterrado. Este ponto pode ser a ligação de curto-circuito do circuito de ensaio, o neutro da fonte ou qualquer outro ponto conveniente. Em qualquer caso o método de aterramento deve constar no relatório de ensaio.

Todas as partes do disjuntor normalmente aterradas em serviço, inclusive o seu invólucro, devem ser isoladas da terra e ligadas a um ponto, conforme indicado nas Figuras C.1, C.2 e C.3. Esta ligação deve incluir um dispositivo confiável D (tal como um fusível constituído de um fio de cobre 0,1 mm de diâmetro e não menor de 50 mm de comprimento), para a detecção de uma corrente de falta e, se necessário, um resistor para limitar a corrente de falta presumida para cerca de 100 A. Qualquer neutro artificial deve ser substancialmente indutivo e permitir uma corrente de falta presumida de pelo menos 100 A.

As unidades O1 do oscilógrafo são ligadas, no lado curto-circuitado, em série com cada polo do disjuntor. A unidade O2 do oscilógrafo pode ser ligada entre os terminais do lado de linha do disjuntor sob ensaio. A unidade O3 do oscilógrafo é ligada entre os terminais de cada polo. A menos que exista alguma outra declaração no relatório de ensaio, a resistência dos circuitos de medição deve ter ao menos 20 Ω por volts da tensão de restabelecimento à frequência nominal.

A.7.5 Fator de potência

A.7.5.1 Fator de potência do circuito de ensaio

O fator de potência de cada fase do circuito de ensaio, pode ser determinado de acordo com o método indicado no Anexo B deste RAC. O fator de potência de um circuito polifásico é considerado como valor médio dos fatores de potência de cada fase. O fator de potência deve estar de acordo com a Tabela 1 do RTQ Anexo I. O valor médio do fator de potência do circuito de ensaio deve constar no relatório de ensaio. As diferenças entre o valor médio e os valores dos fatores de potência das diferentes fases não podem ser superiores a 25% do valor médio.

A.7.6 Tensão de restabelecimento à frequência nominal

Para ensaio da capacidade de interrupção, a média dos valores das tensões de restabelecimento à frequência nominal deve ser igual ao valor correspondente a 110% da tensão nominal do disjuntor sob ensaio, observando o exposto no item 5.1 do RTQ Anexo I.

Nota: Isto pode requerer que a tensão aplicada seja incrementada, mas o valor de crista da corrente de estabelecimento presumida não pode ser excedido sem consentimento do fabricante.

A.7.7 Tolerâncias

As tolerâncias admitidas para os ensaios de interrupção e de estabelecimento em curto-circuito são as seguintes:

- a) correntes: + 5%;
- b) tensão: \pm 5%;
- c) fator de potência: - 0,05.

A.7.8 Procedimento do ensaio

A.7.8.1 Calibração do circuito de ensaio

O disjuntor A sob ensaio é substituído pelas ligações temporárias B de impedância desprezível comparada ao circuito de ensaio. Os resistores R e os reatores L devem ser ajustados de modo a obter, com a tensão de ensaio, uma corrente de valor igual à capacidade de interrupção nominal em curto-circuito no instante da separação dos contatos de arco, com fator de potência conforme indicado em A.7.5.1. O circuito de ensaio deve ser energizado simultaneamente em todos os polos e a curva de corrente deve ser registrada com o oscilógrafo O1, durante pelo menos 1 s.

A.7.8.2 Desempenho do ensaio

As ligações provisórias B devem ser substituídas pelo disjuntor sob ensaio. A sequência de ensaio deve estar de acordo com a seção 10. Após a extinção do arco, a tensão de restabelecimento deve ser mantida por um período não inferior a 0,1 s.

A.7.8.3 Determinação da tensão aplicada e da tensão de restabelecimento de frequência nominal

A tensão aplicada e a tensão de restabelecimento de frequência nominal devem ser determinadas a partir dos oscilogramas correspondentes como indicado na Figura C.4. As diferenças entre o valor em cada fase não podem exceder 5% do valor médio.

A.7.8.4 Determinação da corrente de interrupção presumida

Esta determinação deve ser feita comparando-se os oscilogramas de corrente obtidos durante a calibração inicial do circuito com os obtidos durante o ensaio de interrupção do disjuntor. A componente alternada da corrente presumida de interrupção deve ser considerada como sendo igual ao valor eficaz da componente alternada da corrente de calibração no instante da separação dos contatos (valor correspondente a A1 ou A2 da Figura C.4). A corrente de todas as fases, e a corrente presumida em qualquer fase não pode diferir da média em mais de 10%.

A.7.8.5 Determinação do valor de crista da corrente de estabelecimento presumida

O valor de crista da corrente de estabelecimento presumida deve ser determinado a partir dos oscilogramas de calibração e deve ser considerado como sendo igual a A3. No caso de um ensaio trifásico, deve ser considerado como o maior dos três valores de A3 obtidos a partir dos oscilogramas da Figura C.4.

Nota: Para ensaios em disjuntores monopolares deve ser observado o fato de que o valor de crista da corrente de estabelecimento presumida determinado a partir dos oscilogramas de calibração pode diferir do valor de crista da corrente de estabelecimento presumida correspondente ao ensaio, dependendo do instante do estabelecimento.

A.7.9 Desempenho do disjuntor durante os ensaios de estabelecimento e de interrupção

Durante os ensaios dentro dos limites das capacidades de estabelecimento e de interrupção especificados e de acordo com a sequência de operação especificada em A.7.2 (ver Tabela 2 do RTQ Anexo I), o disjuntor não pode mostrar sinais excessivos de desgaste nem colocar em perigo o operador. Durante os ensaios não podem existir arco permanente, descarga entre polos ou entre polos e a estrutura, nem fusão do dispositivo fusível do circuito de aterramento (ver A.7.4).

A.7.10 Condição do disjuntor após os ensaios de estabelecimento e interrupção

Após o ensaio, o disjuntor deve ser capaz, sem manutenção, de suportar uma tensão igual a 2 vezes sua tensão de isolamento nominal e de estabelecer e interromper sua corrente nominal com tensão nominal. As partes mecânicas e os isoladores do disjuntor devem estar substancialmente nas mesmas condições que as anteriores ao ensaio. A operação de disparadores de sobrecorrente projetados para prover proteção contra sobrecarga deve ser verificada com 2,5 vezes o valor da sua corrente de ajuste. Este ensaio pode ser feito a uma tensão reduzida de ajuste, com cada polo do disjuntor ensaiado em separado.

A.7.10.1 Disjuntores de categoria de desempenho P-1

A.7.10.1.1 Um ensaio de elevação de temperatura deve ser realizado com corrente igual à corrente nominal do disjuntor, ou ao máximo valor de corrente que o disjuntor pode conduzir continuamente se o disjuntor abrir com sua corrente nominal, para verificar se os contatos são capazes de suportar esta corrente sem um sensível aumento de temperatura que possa causar danos aos materiais isolantes adjacentes.

Notas:

1: Se o disjuntor abrir com sua corrente nominal, o ensaio deve ser realizado com o máximo valor de corrente que não acione os disparadores série, e este fato deve ser registrado no relatório de ensaio.

2: Este ensaio não pretende calcular a corrente permitida para serviço posterior, mas somente pretende assegurar que não ocorrerão aumentos excessivos de temperatura.

A.7.10.1.2 Quando os disparadores de sobrecorrente forem ensaiados com 2,5 vezes o valor de sua corrente de ajuste, o tempo de operação não poderá exceder o tempo máximo, declarado pelo fabricante, correspondente ao dobro do valor da corrente de ajuste.

A.7.10.2 Disjuntores de categoria de desempenho P-2

A.7.10.2.1 O disjuntor deve, sem manutenção, ser capaz de suportar sua corrente nominal.

Quando existir dúvida com relação à capacidade dos contatos de satisfazer a este requisito, deve ser realizado um ensaio de elevação de temperatura com sua corrente nominal. Neste caso, a elevação de temperatura não pode causar nenhum dano aos materiais isolantes.

A.7.10.2.2 Quando disparadores de sobrecorrente forem ensaiados com 2,5 vezes sua corrente de ajuste, o tempo de operação deverá manter-se dentro das tolerâncias estabelecidas pelo fabricante.

A.8. Ensaio de tensão suportável à frequência industrial

A.8.1 Condição do disjuntor para ensaio

Os ensaios de tensão suportável à frequência industrial devem ser realizados em um disjuntor montado de acordo com as condições usuais de serviço, incluindo a fiação interna. Quando a base do disjuntor for de material isolante, suportes metálicos devem ser colocados em todos os pontos de fixação, de acordo com as condições normais de instalação do disjuntor, e devem ser considerados como partes da estrutura do disjuntor. O disjuntor deve ser coberto por uma folha metálica ligada à estrutura. Se os manipuladores de operação forem metálicos, estes devem ser ligados à estrutura; se forem de material isolante, devem ser cobertos por uma folha metálica ligada à estrutura. Quando a rigidez dielétrica do disjuntor depender do tipo de ligação ou de uso de isolamento especial, tais condições devem ser obedecidas nos ensaios.

A.8.2 Circuito principal

A tensão de ensaio deve ser aplicada durante 1 min em cada uma das seguintes condições:

a) com os contatos principais fechados,

- entre todas as partes vivas de todos os polos ligadas entre si e à estrutura do disjuntor;
- entre cada polo e os demais ligados à estrutura do disjuntor;

b) com os contatos principais abertos,

- entre todas as partes vivas de todos os polos ligados entre si e à estrutura do disjuntor;
- entre os terminais de um mesmo lado ligados entre si e os terminais do outro lado também ligados entre si.

A.8.3 Valor da tensão de ensaio

A tensão do ensaio deve ter uma forma de onda praticamente senoidal, e uma frequência entre 57 Hz e 63 Hz. A fonte de tensão do ensaio deve ser capaz de suprir uma corrente de curto-circuito de pelo menos 0,5 A. A tensão de ensaio deve ser aplicada durante 1 min, a seco. O valor de tensão do ensaio deve ser de acordo com a Tabela 4 do RTQ do Anexo I.

A.9. Procedimentos de rotina

A.9.1 Operação mecânica

Durante o ensaio nenhum ajuste deve ser feito e a operação deve ser satisfatória. O seguinte ensaio deve ser realizado nos disjuntores de categoria P-2 e, quando aplicável, nos disjuntores de categoria P-1.

A.9.1.1 Em disjuntores operados manualmente, devem ser realizadas cinco operações de fechamento e cinco operações de abertura.

A.9.2 Calibração

Deve ser realizada para verificação da calibração dos disparadores de sobrecorrente a uma temperatura ambiente de $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$. Em disparadores de sobrecorrente deve ser avaliado com uma corrente igual a 200% da corrente de ajuste de cada unidade, para verificar se o tempo de abertura está de acordo (dentro da tolerância) com as curvas fornecidas pelo fabricante.

A.9.3 Resistência dielétrica

Deve ser avaliada em disjuntores limpos e secos. O valor da tensão deve estar de acordo com A.8.3 e Tabela 4 do RTQ do Anexo I. A duração do ensaio pode ser reduzida para 1 s. A tensão de ensaio deve ser aplicada como segue:

- a) entre polos, com disjuntor fechado, para disjuntores polifásicos;
- b) entre os polos e a estrutura, com o disjuntor fechado;
- c) entre os terminais de cada polo, com o disjuntor aberto.

Não é necessário usar uma folha metálica conforme especificado em A.8.1.

ANEXO B

DETERMINAÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA E DA CONSTANTE DE TEMPO DURANTE UM CURTO-CIRCUITO

Não há método pelo qual o fator de potência ou a constante de tempo, durante um curto-circuito, possam ser determinados com precisão, mas a determinação do fator de potência ou da constante de tempo pode ser efetuada por um dos seguintes métodos.

B.1 Determinação do fator de potência a partir da componente contínua

O ângulo pode ser determinado a partir da componente contínua de curva de corrente assimétrica entre o instante do início do curto-circuito e o instante da separação dos contatos como se segue:

B.1.1 Determinação de L/R

A equação para a componente contínua é:

$$i_d = i_{do} e^{-Rt/L}$$

onde:

i_d é o valor da componente contínua no instante t ;

i_{do} é o valor da componente contínua no instante tomado como tempo zero; L/R é a constante de tempo do circuito, em segundos;

t é o tempo, em segundos, entre o instante inicial e o instante correspondente ao valor i_d ; e é a base do logaritmo Neperiano.

A constante de tempo L/R pode ser obtida da equação anterior da seguinte maneira:

- medir o valor de i_{do} no instante do início do curto-circuito e o valor de i_d em um outro instante t antes da separação dos contatos;
- determinar o valor de $e^{-Rt/L}$ dividindo i_d por i_{do} ;
- de uma Tabela de valores de e^{-x} determinar o valor de $-x$ correspondente à relação i_d / i_{do} ;
- o valor de x obtido representa Rt/L , a partir do qual L/R será obtido.

B.1.2 Determinação do ângulo ϕ

O ângulo ϕ é determinado a partir da equação:

$$\phi = \arctan w L/R$$

onde:

$$w = 2\pi f, f \text{ é a frequência real;}$$

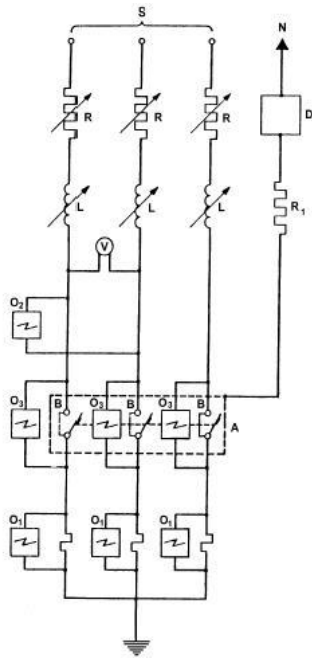
L/R é a constante de tempo do circuito, em segundos.

Este método não pode ser usado quando a corrente for medida através de transformadores de corrente, exceto se as precauções necessárias forem tomadas para eliminar erros devidos a:

- constante de tempo do transformador e sua carga em relação à do circuito primário;
- saturação do núcleo, que pode ocorrer devido a condições transitórias do fluxo, combinada com possível remanência.

ANEXO C

FIGURAS



Legenda:

S - fonte

R - resistências ajustáveis

L - reatores ajustáveis

A - disjuntor sob ensaio

B - ligação temporária para calibração

V - voltímetro

O1 - oscilógrafo registrador de corrente

O2 e O3 - oscilógrafo registrador de tensão

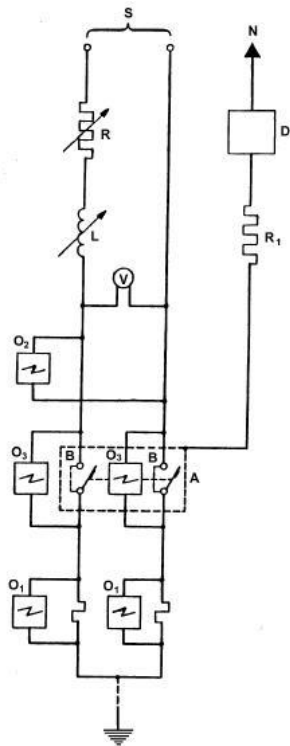
D - dispositivo destinado a detectar corrente de falta

R1 - resistência que limita a corrente de falta

N - ligar ao neutro da fonte ou ao neutro artificial

Nota: O2 é opcional (ver A.7.4 do RTQ Anexo I).

Figura C.1 - Diagrama do circuito de ensaio para verificação das capacidades de interrupção e de estabelecimento de disjuntores tripolares ensaiados em corrente trifásica



Legenda:

S - fonte

R - resistência ajustável

L - reator ajustável

A - disjuntor sob ensaio

B - ligação temporária para calibração

V - voltímetro

O1 - oscilógrafo registrador de corrente

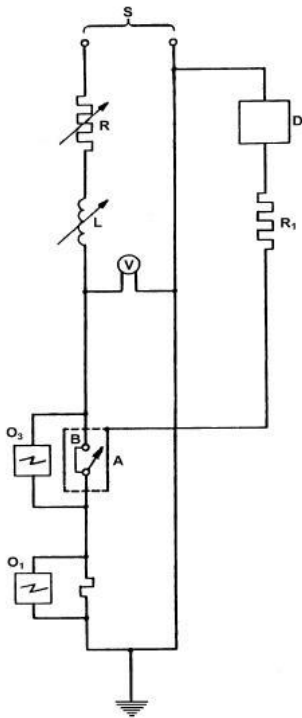
O2 e O3 - oscilógrafo registrador de tensão
D - dispositivo destinado a detectar corrente de falta

R1 - resistência que limita a corrente de falta

N - ligar ao neutro da fonte ou ao neutro artificial

Nota: O2 é opcional (ver A.7.4 do RTQ Anexo I).

Figura C.2 - Diagrama do circuito de ensaio para verificação das capacidades de interrupção e de estabelecimento de disjuntores bipolares ensaiados em corrente alternada monofásica.



Legenda:

S - fonte

R - resistência ajustável

L - reator ajustável

A - disjuntor sob ensaio

B - ligação temporária para calibração

V - voltímetro

O1 - oscilógrafo registrador de corrente

O3 - oscilógrafo registrador de tensão

D - dispositivo destinado a detectar corrente de falta

R1 - resistência que limita a corrente de falta

Figura C.3 - Diagrama do circuito de ensaio para verificação das capacidades de interrupção e de estabelecimento de disjuntores monoplares ensaiados em corrente alternada monofásica

- Valor de crista da corrente de estabelecimento presumida = A_3

- Valor simétrico da corrente de interrupção presumida:

$$\frac{A_2}{2\sqrt{2}} \text{ ou } \frac{A_1}{2\sqrt{2}}$$

Figura C.4a - Calibração do circuito

- Capacidade de estabelecimento em curto-circuito: corrente I (crista) = A_3 para uma tensão V (eficaz)

$$\frac{B}{2\sqrt{2}}$$

- Capacidade de interrupção em curto-circuito: tensão corrente I (eficaz) =

$$\frac{A_3}{2\sqrt{2}}$$

para uma tensão V (eficaz) =

$$\frac{B_1}{2\sqrt{2}}$$

Figura C.4b - Oscilograma correspondente a uma interrupção após a corrente ter atingido o seu valor de crista

- Capacidade de estabelecimento em curto-circuito: corrente I (crista) = A_3 para uma tensão V (eficaz)

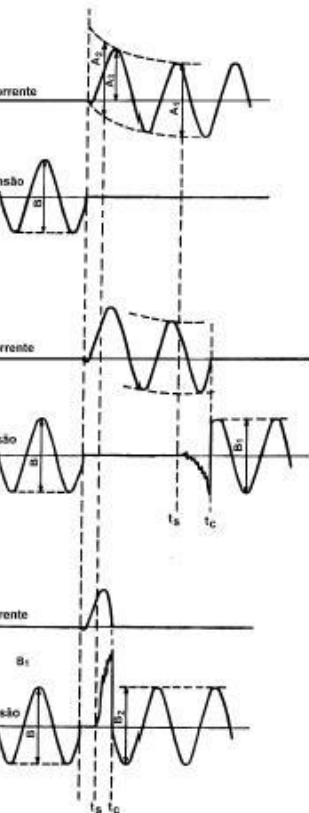
$$\frac{B}{2\sqrt{2}}$$

- Capacidade de interrupção em curto-circuito: corrente I (eficaz) =

$$\frac{A_2}{2\sqrt{2}}$$

para uma tensão V (eficaz) =

$$\frac{B_2}{2\sqrt{2}}$$



t_s - Instante do início do arco
 t_c - Instante da extinção do arco

Figura C.4c - Oscilograma correspondente a uma interrupção antes que a corrente atinja o seu valor de crista.

Figura C.4 - Verificação da capacidade de interrupção e de estabelecimento em curto-circuito em corrente alternada.



ANEXO V – SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

1. O fornecedor deve apor o Selo de Identificação da Conformidade no produto e na embalagem primária do mesmo, quando houver, conforme descrito a seguir.

1.1 Selo de Identificação da Conformidade na embalagem

1.1.1 Na embalagem, o Selo pode ser impresso ou pode ser usada uma etiqueta, com características de indelebilidade, desde que obedeça às dimensões definidas, podendo-se optar por uma das versões do “Selo completo” estabelecidas no Modelo 1 da Figura 1.

1.1.2 Em embalagens individuais de produtos, deve-se utilizar o modelo de Selo completo. Porém, nos casos em que não houver espaço na embalagem para aplicação do Selo completo ou nos casos em que a aplicação se dê pela impressão direta na embalagem, será admitida a utilização do Selo compacto com a impressão da palavra “Segurança”, respeitando-se a dimensão mínima do Selo, de 11 mm de largura.

1.1.3 Em embalagens coletivas de produtos, utilizadas para empacotar as embalagens individuais já adequadamente identificadas, embora deva ser preferencialmente utilizado o Selo “uma cor” (Modelo 1 da Figura 1) ou o “Selo compacto” (Modelo 2 da Figura 1), ou a aplicação de uma frase mencionando “esta embalagem contém produtos certificados”.

Figura 1 – Selo de Identificação da Conformidade

Modelo 1 - Selo completo



Modelo 2 - Selo compacto



1.2 Selo de Identificação da Conformidade no Produto

1.2.1 O Selo a ser aplicado no produto é o da Figura 1. Caso o Selo, quando estampado ou inserido no produto, não caiba na parte frontal, pode ser aposto nas outras partes do disjuntor.

1.2.2 Será admitida no produto a utilização do selo “compacto” com dimensão mínima menor que 11 mm sendo respeitadas as devidas proporções.

1.2.3 Consideradas as demais condições estabelecidas em 1.2, exclusivamente para os disjuntores certificados até a data de vigência deste Regulamento, poderá ser mantido o **layout** da Figura 2 a seguir, somente para a aplicação do Selo no produto.

Figura 2 - Selo de Identificação da Conformidade para disjuntores certificados até a data de vigência deste Regulamento

Modelo 1 - Selo completo



Modelo 2 - Selo compacto



11mm

1.3 Classificação quanto ao nível de proteção

1.3.1 Nível de proteção

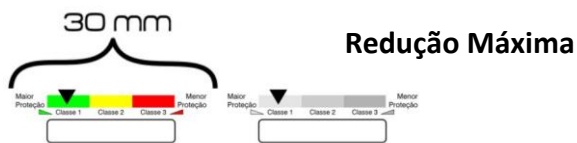
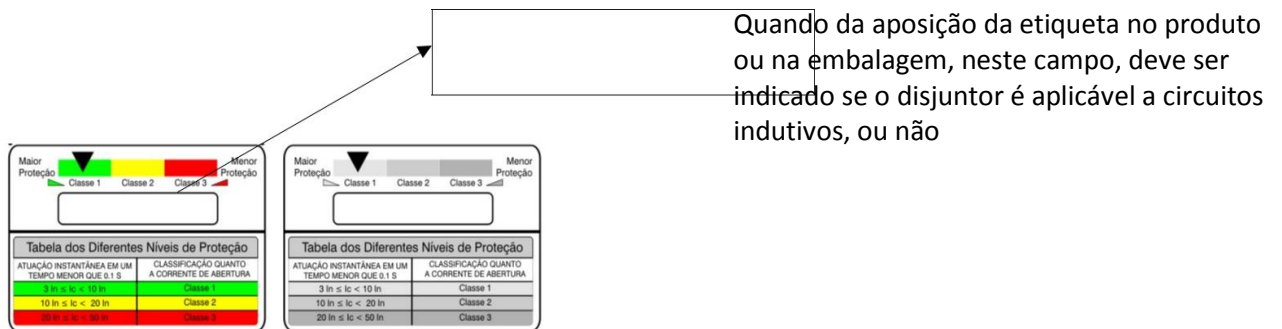
A classificação quanto ao nível de proteção é dada com base na corrente de disparo (I_c) em relação à corrente nominal (I_n) do disjuntor em um tempo inferior a 0,1 segundos, conforme Tabela abaixo:

Tabela dos Diferentes Níveis de Proteção	
ATUAÇÃO INSTANTÂNEA EM UM TEMPO MENOR QUE 0.1 S	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CORRENTE DE ABERTURA
$3 I_n \leq I_c < 10 I_n$	Classe 1
$10 I_n \leq I_c < 20 I_n$	Classe 2
$20 I_n \leq I_c < 50 I_n$	Classe 3

1.3.2 Etiqueta

Os disjuntores deverão ostentar a etiqueta indicativa da classificação do mesmo, de acordo com a Tabela acima mencionada.

Figura 3 - Etiqueta indicativa da classificação do disjuntor



Na etiqueta deverá constar se o disjuntor se aplica para circuitos indutivos (partida de motores).

1.3.3 Disposição do Selo de Identificação da Conformidade e da etiqueta

1.3.3.1 No produto



1.3.3.1.1 No produto (com novo Selo)



1.3.3.2 Na embalagem



1.3.3.2.1 Na embalagem (com novo Selo)

Maior Proteção (left) / Menor Proteção (right)

Classe 1 | Classe 2 | Classe 3

Tabela dos Diferentes Níveis de Proteção	
ATUAÇÃO INSTANTÂNEA EM UM TEMPO MENOR QUE 0,1 S	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CORRENTE DE ABERTURA
$3 I_n \leq I_c < 10 I_n$	Classe 1
$10 I_n \leq I_c < 20 I_n$	Classe 2
$20 I_n \leq I_c < 50 I_n$	Classe 3

Maior Proteção (left) / Menor Proteção (right)

Classe 1 | Classe 2 | Classe 3

Tabela dos Diferentes Níveis de Proteção	
ATUAÇÃO INSTANTÂNEA EM UM TEMPO MENOR QUE 0,1 S	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CORRENTE DE ABERTURA
$3 I_n \leq I_c < 10 I_n$	Classe 1
$10 I_n \leq I_c < 20 I_n$	Classe 2
$20 I_n \leq I_c < 50 I_n$	Classe 3

Maior Proteção (left) / Menor Proteção (right)

Classe 1 | Classe 2 | Classe 3

Tabela dos Diferentes Níveis de Proteção	
ATUAÇÃO INSTANTÂNEA EM UM TEMPO MENOR QUE 0,1 S	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CORRENTE DE ABERTURA
$3 I_n \leq I_c < 10 I_n$	Classe 1
$10 I_n \leq I_c < 20 I_n$	Classe 2
$20 I_n \leq I_c < 50 I_n$	Classe 3

