

Elaborado por: Douglas Ferreira / João Raphael Abel Verificado por: Natália Silva

Aprovado por: Robynson Molinari Data Aprovação: 08/06/2017

## 1 - OBJETIVO

Este documento apresenta os critérios complementares da “Regra de Certificação de Produto” - 700-RC-001 para a concessão e manutenção da licença para o uso da Marca de Conformidade da TÜV Rheinland do Brasil Ltda.

## 2 – CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todas as empresas que solicitarem a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade voluntária nos produtos:

- HD 21.5 S3:1994/A2:2001 - Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 5: Flexible cables (cords)
- IEC 60227-5 – Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 5: Flexible cables (cords);
- IEC 60245-4 – Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750 V - Part 4: Cords and flexible cables;
- IEC 60245-8 - Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750 V - Part 8: Cords for applications requiring high flexibility;
- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 7287 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7289 - Cabos de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 1kV – Requisitos de desempenho.
- NBR 9114 – Condutores isolados flexíveis para ligações internas com isolamento sólida extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para 130°C e tensões até 750V – Especificação.
- NBR 9117 - Condutores flexíveis ou não, isolados com policloreto de vinila (PVC/EB), para 105° C e tensões até 750 V, usados em ligações internas de aparelhos elétricos
- NBR 10300 - Cabos de Instrumentação com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 300V.
- IEC 60245-3 - Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750 V - Part 3: Heat resistant silicone insulated cables
- UNIT IEC 227-4 - Cables con aislación de PVC para tensión nominal hasta 450/750 V. Parte 4: cables con cubierta para instalaciones fijas.
- NBR NM 60454-3-1 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos Parte 3: Especificações para materiais individuais – Folha 1: Filme de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1, MOD)
- IEC 60454-3-1 - Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: PVC film tapes with pressure-sensitive adhesive
- ABNT NBR 15977 - Cabo flexível, isolado com borracha etilenopropileno (EPR ou HEPR) e coberto com PVC STF, para 90 °C e tensões até 750V – Especificação.
- **ISO6722:2006 – ISO 6722:2011 – Road Vehicles – 60 V and 600V single-core cables – Part 1: Dimensions, teste methods and**
- **ISO114572:2006 – ISO 14572 – Veículos rodoviários - Redondo, blindado e não blindado, 60 V e 600V multcondutores cabos revestidos – Métodos de ensaio e requisitos para cabo de base de alto desempenho.**

## 3 – RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela revisão deste “Complemento” é da TÜV Rheinland do Brasil Ltda.

## 4 – SIGLAS E ABREVIATURAS

Aplicam-se os requisitos da cláusula 4 da Regra – 700-RC-001.

## 5 – DEFINIÇÕES

Aplicam-se os requisitos da cláusula 5 da Regra – 700-RC-001, complementados com os abaixo.

### 5.2 – Licença Para o Uso da Marca de Conformidade

5.2.1 Os requisitos da cláusula 5.2 ficam:

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

- o item a) é aplicável com a redação alterada para: Razão Social, CNPJ ou Registro e Endereço, do Solicitante e do Fabricante.

Nota: As empresas situadas no Exterior, sem representação no Brasil, devem apresentar o documento legal de constituição da empresa no país de origem;

- o item b) é aplicável, sendo a identificação da licença para uso da Marca de Conformidade, o número do certificado. Aplicáveis a data de emissão e validade da licença;

- o item c) não é aplicável para este “Complemento”

**5.2.2** Além dos requisitos previstos em 5.2 a Licença deve conter

**d) o sistema de certificação é do Modelo 5**

e) a data da “Efetivação” do certificado;

f) a descrição do produto;

g) as normas técnicas aplicáveis ao produto certificado;

h) a concessão para uso da marca (Licença para uso da Marca de Conformidade da TÜV Rheinland do Brasil)

**5.2.3** A licença para uso da Marca de Conformidade para Fios, Cabos, Cordões e Fitas adesivas é de 2 anos.

Nota: o prazo de validade poderá sofrer ajuste de modo a permitir que na data da validade estejam concluídas todas as atividades previstas para o período. Por exemplo: quando a empresa já for cliente com outros certificados emitidos e/ou em função das datas das auditorias previstas.

### 5.3 – Lote

Não se aplicam os requisitos da cláusula 5.3 da Regra – **700-RC-001**.

### 5.5 – Comissão de Certificação da TÜV (Comissão Técnica da TÜV):

Para as certificações voluntárias, com ou sem escopo de acreditação, no âmbito deste “Complemento”, é formada uma comissão composta por, no mínimo, representantes das entidades de classe dos fabricantes, de consumidores e de organizações neutras, todos com reconhecida capacitação.

### 5.6 – Documentos Complementares

ABNT ISO/IEC Guia 2:1998 - Normalização e Atividades Relacionadas – Vocabulário Geral;

NBR ISO 9001:2008 - Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos;

ABNT ISO/IEC 17030:2005 – Avaliação da Conformidade – Requisitos Gerais para Marcas de Conformidade de Terceira Parte;

ABNT ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração;

ABNT ISO/IEC 17000:2005 – Avaliação da Conformidade – Vocabulário e Princípios Gerais;

ABNT ISO/IEC Guia 67:1998 – Avaliação da Conformidade – Fundamentos de Certificação de Produto;

ABNT ISO/IEC Guia 28:1998 – Avaliação da Conformidade – Diretrizes Sobre Sistema de Certificação de Produtos por Terceira Parte;

ABNT ISO/IEC Guia 65:1997 – Requisitos Gerais para Organismos que operam Sistemas de Certificação de Produtos;

Lei nº 8.078/1990 – Código de Proteção e Defesa do Consumidor, seção IV – Das Práticas Abusivas.

Portaria do INMETRO **nº 335 de 29/08/2011** - dispositivos elétricos utilizados em Instalações Elétricas de Baixa Tensão até 1 kV com corrente nominal até 63A

## 6 – CONDIÇÕES GERAIS

Aplicam-se os requisitos da cláusula 6 da Regra – **700-RC-001**.

## 7 – CONDIÇÕES DA CONCESSÃO

Aplicam-se os requisitos da cláusula 7 da Regra – **700-RC-001**.

## 8 – MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O mecanismo para avaliação da conformidade é o de Certificação. O modelo de Certificação a ser utilizado é o modelo com ensaio de tipo, avaliação e aprovação do sistema da qualidade do fabricante, acompanhamento através de auditorias no fabricante e ensaio em amostras retiradas no comércio e no fabricante – Modelo 5.

## **Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas**

Aplicam-se as etapas prevista na cláusula 8 da Regra – **700-RC-001**, complementadas com as abaixo.

### **8.5 – Auditoria inicial**

**8.5.2** – Os itens verificados na auditoria inicial são os previstos no anexo A deste “Complemento”.

### **8.6 – Ensaio de Tipo**

Os ensaios de tipo são os definidos no anexo B deste “Complemento”.

### **8.7 – Manutenção da Certificação**

**8.7.1** A avaliação do sistema da qualidade do fabricante é através de auditorias de acompanhamento realizadas conforme o previsto no anexo A deste “Complemento”.

**8.7.2** Os ensaios de acompanhamento serão realizados conforme o previsto no anexo B deste “Complemento”.

### **8.8 – Recertificação**

A recertificação (revalidação do certificado) é realizada quando da apresentação dos processos à Comissão Técnica da TÜV Rheinland do Brasil, com os resultados dos ensaios e das auditorias de acompanhamento.

## **9 – RECONHECIMENTO DAS ATIVIDADES DE CERTIFICAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 9 da Regra – 700-RC-001, com as alterações descritas abaixo.

9.2.2.1 – O laboratório deve ser acreditado por um organismo de acreditação signatário de acordo multilateral de reconhecimento mútuo, estabelecido por uma das cooperações relacionadas abaixo. O escopo do acordo assinado deve incluir a acreditação de laboratórios de ensaio.

- Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC);
- European co-operation for Accreditation (EA);
- International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC);

Nota 1: Quando o Laboratório acreditado for de primeira parte, os ensaios deverão ser acompanhados pela TÜV ou por OCP com quem a TÜV tenha MOU (Memorando de Entendimento).

Nota 2: não aplicável.

## **10 – OBRIGAÇÕES DO SOLICITANTE (EMPRESA LICENCIADA)**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 10 da Regra – **700-RC-001**.

## **11 – OBRIGAÇÕES DA CERTIFICADORA**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 11 da Regra – **700-RC-001**.

## **12 – EXTENSÃO OU REDUÇÃO DO ESCOPO DE CERTIFICAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 12 da Regra – **700-RC-001**.

## **13 – APELAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 13 da Regra – **700-RC-001**.

## **14 – VIGÊNCIA E MANUTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 14 da Regra – **700-RC-001**.

## **15 – RECLAMAÇÕES E DENÚNCIAS**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 15 da Regra – **700-RC-001**.

## **16 – USO INDEVIDO DA CERTIFICAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 16 da Regra – **700-RC-001**.

## **17 – SUSPENSÃO DA CERTIFICAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 17 da Regra – **700-RC-001**.

## **18 – CANCELAMENTO DA CERTIFICAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 18 da Regra – **700-RC-001**.

## **19 – RENÚNCIA**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 19 da Regra – **700-RC-001**.

## **20 – VARIAÇÃO DOS REQUISITOS DE CERTIFICAÇÃO**

Aplicam-se os requisitos da cláusula 20 da Regra – **700-RC-001**.

## **22 – ALTERAÇÕES EFETUADAS**

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

Data	Revisão	Responsável
23\08\2013	Alteração da numeração do documento	Gabriela Halphen
01\04\2012	Incluídas os produtos das normas ABNT NM 287-4:2009 e NM 287-4:2006 e o item <b>B.3.18.3</b> . Revisado os itens <b>9</b> e <b>B.3.13</b>	
17/07/2014	Inclusão de anexo referente à norma IEC 60245-3; Excluídos os anexos referentes às normas NBR 13248, NBR NM 247-5, NBR NM 274, NBR NM 247-3 e NBR NM 287-4, pois esses já estão contemplados na portaria nº 640/2012 e no CRC de certificação compulsória; Excluído o anexo referente à norma NBR 13249, pois esse produto está contemplado na norma NBR NM 287-4, na portaria nº 640/2012 e no CRC de certificação compulsória; Incluído no anexo B.3.2 IEC 60227-5:2003, os tipos de compostos de PVC referentes aos cabos de designação 60227 IEC 56 e 60227 IEC 57; e Efetuada revisão na formatação do documento.	Nelson
27/01/2015	Inclusão de anexo <b>B.3.14</b> referente à norma ABNT NBR 15977.	Paloma / Douglas
09/03/2016	Inclusão de anexo <b>B.3.15</b> e <b>B.3.16</b> referente às normas ISO 6722:2006 e ISO 14572:2006	João Raphael Abel / Douglas Ferreira
08/06/2017	Alteração na portaria 268 que foi revogada para 335/2011. Inclusão das normas ISO 6722:2006 e ISO 14572:2006 nos itens de aplicação. Complemento de ensaios de tipo anexo B	Natália Silva

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### ANEXO A – AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DE FABRICAÇÃO

**A.1** – A avaliação, inicial e periódica, do sistema de controle da qualidade de fabricação, será realizada pela TÜV RHEINLAND DO BRASIL.

**A.2** – A avaliação, inicial e periódica, do sistema de controle da qualidade de fabricação deve verificar o atendimento aos requisitos relacionados abaixo, quando aplicável no escopo do Sistema de Gestão da Qualidade do Fabricante:

1. Controle de registros - (\*) atender ao item 4.2.4 da Norma
2. Controle de produção - (\*) atender ao item 7.5.1 e 7.5.2
3. Identificação e rastreabilidade do produto - (\*) atender ao item 7.5.3 da Norma
4. Preservação do produto - (\*) atender ao item 7.5.5 da Norma
5. Controle de dispositivos de medição e monitoramento - (\*) atender ao item 7.6 da Norma
6. Medição e monitoramento de produto - (\*) atender ao item 8.2.4 da Norma
7. Controle de produto não conforme - (\*) atender ao item 8.3 da Norma
8. Ação corretiva - (\*) atender ao item 8.5.2 da Norma
9. Ação preventiva - (\*) atender ao item 8.5.3 da Norma

**Nota:** Para esta avaliação, será usado, como referência, o conteúdo apresentado na NBR ISO 9001:2008 Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos.

**A.3** – Na avaliação, inicial e periódica, do sistema de controle da qualidade de fabricação será verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à sua eficácia e quanto à sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada p/ fabricante dentro das condições especificadas pelas respectivas normas.

**A.4** – Na avaliação, inicial e periódica, do sistema de controle da qualidade de fabricação será verificada a realização, pelo fabricante, dos ensaios de rotina previstos nas respectivas normas e seus resultados.

**Nota: vide parágrafo B.2.3 para os ensaios de rotina.**

**A.5** – Caso o fabricante possua sistema da qualidade certificado por um OCS (Organismo de Certificação de Sistemas) acreditado pelo Inmetro, segundo a norma NBR ISO 9001:2008, a TÜV RHEINLAND DO BRASIL deve analisar a documentação pertinente à certificação do sistema da qualidade, garantindo que os requisitos descritos acima foram avaliados com foco no produto a ser certificado. Caso contrário, a TÜV RHEINLAND DO BRASIL deve verificar o atendimento aos requisitos descritos nos itens A.2, A.3 e A.4.

**A.6** – A avaliação periódica do sistema de controle da qualidade de fabricação será realizada, no mínimo, uma vez a cada 6 (seis) meses após a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### ANEXO B – ENSAIOS E AMOSTRAGENS

**B.1** Os ensaios descritos neste CRC estão definidos nas normas específicas, qualquer errata, emenda ou atualização na versão destas normas, só poderá ser utilizada com a autorização da TÜV Rheinland do Brasil.

#### **B.2 Generalidades**

A coleta de amostras para os ensaios é realizada pela TÜV Rheinland do Brasil.

##### **B.2.1 Ensaios de Certificação ou Iniciais**

Os ensaios de certificação e as respectivas amostragens para cada produto previsto neste Complemento estão definidos nos anexos B.3.x.1.

No caso de protótipos, o fabricante pode coletar e encaminhar as amostras necessárias ao Laboratório e/ou TÜV Rheinland do Brasil, mediante acordo entre estes, e sob responsabilidade da TÜV Rheinland do Brasil. A aprovação do protótipo nos ensaios iniciais não isenta a TÜV Rheinland do Brasil de validar os produtos após o início do funcionamento da linha de produção.

##### **B.2.2 Ensaios de Acompanhamento**

A condução dos ensaios de acompanhamento será realizada pela TÜV Rheinland do Brasil, sendo retiradas do comércio (ou da expedição da fábrica) e do estoque do fabricante, alternadamente. A periodicidade de realização será a cada 6 meses, após a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

Ao final do ciclo de 04 (quatro) semestres, a sequência deve ser reiniciada.

As amostras coletadas deverão ser enviadas ao laboratório dentro de um prazo máximo de 15 dias após a coleta. Caso essas amostras não sejam enviadas dentro do prazo estabelecido, os certificados poderão ser suspensos.

###### **B.2.2.a** Para os produtos: fios, cabos e cordões, previstos neste Complemento.

Os ensaios de acompanhamento estão definidos nos anexos B.3.x.2.

Será selecionada uma seção de cada classe de encordoamento, 1 e 2, fabricada, e para as classes 4, 5 ou 6 apenas em uma única amostra, de sua maior classe, preferencialmente.

A cada acompanhamento de um mesmo produto será selecionada uma seção diferente, preferencialmente.

A quantidade necessária é de 01 unidade de expedição, se rolo de 100m, ou se bobina, lance com no mínimo 30m.

Para o ensaio de queima vertical, quando previsto, a quantidade será definida em função da seção solicitada/selecionada.

Para os ensaios de resistividade elétrica e de alongamento do cobre, quando previstos, deverão ser realizados em amostras coletadas no processo de fabricação, após o recozimento do fio trefilado e antes de outro processo. A quantidade necessária é de 10m, no mínimo.

###### **B.2.2.b** Para o produto fita adesiva, previsto neste Complemento.

Os ensaios de acompanhamento e as respectivas amostragens estão definidos no anexo B.3.x.2.

##### **B.2.3 Ensaios de Rotina**

###### **B.2.3.a** Para os produtos: fios, cabos e cordões, previstos neste Complemento.

São considerados de rotina, no mínimo, os ensaios de verificação da marcação, verificação da construção, dimensionais, resistência elétrica do condutor à 20°C, tensão elétrica, resistência de isolamento a 20°C ou, quando não esta for prevista, à máxima temperatura de operação, e ensaio de centelhamento.

Estes ensaios serão realizados pelo fabricante e devem abranger todos os lotes de material fabricados e liberados para o estoque/comércio.

As amostragens serão conforme previsto nas respectivas normas de produto.

###### **B.2.3.b** Para o produto fita adesiva, previsto neste Complemento.

Os ensaios de rotina e as respectivas amostragens estão definidos no anexo B.3.x.3.

##### **B.2.4 Ensaios Periódicos**

###### **B.2.4.a** Para os produtos: fios, cabos e cordões, previstos neste Complemento.

Ensaios periódicos não estão previstos. No entanto, recomendamos a realização dos ensaios de características mecânicas da isolação e cobertura (se existir): tração à ruptura e alongamento, antes e após o envelhecimento, no mínimo a cada desenvolvimento de novos fornecedores / matérias primas.

###### **B.2.4.b** Para o produto fita adesiva, previsto neste Complemento.

Ensaios periódicos não estão previstos. No entanto, recomendamos a realização do ensaio de resistência térmica (ensaio completo) de cada produto pelo menos 1 vez ao ano.

#### **B.3 Particularidades**

**Os ensaios para os produtos previstos neste “Complemento” são os descrito de B.3.1 a B.3.16.**



## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.1 HD 21.5 S3:1994/A2:2001

A venda de cabos no comércio brasileiro deve atender aos requisitos da portaria 640/2012.

#### B.3.1.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional, inclusive ovalização;
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Tensão elétrica nas veias;
- ✓ Resistência de isolamento a 70°C;
- ✓ Resistência de isolamento de longa duração;
- ✓ Ausência de falhas na isolação;
- ✓ Características mecânicas (isolação/cobertura);
- ✓ Perda de massa (isolação/cobertura);
- ✓ Deformação a quente (isolação/cobertura);
- ✓ Dobramento a frio (isolação/cobertura);
- ✓ Impacto a frio;
- ✓ Choque térmico (isolação/cobertura);
- ✓ Ensaio de flexibilidade;
- ✓ Teste sob condições de fogo;
- ✓ Alongamento a frio, aplicável somente para H05VV-F e H05VVH2-F (cobertura)
- ✓ Teste de não-contaminação, aplicável somente para H05VV-F e H05VVH2-F.

#### B.3.1.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são aquelas indicados na tabela abaixo:

Produto	Nº de veias	Classe do condutor	Tensão (V)	Código do cabo	Ensaios de Tipo
Cabos circulares	2 a 4	5	300/300	H03VV-F	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado
Cabos planos	2	5	300/300	H03VVH2-F	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado
Cabos circulares	2 a 5	5	300/500	H05VV-F	Uma amostra da menor seção e do maior número de veias
					Uma amostra da maior seção e do menor número de veias
Cabos planos	2	5	300/500	H05VVH2-F	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado

#### B.3.1.2 Ensaios de acompanhamento

A cada acompanhamento semestral será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela HD 21.5 e quanto à sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostragens realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional (ovalização);
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento na máxima temperatura de operação; e
- ✓ Ausência de falhas na isolação

**B.3.1.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referência a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

Para isolação em TI 2 e cobertura em TM 2

- ✓ 1º Semestre: deformação a quente (isolação/cobertura) e perda de massa (isolação/cobertura);
- ✓ 2º Semestre: características mecânicas (isolação/cobertura), dobramento a frio (isolação/cobertura) e alongamento a frio aplicável somente para H05VV-F e H05VVH2-F;
- ✓ 3º Semestre: resistência à chama, tensão elétrica nas veias e choque térmico; e
- ✓ 4º Semestre: impacto a frio, ensaios de flexibilidade, teste de não-contaminação, aplicável somente para H05VV-F e H05VVH2-F.

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.2 IEC 60227-5:2003

A venda de cabos no comércio brasileiro deve atender aos requisitos da portaria 640/2012.

#### B.3.2.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional, inclusive ovalização;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Resistência de isolamento na máxima temperatura de operação;
- ✓ Deformação quente (isolação e cobertura);
- ✓ Perda de massa (isolação e cobertura);
- ✓ Características mecânicas (isolação e cobertura);
- ✓ Dobramento a frio (isolação e cobertura); e
- ✓ Dobramento/alongamento a frio (aplicável para 60227 IEC 57, isolação e cobertura);
- ✓ Choque térmico (isolação e cobertura);
- ✓ Resistência à Chama;
- ✓ Tensão elétrica nas veias;
- ✓ Impacto a frio;
- ✓ Ensaio de flexibilidade seguido de tensão elétrica aplicada;
- ✓ Envelhecimento em cabo completo (somente aplicável para cabos tipo 60227 IEC 53)
- ✓ Estabilidade térmica - isolação e cobertura (somente aplicável para cabos tipo 60227 IEC 56 ou 57)
- ✓ Compatibilidade (somente aplicável para cabos tipo 60227 IEC 57)

#### B.3.2.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são aquelas indicados na tabela abaixo:

Produto	Nº de veias	Classe do condutor	Tensão (V)	Código do cabo	Ensaios de Tipo
Cabos circulares	2 a 3	5	300/300	60227 IEC 52 (H03VV-F)	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado
				60227 IEC 56 (H03V2V2-F)	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado
Cabos planos	2	5	300/300	60227 IEC 52 (H03VVH2-F)	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado
				60227 IEC 56 (H03V2V2H2-F)	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado
Cabos circulares	2 a 5	5	300/500	60227 IEC 53 (H05VV-F)	Uma amostra da menor seção e do maior número de veias
					Uma amostra da maior seção e do menor número de veias
				60227 IEC 57 (H05V2V2-F)	Uma amostra da menor seção e do maior número de veias
					Uma amostra da maior seção e do menor número de veias
Cabos planos	2	5	300/500	60227 IEC 53 (H05VVH2-F)	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado
				60227 IEC 57 (H05V2V2H2-F)	Uma amostra de qualquer seção e qualquer número de condutores dentro do escopo solicitado

#### B.3.2.2 Ensaios de acompanhamento

A cada acompanhamento semestral deve ser sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela IEC 60227-5 e quanto à sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostragens realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção e dimensional (ovalização, se aplicável);
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência elétrica a 20°C; e
- ✓ Resistência de isolamento na temperatura máxima de operação

**B.3.2.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referência a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

Para isolação em PVC/D ou PVC/E e cobertura em PVC ST5 ou PVC ST10

- ✓ 1º Semestre: deformação a quente (isolação/cobertura) e perda de massa (isolação/cobertura);
- ✓ 2º Semestre: características mecânicas (isolação/cobertura) e dobramento a frio (isolação/cobertura);
- ✓ 3º Semestre: resistência à chama, tensão elétrica nas veias e choque térmico; e



---

✓ 4º Semestre: impacto a frio (aplicável somente para 60227 IEC 52, 53, 56 e 57), flexibilidade seguido de tensão elétrica, envelhecimento em cabo completo (aplicável somente para 60227 IEC 53), estabilidade térmica (aplicável somente para 60227 IEC 56 e 57, isolamento e cobertura), compatibilidade (aplicável somente para 60227 IEC 57).

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.3 IEC 60245-4:2004

A venda de cabos no comércio brasileiro deve atender aos requisitos da portaria 640/2012.

#### B.3.3.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional, inclusive ovalização
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Flexibilidade seguido de tensão elétrica;
- ✓ Características mecânicas (isolação e cobertura);
- ✓ Tensão elétrica nas veias;
- ✓ Alongamento a quente (isolação e cobertura);
- ✓ Resistência ao ozona (isolação);
- ✓ Tração após envelhecimento em bomba a ar (isolação e cobertura p/ 60245 IEC 53) – (isolação p/ 60245 IEC 57 ou 66);
- ✓ Dobramento a frio (cobertura para 60245 IEC 57);
- ✓ Dobramento/alongamento a frio (cobertura para 60245 IEC 66); e
- ✓ Imersão em óleo (cobertura para 60245 IEC 57 ou 66).

#### B.3.3.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são aquelas indicados na tabela abaixo:

Produto	Nº de veias	Classe do condutor	Tensão (V)	Código do cabo	Ensaio de tipo
Cabos circulares	2 a 5	5	300/500	60245 IEC 53 H05RR-F	Uma amostra da menor seção e do maior número de veias
					Uma amostra da maior seção e do menor número de veias
	1 a 5	5	450/750	60245 IEC 57 H05RN-F	Uma amostra da menor seção e do maior número de veias
				60245 IEC 66 H07RN-F	Uma amostra da maior seção e do menor número de veias

#### B.3.3.2 Ensaios de acompanhamento

A cada acompanhamento semestral será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela IEC 60245-4 e quanto à sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostragens realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional (ovalização);
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência elétrica.

**B.3.3.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referência a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

Para isolação/cobertura em Borracha

- ✓ 1º Semestre: flexibilidade seguido de tensão elétrica, dobramento a frio (aplicável somente para 60245 IEC 57), dobramento/alongamento a frio (aplicável somente para 60245 IEC 66);
- ✓ 2º Semestre: características mecânicas (isolação/cobertura), imersão em óleo (aplicável somente para 60245 IEC 57 e 60245 IEC 66, isolação e cobertura);
- ✓ 3º Semestre: tensão elétrica nas veias e alongamento a quente (isolação/cobertura); e
- ✓ 4º Semestre: resistência ao ozona (isolação), tração após envelhecimento em bomba a ar (isolação para 60245 IEC 53 e isolação e cobertura para 60245 IEC 57 e 60245 IEC 66).

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.4 IEC 60245-8:2004

A venda de cabos no comércio brasileiro deve atender aos requisitos da portaria 640/2012.

#### B.3.4.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional, inclusive ovalização e percentual de cobertura da trança têxtil;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Flexibilidade em três polias;
- ✓ Ensaio de torção;
- ✓ Ensaio de soldabilidade (para condutor em cobre nu);
- ✓ Características mecânicas;
- ✓ Resistência à abrasão;
- ✓ Tensão elétrica nas veias;
- ✓ Alongamento a quente;
- ✓ Resistência da trança têxtil ao calor;
- ✓ Resistência ao ozona (método A); e
- ✓ Tração após envelhecimento em bomba a ar.

#### B.3.4.2 Amostragem

Produto	Nº de condutores	Classe	Tensão (V)	Designação	Amostras
Cordão com trança têxtil	2 e 3	6	300/300	60245 IEC 89 H03RT-H	Uma amostra da menor seção e maior número de condutores

#### Notas:

Se o fabricante não produzir algum dos cabos indicados deve ser usado o mais próximo possível.

#### B.3.4.3 Ensaios de acompanhamento

A cada acompanhamento semestral será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela IEC 60245-8 e quanto à sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostragens realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional (ovalização);
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;

**B.3.4.3.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referência a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1º Semestre: flexibilidade com três polias, ensaio de torção e soldabilidade (aplicável para condutor nu);
- ✓ 2º Semestre: características mecânicas e resistência à abrasão;
- ✓ 3º Semestre: tensão elétrica nas veias, alongamento a quente e resistência da fibra têxtil ao calor; e
- ✓ 4º Semestre: resistência ao ozona (método A) e tração após envelhecimento em bomba a ar.

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.5 NBR 7286:2001

#### B.3.5.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.
- ✓ Tensão elétrica de longa duração;
- ✓ Resistência de isolamento a 90°C;
- ✓ Choque térmico (cobertura);
- ✓ Deformação a quente (cobertura);
- ✓ Características mecânicas (isolação e cobertura);
- ✓ Perda de massa (cobertura);
- ✓ Impacto a Frio;
- ✓ Envelhecimento em cabo completo;
- ✓ Resistência à chama;
- ✓ Alongamento a quente (isolação);
- ✓ Dobramento / alongamento a frio (cobertura);
- ✓ Tração após envelhecimento bomba a ar (isolação):
- ✓ Resistência ao ozona (isolação);
- ✓ Absorção de água (isolação – gravimétrico);

#### B.3.5.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são prescritas na NBR 7286 e correspondem às indicadas na tabela.

Tipo de Cabo	Classe de encordoamento	Ensaios Iniciais
		Tipo
Unipolar, multipolar ou multiplexado	1, 2, 4 ou 5	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida

A seção máxima para a realização dos ensaios iniciais é de 120mm<sup>2</sup>.

#### B.3.5.2 Ensaios de acompanhamento

A cada acompanhamento semestral será verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à sua eficácia e quanto a sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante, dentro das condições especificadas pela norma NM 244.

Além disso, serão realizados em todos os acompanhamentos, os seguintes ensaios de tipo:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.

**B.3.5.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, serão realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida.

- ✓ 1º Semestre: resistência de isolamento a 90°C, choque térmico (cobertura) e deformação a quente (cobertura);
- ✓ 2º Semestre: características mecânicas (isolação e cobertura), perda de massa (cobertura) e impacto a frio;
- ✓ 3º Semestre: envelhecimento em cabo completo, resistência à chama, alongamento a quente (isolação) e dobramento/alongamento a frio (cobertura); e
- ✓ 4º Semestre: tração após envelhecimento em bomba a ar (isolação), resistência ao ozona (isolação), absorção d'água, método gravimétrico (isolação) e tensão de longa duração.

**B.3.6. ABNT NBR 7287:2009**

**B.3.6.1 Ensaios iniciais**

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.
- ✓ Tensão elétrica de longa duração;
- ✓ Resistência de isolamento a 70°C;
- ✓ Características mecânicas (isolação e cobertura);
- ✓ Resistência à chama;
- ✓ Envelhecimento em cabo completo;
- ✓ Alongamento a quente (isolação);
- ✓ Absorção de água (isolação – gravimétrico);
- ✓ Choque térmico (cobertura);
- ✓ Deformação a quente (cobertura);
- ✓ Dobramento / alongamento a frio (cobertura);
- ✓ Perda de massa (cobertura);
- ✓ Impacto a Frio;

**B.3.6.1.a Amostragem**

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são prescritas na NBR 7287 e correspondem às indicadas na tabela.

Tipo de Cabo	Classe de encordoamento	Ensaios Iniciais	
		Tipo	Adicionais
Unipolar ou multiplexado	1, 2, 4 ou 5	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida	Na menor seção da classe 1 ou 2
Multipolar	1, 2, 4 ou 5	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida	Na menor seção da classe 1 ou 2

A seção máxima para a realização dos ensaios iniciais é de 120mm².

**B.3.6.2 Ensaios de acompanhamento**

A cada seis meses será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela NBR 7287 e quanto sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostras realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.

**B.3.6.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referencia a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1° Semestre: Resistência de isolamento a 90°C; Choque térmico (cobertura); e Deformação a quente (cobertura)
- ✓ 2° Semestre: Características mecânicas (isolação e cobertura); Perda de massa (cobertura); e Impacto a frio.
- ✓ 3° Semestre: Envelhecimento em cabo completo; Resistência à chama; Alongamento a quente (isolação); e Dobramento / alongamento a frio (cobertura).
- ✓ 4° Semestre: Absorção de água (isolação – gravimétrico); e Tensão elétrica de longa duração.

**B.3.7 NBR 7289:2000, para cabos de controle com isolamento em PVC/A e cobertura em ST1**

**B.3.7.1 Ensaios iniciais**

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento a 20°C
- ✓ Resistência de isolamento a 70°C;
- ✓ Tensão elétrica de longa duração;
- ✓ Características mecânicas (isolação e cobertura);
- ✓ Resistência à chama / queima vertical / índice de oxigênio;
- ✓ Choque térmico (isolação e cobertura);
- ✓ Deformação a quente (isolação e cobertura);
- ✓ Dobramento / alongamento a frio (isolação e cobertura);
- ✓ Resistência ao impacto a frio;
- ✓ Absorção de água (isolação).

**B.3.7.1.a Amostragem**

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são prescritas na NBR 7289 e correspondem às indicadas na tabela.

Tipo de Cabo	Tensão	Classe de encordoamento	Ensaio Inicial
			Tipo
Unipolar, multipolar ou multiplexado	500V	1, 2, 4, 5 ou 6	Na menor seção da maior classe de encordoamento, com o maior número de veias previsto, e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida
Unipolar, multipolar ou multiplexado	1kV	1, 2, 4, 5 ou 6	Na menor seção da maior classe de encordoamento, com o maior número de veias previsto, e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida

**B.3.7.2 Ensaios de acompanhamento**

A cada seis meses será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela NBR 7289 e quanto sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostras realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.

**B.3.7.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referencia a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1° Semestre: Deformação a quente (isolação e cobertura); Resistência de isolamento a 70°C.
- ✓ 2° Semestre: Características mecânicas (isolação e cobertura); Dobramento / alongamento a frio (isolação e cobertura);
- ✓ 3° Semestre: Resistência à chama/queima vertical/índice de oxigênio; Choque térmico (isolação e cobertura);
- ✓ 4° Semestre: Resistência ao impacto a frio; Absorção de água (isolação); Tensão elétrica de longa duração;



## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.8 NBR 9114:2010

#### B.3.8.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção/dimensional;
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.
- ✓ Características mecânicas;
- ✓ Resistência de isolamento a 95°C;
- ✓ Envelhecimento em bomba a ar;
- ✓ Resistência ao ozona;
- ✓ Alongamento a quente;
- ✓ Absorção de água – método gravimétrico;
- ✓ Compatibilidade entre condutor de cobre nu e isolamento de EPR.

#### B.3.8.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são prescritas na NBR 9114 e correspondem às indicadas na tabela.

Tipo de Cabo	Classe de encordoamento	Ensaios Iniciais
		Tipo
Unipolar	4, 5 ou 6	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida

#### B.3.8.2 Ensaios de acompanhamento

A cada seis meses será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela NBR 9114 e quanto sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostras realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.

**B.3.8.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referencia a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1° Semestre: Alongamento à quente
- ✓ 2° Semestre: Características mecânicas; Compatibilidade entre condutor de cobre nu e isolamento de EPR.
- ✓ 3° Semestre: Envelhecimento em bomba a ar; Resistência ao ozona.
- ✓ 4° Semestre: Resistência de isolamento a 95°C; Absorção de água – método gravimétrico

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.9 NBR 9117:2006

#### B.3.9.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Marcação da etiqueta;
- ✓ Marcação do produto;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional;
- ✓ Resistência elétrica;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento a 20°C
- ✓ Tensão elétrica de longa duração;
- ✓ Resistência de isolamento a 95°C;
- ✓ Características mecânicas;
- ✓ Deformação a quente;
- ✓ Choque térmico;
- ✓ Dobramento / alongamento a frio;
- ✓ Resistência a chama;

#### B.3.9.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são aquelas indicados na tabela abaixo:

Tipo de Cabo	Classe de encordoamento	Ensaios Iniciais
		Tipo
Unipolar	1, 2, 4, 5 ou 6	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida

#### B.3.9.2 Ensaios de acompanhamento

A cada seis meses será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela NBR: 9117 e quanto sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostras realizadas:

- ✓ Marcação da etiqueta;
- ✓ Marcação do produto;
- ✓ Construção do condutor;
- ✓ Verificação dimensional;
- ✓ Resistência elétrica;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento a 20°C

**B.3.9.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referencia a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1° Semestre: Deformação a quente; Resistência de isolamento a 95°C;
- ✓ 2° Semestre: Características mecânicas da isolação; Dobramento/alongamento a frio;
- ✓ 3° Semestre: Resistência a chama; Choque térmico;
- ✓ 4° Semestre: Tensão elétrica de longa duração

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.10 NBR 10300:1997

#### B.3.10.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação
- ✓ Verificação da construção / dimensional
- ✓ Resistência elétrica a 20°C
- ✓ Tensão elétrica
- ✓ Resistência de isolamento a 20°C
- ✓ Capacitância mútua
- ✓ Características mecânicas (isolação / cobertura)
- ✓ Resistência à chama / índice de oxigênio / queima vertical
- ✓ Tensão elétrica nas veias
- ✓ Resistência de isolamento na temperatura máxima de operação
- ✓ Resistência de isolamento entre blindagens (se aplicável)
- ✓ Deformação a quente
- ✓ Dobramento/alongamento a frio

#### B.3.10.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são aquelas indicados na tabela abaixo:

Produto	Números de Elementos (Pares e ternas)	Classe de Encordoamento	Tensão (V)	Ensaio de Tipo
Cabo de Instrumentação	1x2 (par)	2	300	2x2,5
Cabo de Instrumentação	16x3 (terna)	2	300	3x0,5

Notas:

- (1) Se o fabricante não produzir algum dos cabos indicados deve ser usado o mais próximo possível.
- (2) No caso em que o fabricante produza os cabos com e sem armação deverão ser realizados ensaios de dimensional no cabo de menor número de elementos na maior seção, com a opção de armação (com/sem) complementar ao do cabo ensaiado para Tipo.
- (3) Os ensaios acima deverão ser aplicados para cada tipo de isolação / cobertura prevista na Norma.

#### B.3.10.2 Ensaios de acompanhamento

A cada seis meses será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela NBR: 10300:1997 e quanto sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostras realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção / dimensional;
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento a 20°C;
- ✓ Capacitância mútua;

**B.3.10.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referencia a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1° Semestre: resistência de isolamento na temperatura máxima de operação e Dobramento/alongamento a frio,
- ✓ 2° Semestre: Características mecânicas (isolação / cobertura)
- ✓ 3° Semestre: Resistência à chama / índice de oxigênio / queima vertical, Resistência de isolamento entre blindagens (se aplicável) e Deformação a quente
- ✓ 4° Semestre: Tensão elétrica nas veias

## **Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas**

B.3.11 IEC 60245-3:1994 + EMENDA 1997, Cabos isolados em silicone resistente ao calor para tensões até e inclusive 450/750 V

A venda de cabos no comércio brasileiro deve atender aos requisitos da portaria 640/2012.

### **B.3.11.1 Ensaio iniciais**

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

Verificação da marcação;

Construção do condutor;

Verificação dimensional, inclusive ovalização

Tensão elétrica;

Resistência elétrica a 20°C;

Características mecânicas;

Alongamento a quente;

### **B.3.11.1a Amostragem**

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios iniciais são aquelas referentes à menor e maior seção do escopo pretendido.

### **B.3.11.2 Ensaio de acompanhamento**

A cada acompanhamento semestral devem ser sempre realizados os seguintes ensaios em cada uma das amostragens realizadas:

Verificação da marcação;

Construção do condutor;

Verificação dimensional, inclusive ovalização

Tensão elétrica; e

Resistência elétrica a 20°C.

B.3.11.2.a Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referência a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade da TÜV Rheinland do Brasil Ltda.

1º Semestre: Características mecânicas;

2º Semestre: Não aplicável;

3º Semestre: Alongamento a quente; e

4º Semestre: Não aplicável.

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.12 UNIT IEC 227-4:2002

**A venda de cabos no comércio brasileiro deve atender aos requisitos da portaria 640/2012.**

#### B.3.12.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção/dimensional (ovalização)
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento a 70°C;
- ✓ Características mecânicas (isolação e cobertura);
- ✓ Resistência à chama;
- ✓ Choque térmico (isolação e cobertura);
- ✓ Deformação a quente isolamento/cobertura;
- ✓ Dobramento/alongamento a frio (isolação e cobertura);
- ✓ Perda de massa (isolação e cobertura);
- ✓ Impacto a frio;
- ✓ Tensão elétrica nas veias;
- ✓ Envelhecimento em cabo completo (não contaminação).

#### B.3.12.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são aquelas indicados na tabela abaixo:

Produto	N.º de veias	Classe de encordoamento	Tensão (V)	Ensaio de tipo
227 IEC 10	1 ou 2, 3, 4, 5,	1	300/500	Na menor seção e na maior seção*
	1 ou 2, 3, 4, 5,	2	300/500	Na menor seção e na maior seção *
227 UNIT 10P	2	1	300/500	Na menor seção e na maior seção *
	2	2	300/500	Na menor seção e na maior seção *
227 UNIT 10F (Cabo circular)	2, 3, 4, 5,	4, 5 ou 5A	300/500	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida *
227 UNIT 10F (cabo plano)	2	4, 5 ou 5A	300/500	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida *

Nota: utilizar amostras com o menor número de veias numa seção e com maior número de veias na outra seção, quando aplicável

#### B.3.12.2 Ensaios de acompanhamento

A cada seis meses será sempre verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à obrigatoriedade de sua utilização dentro das condições especificadas pela UNIT IEC 227-4 e quanto sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante. Além disso, devem ser sempre realizados os seguintes ensaios de tipo em cada uma das amostras realizadas:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção/dimensional (ovalização)
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento a 70°C;

**B.3.12.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referencia a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1º Semestre: Deformação a quente;
- ✓ 2º Semestre: Características mecânicas (isolação e cobertura); Dobramento a frio isolamento/cobertura; Impacto a frio.
- ✓ 3º Semestre: Tensão elétrica nas veias; Resistência à chama; Envelhecimento em cabo completo (não contaminação); Choque térmico.
- ✓ 4º Semestre: Perda de massa.

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.13 IEC 60454-3-1:2002 e ABNT NBR NM 60454-3-1:2007

#### B.3.13.1 Ensaios iniciais

Ensaios Iniciais são os de tipo previstos são:

- ✓ Características da embalagem e identificação do rolo
- ✓ Controle dimensional,
- ✓ Rigidez dielétrica a temperatura ambiente,
- ✓ Rigidez dielétrica após o condicionamento úmido,
- ✓ Adesão ao aço,
- ✓ Adesão ao dorso,
- ✓ Resistência à tração e alongamento à ruptura,
- ✓ Resistência à propagação da chama ou ensaio de chama,
- ✓ Corrosão eletrolítica,
- ✓ Flexibilidade e ensaio de rigidez dielétrica
- ✓ Adesão ao dorso à baixa temperatura;
- ✓ Adesão de cisalhamento ao dorso após imersão em água;
- ✓ Índice térmico;
- ✓ Penetração à temperatura elevada

#### B.3.13.1.a Amostragem

A quantidade de amostras é a prevista nas normas.

#### B.3.13.2 Ensaios de acompanhamento

Devem ser sempre realizados os seguintes ensaios em cada uma das amostras:

- ✓ Características da embalagem e identificação do rolo;
- ✓ Controle dimensional;
- ✓ Rigidez dielétrica a temperatura ambiente;
- ✓ Adesão ao aço;
- ✓ Adesão ao dorso;
- ✓ Resistência à tração e alongamento à ruptura;
- ✓ Resistência à propagação da chama ou ensaio de chama;

**B.3.13.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, devem ser realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida, tendo como referencia a concessão da licença para uso da Marca de Conformidade.

- ✓ 1° Semestre: adesão ao dorso à baixa temperatura, rigidez dielétrica após o condicionamento úmido;
- ✓ 2° Semestre: adesão de cisalhamento ao dorso após imersão em água, corrosão eletrolítica;
- ✓ 3° Semestre: índice térmico, flexibilidade e ensaio de rigidez dielétrica;
- ✓ 4° Semestre: penetração à temperatura elevada.

#### B.3.13.2.a Amostragem

A amostragem para os ensaios de acompanhamento será de 05 rolos de cada produto certificado.

#### B.3.13.3 Ensaios de rotina

Os ensaios de rotina para fitas adesivas serão os abaixo:

- ✓ Características da embalagem e identificação do rolo;
- ✓ Controle dimensional;
- ✓ Rigidez dielétrica a temperatura ambiente;
- ✓ Adesão ao aço;
- ✓ Adesão ao dorso;
- ✓ Resistência à tração e alongamento à ruptura;
- ✓ Resistência à propagação da chama ou ensaio de chama;
- ✓ Flexibilidade e ensaio de rigidez dielétrica.

#### B.3.13.3.a Amostragem

A quantidade de amostras é a prevista nas normas.



## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### B.3.14 NBR 15977:2011

#### B.3.14.1 Ensaios iniciais

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C
- ✓ Resistência de isolamento a 90°C;
- ✓ Resistividade elétrica do cobre
- ✓ Flexibilidade;
- ✓ Tensão elétrica nas veias;
- ✓ Pressão a altas temperaturas (cobertura);
- ✓ Características mecânicas (isolação e cobertura);
- ✓ Perda de massa (cobertura);
- ✓ Alongamento do cobre;
- ✓ Tração após envelhecimento com condutor para isolação ou tração após envelhecimento com condutor, seguido de ensaio de dobramento para isolação (apenas como referência)
- ✓ Resistência à chama;
- ✓ Alongamento a quente (isolação);
- ✓ Imersão em óleo para cobertura
- ✓ Dobramento / alongamento a frio (cobertura);
- ✓ Tração após envelhecimento bomba a ar (isolação);
- ✓ Resistência ao ozona (isolação);
- ✓ Absorção de água (isolação – gravimétrico);

#### B.3.14.1.a Amostragem

As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são prescritas na NBR 15977 e correspondem às indicadas na tabela.

Tipo de Cabo	Classe de encordoamento	Ensaios Iniciais
		Tipo
Multipolar	4, 5 ou 6	Na menor seção da maior classe de encordoamento e na maior seção da menor classe de encordoamento produzida.

#### B.3.14.2 Ensaios de acompanhamento

A cada acompanhamento semestral será verificado o funcionamento correto do centelhador, quanto à sua eficácia e quanto a sua calibração na faixa de tensão elétrica aplicada pelo fabricante, dentro das condições especificadas pela norma NM 244.

Além disso, serão realizados em todos os acompanhamentos, os seguintes ensaios de tipo:

- ✓ Verificação da marcação;
- ✓ Verificação da construção (dimensional);
- ✓ Resistência elétrica a 20°C;
- ✓ Tensão elétrica; e
- ✓ Resistência de isolamento a 20° C.

**B.3.14.2.a** Além dos ensaios mencionados no item anterior, serão realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida.

- ✓ 1º Semestre: resistividade elétrica do cobre, características mecânicas (isolação e cobertura), flexibilidade e tração após envelhecimento com condutor para isolação ou tração após envelhecimento com o condutor, seguido de ensaio de dobramento para isolação (apenas como referência);
- ✓ 2º Semestre: alongamento do cobre, resistência de isolamento a máxima temperatura (90°C), alongamento a quente para isolação e absorção d'água método gravimétrico (isolação);
- ✓ 3º Semestre: imersão em óleo para cobertura, tensão elétrica nas veias, e dobramento/alongamento a frio (cobertura), resistência à chama; e
- ✓ 4º Semestre: Pressão a altas temperaturas (cobertura), perda de massa na cobertura, tração após envelhecimento em bomba a ar (isolação) e resistência ao ozona (isolação).

**B.3.15 ISO 6722:2006**

**B.3.15.1 Ensaios de Rotina**

- ✓ **Verificação da marcação;**
- ✓ **Construção do condutor\*;**
- ✓ **Verificação dimensional / ovalização\*;**
- ✓ **Tensão elétrica;**
- ✓ **Resistência elétrica;**
- ✓ **Resistividade volumétrica da isolação.**

**B.3.15.2 Ensaios iniciais**

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Exame visual;
- ✓ Diâmetro da Cobertura;
- ✓ Ovalização;
- ✓ Espessura;
- ✓ Continuidade;
- ✓ Tensão suportável;
- ✓ Eficiência da blindagem
- ✓ Pressão à alta temperatura para isolação e cobertura;
- ✓ Adesão;
- ✓ Flexão;
- ✓ Enrolamento a frio
- ✓ Impacto à frio; Resistência à abrasão;
- ✓ Envelhecimento térmico 3 000 h;
- ✓ Envelhecimento térmico 240h;
- ✓ Choque térmico (sobrecarga térmica);
- ✓ Retração;
- ✓ Compatibilidade com Fluidos;
- ✓ Durabilidade da Marcação;
- ✓ Resistência ao ozônio;
- ✓ Resistência à água quente;
- ✓ Ciclo de temperatura e umidade;
- ✓ Resistência à propagação de chama;
- ✓ **Força de arrancamento**

**B.3.15.3.a Amostragem**

Tipo de Cabo	Classe de encordoamento	Ensaios Iniciais
		Tipo
Singelo	5	As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são prescritas na ISO 6722:2006 e correspondem à maior e menor seção de condutores de cada classe de encordoamento fabricados.

**B.3.15.4 Ensaios de acompanhamento**

Devem ser sempre realizados os seguintes ensaios em cada uma das amostras:

- ✓ Diâmetro externo;
- ✓ Espessura da isolação;
- ✓ Diâmetro do Condutor;
- ✓ Resistência do condutor;
- ✓ Tensão suportável;
- ✓ Resistividade volumétrica da isolação;

B.3.15.5.a Além dos ensaios mencionados no item anterior, serão realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida.

- ✓ 1º Semestre: Rotina; Eficiência da blindagem; Pressão à alta temperatura para isolamento e cobertura, **sobrecarga térmica**, Força de aderência; Flexão.
- ✓ 2º Semestre: Rotina; Enrolamento; Impacto a frio; Envelhecimento térmico 240h.
- ✓ 3º Semestre: Rotina; Resistência ao Ozônio; Ciclo de temperatura e umidade; Resistência à propagação da chama; **resistência a água quente** Climatização Artificial (U.V.).
- ✓ 4º Semestre: Rotina; Choque térmico (sobrecarga térmica); Retração; Compatibilidade com fluidos; Durabilidade da Marcação; Resistência à água quente.

**B.3.16 ISO 14572:2006**

**B.3.16.1 Ensaios iniciais**

Os ensaios iniciais são os ensaios de tipo previstos:

- ✓ Exame visual;
- ✓ Diâmetro da Cobertura;
- ✓ Ovalização;
- ✓ Espessura;
- ✓ Continuidade;
- ✓ Tensão suportável;
- ✓ Eficiência da blindagem
- ✓ Pressão à alta temperatura para isolamento e cobertura;
- ✓ Adesão;
- ✓ Flexão;
- ✓ Enrolamento;
- ✓ Impacto à frio; Resistência à abrasão;
- ✓ Envelhecimento térmico 3 000 h;
- ✓ Envelhecimento térmico 240h;
- ✓ Choque térmico (sobrecarga térmica);
- ✓ Retração;
- ✓ Compatibilidade com Fluidos;
- ✓ Durabilidade da Marcação;
- ✓ Resistência ao ozônio;
- ✓ Resistência à água quente;
- ✓ Ciclo de temperatura e umidade;
- ✓ Resistência à propagação de chama;
- ✓ Climatização Artificial (U.V.).

**Intemperismo artificial**  
**Resistência a abrasão**

**B.3.16.1.a Amostragem**

Tipo de Cabo	Classe de encordoamento	Ensaios Iniciais Tipo
Multipolar	5	As quantidades necessárias de amostras para a realização dos ensaios são prescritas na ISO 14572:2006 e correspondem à maior e menor seção de condutores de cada classe de encordoamento fabricados. Alternativamente, quando houver a certificação conjunta de cabos conforme norma ISO 6722, pode se utilizar uma seção intermediária tal como 3x2,5mm <sup>2</sup> .

**B.3.16.2 Ensaios de acompanhamento**

Devem ser sempre realizados os seguintes ensaios em cada uma das amostras:

- ✓ Diâmetro externo;
- ✓ Espessura da isolamento;
- ✓ Diâmetro do Condutor;
- ✓ Resistência do condutor;
- ✓ Tensão suportável;
- ✓ Resistividade volumétrica da isolamento;

## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

B.3.16.2.a Além dos ensaios mencionados no item anterior, serão realizados os ensaios abaixo, de acordo com a periodicidade estabelecida.

1º Semestre: Rotina; Pressão à alta temperatura para isolamento e cobertura; Força de aderência; Enrolamento.

2º Semestre: Rotina; Impacto à frio; Envelhecimento térmico 240h; Choque térmico (sobrecarga térmica).

3º Semestre: Rotina; Resistência ao ozônio; Resistência à água quente; Ciclo de temperatura e umidade.

4º Semestre: Rotina; Retração; Compatibilidade com fluídos (resistência a combustíveis, óleos e fluídos);

Durabilidade da marcação.

### **ANEXO C – ATUAÇÃO FRENTE ÀS NÃO CONFORMIDADES**

**C.1** Em uma certificação inicial, eventuais não conformidades devem estar sanadas, antes da conclusão do processo.

**C.2** Constatada alguma não conformidade em algum dos ensaios de acompanhamento, este será repetido em duas novas amostras, contraprova e testemunha, para o atributo não conforme, não sendo admitida a constatação de qualquer não conformidade.

Nota: Caso a TÜV Rheinland do Brasil julgue pertinente, e em acordo com o fabricante, a não conformidade poderá ser confirmada sem a realização dos ensaios de contraprova e testemunha.

**C.3** Quando da confirmação da não conformidade, a TÜV Rheinland do Brasil suspenderá imediatamente a licença para uso da marca de conformidade, solicitando ao fabricante o tratamento pertinente, com a definição das ações corretivas e dos prazos de implementação.

Nota: Caso a não conformidade encontrada não ponha em risco a segurança do usuário, sob análise e responsabilidade da TÜV Rheinland do Brasil, o fabricante poderá não ter suspensa sua licença para o uso da marca de conformidade, desde que garanta à TÜV Rheinland do Brasil, através de ações corretivas, a correção da não conformidade nos produtos existentes no mercado e a implementação destas ações na linha de produção.

**ANEXO D – MARCAS DE CONFORMIDADE**

**D.1** As Marcas de Conformidade a serem aplicadas aos produtos e embalagens são as determinadas nos itens D.1.1 e D.1.2.

**D.1.1** Quando tivermos acreditação do Inmetro

TÜV RHEINLAND + OCP 0004    ou    UCIEE + OCP 0004

a) para produto e embalagem



b) Alternativa, apenas para produto, conforme nota 2.



**Notas:**

**1)** A marca “TUV + OCP-0004” será concedida para os escopos que constam no anexo voluntário da acreditação da TÜV Rheinland do Brasil, junto ao Inmetro.

A marca “UCIEE + OCP-0004” será concedida somente para os clientes já possuíam autorização para uso desta marca e nos escopos que constavam no anexo voluntário da acreditação da TÜV Rheinland do Brasil, junto ao Inmetro, em abril de 2009. Para este “Complemento” estão nesta condição os escopos das normas IEC 60227-5:2004, IEC 60245-4:2004 e IEC 60245-8:2004.

**2)** No caso de fios, cabos e cordões que por suas dimensões impossibilitem a impressão clara no produto da Marca de Conformidade TUV+OCP-0004 do item a) será permitido o uso da Marca do item b).

**3)** No caso de fios, cabos e cordões, de seção 2,5mm<sup>2</sup> ou menor que, por suas dimensões, impossibilitam a impressão clara da marca de conformidade dos itens a) e b), será permitido o uso por extenso do nome fantasia acompanhado de seu número de identificação, ou seja, “TÜV RHEINLAND OCP-0004”.

**4)** No produto de seção 1mm<sup>2</sup> ou menores, a Marca de Conformidade é opcional, sendo, porém, obrigatória nas embalagens / etiquetas.



## Fios, Cabos, Cordões e Fitas Adesivas

### D.1.2 Quando não tivermos acreditação do Inmetro

TÜV RHEINLAND ou UCIEE

c) para produto e embalagem



d) Alternativa, apenas para produto, conforme nota 2.



#### Notas:

- 1) A marca "UCIEE" será concedida somente para os clientes que já possuíam autorização para uso desta marca, e que ainda não quiseram migrar para a marca da TÜV.
- 2) No caso de fios, cabos e cordões que por suas dimensões impossibilitem a impressão clara no produto da Marca de Conformidade TÜV do item c) será permitido o uso da Marca do item d).
- 3) No caso de fios, cabos e cordões, de seção 2,5mm<sup>2</sup> ou menor que, por suas dimensões, impossibilitam a impressão clara da marca de conformidade dos itens c) e d), será permitido o uso por extenso do nome fantasia acompanhado de seu número de identificação, ou seja, "TÜV RHEINLAND DO BRASIL OCP-0004".
- 4) No produto de seção 1mm<sup>2</sup> ou menores, a Marca de Conformidade é opcional, sendo, porém, obrigatória nas embalagens / etiquetas.