

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	2
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE	4
7.	MATERIAL	6
7.1	Características Construtivas	14
7.2	Características Mecânicas	14
7.3	Identificação	15
7.3.1.	Identificação no corpo da proteção	15
7.3.2.	Identificação na embalagem	15
7.4	Ensaio	15
7.4.1.	Ensaio de Tipo	15
7.4.2.	Ensaio de Recebimento	15
7.5	Amostragem	15
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	15
7.7	Fornecimento	16
7.8	Garantia	16
8.	ANEXOS	16
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG	16

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Charles De Capdeville

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
 (PM-Br 651.16)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Proteção de Ave e Fauna para Subestação.

Este documento é aplicável a Enel Grids Brasil.

O presente documento aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torná-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada ou associada com dois ou mais, possam identificar direta ou indiretamente um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
00	07/07/2023	Emissão da especificação técnica.
01	14/07/2026	Adicionado os códigos de materiais, revisadas imagens e tabelas existentes.
02	21/10/2026	Adicionado códigos para 69 kV.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

4. REFERÊNCIAS

- Código de Ética Enel;
- Política de Direitos Humanos Enel;

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
 (PM-Br 651.16)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Programa Global de Compliance Enel;
- Plano de Tolerância Zero com a Corrupção Enel;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 55001 – Sistema de Gestão de Ativos; (Aplicável para documentos que envolvam São Paulo)
- Política do Sistema de Gestão Integrado;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado nº 25 – Enel Distribuição;
- Policy nº 1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Procedimento Organizacional nº 1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
- ABNT NBR 10296, Material isolante elétrico – Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas;
- ABNT NBR ISO 37, Borrachas vulcanizadas ou termoplásticas – Determinação das Propriedades de tensão – Deformação e tração;
- ANSI C37.20.1, Metal-Enclosed Low-Voltage (1000 V ac and below, 3200 V dc and below) Power Circuit Breaker Switchgear;
- ASTM D149, Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies;
- ASTM D150, Standard Test Methods for AC Loss Characteristics and Permittivity (Dielectric Constant) of Solid Electrical Insulation;
- ASTM D257, Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials;
- ASTM D570, Standard test method for water absorption of plastics;
- ASTM D638, Standard test method for tensile properties of plastics;
- ASTM D2303, Standard Test Methods for Liquid-Contaminant, Inclined-Plane Tracking and Erosion of Insulating Materials;
- ASTM D2671, Standard test methods for heat-shrinkable tubing for electrical;
- ASTM G154, Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials;

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
 (PM-Br 651.16)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Def Stan 02-713/3, Determination of the toxicity index of the products of combustion from small specimens of materials;
- IEC 60216, Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results;
- IEC 62271-200, High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV;
- IEC 62631-2-1, Dielectric and resistive properties of solid insulating materials - Part 2-1: Relative permittivity and dissipation factor - Technical Frequencies (0,1 Hz - 10 MHz) - AC Methods
- IEC 62631-3-1, Dielectric and resistive properties of solid insulating materials - Part 3-1: Determination of resistive properties (DC methods) - Volume resistance and volume resistivity - General method;
- IEEE-1, Recommended Practice for General Principles for Temperature Limits in the Rating of Electrical Equipment and for the Evaluation of Electrical Insulation;
- IEEE-4, Standard for High-Voltage Testing Techniques;
- IEEE-1264 Guide for animal deterrents for electric power supply substations;
- IEEE 1656, Testing the Electrical, Mechanical, and Durability Performance of Wildlife Protective Devices on Overhead Power Distribution Systems Rated up to 38 Kv.

Notas:

- O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Engineering

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica,

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
 (PM-Br 651.16)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão; • Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; • Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

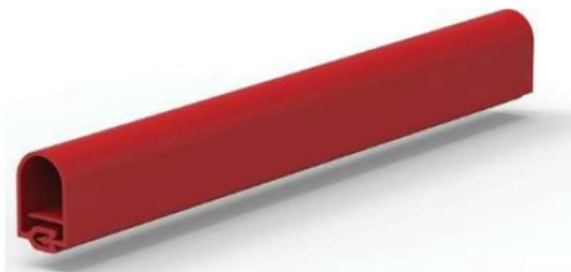
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

7. MATERIAL**Figura 1** – Desenho Ilustrativo: Proteções para cabos e barramentos MT - Calha Isolante**Tabela 1** - Características e códigos: Proteções para cabos e barramentos MT - Calha Isolantes

Item	Diâmetro externo do cabo	Bitola equivalente do cabo nu (AWG MCM)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
1	Até 12,7 mm	4; 2; 1; 1/0; 2/0; 3/0	35	270504
2	Até 18 mm	4/0; 266,8; 336,4; 350; 397		270554
3	Até 38 mm	350; 397,5; 447; 556,5; 605; 636; 666; 715; 795; 874; 900; 954; 1033,5; 1113; 1192; 1272; 1351,5; 1431; 1510,5; 1590		270552
4	Até 18 mm	4/0; 266,8; 336,4; 350; 397	69	270724
5	Até 38 mm	350; 397,5; 447; 556,5; 605; 636; 666; 715; 795; 874; 900; 954; 1033,5; 1113; 1192; 1272; 1351,5; 1431; 1510,5; 1590		270726

Nota:

- a) Cobertura para cabos nus até 35KV se todas as fases estiverem protegidas.
b) Instalação com ferramenta manual ou automática.

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

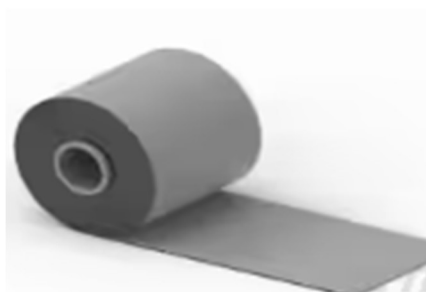
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



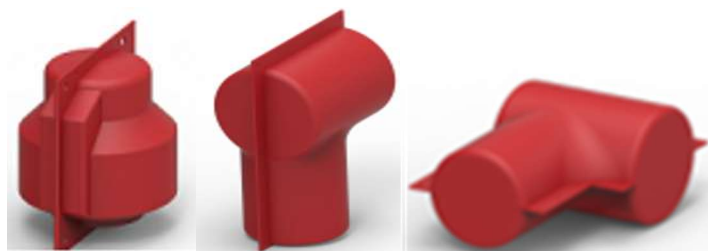
Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

**Figura 2** - Desenho Ilustrativo: Proteção para Cabos MT (Fitas Auto-Fusão Isolantes)**Tabela 2** - Características e código: Proteção para Cabos MT (Fitas Auto-Fusão Isolantes)

Item	Espessura da Fita (mm)	Comprimento do rolo (m)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
6	50	11	Aplicação de 01 (uma) camada: 15kV Aplicação de 02 (duas) camadas: 35kV	270548

Nota:

- a) Cobertura para conexões complexas, tubos, barramentos, jumpers, etc.
b) Uso interno e externo.

**Figura 3** - Desenho Ilustrativo: Proteções Sólidas para Buchas e Conexões MT**Tabela 3** - Características e códigos: Proteções Sólidas para Buchas e Conexões MT

Item	Diâmetro da Cobertura (mm)	Altura da Cobertura (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
7	330	330	35	270711
8	254	458		270546

Especificação Técnica nº 2366**cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))



Figura 4 - Desenho Ilustrativo: Proteções Gradeadas para Buchas e Para raios MT / Desenho Ilustrativo: Proteções gradeadas para buchas de TSA e TP's, TC's e Banco de Capacitores

Tabela 4 - Características e códigos: Proteções Gradeadas para Buchas e Para raios MT / Características e códigos: Proteções gradeadas para buchas de TSA e TP's, TC's e Banco de Capacitores

Item	Diâmetro da Saia da Bucha (mm)	Diâmetro do Núcleo da Bucha (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
9	150-267	90-215	35	270545
10	100-200	90-160	35	270544
11	96-178	76-124	35	270537
12	63-127	38-89	35	270522



Figura 5 - Desenho Ilustrativo: Proteções Sólidas para Buchas MT de Religadores de Alimentador

Tabela 5 - Características e códigos: Proteções Sólidas para Buchas MT de Religadores de Alimentador

Item	Diâmetro da Saia da Bucha (mm)	Diâmetro do Núcleo da Bucha (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
13	75 - 122	43-63	35	270540
14	102 - 173	38 - 108	35	270541
15	125 - 203	43 - 125	35	270527

Especificação Técnica nº 2366**cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

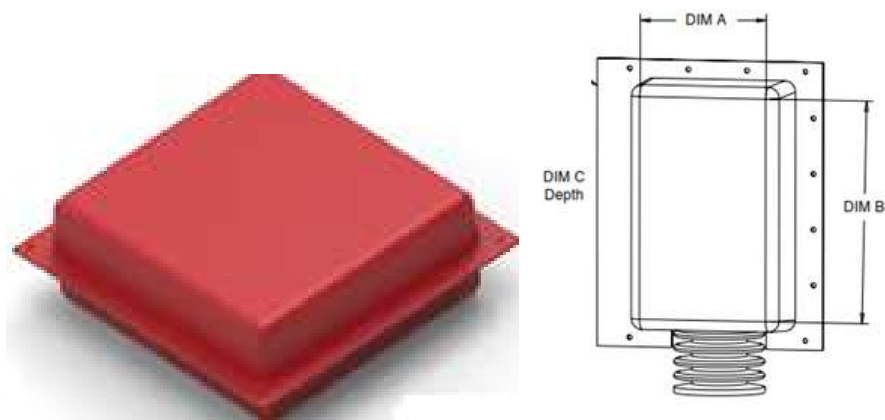
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

**Figura 6** - Desenho Ilustrativo: Proteções para Disjuntores Externos com Transformador de Corrente Incorporado**Tabela 6** - Características e códigos: Proteções para Disjuntores Externos com Transformador de Corrente Incorporado

Item	Dim "A" (mm) Largura	Dim "B" Comprimento	Dim "C" Profundidade	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
16	203	305	50	35	270536
17	483	356	152	35	270535
18	279	610	304	35	270534
19	305	305	127	35	270533

**Figura 7** - Desenho Ilustrativo: Proteção para Chaves Seccionadores MT - (Aplicação em Seccionadores Verticais)**Tabela 7** - Características e códigos: Proteção para Chaves Seccionadores MT - (Aplicação em Seccionadores Verticais)

Item	Diâmetro do Núcleo do Isolador (mm)	Diâmetro Externo do Disco (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
20	25 - 115	600	35	270532
21	25 - 115	600	35	270531

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

Nota: O modelo 270531 pode ser instalado com vara de manobra.



Figura 8 - Desenho Ilustrativo: Proteção para Chaves Secionadores MT - (Aplicação em Secionadores Horizontais - Tipo Abajur) e Isoladores de Suporte

Tabela 8 - Características e códigos: Proteção para Chaves Secionadores MT - (Aplicação em Secionadores Horizontais - Tipo Abajur) / Características e códigos: Disco de Proteção para os Isoladores de Suporte do Banco de Capacitor

Item	Diâmetro do Núcleo do Isolador (mm)	Diâmetro Externo do Disco (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
22	38 - 115	400	35	270530



Figura 9 - Desenho Ilustrativo: Proteções gradeadas para buchas de Chaves Fusíveis

Tabela 9 - Características e códigos: Proteções para Chaves Fusíveis

Item	Diâmetro do Encaixe da Cobertura (mm)	Altura da Cobertura (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
23	67	213	35	270526

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

**Figura 10** - Desenho Ilustrativo: Cobertura Sólida para Proteção da Célula do Banco de Capacitor**Tabela 10** - Características e códigos: Cobertura Sólida para Proteção da Célula do Banco de Capacitor

Item	Diâmetro da Cobertura (mm)	Altura da Cobertura (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
24	102	102	35	270521

**Figura 11** - Desenho Ilustrativo: Cobertura para aplicação na conexão isolador-barramento**Tabela 11** - Características e códigos: Cobertura para aplicação na conexão isolador-barramento

Item	Diâmetro da Cobertura (mm)	Comprimento da Cobertura (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
25	190	508	35	270713



Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



Figura 12 - Desenho Ilustrativo: Ferramentas auxiliares de instalação de proteções Isolantes

Tabela 12 - Características e códigos: Ferramentas auxiliares de instalação de proteções isolantes

Item	Diâmetro externo do tubo mínimo (mm)	Diâmetro externo do tubo máximo (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
26	18	38	-	270514
27	14	14	-	270515
28	18	18	-	270516

Nota:

- a) Para auxiliar a instalação das proteções isolantes do tipo calha, normalmente são utilizadas as ferramentas descritas acima.



Figura 13 - Desenho Ilustrativo: Proteção contra sujeira de pássaros em linhas

Tabela 13 - Características e códigos: Proteção contra sujeira de pássaros em linhas

Item	Diâmetro do Isolador (mm)	Comprimento (mm)	Altura (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
29	229 - 305	1880	381	138	270712

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

**Figura 14** - Desenho Ilustrativo: Proteção contra sujeira de pássaros em linhas**Tabela 14** - Características e códigos: Proteção contra sujeira de pássaros em linhas

Item	Diâmetro Máximo do Bastão Isolador (mm)	Diâmetro Externo do Disco (mm)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
30	95	600	500	270512

**Figura 15** - Desenho Ilustrativo: Proteção contra entrada de animais em linhas**Tabela 15** - Características e códigos: Proteção contra sujeira de pássaros em linhas

Item	Comprimento da peça (mm)	Bitola Máxima do Cabo (MCM)	Classe de Tensão (kV)	Códigos CE e RJ
31	762 x 2	795	69	270511

Nota:

- a) Proteções isolantes para isoladores de linhas de transmissão (vertical e horizontal) visando evitar desligamentos por toques de animais ou sua sujeira (fezes). No último caso trata se de barreira não metálica instaladas nos cabos de linhas visando dificultar o tráfego de animais (macacos, gambás, esquilos, etc.)



Especificação Técnica nº 2366

cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
([Link](#))

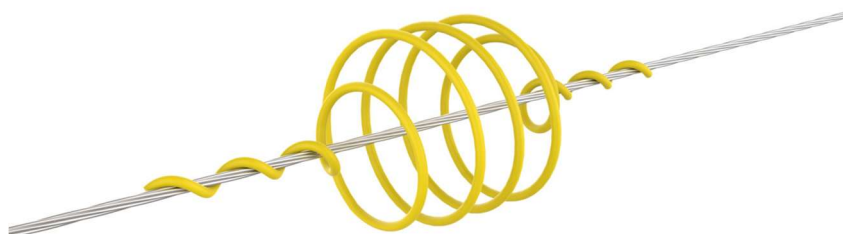


Figura 16 – Desenho Ilustrativo: Protetor/Sinalizador Helicoidal Pré-formado anticolisão de avifauna

Item	Diâmetro externo (mm)	Bitola equivalente do cabo nu (AWG MCM)	Classe de tensão (kV)	Códigos CE e RJ
32	11 a 19	4/0; 266,8; 336,4; 350; 397	69	270723
33	28 a 44	350; 397,5; 447; 556,5; 605; 636; 666; 715; 795; 874; 900; 954; 1033,5; 1113; 1192; 1272; 1351,5; 1431; 1510,5; 1590		270725

Materiais

- a) Todos os componentes de isolamento devem ser fabricados a partir de materiais poliméricos flexíveis, reticulados e termo retráteis.

7.1 Características Construtivas

Característica Construtiva	Norma	Valor
Resistência ao Trilhamento e Erosão	ASTM D2303/NBR 10296	180 minutos mínimo
Rigidez dielétrica	ASTM D149	130 kV/cm
Resistência Volumétrica	ASTM D257/IEC 62631-3-1	10 ¹³ x 1,0 ohm cm
Constante Volumétrica	ASTM D150/ IEC 62631-2-1	5
Classe de Isolação	IEEE-4/ IEC 62271-200	Conforme classe de tensão
Suportabilidade Térmica Contínua	IEEE-1/ IEC 60216	105°C
Envelhecimento acelerado de 5000h	ASTM G154/IEC 60216	Atendendo ao teste
Flamabilidade	ANSI C37.20.1	Resistir a propagação de chamas
Absorção de Água	ASTM D570	1% - 23°C – durante 14 dias
Flexibilidade Baixas Temperaturas	ASTM D2671	Sem fragmentos após 4h a – 40°C
Efeito Corrosivo	ASTM D2671	Não corrosivo 168 horas – 150°C
Toxidade	Def Stan 02-713	Índice de 2.83

Nota: Os itens devem apresentar mínima interferência durante inspeção termográfica.

7.2 Características Mecânicas

Característica Mecânicas	Norma	Valor
Alongamento e tração original após envelhecimento	ASTM D638/ABNT NBR ISO 37	300% e 100 kg/cm²

Nota: Os itens devem ter instalação e retirada sem a necessidade de soltar parafusos, porcas e conexões;

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

**Feedback**
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

7.3 Identificação

7.3.1. Identificação no corpo da proteção

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Classe de tensão.

7.3.2. Identificação na embalagem

A embalagem utilizada para os materiais desta aquisição deve conter as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo e quantidade;
- d) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) Nome do usuário;
- f) Número da ordem de compra.

7.4 Ensaios

7.4.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Resistência ao Trilhamento e Erosão de acordo com **ASTM D2303**;
- c) Exposição a raios ultravioleta, conforme **ASTM G154**;
- d) Durabilidade térmica, conforme **IEEE-1**;
- e) Envelhecimento acelerado, conforme **IEC 60216**;
- f) Tensão a frequência nominal, conforme **IEEE 4 e IEEE 1656**;
- g) Suportabilidade Térmica Contínua conforme IEC 60216.

7.4.2. Ensaios de Recebimento

O ensaio de recebimento é o ensaio citado na alínea a) do **item 7.4.1** deste documento.

7.5 Amostragem

As amostragens devem ser realizadas conforme a norma ABNT NBR 5426:

- a) Inspeção visual e dimensional – Normal e simples, NQA 2,5%, Nível de inspeção I.

7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
 - Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) O material deve ser agrupado de forma adequada para evitar avarias na peça;
- c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

**Especificação Técnica nº 2366****cod.: MAT-PMCB-EeA-23-2366-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/10/2026

Assunto: Proteção de Ave e Fauna para Subestação
(PM-Br 651.16)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

**Feedback**
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))**7.7 Fornecimento**

Para fornecimento à Enel Grids Brasil deve-se ter protótipo previamente homologado.

7.8 Garantia

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

8. ANEXOS**8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG**