

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**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	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE	4
7.	MATERIAL	6
7.1	Condições de serviço	6
7.2	Características Gerais	6
7.2.1.	Designação e composição	8
7.2.2.	Materiais	8
7.2.3.	Fibras Ópticas	8
7.2.3.1.	Bloqueio de Umidade	9
7.2.4.	Tubo de Proteção	9
7.2.5.	Fios Metálicos	9
7.2.6.	Cabo Completo	9
7.2.7.	Acessórios	9
7.3	Identificação	9
7.3.1.	Identificação dos Grupos e das Fibras Ópticas	9
7.3.2.	Identificação nas bobinas	10
7.4	Ensaio	11
7.4.1.	Ensaio de Tipo	11
7.4.2.	Ensaio de Rotina	12
7.5	Amostragem	12
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	12
7.7	Fornecimento	13
7.8	Garantia Técnica	13
8.	ANEXOS	13
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG	13

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Silvana Flavia D`Andrea

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW.

Este documento é aplicável a ENEL Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo.

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
01	02/03/2018	Emissão da especificação técnica.
02	15/07/2019	Inclusão do cabo com 48 fibras. Este documento cancela e substitui a especificação técnica MAT-OMBR-MAT-18-0264-EDBR rev.01.
03	11/10/2019	Inclusão do código 323391. Este documento cancela e substitui a especificação técnica MAT-OMBR-MAT-18-0264-EDBR rev.02.
04	13/03/2026	Inclusão do código 350363. Este documento cancela e substitui a especificação técnica MAT-OMBR-MAT-18-0264-EDBR rev.03.

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

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

**Feedback
Documentos
Técnicos do SGI**
[\(Link\)](#)**4. REFERÊNCIAS**

- Código de Ética Enel;
- Política de Direitos Humanos Enel;
- 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.
- Ato nº 957, de 8 de fevereiro de 2018, Requisitos técnicos para certificação e homologação de cabos OPGW;
- ABNT NBR 7272, Condutor elétrico de alumínio - Ruptura e característica dimensional;
- ABNT NBR 7310, Armazenamento, transporte e utilização de bobinas com fios, cabos ou cordoalhas de aço;
- ABNT NBR 9140, Cabos ópticos e fios e cabos telefônicos - Ensaio de comparação de cores – Método de ensaio;
- ABNT NBR 10711, Fios de aço revestidos de alumínio, nus, para fins elétricos - Especificação;
- ABNT NBR 11137, Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas;
- ABNT NBR 13488, Fibra óptica tipo monomodo de dispersão normal - Especificação;
- ABNT NBR 13491, Fibras ópticas - Determinação da atenuação óptica - Método de ensaio;
- ABNT NBR 13502, Fibras ópticas - Verificação da uniformidade da atenuação óptica - Método de ensaio;
- ABNT NBR 14074, Cabos para-raios com fibras ópticas (OPGW) para linhas aéreas de transmissão - Requisitos e métodos de ensaio;

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

- ABNT NBR NM IEC 60811-1-1, Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos. Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas;
- IEC 60815, Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.

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, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	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. • 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;

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**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
	- 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.
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.
OPGW	Optical Ground Wire



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

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7. MATERIAL

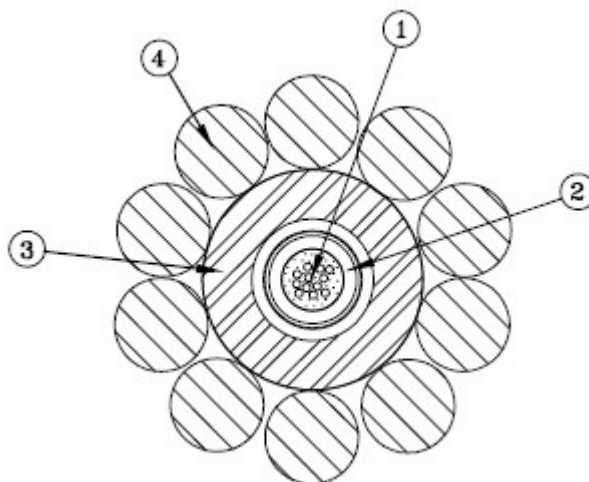


Figura 1 - Cabo Para-raios com Fibra Óptica (OPGW)

Material 1: Fibra Óptica;

Material 2: Tubo de Proteção;

Material 3: Tubo de Alumínio;

Material 4: Fios de aço revestidos de alumínio ou zincado classe B.

7.1 Condições de serviço

O cabo para-raios com fibra óptica (OPGW) deve ser apropriado para uso externo, em clima tropical, atmosfera salina, exposta a ação direta dos raios solares, fortes chuvas, devendo receber tratamento adequado para resistir as condições ambientais indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Condições Ambientais

Característica	Enel Ceará	Enel Rio	Enel São Paulo
Altitude em relação ao nível do mar	Até 1000 m	Até 1000 m	Até 1000 m
Temperatura mínima anual externa	15 °C	-10 °C	-10 °C
Temperatura média anual externa	25 °C	25 °C	25 °C
Temperatura máxima anual externa	40 °C	40 °C	40 °C
Umidade relativa média anual	Superior a 80%	Superior a 80%	Superior a 80%
Velocidade máxima do vento	120 km/h	120 km/h	120 km/h
Pressão máxima do vento (N/m ²)	700	700	700
Nível de Contaminação (ABNT IEC/TR 60815)	e (muito pesada)	e (muito pesada)	d (pesada)
Nível de Salinidade (mg/cm ² dia)	> 0,3502	> 0,3502	-
Radiação Solar Máxima (wb/m ²)	1.000	1.000	1.000

7.2 Características Gerais

As Tabela 2 e 3 apresentam as características elétricas e mecânicas dos cabos para-raios com fibras óticas padronizados neste documento.



Especificação Técnica nº 2588

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

Tabela 2 - Características Gerais do Cabo

Características do Cabo	Unidade	Descrição/Valor			
		Código 310773 (RJ e CE)	Código 311110 (RJ e CE)	Código 323391 (SP)	Código 350363 (RJ e CE)
Área Seção	mm ²	97	163	118,94	126,7
Diâmetro Externo Nominal	mm	13,4±0,4	16,7±0,3	14,50±0,20	14,9
Resistência Mecânica Calculada (RMC)	kgf	≥9438	≥7400	≥9371,19	6159
Máxima Carga nas Piores Condições Climáticas	kgf	≥3775	≥2900	-	3390
Peso Nominal	Kg/km	≤664	≤690	≤657,2	569
Módulo de Elasticidade	Kg/mm ²	≥14337	≥8942	-	9228
	MPa	-	-	≥122,5 x 10 ³	-
Coeficiente de Expansão Linear	1/°C	≤13x10 ⁻⁶	≤17x10 ⁻⁶	≤14,5x10 ⁻⁶	16,7x10 ⁻⁶
Classe de Descarga Atmosférica (C _{rem} =60% RMC; 3 Tentos Rompidos)	C	≥150	≥150	≥150	150
Capacidade Máxima de Corrente de Curto-circuito Ti=50°C; Tf=180°C; t=0,5s; I _{cc} =6,7kA	(kA) ² s	≥22	-	-	-
Capacidade Máxima de Corrente de Curto-circuito Ti=50°C; Tf=180°C; t=0,5s; I _{cc} =19,4kA		-	≥190	-	-
Capacidade Máxima de Corrente de Curto-circuito Ti=50°C; Tf=200°C; t=0,5s; I _{cc} =13,04kA		-	-	≥85	-
Capacidade Máxima de Corrente de Curto-circuito Ti=50°C; Tf=200°C; t=0,5s; I _{cc} =16,1kA		-	-	-	130
Resistência Elétrica do Cabo (CC a 20°C)	Ω/km	≤0,863	≤0,260	≤0,450	0,305

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

Tabela 3 - Características da Fibra Óptica

Características	Unidade	Descrição/Valor			
		Código 310773	Código 311110	Código 323391	Código 350363
Atenuação para Fibras Ópticas	1310nm	≤ 0,43 dB/km	≤ 0,36 dB/km	≤ 0,34 dB/km	≤ 0,40 dB/km
	1550nm	≤ 0,26 dB/km	≤ 0,24 dB/km	≤ 0,20 dB/km	≤ 0,25 dB/km
Dispersão Cromática	1310nm	≤ 3,5 ps/nm.km	≤ 3,5 ps/nm.km	≤ 3,5 ps/nm.km	≤ 3 ps/nm.km
	1550nm	≤ 20,0 ps/nm.km	≤ 17,0 ps/nm.km	≤ 18,0 ps/nm.km	≤ 18 ps/nm.km
Comprimento de Onda de Operação	nm	1310 / 1550	1310 / 1550	1310 / 1550	≤ 1260
Diâmetro da Casca	µm	125 ± 1	125 ± 1	125 ± 1	125 ± 1
Diâmetro do Revestimento Primário	µm	245 ± 10	245 ± 10	245 ± 10	242 ± 7
Não Circularidade da Casca	%	≤ 2	≤ 2	≤ 1	≤ 5

7.2.1. Designação e composição**Tabela 4 - Designação e Composição**

Designação	Diâmetro nominal	Grupo central	Primeira camada	Códigos
OPGW SM-36	13,4 ± 0,4 mm	1 tubo contendo no seu interior 36 fibras ópticas	Fios metálicos	310773
OPGW SM-48	16,7 ± 0,3 mm	1 tubo contendo no seu interior 48 fibras ópticas	Fios metálicos	311110
OPGW SM-36	14,5 ± 0,20 mm	1 tubo contendo no seu interior 36 fibras ópticas	Fios metálicos	323391
OPGW SM-24	14,9 +/- 0,3mm	1 tubo contendo no seu interior 24 fibras ópticas	Fios metálicos	350363

7.2.2. Materiais

Os componentes do cabo, além de atenderem às exigências elétricas e mecânicas do cabo para-raios da linha de transmissão, devem proteger as fibras ópticas em seu interior, não permitindo que estas tenham seu desempenho alterado quando o cabo for submetido às diversas solicitações mecânicas e elétricas.

Os materiais que compõem o cabo devem ser resistentes ou protegidos contra a ação de agentes ambientais e corrosivos durante o período de vida útil do cabo, observadas as condições de serviço constante da Tabela 1.

7.2.3. Fibras Ópticas

As fibras ópticas tipo monomodo de dispersão normal utilizadas na fabricação dos cabos devem ser conforme a norma ABNT NBR 13488.

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

Nota: Não são permitidas emendas nas fibras ópticas durante o processo de fabricação do cabo.

7.2.3.1. Bloqueio de Umidade

Deve ser previsto bloqueio com objetivo de proteger as fibras ópticas contra a penetração de umidade.

Nota: O material empregado para bloqueio de umidade não deverá dificultar o manuseio do cabo.

7.2.4. Tubo de Proteção

O elemento de proteção deve ser constituído de tubo metálico de aço inoxidável ou alumínio, conforme item 4.6 e seu parágrafos da ABNT NBR 14074.

7.2.5. Fios Metálicos

Os fios metálicos dos cabos OPGW devem atender aos especificado na Tabela 5.

Tabela 5 - Fios de Aço

Código	Características dos Fios de Aço
310773	Aço zincado Classe B conforme ABNT NBR 6756
311110	Aço revestido de alumínio conforme ABNT NBR 10711
323391	Aço revestido de alumínio 27% IACS, conforme ABNT NBR 10711
350363	Aço revestido de alumínio 40% IACS, conforme ABNT NBR 10711

7.2.6. Cabo Completo

O cabo completo deve atender integralmente o item 4.8 da ABNT NBR 14074 e seus parágrafos e ser homologado pela ANATEL conforme requisitos do Ato nº 957.

7.2.7. Acessórios

Descrição curta	Especificação
CONJUNTO DE ANCORAGEM DO CABO OPGW até 14,9MM	PM-Br 450.56
CONJUNTO DE SUSPENSÃO DO CABO OPGW até 14,9 MM	PM-Br 450.55
AMORTECEDOR DO CABO OPGW até 17.9 MM	PM-Br 730.46
CAIXA DE EMENDA DO CABO OPGW	PM-Br 710.41
CRUZETA DO CABO OPGW	PM-Br 480.06
GRAMPO GUIA DE DESCIDA DO CABO OPGW	PM-Br 740.11

7.3 Identificação**7.3.1. Identificação dos Grupos e das Fibras Ópticas**

As fibras ópticas devem ser identificadas através da cor da pintura de seu revestimento, conforme a Tabela 6.

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

Tabela 6 - Identificação das Fibras Ópticas

Fibra	Característica	Valor-padrão Munsell
01	Verde	2,5G4/6
02	Amarela	2,5Y8/8
03	Branca	N9*
04	Azul	2,5B5/6
05	Vermelha	2,5R4/6
06	Violeta	2,5P4/6
07	Marrom	2,5YR3,5/6
08	Rosa	2,5R5/12
09	Preta**	N2
10	Cinza	N5
11	Laranja	2,5YR6/14
12	Água-marinha	10BG5/4a8/4

*Limite de luminosidade de N8,75.

**Incolor para o item 323391.

O revestimento da fibra óptica deve apresentar uma coloração uniforme e contínua, com acabamento superficial liso e sem rugosidade ao longo de todo o seu comprimento, conforme ABNT NBR 9140.

Os grupos de fibras ópticas devem ser identificados por meio de coloração dos tubetes de proteção que as contem, por listras ou anéis coloridos sobre seu revestimento em intervalos de 100 mm conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Identificação dos Grupos de Fibras Ópticas

Grupo de Fibras	Fibras	Código de Cores			
		310773	311110	323391	350363
1	1 a 12	Verde	Verde	Sem marcação	Sem marcação
2	13 a 24	Amarela	Amarela	1 marcação Preta	1 marcação Preta
3	25 a 36	Branca	Branca	2 marcações Pretas	2 marcações Pretas
4	36 a 48	-	Azul	-	3 marcações Pretas

7.3.2. Identificação nas bobinas

As bobinas devem proteger o cabo durante o manuseio, transporte e armazenagem, e devem conter, de maneira legível e indelével e em ambas as faces das bobinas, no mínimo as seguintes informações:

- Dados do fabricante (razão social, endereço e informações fiscais);
- Número de série da bobina;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Designação do cabo;

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

- e) Número do lote;
- f) Comprimento de cabo na bobina, em metros;
- g) Massas bruta e líquida, em quilogramas;
- h) Seta indicando o sentido em que a bobina deve ser desenrolada.

7.4 Ensaios**7.4.1. Ensaios de Tipo**

Os ensaios de tipo devem ser realizados com a finalidade de verificar o comportamento do cabo em relação aos requisitos especificados.

Tabela 8 - Ensaios de Tipo

Requisitos	Ensaio	Método de Ensaio
Ópticos	Comprimento de onda de corte	ABNT NBR 14076
Elétricos	Curto-circuito	Anexo A da ABNT NBR 14074
	Resistência elétrica	ABNT NBR 6814
	Descarga atmosférica	Anexo B da ABNT NBR 14074
Mecânicos	Vibração eólica	Anexo C da ABNT NBR 14074
	Puxamento pela polia	Anexo D da ABNT NBR 14074
	Compressão	ABNT NBR 13507
	Raio mínimo de curvatura	Anexo E da ABNT NBR 14074
	Tensão-deformação	Anexo F da ABNT NBR 14074
	Tração	Anexo G da ABNT NBR 14074
	Fluência	ABNT NBR 7303
	Torção	Anexo H da ABNT NBR 14074
	Pressurização	Anexo I da ABNT NBR 14074
	Tração nos elementos de proteção	Anexo J da ABNT NBR 14074
	Protuberâncias no tubo	Anexo K da ABNT NBR 14074
Ambientais	Ciclo térmico	ABNT NBR 13510
	Escoamento do composto de enchimento	ABNT NBR 9149
	Penetração de umidade	ABNT NBR 9136
	Ciclo térmico na fibra óptica tingida	ABNT NBR 13519 e ABNT NBR 9140
	Ataque químico à fibra óptica tingida	ABNT NBR 13511 e ABNT NBR 9140
	Estabilidade hidrolítica	Anexo L da ABNT NBR 14074
	Estabilidade térmica	Anexo L da ABNT NBR 14074

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids



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

7.4.2. Ensaios de Rotina

A inspeção e os ensaios de rotina especificados na Tabela 9 devem ser realizados nas instalações do fabricante, na presença de inspetor da Enel Distribuição.

Tabela 9 - Ensaios de Rotina

Requisitos	Ensaio	Método de Ensaio
Ópticos	Atenuação óptica	ABNT NBR 13491
	Uniformidade de atenuação óptica	ABNT NBR 13502
Mecânicos	Carga de ruptura	ABNT NBR 7272
Dimensionais	Inspeção visual	Conforme PM-Br 271.01
	Seção transversal	ABNT NBR NM-IEC 60811-1-1
	Diâmetro dos fios	ABNT NBR NM-IEC 60811-1-1
	Diâmetro externo do cabo	ABNT NBR NM-IEC 60811-1-1
	Passo de encordoamento	ABNT NBR NM-IEC 60811-1-1
	Verificação da massa	Item 5.6 da ABNT NBR 14074

7.5 Amostragem

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido abaixo para o produto acabado.

De cada carretel devem ser retirados corpos-de-prova do cabo completo, em número e tamanho adequados à execução de todos os ensaios previstos, desprezando-se o primeiro metro de cada extremidade.

- Inspeção visual e dimensional – (Amostragem dupla normal, NQA 2,5% - Nível de inspeção I);
- Atenuação óptica, Uniformidade de atenuação óptica e Carga de ruptura – (Amostragem dupla normal, NQA 4,0% - Nível de inspeção S4).

7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente;
- O Fabricante será responsável por perdas decorrentes de embalagem insuficiente e inadequada para o tipo de transporte definido;
- Os carretéis de madeira utilizados no acondicionamento do cabo devem estar conforme especificados na ABNT NBR 11137;
- Cada bobina deve acondicionar um único segmento contínuo de cabo;
- As bobinas devem conter um número adequado de camadas de cabo, de modo que o espaço livre entre a camada superior e a borda dos discos laterais seja no mínimo 6 cm;
- A extremidade interna do cabo na bobina deve estar adequadamente protegida para evitar danos durante o transporte, ser acessível para os ensaios e possuir comprimento livre de no mínimo 3 m;

**Especificação Técnica nº 2588****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2588-EDBR**

Versão nº 04 data: 13/03/2026

Assunto: Cabo Para-Raios Com Fibra Óptica OPGW
(PM-Br 217.01)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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

- g) As extremidades do cabo devem ser protegidas de modo a evitar o escoamento do composto de enchimento e a entrada de substâncias indesejáveis;
- h) A tolerância no comprimento de cabo contido em cada bobina deve ser de +3%, não sendo admitido comprimento inferior ao nominal especificado;
- i) O transporte, armazenamento e utilização das bobinas devem ser realizados conforme ABNT NBR 7310.

7.7 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado e deve ser homologado pela ANATEL conforme requisitos do Ato nº 957.

7.8 Garantia Técnica

O prazo mínimo de garantia aceito pela Enel Distribuição é de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data de entrega do material ou 18 (dezoito) meses após sua entrada em operação.

A garantia deve cobrir qualquer deficiência de projeto, matéria-prima, fabricação e desempenho.

Se o defeito for decorrente de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote adquirido, o fornecedor deverá substituí-las, arcando com todos os custos, independentemente da ocorrência deste defeito em cada uma delas.

Se após notificado, o fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a Enel Distribuição reserva-se o direito de executá-los e cobrar os custos ao fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

Todos os custos referentes a reparos ou substituição, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte ou parte dele, será de responsabilidade do fornecedor.

Após o término do prazo de garantia o fornecedor deve responder pelo material em caso de falha ou defeito que se constate decorrente de projeto ou fabricação, sem ônus para a Enel Distribuição.

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG