



- I - Condutor de alumínio; V – Blindagem metálica e conexão a terra;  
 II – Camada semicondutora do condutor; VI – Bloqueio contra penetração de água;  
 III – Isolação; VII - Cobertura.  
 IV – Camada semicondutora da isolação;

**Figura 1** – Cabo de Potência Unipolar 8,7/15 kV

**Tabela 2** - Características Gerais

Condutor				Espessura				Blindagem		Resistência Ôhmica 20°C	Capacidade de Condução de Corrente (A)	Código
Seção Nominal	N° mín. de Fios	DIÂMETRO		Isolação	CAMADA SEMI-CONDUTORA		Capa Externa	Seção Equiv. (Min.)	N° Min. de Fios			
		Mín.	Máx.		Condutor	Isolação				(mm²)		
(mm²)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm²)		(Ω.km)		
630	53	29,3	32,5	4,5	0,5	0,5	2,3	50	30	0,0469	502	6789871

**NOTA:** A capacidade de condução de corrente foi calculada adotando as seguintes condições:

- Circuito trifásico sendo uma fase dentro de cada duto enterrado;
- Temperatura do solo: 20°C;
- Temperatura ambiente: 40°C;
- Profundidade de instalação: 0,80 m;
- Resistividade térmica do solo: 1,5 K.m/W;
- Temperatura de operação do cabo: 90°C;
- Configuração do cabo: aterrado nas extremidades.

**Cabo de Potência - 8,7/15 kV  
Unipolar de Alumínio**

PM-Br



Edição  
Eduardo Guimarães 07 | 06 | 19  
Desenho Substituído  
PM-Br 210.06.0  
Objeto da Revisão  
Atualização de Dados Técnicos

Verificação  
Diogo / Alexandre 27 | 06 | 19  
Aprovação  
Fabrício Silva 28 | 06 | 19

Desenho N°

**210.06.1**

Folha 1/4

## 1 Material

- a) Condutor: Alumínio puro AAC – 1350, classe 2 de encordoamento e 99,5% de teor de alumínio;
- b) Camada semicondutora do condutor: Material polimérico compatível com a isolação;
- c) Isolação: Polietileno reticulado (XLPE);
- d) Camada semicondutora da isolação: Material semicondutor termofixo;
- e) Blindagem metálica: Fios de cobre, têmpera mole, com diâmetros entre 1,0 e 1,5 mm, dispostos em hélice aberta;
- f) Cobertura: Polietileno ST7, na cor preta. A cobertura deverá conter no mínimo 2% de negro de fumo.

## 2 Características Construtivas

- a) Os fios componentes não devem apresentar fissuras, rebarbas, estrias, inclusões, falhas de encordoamento ou outros defeitos que comprometam o desempenho do produto e estar de acordo com as normas ABNT NBR 6251 e ABNT NBR NM 280;
- b) A blindagem do condutor deve estar de acordo com a ABNT NBR 6251;
- c) Os condutores devem ser bloqueados contra penetração longitudinal de umidade.

## 3 Identificação

### 3.1 No cabo

A marcação deve ser legível e indelével, realizada por recuo, gravação em relevo sobre a superfície da cobertura do cabo ou impressão à tinta, de forma contínua. A distância entre o final de uma marca e o início da próxima deverá ser menor ou igual a 500 mm e deverá conter, as seguintes inscrições:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) O nome Enel;
- c) Seção transversal (mm<sup>2</sup>);
- d) Material do condutor e da isolação;
- e) Tensão de isolamento do cabo (U<sub>0</sub>/U);
- f) Ano de fabricação.

### 3.2 No carretel

Os carretéis devem indicar a direção de rolagem correta com uma seta indicativa do sentido de desenrolamento do cabo e ter uma placa de aço inoxidável para sua identificação, em cada lado, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) Nome do fabricante;
- b) País de origem;
- c) O nome Enel;
- d) Número da ordem de compra;
- e) Tensão de isolamento do cabo (U<sub>0</sub>/U);
- f) Material da isolação / cobertura;

## Cabo de Potência - 8,7/15 kV Unipolar de Alumínio

PM-Br



Edição				Verificação			
Eduardo Guimarães	07	06	19	Diogo / Alexandre	27	06	19
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 210.06.0				Fabrcício Silva	28	06	19
Objeto da Revisão							
Atualização de Dados Técnicos							

Desenho N<sup>o</sup>

**210.06.1**

Folha 2/4

- g) Seção transversal do cabo (mm<sup>2</sup>);
- h) Número do carretel do lote entregue correspondente;
- i) Peso líquido e bruto (kg);
- j) Comprimento do cabo (m);
- k) Data de fabricação.

#### 4 Ensaios

##### 4.1 Ensaios de tipo e recebimento

A relação de ensaios de tipo e recebimento é apresentada na Tabela 2, bem como as respectivas normas que deverão ser adotadas na realização dos ensaios.

**Tabela 2 – Relação de Ensaios de Tipo e Recebimento**

Item	Relação dos Ensaios	Tipo	Recebimento	Normas Aplicáveis
1	Resistência elétrica do condutor	X	X	ABNT NBR 6814 e ABNT NBR NM 280
2	Tensão elétrica de screening na isolação	X	X	ABNT NBR 7287 e ABNT NBR 6881
3	Descargas parciais	X	X	ABNT NBR 7294 e ABNT NBR 7287
4	Dobramento e em seguida ensaio de descargas parciais	X	-	ABNT NBR 7287 e ABNT NBR 7294
5	Determinação do fator de perdas no dielétrico (tangente $\delta$ ), em função do gradiente elétrico máximo no condutor	X	X	ABNT NBR 7287 e ABNT NBR 7295
6	Determinação do fator de perdas no dielétrico (tangente $\delta$ ), em função da temperatura	X	-	ABNT NBR 7287 e ABNT NBR 7295
7	Ciclos térmicos	X	-	ABNT NBR 7287 e ABNT NBR 9511
8	Tensão elétrica de impulso e em seguida ensaio de tensão elétrica de screening	X	-	ABNT NBR 7287 e ABNT NBR 7296
9	Resistividade elétrica das blindagens semicondutoras	X	-	ABNT NBR 6251
10	Verificação da construção do cabo	X	X	Item 1 e Figura 1 deste Documento
11	Ensaios físicos da blindagem semicondutora	X	-	ABNT NBR 6251
12	Ensaios físicos da isolação	X	-	ABNT NBR 6251
13	Ensaios físicos da cobertura	X	-	ABNT NBR 6251
14	Aderência da blindagem semicondutora da isolação	X	X	ABNT NBR 7287
15	Penetração longitudinal de água	X	-	ABNT NBR 7287
16	Tração e alongamento na isolação, antes e após o envelhecimento	-	X	ABNT NBR 6251
17	Alongamento a quente na isolação	-	X	ABNT NBR 6251
18	Tração e alongamento na cobertura, antes e após envelhecimento	-	X	ABNT NBR 6251

### Cabo de Potência - 8,7/15 kV Unipolar de Alumínio

PM-Br



Edição  
Eduardo Guimarães 07 | 06 | 19  
Desenho Substituído  
PM-Br 210.06.0  
Objeto da Revisão  
Atualização de Dados Técnicos

Verificação  
Diogo / Alexandre 27 | 06 | 19  
Aprovação  
Fabrício Silva 28 | 06 | 19

Desenho N°

**210.06.1**

Folha 3/4

## 4.2 Amostragem

O tamanho da amostra será o indicado na Tabela 1 da ABNT NBR 7287.

## 5 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante o manuseio, transporte, armazenagem e utilização, conforme ABNT NBR 7310. O acondicionamento deve ser em carretel;
- b) Os cabos devem ser fornecidos em unidades de expedição com comprimento equivalente à quantidade nominal. Quando não especificado diferentemente pelo comprador, cada unidade de expedição deve conter um comprimento contínuo de cabo;
- c) Para cada unidade de expedição, a incerteza máxima exigida na quantidade efetiva é de  $\pm 1\%$  em comprimento;
- d) Os carretéis devem atender aos requisitos da ABNT NBR 11137;
- e) O peso bruto máximo da bobina embalada não deve exceder 3500 kg.

## 6 Garantia

18 meses a partir de sua entrada em operação ou 24 meses a partir da sua data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

## 7 Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR 6251, Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos construtivos;

ABNT NBR 6814, Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência elétrica;

ABNT NBR 6881, Fios e cabos elétricos de potência, controle e instrumentação – Ensaio de tensão elétrica;

ABNT NBR 7287, Cabos de Potência com isolamento extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 7294, Fios e cabos elétricos – Ensaio de descargas parciais;

ABNT NBR 7295, Fios e cabos elétricos – Ensaio de capacitância e fator de dissipação;

ABNT NBR 7296, Fios e cabos elétricos – Ensaio de impulso atmosférico;

ABNT NBR 7310, Armazenamento, transporte e utilização de bobinas com fios, cabos ou cordoalhas de aço;

ABNT NBR 9511, Cabos elétricos – Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento;

ABNT NBR 11137, Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas;

ABNT NBR NM 280, Condutores de cabos isolados.

### Cabo de Potência - 8,7/15 kV Unipolar de Alumínio

PM-Br



Edição				Verificação			
Eduardo Guimarães	07	06	19	Diogo / Alexandre	27	06	19
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 210.06.0				Fabrcio Silva	28	06	19
Objeto da Revisão							
Atualização de Dados Técnicos							

Desenho N°

**210.06.1**

Folha 4/4