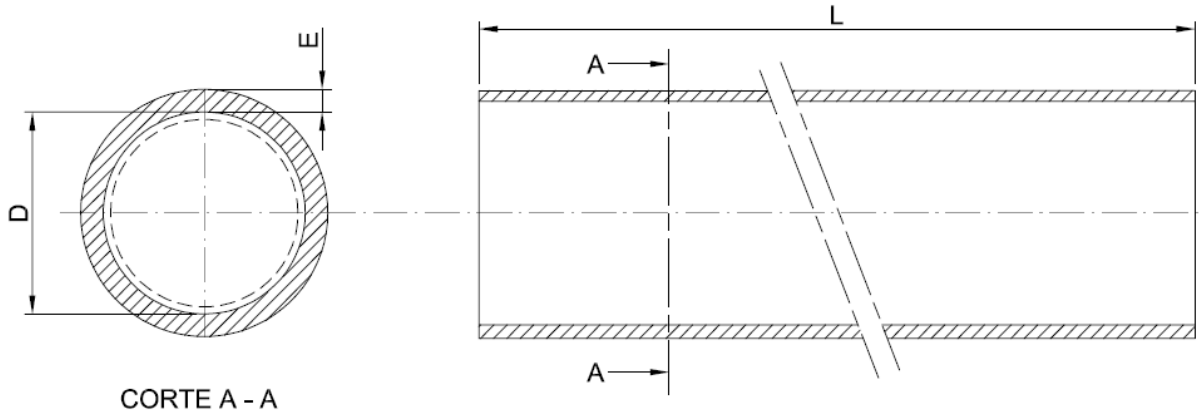


TUBO TERMOCONTRÁTIL



TUBO CONTRÁTIL A FRIO

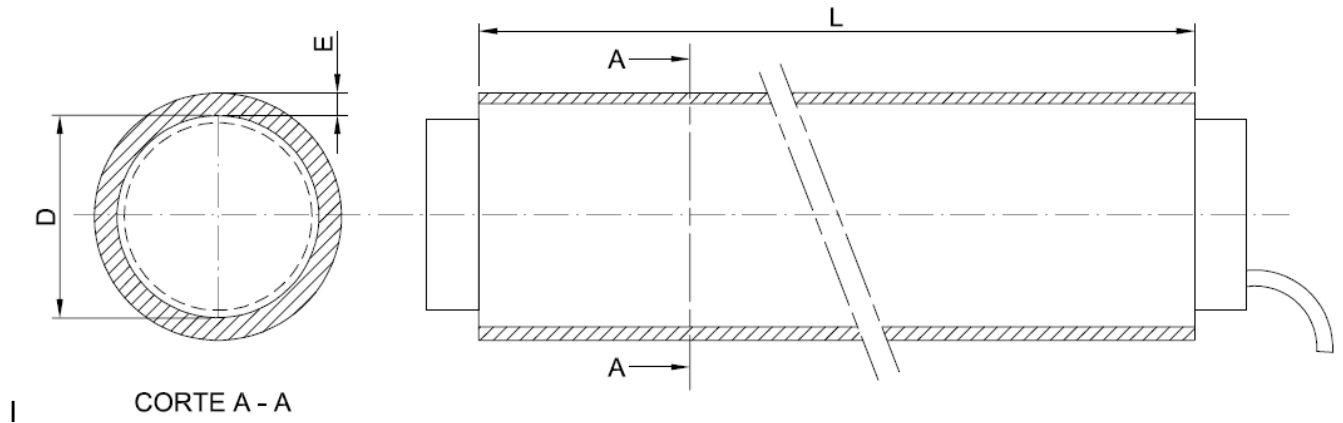


Figura 1 – Tubo Termocontrátil e Tubo Contrátil a Frio (Tipos 1 a 5)

Tubo Termocontrátil e Contrátil a Frio
de Baixa Tensão

PM-Br



Edição				Verificação			
Jayssa Nobre	21	09	21	Charles Rodrigues	22	09	21
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	09	21
Desenho Substituído							
MP-15-27, MP-53-18, MP-53-28, MP-53-29, MP-53-40 e PM-R 2177							

Desenho N°

551.01.0

Folha 1/6

Tabela 1 - Tubos Tipo 01 - Para Utilização em Conectores

Item	Tubo	Dimensões (mm)				Seção do Cabo (mm ²)	Códigos	
		D (±5%)		E	L (±5%)		Enel Ceará, Rio e Goiás	Enel São Paulo
		Expandido	Contraído					
1	TC ou CF	33	8	1,3-4,3	250	16-120	860413	337350
2	TC ou CF	43	12	1,6-4,3	250	95-400	860412	337590

TC: Termocontrátil;

CF: Contrátil a frio.

Tabela 2 - Tubo Tipo 02 - Para Utilização em Emendas de Cabo Ring-Bus

Item	Tubo	Dimensões (mm)				Diâmetro do cabo (mm ²)	Código Enel São Paulo
		D (±5%)		E	L (±5%)		
		Expandido	Contraído				
3	TC	70	21	1,6-4,3	250	23-63	337344

TC: Termocontrátil.

O tubo para utilização em emendas de cabo ring-bus pode ser fornecido na forma circular ou hexagonal:

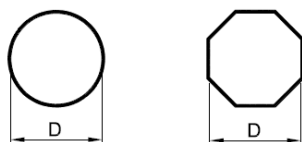


Tabela 3 - Tubos Tipo 03 - Para Utilização em Luvas de Emendas de Cabos Pré-reunidos de Baixa Tensão

Item	Tubo	Dimensões (mm)				Seção do cabo (mm ²)	Código Enel São Paulo
		D (±5%)		E	L		
		Expandido	Contraído				
4	TC ou CF	33	8	1,3-4,3	177-250	70-120	337611

TC: Termocontrátil;

CF: Contrátil a frio.

Tubo Termocontrátil e Contrátil a Frio de Baixa Tensão

PM-Br



Edição	21	09	21	Verificação	22	09	21
Jayssa Nobre				Charles Rodrigues			
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	09	21
Desenho Substituído							
MP-15-27, MP-53-18, MP-53-28, MP-53-29, MP-53-40 e PM-R 2177							

Desenho N°

551.01.0

Folha 2/6

Tabela 4 - Tubos Tipo 04 - Para Utilização em Fusíveis Submersíveis

Item	Tubo	Dimensões (mm)				Seção do cabo (mm ²)	Diâmetro do Fusível (mm)	Código Enel São Paulo
		D (±5%)		E	L (±5%)			
		Expandido	Contraído					
5	TC	56	19	0,3-1	250	35-400	38 a 54	357993

TC: Termocontrátil.

Tabela 5 – Tubos Tipo 05 – Tubos de Uso Exclusivo para Manutenção

Item	Tubo	Dimensões (mm)				Códigos Enel Ceará, Rio e Goiás
		D		E*	L	
		Expandido	Contraído			
6	TC	13±0,3	6,5±0,3	0,6	100	276576
7	TC	5	2	0,5	100	6785712
8	TC	9,5	3	0,5	100	6794958

TC: Termocontrátil;

*Espessura mínima da parede após contração.

1. Material

1.1. Tubo Tipo 01

Tubo termocontrátil, polietileno de alta densidade irradiado, na cor preta ou tubo contrátil a frio de borracha EPDM pré-expandida, instalada sobre núcleo plástico removível.

1.2. Tubo Tipo 02

Tubo termocontrátil, polietileno de alta densidade irradiado, na cor preta.

1.3. Tubo Tipo 03

Tubo termocontrátil, polietileno de alta densidade irradiado, na cor preta ou tubo de borracha de silicone contrátil a frio.

1.4. Tubo Tipo 04

Tubo termocontrátil, polietileno de alta densidade, na cor transparente.

1.5. Tubo Tipo 05

Polietileno reticulado (XLPE), auto-extinguível, sem adesivo, para baixa tensão, na cor preta.

2. Características Construtivas

- a) Os tubos devem ser isentos de furos, rachaduras ou outras imperfeições;
- b) Os tubos Tipo 01 devem ser fornecidos com kit composto por:
 - i. Termocontrátil:
 - Tubo termocontrátil;
 - Lixa número 120 (2 tiras de 12x600mm);

Tubo Termocontrátil e Contrátil a Frio de Baixa Tensão

PM-Br



Edição	21	09	21	Verificação	22	09	21
Jayssa Nobre				Charles Rodrigues			
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	09	21
Desenho Substituído							
MP-15-27, MP-53-18, MP-53-28, MP-53-29, MP-53-40 e PM-R 2177							

Desenho Nº

551.01.0

Folha 3/6

- Mastic selante preto (4 tiras de 200x200mm), apenas para o item 1 da Tabela 1;
 - Instrução de montagem.
- ii. Contrátil a frio:
- Tubo contrátil a frio;
 - Fita de borracha com mastic (50x600mm), apenas para o item 1 da Tabela 1;
 - Instrução de montagem.
- c) Os tubos Tipo 02 devem ser fornecidos com kit composto por:
- Tubo termocontrátil;
 - Lixa de pano – metal 120gr. (1m x 0,30mm);
 - Pano de limpeza (algodãozinho – 0,10m x 1,00m);
 - Instrução de montagem.
- d) Os tubos Tipo 03 devem ser fornecidos com kit composto por:
- Tubo termocontrátil;
 - Lixa número 120 (1 tiras de 12x600mm);
 - Fita mastic;
 - Instrução de montagem.
- e) Os tubos Tipo 02 e 03 devem possuir adesivo termoplástico, distribuído uniformemente por todo o interior do tubo na forma de um filme contínuo, não devendo apresentar interrupções;
- f) Os tubos Tipo 02 podem ser fornecidos na forma circular ou hexagonal;
- g) Os tubos Tipo 05 devem possuir as seguintes características:
- Rigidez dielétrica mínima: 16kV/mm;
 - Tensão de trabalho: 600V (Máx.);
 - Resistividade volumétrica mínima: 10⁵ Ohms/cm;
 - Taxa de contração: 2:1;
 - Mudança longitudinal (máx.): ±15%;
 - Resistência a tração (mínima): 1500 PSI;
 - Temperatura de utilização: até 125 °C;
 - Não propagação de chama – auto extingüível: ASTM D876.

3. Identificação

3.1. No tubo

Devem ser gravadas nas peças de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Comprimento e diâmetro expandido e contraído em milímetros;
- d) Taxa de contração, apenas para os tubos Tipo 05.

Tubo Termocontrátil e Contrátil a Frio de Baixa Tensão

PM-Br



Edição				Verificação			
Jayssa Nobre	21	09	21	Charles Rodrigues	22	09	21
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	09	21
Desenho Substituído							
MP-15-27, MP-53-18, MP-53-28, MP-53-29, MP-53-40 e PM-R 2177							

Desenho N°

551.01.0

Folha 4/6

3.2. Na embalagem

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

4. Ensaaios

4.1. Ensaaios de Tipo

- a) Verificação visual e dimensional;
- b) Absorção de água, conforme ASTM D570;
- c) Efeitos corrosivos, conforme ASTM D2671;
- d) Resistência à tração e alongamento, conforme ASTM D638;
- e) Envelhecimento pelo calor;
- f) Resistência a poluentes químicos;
- g) Rigidez dielétrica, conforme ASTM D2671;
- h) Deformação à temperatura de armazenamento, conforme ASTM D2671;
- i) Flexibilidade da camada adesiva, conforme ASTM D3111.

4.2. Ensaaios de Recebimento

O ensaio de recebimento é o ensaio citado na alínea a) do item 4.1 deste documento.

4.3. Amostragem

Amostragem simples normal, nível de inspeção I, NQA 1,5%, conforme ABNT NBR 5426.

5. Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) O material deve ser agrupado de forma adequada para evitar avarias na peça;
- b) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

6. Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

7. Garantia

O material deve ser garantido pelo período de 18 meses a partir de sua entrada em operação ou 24 meses a partir da sua data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

8. Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ASTM D570, Standard test method for water absorption of plastics;

Tubo Termocontrátil e Contrátil a Frio de Baixa Tensão

PM-Br



Edição				Verificação			
Jayssa Nobre	21	09	21	Charles Rodrigues	22	09	21
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	09	21
Desenho Substituído							
MP-15-27, MP-53-18, MP-53-28, MP-53-29, MP-53-40 e PM-R 2177							

Desenho N°

551.01.0

Folha 5/6

ASTM D638, Standard test method for tensile properties of plastics;

ASTM D876, Standard test methods for nonrigid vinyl chloride polymer tubing used for electrical insulation;

ASTM D2671, Standard test methods for heat-shrinkable tubing for electrical;

ASTM D3111, Standard practice for flexibility determination of hot-melt adhesives by mandrel bend test.

Tubo Termocontrátil e Contrátil a Frio de Baixa Tensão

PM-Br



Edição				Verificação			
Jayssa Nobre	21	09	21	Charles Rodrigues	22	09	21
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	22	09	21
Desenho Substituído							
MP-15-27, MP-53-18, MP-53-28, MP-53-29, MP-53-40 e PM-R 2177							

Desenho N°

551.01.0

Folha 6/6

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – www.eneldistribuicao.com.br/ce

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – www.eneldistribuicao.com.br/go

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – www.eneldistribuicao.com.br/rj

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Penteadou Ulhoa Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – www.eneldistribuicao.com.br/sp