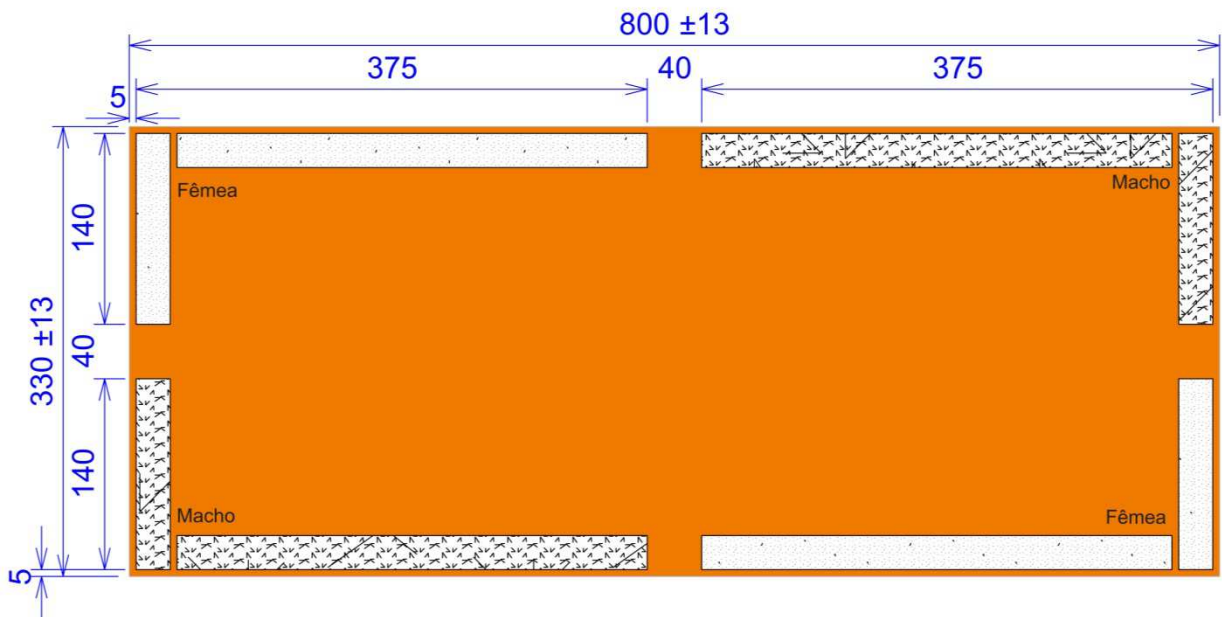




Lençóis isolantes

Figura 1 LENÇOL PARA BT

LENÇOL DE BORRACHHA



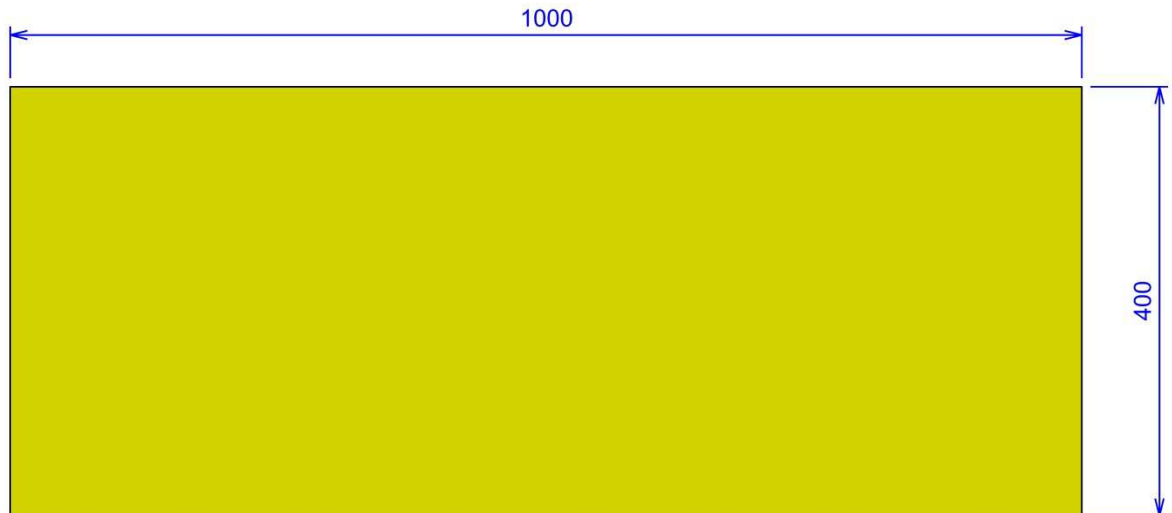
OBS.:

1. O velcro não deve ser costurado. Deve ser fixado com uma cola especial.
2. Deverá ser impresso de modo indelével sem agredir o lençol ou prejudicar sua rigidez dielétrica, Marca/Fabricante e Referência.
3. Medidas em milímetros



Lençóis isolantes

LENÇOL DE PVC



OBS.:

1. Velcros vulcanizados (não costurados)
2. Tela de reforço interno
3. Resistente a chama e raios uv.
4. Identificação: data de fabricação, numero de serie, classe de tensão, tensão de uso e nome do fabricante.



Lençóis isolantes

Figura 2 USO GERAL COM ENTALHE

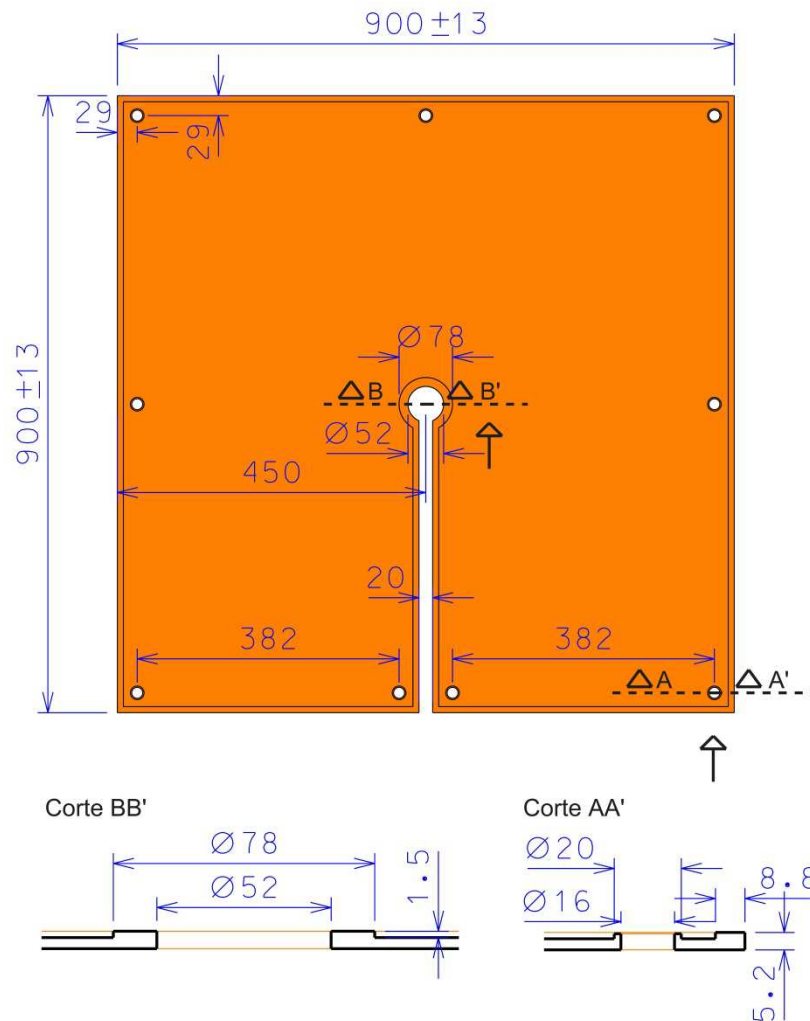
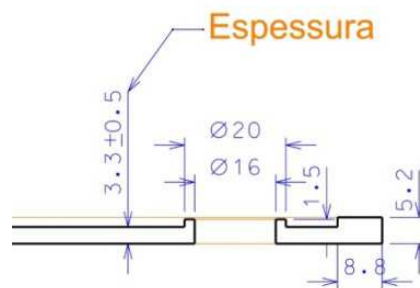
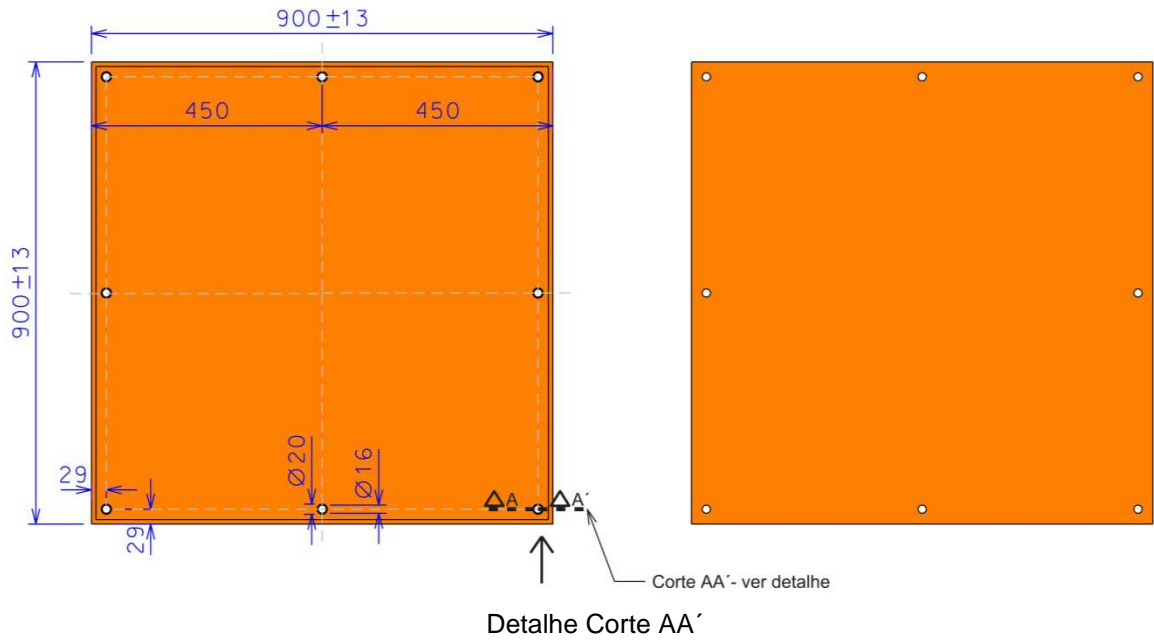


Figura 3 USO GERAL SEM ENTALHE



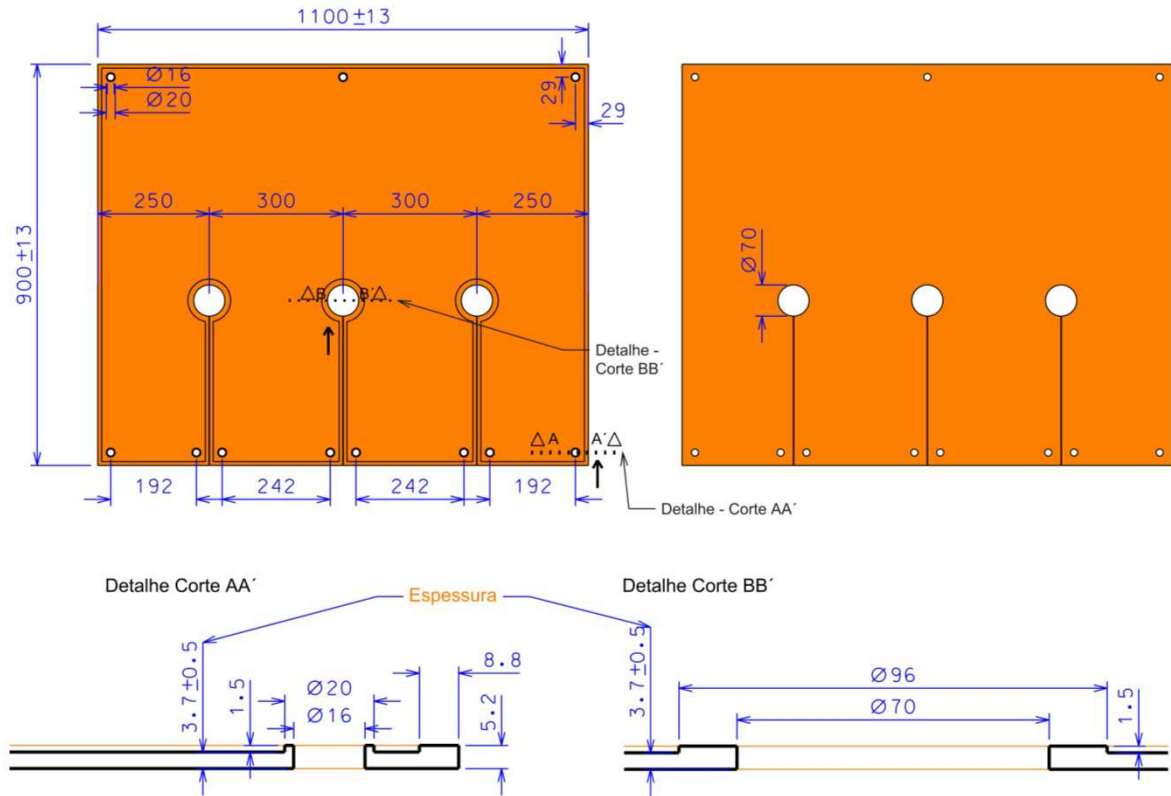
Lençóis isolantes





Lençóis isolantes

Figura 4 LENÇOL 3 ENTALHES PARA CHAVE TRIPOLAR – ÓLEO E GÁS E TRANSFORMADOR

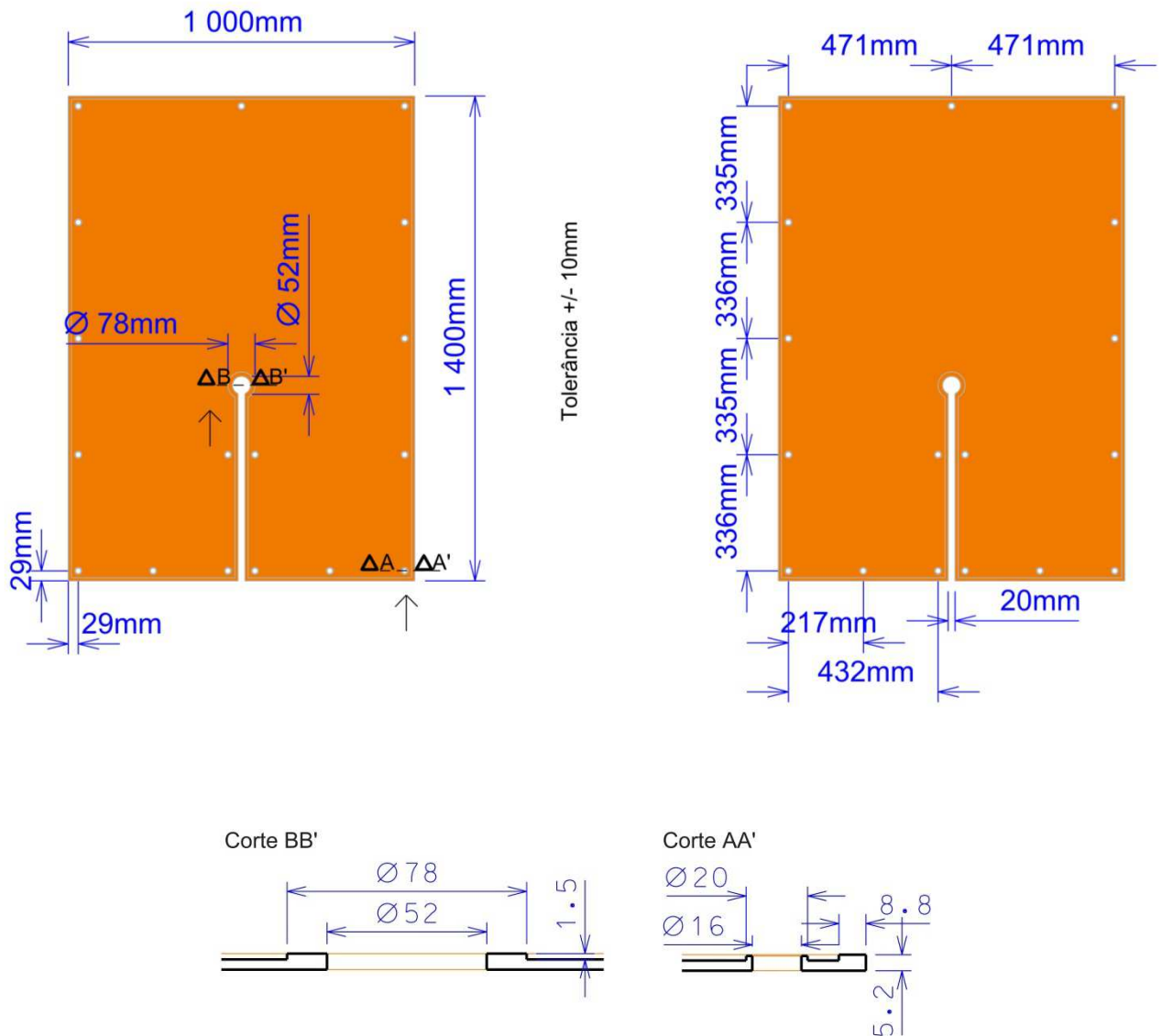


- OBS.:**
2. Medidas em milímetros;
 3. Lençol com reforços conforme indicados nos desenhos.



Lençóis isolantes

Figura 5 LENÇOL 1 ENTALHE PARA 34,5 kV



- Abertura do entalhe de 0 a 28mm.
- Furação central de Ø 78mm a Ø 84mm (reforço)
- Furação central de Ø 52mm a Ø 58mm



Lençóis isolantes

TABELA 1

NTC	Código COPEL	Tipo de Lençol	Figura	Classe	Espessura (mm)	Tamanho (mm)
817100	15017944	BT borracha	1	0	2,0 a 2,5	800 x 330
817100	15027530	BT PVC	1		0,6	1000X400
817114	15019104	Uso geral com entalhe	2	2	2,8 a 3,8	900 x 900
817116	15019108	Uso geral sem entalhe	3			900 x 900
817120	15015943	Uso geral com entalhe	2	4	3,2 a 4,3	900 x 900
817122	15015947	Uso geral sem entalhe	3			900 x 900
817124	15009809	3 entalhes	4	2	3,2 a 4,2	1100 x 900
817126	15011386		4			
817126	15027152	Uso geral 34,5 kV	5	4	3,3 a 4,3	1400x1000
1	2	3	4	5	6	7

TABELA 2 – PROPRIEDADES ELÉTRICAS

Classe dos Lençóis	Tensão máxima de trabalho (*) Tensão Fase-fase (V eficaz)	AC		DC	
		Tensão de Ensaio (Valor eficaz) (V)	Distância nominal entre eletrodos (mm)	Tensão de Ensaio (Valor médio) (V)	Distância nominal entre eletrodos (mm)
0	1000	5000	76	20.000	76
1	7500	10000	76	40.000	76
2	17000	20000	127	50.000	152
3	26500	30000	178	60.000	203
4	36000	40000	254	70.000	305
1	2	3	4	5	6

- Nota 1. (*): Exceto para os lençóis de Classe 0, a tensão máxima de uso deve ser baseada na seguinte fórmula:
Tensão Máxima de uso - 0,95 da tensão de ensaio - 2000V.
2. As distâncias nominais entre eletrodos é considerada para condição atmosférica de 1 atm. Caso esta condição se altere as distâncias podem ser acrescidas de, no máximo, 51 mm.
3. Os ensaios em DC são feitos com polaridade negativa.

TABELA 3 – REQUISITOS FÍSICOS

PROPRIEDADES FÍSICAS	Lençol Resistente a Ozônio
Resistência à tração mínima, em MPa	10,3
Alongamento à ruptura, mínimo, em %	500
Deformação sob tensão (mm)	6,4
Resistência ao rasgamento, mínimo, em kN/m	16
Resistência à perfuração mecânica mínima, kN/m	18
Resistência à Dureza, 25°C – deformação máxima (mm)	89
Resistência à Dureza, -10°C – deformação máxima (mm)	110
Resistência à Dureza - Flexão, 25°C – máxima (N.m)	0,028
Resistência à Dureza - Flexão, -10°C – máxima (N.m)	0,034
Absorção de umidade – máxima (%)	2,0
1	2



Lençóis isolantes

T A B E L A 4 – REQUISITOS PARA LENÇOL DE BT DE PVC

Elétrico			
Tipo: Tipo II estilo B	Norma: ASTM D 149		
Classe de isolamento	Tensão de uso	Tensão aplicada	Teste de Tensão de ruptura
0	Até 1000Vca	5000 Vca	6000Vca

Parâmetros Físicos	und.	Especificação	Coeficiente de variação	Normas	
Gramatura	g/m ²	670	± 10%	DIN EN 2286-1	
Espessura	mm	0,6	± 10%	DIN EN 2286-3	
Largura	mm	1630	± 40	DIN EN 2286-2	
Resistência ao Rasgo	Média (N)	Long.	225,0 ± 71,2	19,9 %	ASTM F 2320: 2018
		Trans.	189,0 ± 15,2	6,5 %	
Resistência a Tração	Média (N)	Long.	2 142 ± 61	2,3 %	ASTM F 2320: 2018
		Trans.	1 890 ± 128	5,4 %	
Resistência a Tração (Após Envelhecimento)	Média (N)	Long.	1 873 ± 87	3,6%	ASTM F 2320: 2018
		Trans.	1 771 ± 221	10,1%	
Alongamento a 10%	Média (N)	Long.	327,2 ± 41,0	11,9%	ASTM F 2320: 2018
		Trans.	485,6 ± 35,2	6,9%	
Adesão	Kgf/5cm	Long.	4	mínimo	DIN 53.357/A
		Trans.	4		
Intemperismo UVB	5.000h	Escala Cinza (Grau)	4	mínimo	PCI
Flamabilidade	mm/min	Long.	36	máximo	ASTM F 2320: 2018
		Trans.	25		



Lençóis isolantes

1. OBJETIVO

Esta NTC padroniza as dimensões e estabelece as condições gerais mínimas exigíveis para os lençóis isolantes de borracha de proteção contra choques elétricos que possam atingir os eletricitistas quando em contato com condutores ou equipamentos elétricos energizados.

2. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Conforme a ASTM D 1048 – *Standard Specification for Rubber Insulating Blankets*, ou outras normas que assegurem igual ou superior qualidade.

3. DEFINIÇÕES

Conforme a ASTM D 1048.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Classificação

4.1.1 Tipo e Estilo (*):

Os lençóis isolantes abrangidos por esta norma são classificados da seguinte maneira:

Resistente ao Ozônio

4.2 Classes: são estabelecidas 5 classes para os lençóis: Classe 0, Classe 1, Classe 2, Classe 3, Classe 4, conforme valores indicados na Tabela 2.

4.3 Marcação

Todos os lençóis devem ser marcados, indelevelmente, de maneira moldada ou por etiquetas coloridas conforme a sua classe (Classe 0 – vermelho, Classe 1 – branco, Classe 2 – amarelo, Classe 3 – verde, Classe 4 – laranja). A marcação deve conter as seguintes informações:

- Marca ou nome do fabricante;
- ASTM D 1048;
- Tipo;
- Classe;
- Estilo
- Número de série e data de fabricação.

(*) A data de fabricação não deverá ser superior a 6 meses da data de entrega do material.

4.4 Condições de utilização:

Os lençóis isolantes de borracha, objeto desta padronização, são utilizados para proteção pessoal contra o contato acidental em condutores ou outros equipamentos energizados nos trabalhos em Linha Viva em Redes de Distribuição.

4.5 Acabamento:

Os lençóis devem ser fabricados por um processo adequado de vulcanização de modo a resultar num produto sem emendas e de acabamento uniforme, com bordas retas e acabamento suave. Quando forem especificados orifícios, os mesmos não deverão ser metálicos.

Os lençóis devem ser isentos de irregularidades físicas, tais como pequenos furos, bolhas, cortes, inclusões ou outras que possam causar danos ou potencial perigo ao usuário.

Quando houver a necessidade de velcro o mesmo não poderá ser costurado. Ele deverá ser colado com uma cola especial não condutiva.



Lençóis isolantes

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material:

5.1.1 Composto elastômero de alta qualidade, isentos de material recuperado ou sobras, e ter características físico-químicas e elétricas que satisfaçam aos requisitos exigidos nesta NTC.

5.2 Características técnicas:

5.2.1 Características dimensionais: Os lençóis devem atender aos tamanhos indicados nas Figuras e Tabela 1 com tolerâncias máximas nas suas dimensões de ± 13 mm. A espessura dos lençóis deve estar de acordo com os limites especificados na Tabela 1. Os orifícios, quando exigidos, não devem possuir diâmetro menor do que 8 mm.

5.2.2 Características físico-químicas:

5.2.2.1 O material dos lençóis deve satisfazer os requisitos físicos e químicos indicados na Tabela 3, ser resistente ao ozônio quando ensaiado conforme ASTM D 1048.

5.2.2.2 Os lençóis devem ser submetidos ao ensaio de envelhecimento acelerado de acordo com a ASTM D573. Após 7 dias a uma temperatura de 70 ± 1 °C com circulação de ar a resistência à tração e o alongamento na ruptura não devem ser inferiores a 80% dos valores obtidos com os corpos-de-prova não envelhecidos.

5.2.2.3 Absorção de umidade: quando ensaiado conforme ASTM D570 e após imersão por 24 horas numa temperatura de 24°C o lençol deve atender máximo valor de absorção indicado na Tabela 3.

5.2.3 Características elétricas:

5.2.3.1 Tensão elétrica aplicada: Todos os lençóis devem suportar a aplicação (por pelo menos 3 minutos) de uma tensão alternada (valor eficaz) a uma frequência de 60 Hz ou uma tensão contínua, conforme especificado na Tabela 2.

5.2.3.2 Tensão elétrica de perfuração: A tensão elétrica de perfuração dos lençóis deve ser aplicada a uma taxa de 3000 V/s. A amostra deve ser suficiente para realizar cinco testes de acordo com a ASTM D148.

5.2.3.3 Resistência ao Ozônio: O lençol não deve apresentar efeitos visíveis da aplicação do ozônio quando ensaiado conforme a ASTM D1048. Qualquer sinal visível de deterioração por ozônio, tais como rachaduras ou perfurações, deve ser considerado como evidência de falha.

5.3 Embalagem e acondicionamento:

Deverá constar etiqueta de Identificação com o número de ODC / item e código dos materiais.

6. INSPEÇÃO

Os ensaios e métodos de ensaios, amostragem e critérios de aceitação ou rejeição devem estar de acordo com a ASTM D1048.

Ensaio:

- a) Inspeção visual (T e R) : 100% do lote;
- b) Verificação dimensional (T e R) : 10% do lote;
- c) Ensaio de Tensão elétrica aplicada (T e R) : 100% do lote;
- d) Ensaio de Tensão elétrica de perfuração (T e R) : 1% do lote;
- e) Ensaio de Resistência ao ozônio (T);
- f) Ensaio físicos (o material deve atender à Tabela 3) (T);
- g) Ensaio de resistência à tração e alongamento à ruptura (T);
- h) Ensaio de resistência ao rasgamento (T);
- i) Ensaio de resistência à perfuração mecânica (T);
- j) Ensaio de dureza (T);
- k) Ensaio de absorção de umidade (T);
- l) Ensaio de envelhecimento acelerado (T).



Lençóis isolantes

T – Ensaios de Tipo

R – Ensaios de Recebimento

7. GARANTIA

O fabricante ou fornecedor deverá repor sem ônus para a COPEL, os lençóis isolantes que não mantiverem as características constantes desta NTC, desde que armazenados em local seco, ventilado e longe de fonte de calor, por um período de 12 (doze) meses, contados a partir da data de entrega a COPEL.

8. FORNECIMENTO

8.1 Relatórios de Ensaio

Por ocasião da apresentação da proposta comercial o fabricante ou fornecedor deverá apresentar os relatórios de ensaios conforme itens 5 e 6 deste documento.

8.2 Amostra

Deverá ser encaminhada amostra acompanhada dos relatórios técnico de acordo com *norma ASTM D 1048 - Standard Specification for Rubber Insulating Blanket* Emitido ou realizado por órgão ou laboratório de terceira parte que comprovem as características exigidas, esses deverão ser enviado para a divisão de Normalização Técnica da COPEL Distribuição. Os relatórios dos ensaios apresentados deverão ser conclusivos.

Por ocasião da apresentação da proposta comercial o fabricante ou fornecedor deverá apresentar 01 (uma) amostra por tipo do material, esta deverá ser exatamente igual ao que será fornecido.

9. EMBALAGEM

Para informações sobre a embalagem destes materiais consultar no site da COPEL, no seguinte endereço:

www.copel.com

Fornecedores → Informações → Guia para confecção de embalagens unitizadas