

Para-raios Poliméricos

tipo Estação (classe 2)

tipo **PBPE**



Os para-raios tipo estação Balestro foram desenhados para excelente performance na proteção contra sobretensões em instalações industriais e subestações, tanto internas quanto ao tempo, oferecendo características de proteção otimizadas, grande resistência mecânica e elevada resistência a intempéries, com seu invólucro em borracha de silicone e um sistema de vedação da parte ativa que impede a penetração de umidade, mesmo em condições extremas de poluição e intempérie.

Vantagens

- Menores níveis de tensão residual, otimizando a coordenação de isolamento;
- Alta capacidade de absorção de energia, adequada para aplicações críticas;
- Estabilidade em suas características elétricas mesmo em condições de solicitação severa;
- Alta resistência a intempéries (poluição, maresia, etc), o invólucro em borracha de silicone já consagrado na aplicação em para-raios, demonstrou seu excelente desempenho nestas condições tanto em ensaios quanto no campo;
- Projeto não fragmentário, a construção da parte ativa sem espaços internos de ar evita a explosão do invólucro em condições de falha, e os danos que esta condição poderia causar;
- Elevada resistência mecânica aos esforços de tração, compressão, flexão e torção.

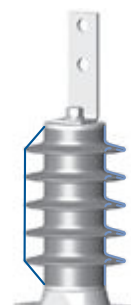
Para-raios Poliméricos

tipo Estação (classe 2)

tipo **PBPE**

Nomenclatura dos Para-raios Poliméricos Balestro

Para-raios Balestro Poliméricos tipo Estação	Corrente de Descarga Nominal	Tipo de invólucro N - 20mm/kV M - 25mm/kV H - 31mm/kV
PBPE 36/10/2/H/P		
Tensão Nominal do Para-raios	Classe de descarga de linha de transmissão	Resistência à Flexão A - 350N.m P - 1000N.m



Dimensões

- Distância de Arco
- Distância de Escoamento

Características Principais

Modelo (Caracterização referente à resistência à flexão)	A	P
Tensões Nominais U_r (kV)	Entre 6 e 120	Entre 6 e 120
Corrente de Descarga Nominal (kA)	10	10
Classe de descarga de linhas de transmissão (IEC 60099-4)	2	2
Corrente suportável de impulso de alta intensidade, $4/10 \mu s$ (kA)	100	100
Corrente suportável de longa duração, 2000 μs (A)	550	550
Capacidade de absorção de energia conforme ensaio de ciclo de operação (injetada em duas descargas de longa duração classe 2 kV de U_c)	5,5 kJ/kV de U_c	5,5 kJ/kV de U_c
Classe de corrente de curto circuito (de falta) (kArms - s)	40 - 0,2	40 - 0,2
Resistência a tração/ compressão (N)	1150	1500
Resistência a flexão (N.m)	350	1000
Resistência a torção (N.m)	70	70
Sobretensões temporárias, com aplicação prévia de energia (como no ensaio de ciclo de operação)	1,47 pu de U_c por 1s 1,37 pu de U_c por 10s 1,29 pu de U_c por 100s	1,47 pu de U_c por 1s 1,37 pu de U_c por 10s 1,29 pu de U_c por 100s

Condições de serviço:

Temperatura ambiente = -40°C a $+40^\circ \text{C}$

Altitude de projeto = máx. 1000 m (para altitudes maiores, consultar)

Frequência = entre 48 Hz e 62 Hz

Para-raios Poliméricos

tipo Estação (classe 2)

tipo **PBPE**

Valores Garantidos

Modelo	Tensões Nominais Ur (kV)	Tensões de Operação Contínua MCOV Uc (kV)	Tensão Residual para Corrente de Descarga Nominal 8/20 ns (kV)	Tensão Residual para Impulso de Corrente de Manobra 500A (kV)	Tensão Residual para Impulso para Ingreme, 10kA (kV)	Invólucro	
						Distância de Arco (mm)	Distância de Escoamento (mm)
PBPE 6/10/2/N/X	6	5,1	15,7	12,7	18,5	200	370
PBPE 12/10/2/N/X	12	10,2	31,5	25,3	37,0	200	370
PBPE 12/10/2/H/X	12	10,2	31,5	25,3	37,0	200	550
PBPE 15/10/2/N/X	15	12,7	39,2	31,6	45,1	200	370
PBPE 15/10/2/H/X	15	12,7	39,2	31,6	45,1	200	550
PBPE 21/10/2/N/X	21	17,0	54,8	44,2	63,0	280	535
PBPE 21/10/2/H/X	21	17,0	54,8	44,2	63,0	280	800
PBPE 27/10/2/N/X	27	22,0	70,5	56,9	84,0	380	750
PBPE 27/10/2/H/X	27	22,0	70,5	56,9	84,0	380	1.140
PBPE 30/10/2/N/X	30	24,4	78,3	63,2	90,0	380	750
PBPE 30/10/2/H/X	30	24,4	78,3	63,2	90,0	380	1.140
PBPE 36/10/2/N/X	36	29,0	94,0	75,9	108,1	380	750
PBPE 36/10/2/H/X	36	29,0	94,0	75,9	108,1	380	1.140
PBPE 42/10/2/N/X	42	34,0	109,6	88,4	126,0	560	1.070
PBPE 42/10/2/H/X	42	34,0	109,6	88,4	126,0	560	1.600
PBPE 60/10/2/N/X	60	48,0	156,6	126,4	180,1	660	1.295
PBPE 60/10/2/M/X	60	48,0	156,6	126,4	180,1	660	1.940
PBPE 60/10/2/H/X	60	48,0	156,6	126,4	180,1	750	2.280
PBPE 72/10/2/N/X	72	58,0	187,9	151,7	216,1	750	1.480
PBPE 72/10/2/H/X	72	58,0	187,9	151,7	216,1	750	2.280
PBPE 75/10/2/N/X	75	60,0	195,9	158,0	225,2	780	1.510
PBPE 75/10/2/H/X	75	60,0	195,9	158,0	225,2	780	2.310
PBPE 120/10/2/N/X	120	98,0	320,0	258,2	368,0	1.120	2.595
PBPE 120/10/2/M/X	120	98,0	320,0	258,2	368,0	1.120	3.880
PBPE 120/10/2/H/X	120	98,0	320,0	258,2	368,0	1.330	4.450

Devido aos constantes desenvolvimentos de materiais e técnicas, as informações deste catálogo estão sujeitas a alterações sem prévio aviso. Outros modelos mediante consulta.

Acessórios

Contador de Descargas (BCD-01)

É um dispositivo opcional que registra, mediante um ciclômetro de 6 dígitos, o número de descargas através da conexão de terra do para-raios. O contador registra a descarga cujo valor é igual ou superior a 100A (onda 8/20ns). Não necessita de nenhuma fonte externa de energia.

Além disso, é fornecido com miliamperímetro integrado, com escala 0-5mA_{p2} (escala não linear). Indicação de faixas de operação estável (verde) e instável (vermelha). O miliamperímetro mede a corrente de fuga através do para-raios, juntamente com a corrente de fuga superficial do isolamento exterior.

O contador deve ser utilizado conjuntamente com uma base isolante para ligação ao para-raios.

O terminal de terra do contador suporta cabos de 10 a 120 mm².



Para-raios Poliméricos

tipo Estação (classe 2)

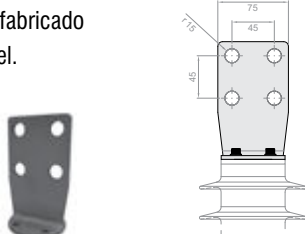
tipo **PBPE**

Terminais de Linha

NEMA 2 furos, fabricado em aço inoxidável.



NEMA 4 furos, fabricado em aço inoxidável.



Conector de Aterramento

Paralelo bimetalico, fabricado em bronze estanhado, para dois cabos de 10 a 120mm². Utilizado somente na base de fixação de 3 furos.

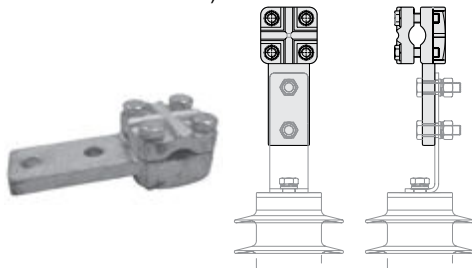


Conectores de Linha

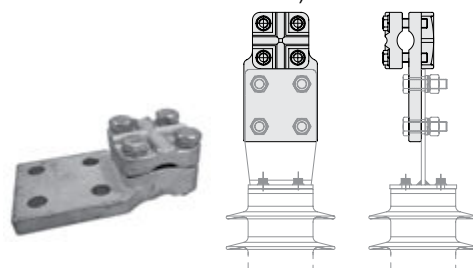
Paralelo bimetalico, fabricado em bronze estanhado, para dois cabos de 10 a 120mm².



NEMA 2 furos, fabricado em bronze estanhado, para cabos de 10 a 240 mm² (para a utilização deste conector há a necessidade do para-raios conter o terminal NEMA 2 furos).

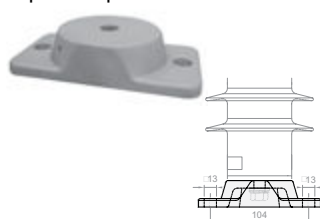


NEMA 4 furos, fabricado em bronze estanhado, para cabos de 10 a 240 mm² (para a utilização deste conector há a necessidade do para-raios conter o terminal NEMA 4 furos).

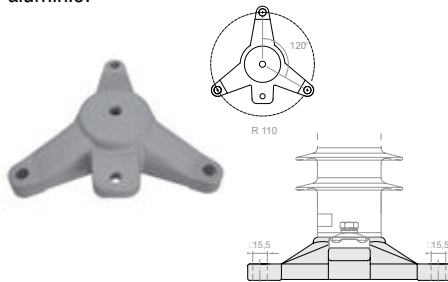


Base de Fixação

Com fixação através de 2 furos, fabricada em liga de alumínio. Esta base não possui conector específico para aterramento.

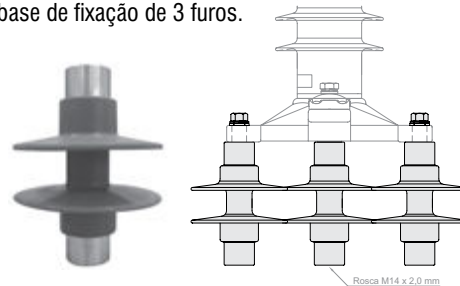


Com fixação através de 3 furos, fabricada em liga de alumínio.



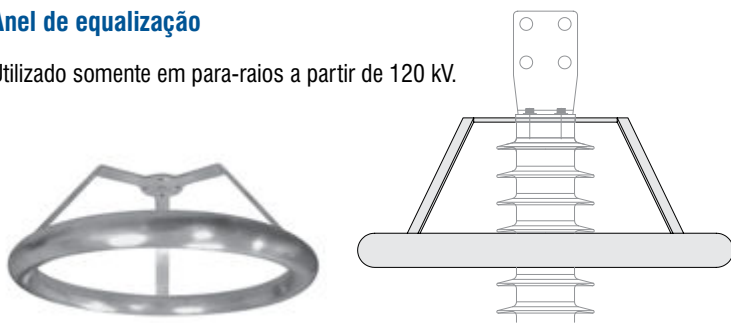
Isolador para a base

Isolador polimérico para instalação do contador de descargas. Este isolador somente é utilizado na base de fixação de 3 furos.



Anel de equalização

Utilizado somente em para-raios a partir de 120 kV.



Unidade dos desenhos em mm



QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

TECHNICAL DATA SHEET AND GUARANTEED VALUES

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Para-raios tipo estação poliméricos de silicone

Station class silicon polymer housed surge arresters

Pararrayos de sub estación poliméricos de goma de silicona

Fabricante / *Manufacturer* / Fabricante: **Ind. Eletromecânica BALESTRO Ltda.**

País de origem / *Provenance country* / País de origen: **BRASIL**

Item	Descrição / <i>Characteristic</i> / Característica	Características/Unidade <i>Value / Unit</i> - Valor/ Unidad
1.	Modelo do fabricante / <i>Type/model code</i> / Modelo del fabricante	PBPE 72/10/2
2.	Tensão nominal (Ur) / <i>Rated voltage (Ur)</i> / Tensión Nominal	72 kV
3.	Máxima tensão de operação contínua (Uc) / <i>Maximum continuous operating voltage (Uc)</i> / Máxima tensión de operación contínua (Uc)	58,0 kV rms
4.	Frequência nominal / <i>Rated Frequency</i> / Frecuencia nominal	50/60 Hz
5.	Corrente de descarga nominal <i>Nominal discharge current</i> / Corriente de descarga nominal	8/20 μ s 10 kA
6.	Tensão residual máxima / <i>Maximum residual voltage</i> / Tensión residual máxima:	
6.1	Impulso atmosférico onda 8/20 μ s – 10kA <i>To lightning impulse 8/20μs – 10kA</i> / Impulso atmosferico, 8/20 μ s – 10kA	190,80 kV peak
6.2	Corrente íngreme de 1 μ s – 10kA <i>To steep current impulse, 1 μs – 10kA</i> / Corriente escarpada de 1 μ s – 10kA	207,98 kV peak
6.3	Corrente de manobra 30/60 μ s - 500A <i>Switching current 30/60 μs and 500A</i> / Corriente de maniobra 30/60 μ s – 500A	138,24 kV peak
7.	Corrente suportável de impulso / <i>Withstand current impulse</i> / Corriente soportable de impulso	
7.1	Baixa intensidade e longa duração, 2000 μ s <i>Low current, long duration, 2000 μs</i> / Baja intensidad y larga duración	550 A peak
7.2	Alta intensidade e curta duração 4/10 μ s <i>High current, short duration, 4/10 μs</i> / Alta corriente y corta duración	100 kA peak
8.	Máximo nível de descargas parciais <i>Maximum partial discharge level</i> / Maximo nível de descargas parciais	10 pC
9.	Absorção de energia, kJ/kV de Ur (2000 μ s) <i>Energy absorption capability, kJ/kV of Ur (2000μs)</i> / Absorción de energia, kJ/kV de Ur (2000 μ s)	5,0 kJ/kV
10.	Tensão suportável no invólucro / <i>Withstand voltages on Housing</i> / Tensión soportable en el invólucro	
10.1	Impulso atmosférico 1,2/50 μ s / <i>Lightning impulse, 1,2/50 μs</i> / Impulso atmosférico 1,2 / 50 μ s	350 kV peak
10.2	A frequência industrial, sob chuva 1 min / <i>Power frequency, wet, 1 min</i> / A frecuencia industrial, bajo lluvia 1 min	160 kV rms
11.	Corrente de falta / <i>Short circuit current</i> / Corriente de corto circuito	40 kAef
12.	Resistência a flexão / <i>Cantilever strength</i> / Resistencia a flexión	1.000 N.m
13.	Massa / <i>Weight</i> / Masa	12,9 kg

ORIGINAL EM VERMELHO / ORIGINAL IN RED



- ARC DISTANCE: [30.70]in.
- CREEPAGE DISTANCE: [90.94]in.
- MEASURES IN MILLIMETERS AND [INCHES]

10	TERMINAL DE LINHA 4 FUROS NEMA / LINE FITTING 4 HOLES NEMA	ATO INOX / STAINLESS STEEL				
9	CONECTOR DE ATERRAMENTO PARA CABOS DE 10 A 120mm² / GROUNDING CONNECTOR TO CABLES OF 10 AT 120mm²	BRONZE ESTANHADO / TIN PLATED BRONZE				
8	PARAFUSO SEXTAVADO M12x45mm / HEXAGONAL BOLT M12x45mm	ATO INOX / STAINLESS STEEL				
7	ARRUELA LISA M12 / PLAIN WASHER M12	ATO INOX / STAINLESS STEEL				
6	ARRUELA DE PRESSÃO M12 / LOCK WASHER M12	ATO INOX / STAINLESS STEEL				
5	PARAFUSO ALLEN M6x25mm / ALLEN SCREW M6x25mm	ATO INOX / STAINLESS STEEL				
4	ARRUELA LISA M6 / PLAIN WASHER M6	ATO INOX / STAINLESS STEEL				
3	ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO / IDENTIFICATION LABEL	ATO INOX / STAINLESS STEEL				
2	BASE 3 FUROS / BASE 3 HOLES	ALUMÍNIO / ALUMINUM				
1	INVÓLUCRO / HOUSING	SILICONE / SILICONE RUBBER				
POS.	DESCRIÇÃO / DESCRIPTION	MATERIAL				
<div><div><div>BALESTRO</div><div>MOGI MIRIM - SP</div></div><div>CONJUNTO DE MONTAGEM PARA-RAIOS POLIMÉRICO TIPO ESTAÇÃO MOD. PBPE 72/10/2/H/P - 10 kA CLASSE 2, FIXAÇÃO POR BASE 3 FUROS SEM BASE ISOLANTE E TERMINAL DE LINHA 4 FUROS NEMA MOUNTING KIT POLYMERIC SURGE ARRESTERS TYPE STATION MODEL PBPE 72/10/2/H/P - 10 kA CLASS 2, FIXED BY 3 HOLES BASE WITHOUT INSULATING BASE AND LINE FITTING 4 HOLES NEMA</div></div>						
		REV.	MODIFICAÇÃO / MODIFICATION	APROV	DATA / DATE	
CLIENTE / CUSTOMER	DES.: ALEXANDRE	23/09/15	DES. NÚMERO / DWG NUMBER	EDIÇÃO / EDITION	ESCALA / SCALE	TOL. GERAL / TOLERANCE
	VER.:	23/09/15	4T502558/3	01	S / E	± 10 [± 0.39]
	APR.:	23/09/15	SUB. DES:			

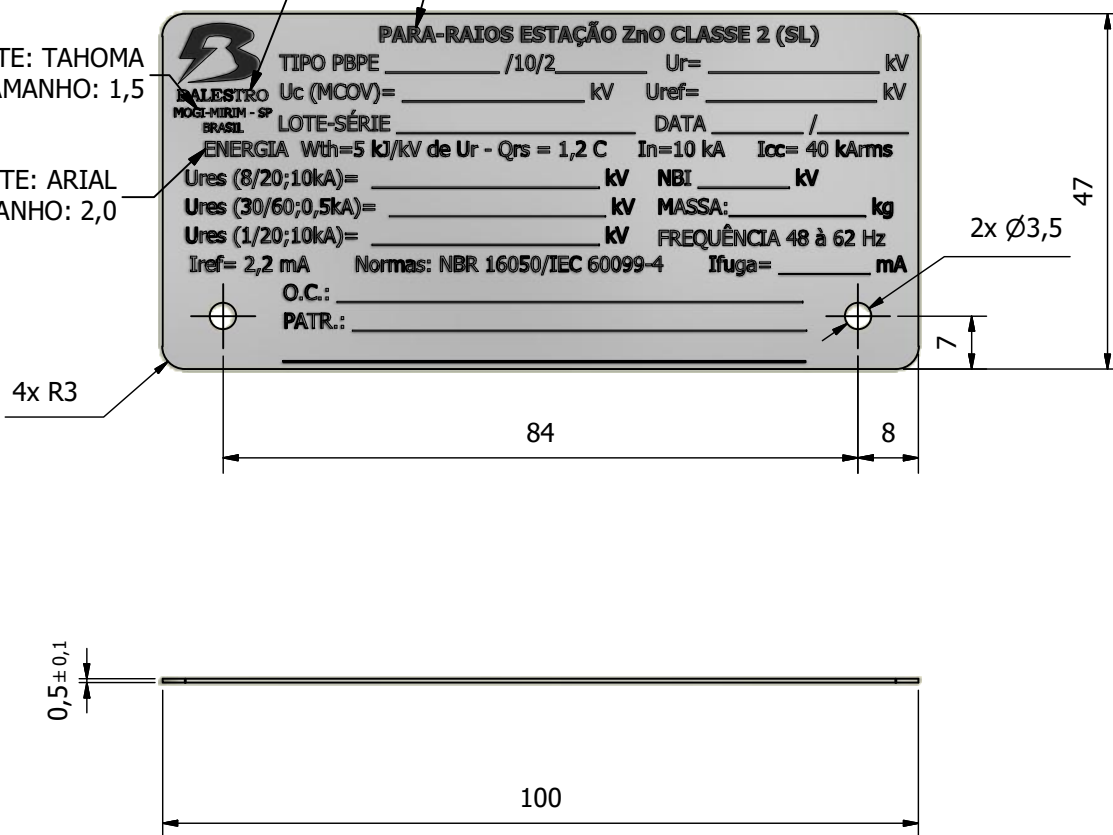
Direitos autorais reservados. Esse desenho, propriedade exclusiva da BALESTRO, é cedido em caráter confidencial. É proibida a reprodução total ou parcial, assim como a comunicação ou cessão a terceiros de quaisquer dados nele contidos.

FONTE: BOOK MAN OLD STYLE
TAMANHO: 1,5

FONTE: ARIAL
TAMANHO: 2,5

FONTE: TAHOMA
TAMANHO: 1,5

FONTE: ARIAL
TAMANHO: 2,0




**CÓPIA NÃO CONTROLADA /
NOT CONTROLLED COPY**

NOTA:

- MEDIDAS EM MILÍMETROS
- GRAVAÇÕES EM BAIXO RELEVO NA COR PRETA, FUNDO AÇO INOX
- INFORMAÇÕES DE ACORDO COM AS NORMAS: NBR 16050 / IEC 60099-4

NOTE:

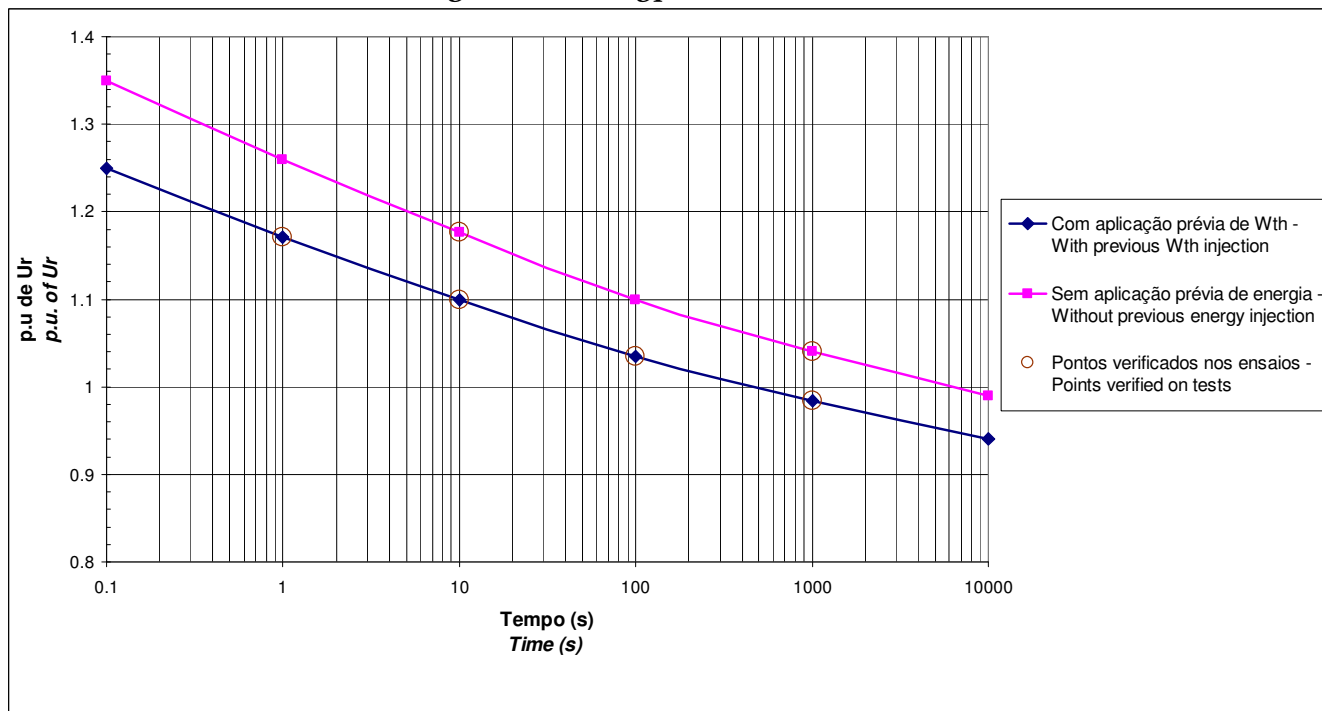
- MEASURES IN MILLIMETERS
- ENGRAVING IN LOW RELIEF IN BLACK COLOR, BACKGROUND STAINLESS STEEL
- INFORMATION IN ACCORDANCE WITH NBR 16050 / IEC 60099-4 STANDARDS

1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO / IDENTIFICATION PLATE				AÇO INOX / STAINLESS STEEL			
POS.	DESCRIÇÃO / DESCRIPTION				MATERIAL / MATERIAL			
  FOLHA / SHEET: 1 / 1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO UNIVERSAL PARA PARA-RAIOS TIPO PBPE CLASSE 2 UNIVERSAL IDENTIFICATION PLATE FOR SURGE ARRESTERS TYPE 2 CLASS PBPE			05	REVISÃO DE ENERGIA / ENERGY REVIEW	G.M.P.		26/10/18
				04	REVISÃO GERAL / GENERAL REVIEW	F. S.		03/07/18
				03	REVISÃO PARA ADEQUAÇÃO CONFORME A NORMA / SUITABILITY AS THE STANDARD REVISION	A. A.		20/03/16
				02	REVISÃO MATERIAL, ESPESSURA E RETIRADA DO "PESO" NA ESTIQUETA / REVIEW MATERIAL, THICKNESS AND WITHDRAWAL THE "WEIGHT" ON PLATE	A. A.		02/06/14
				01	REVISÃO DIMENSIONAL / REVIEW DIMENSIONAL	A. A.		07/04/14
				REV.	MODIFICAÇÃO / MODIFICATION	DES.	APR.	DATA / DATE
CLIENTE / CUSTOMER		DES.:ALEXANDRE	31/04/14	DES. NÚMERO / DWG. NUMBER	EDIÇÃO / EDITION	ESCALA / SCALE	TOL. GERAL / TOLERANCE	
		VER.:	31/04/14	4K531936/4	01	1 : 1	± 0,5 [± 0.02]	
		APR.:	31/04/14	FORMATO FOLHA / SHEET SIZE : A4				



Curva característica sobretensão x tempo (TOV) Temporary Overvoltage (TOV) Capability

Pára-raios estação tipo SL (antigo classe 2) modelo PBPE
Station surge arrester type SL (old class 2) PBPE model



TOV em para-raios estação modelo PBPE tipo SL em conformidade com a seção 8.8 da IEC 60099-4 – Edição 3.0 – 2014 com aplicação prévia de energia Wth, (2 impulsos de corrente de longa duração), com as amostras à 60°C. Nos pontos da curva sem aplicação prévia de energia, as sobretensões x tempo são aplicadas nas amostras à 60°C.

Os para-raios estação deste tipo (SL) equivalem ao antigo classe 2. A energia térmica máxima garantida (Wth) para estes para-raios é de 5,0 kJ/kV de Ur, e a máxima capacidade de transferência de carga repetitiva (Qrs) é de 1,2 C.

Em conformidade com esta nova versão da IEC, os valores são expressos em p.u. de Ur, e os pontos utilizados no traçado do gráfico acima são apresentados na tabela abaixo.

TOV on model PBPE type SL station class surge arrester, as per section 8.8 of IEC 60099-4 – 3.0 edition (2014)

With previous Wth energy injection (2 shots of long duration current impulse), with samples at 60°C.

On the without prior energy curve, the overvoltages x time are applied on the samples at 60°C.

The station arrester of this type (SL) are similar to old class 2 type. The maximum guaranteed thermal energy (Wth) for these arresters is 5.0 kJ/kV of Ur, and the maximum repetitive charge transfer (Qrs) is 1.2 C.

According to new IEC rules, the values are showed in p.u. of Ur, and the points used for plotting the curves is show on table bellow.

Tempo Time TOV (s)	Valores TOV em p.u. de Ur TOV values in p.u. Ur	
	Com/ With Wth	Sem/ Without
0.1	1.250	1.350
1	1.171	1.260
10	1.099	1.176
100	1.035	1.100
1000	0.984	1.040
10000	0.940	0.990

Mogi Mirim, Janeiro/2016.
Engenharia de Produto