



# VOCABULÁRIO TÉCNICO

Proteção contra  
Surtos Elétricos



# CONTEÚDO

Conteúdo	
INTRODUÇÃO .....	4
<b>1. INMETRO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMAS .....</b>	<b>4</b>
2.1. Inmetro vs normas ABNT .....	4
2.2. Normas ABNT .....	4
2.2.1. Normas ABNT convencionais para DPS .....	5
2.3. IEC .....	5
2.3.1. Estrutura IEC para DPS .....	5
2.3.2. Normas IEC convencionais para DPS .....	6
2.4. UL .....	6
2.4.1. Normas UL convencionais para DPS .....	6
2.5. IEEE .....	6
2.5.1. Normas IEEE convencionais para DPS .....	6
<b>3. ABREVIATURAS, TERMOS E DEFINIÇÕES .....</b>	<b>7</b>
3.1. Abreviaturas .....	7
3.2. Termos e definições .....	8
3.2.1. Tensão elétrica .....	8
3.2.2. Corrente/tensão alternada .....	8
3.2.3. Corrente/tensão contínua .....	8
3.2.4. Corrente elétrica .....	8
3.2.5. Resistência elétrica .....	8
3.2.6. Impedância .....	8
3.2.7. Potência elétrica .....	8
3.2.8. Descarga atmosférica .....	8
3.2.9. Componente de uma instalação elétrica .....	9
3.2.10. Equipamento elétrico .....	9
3.2.11. Linha elétrica .....	9
3.2.12. Quadro de distribuição .....	9
3.2.13. Aterramento .....	9
3.2.14. DPS - Dispositivo de Proteção contra Surtos .....	9
3.2.15. DPS do tipo comutador de tensão .....	9
3.2.16. DPS do tipo limitador de tensão .....	10
3.2.17. DPS do tipo combinado .....	10
3.2.18. DPS do tipo curto-circuitante .....	10
3.2.19. Modos de proteção de um DPS .....	10
3.2.20. Corrente nominal de descarga - $I_n$ .....	10
3.2.21. Corrente de impulso de descarga - $I_{imp}$ .....	10
3.2.22. Tensão máxima de operação contínua - $U_c$ .....	10
3.2.23. Corrente de carga nominal - $I_L$ .....	11
3.2.24. Nível de tensão de proteção - $U_p$ .....	11
3.2.25. Tensão de impulso 1,2/50 $\mu$ s .....	11

3.2.26. Corrente de impulso 8/20 $\mu$ s.....	11
3.2.27. Forma de onda combinada .....	11
3.2.28. Tensão de circuito aberto - UOC .....	11
3.2.29. Desligador do DPS (seccionador).....	11
3.2.30. Grau de proteção IP .....	12
3.2.31. Ensaio de classe I.....	12
3.2.32. Ensaio de classe II.....	12
3.2.33. Ensaio de classe III.....	12
3.2.34. Energia específica W/R .....	12
3.2.35. Corrente de curto-circuito presumida de um circuito de alimentação - $I_p$ .....	12
3.2.36. Valor nominal de interrupção de uma corrente subsequente - $I_{E''}$ .....	12
3.2.37. Corrente residual - $I_{PE''}$ .....	12
3.2.38. Indicador de estado.....	12
3.2.39. Corrente total de descarga - $I_{Total''}$ .....	13
3.2.40. Corrente máxima de descarga - $I_{max''}$ .....	13
3.2.41. Tensão de ensaio de referência - $U_{REF}$ .....	13
3.3. Condições mínimas de serviço de um DPS.....	13
3.3.1. Frequência.....	13
3.3.2. Tensão.....	13
3.3.3. Pressão atmosférica e altitude .....	13
3.3.4. Temperaturas.....	13
3.3.5. Umidade .....	13
<b>4. Bibliografia .....</b>	<b>14</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura IEC para DPS.....	5
Figura 2: Centelhador a gás.....	9
Figura 3: Centelhador a ar.....	9
Figura 4: Varistor.....	10
Figura 5: Diodo de avalanche.....	10
Figura 6: Forma de onda 8/20 $\mu$ s.....	11

## INTRODUÇÃO

Este documento tem o objetivo de disponibilizar informações claras e detalhadas, proporcionar suporte eficaz aos profissionais da CLAMPER em suas atividades comerciais e de desenvolvimento. Bem como definir termos e abreviaturas relevantes, relacionados às variadas aplicações dos dispositivos de proteção contra surtos elétricos (DPS).

## 1. INMETRO

O Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) desempenha um papel crucial na regulamentação e padronização de grandeza e unidades no Brasil. O padrão de unidades adotado pelo Inmetro é o Sistema Internacional de Unidades (SI), que é um conjunto global de padrões de medida, para garantir que as medições realizadas em todo o mundo sejam compreensíveis e comparáveis.

## 2. NORMAS

Uma norma é um documento técnico que estabelece regras, diretrizes, especificações ou critérios para produtos, serviços, processos ou sistemas em uma determinada área de atividade. Cada país pode ter seu conjunto de normas ou usar de normas internacionais como padronização.

### 2.1. Inmetro vs normas ABNT

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é responsável por padronizar normas e técnicas para produtos industriais e prestação de serviços em diversas áreas no Brasil. O Inmetro utiliza muitas dessas normas como base para seus regulamentos técnicos, garantindo que produtos e serviços atendam os padrões de qualidade e segurança específicos.

### 2.2. Normas ABNT

A ABNT representa uma entidade sem fins lucrativos dedicada à normalização no Brasil. Seu principal propósito é o desenvolvimento e estabelecimento de normas técnicas que abrangem diversas áreas. Dentro da ABNT, várias comissões de estudo são formadas, compostas por especialistas e interessados de determinados temas técnicos. É relevante destacar que as normas elaboradas pela ABNT estão alinhadas com as normas da Comissão Eletrônica Internacional\* (IEC), servindo como alicerce para as normas publicadas pela ABNT.

A CLAMPER é referência e tem participação em várias comissões de estudo, desempenhando um papel ativo na criação, revisão e atualização das normas técnicas relacionadas a Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS).

*\*termo em inglês International Electrotechnical Commission*

## 2. 2.1. Normas ABNT convencionais para DPS

**ABNT NBR 5410** - Instalações elétricas de baixa tensão

**ABNT NBR 5419** - Proteção contra descargas atmosféricas

**ABNT NBR 16690** - Instalações elétricas de sistemas fotovoltaicos e estabelece requisitos de projeto

**ABNT NBR IEC 61643-11** - Requisitos e métodos de ensaio para DPS conectados a sistemas de baixa tensão

**ABNT NBR IEC 61643-31** - Requisitos e métodos de ensaio para DPS conectados em instalações fotovoltaicas

**ABNT NBR IEC 61643-32** - Princípios de seleção e aplicação de DPS conectado no lado de corrente contínua das instalações fotovoltaicas

## 2. 3. IEC

Assim como ocorre com a ABNT, a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) é uma entidade global de normalização que se dedica à criação e divulgação de normas técnicas voltadas para os campos da eletricidade, eletrônica e áreas afins. É importante ressaltar que o Brasil desempenha um papel ativo nessa organização, sendo representado pela empresa CLAMPER em suas atividades relacionadas à proteção contra surtos elétricos. Esta colaboração internacional é fundamental para garantir que os padrões de segurança e qualidade em sistemas elétricos e eletrônicos sejam uniformes em âmbito global, beneficiando tanto a indústria quanto os consumidores.

### 2. 3.1. Estrutura IEC para DPS

A norma IEC 61643 para Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) segue um padrão em que os dois últimos dígitos indicam o sistema de aplicação, se trata de ensaio ou aplicação do DPS.

A Figura 1 ilustra o padrão de estrutura adotado. Por exemplo, a norma IEC 61643-01 estabelece os conceitos fundamentais relacionados aos DPS contra surtos elétricos. Já a IEC 61643-11 segue a estrutura com 'dezena 1', que se refere a sistemas de corrente alternada. Os dígitos finais '1' ou '2' nesta dezena indicam se a norma trata de ensaios e desempenho (1) ou de critérios básicos para aplicação (2) de DPS em circuitos de corrente alternada, respectivamente. Em resumo, final 1 é para os testes do DPS e 2 para aplicação de um DPS.

Quando nos deparamos com o final '1' em uma norma IEC para DPS, isso geralmente indica que ela se concentra nos testes e ensaios relacionados aos Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS). Por outro lado, o final '2', indica que a norma fornece orientações sobre como aplicar, efetivamente, um DPS.

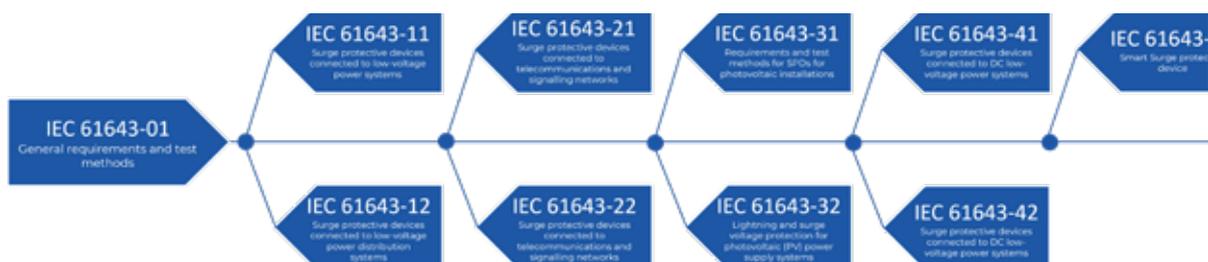


Figura 1: Estrutura IEC para DPS

## 2. 3.2. Normas IEC convencionais para DPS

**IEC 61643-11** - Requerimento e métodos de ensaio para DPS conectados aos sistemas de baixa tensão

**IEC 61643-12** - Princípios de seleção e aplicação para DPS conectados aos sistemas de baixa tensão

**IEC 61643-21** - Requerimento e métodos de ensaio para DPS conectados aos sistemas de telecomunicação e sinais

**IEC 61643-22** - Princípios de seleção e aplicação para DPS conectados aos sistemas de telecomunicação e sinais

**IEC 61643-31** - Requerimento e métodos de ensaio para DPS em sistemas fotovoltaicos

**IEC 61643-32** - Princípios de seleção e aplicação para DPS conectados aos sistemas fotovoltaicos

## 2. 4. UL

A UL (*Underwriters Laboratories*) é uma organização de certificação de segurança e normalização dos Estados Unidos. Ela é conhecida por desenvolver normas técnicas e testar produtos para garantir que atendam padrões rigorosos de segurança, qualidade e desempenho.

### 2. 4.1. Normas UL convencionais para DPS

**UL 1449** - Requisitos de desempenho e testes para DPS

**UL 96A** - Diretrizes e requisitos para a instalação de DPS em edifícios comerciais e residenciais

**UL 1449A** - Aplicação de DPS em sistemas de energia fotovoltaica

## 2. 5. IEEE

O IEEE (Instituto de Engenheiros e Elétricos e Eletrônicos)\* desenvolve e publica normas relacionadas a Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), em conformidade com as diretrizes técnicas e padrões de engenharia.

\*IEEE, sigla em inglês *Institute of Electrical and Electronics Engineers*.

### 2. 5.1. Normas IEEE convencionais para DPS

**IEEE C62.41** - Diretriz e seleção de DPS para sistemas de energia elétrica

**IEEE C62.45** - Seleção e aplicação de DPS para equipamentos eletrônicos sensíveis em sistemas de corrente alternada de baixa tensão

**IEEE C62.47** - Requisitos e critérios de teste para DPS em sistemas de corrente contínua

### 3. ABREVIATURAS, TERMOS E DEFINIÇÕES

Esta sessão demonstra as abreviaturas, termos e definições usualmente utilizadas pelo mercado sob concordância das normas apropriadas.

#### 3.1. Abreviaturas

**ABD** - Diodo supressor de avalanche

**IP** - Grau de proteção do invólucro do DPS

**TOV** - Sobretensão temporária

**DPS** - Dispositivo de proteção contra surtos

**W/R** - Energia específica para um ensaio de classe I

**T1, T2 e/ou T3** - Marcação do produto para os ensaios de classe I, II e/ou III

**$U_c$**  - Tensão máxima de operação contínua

**$U_{REF}$**  - Tensão de ensaio de referência

**$U_{OC}$**  - Tensão de circuito aberto do gerador de ondas combinadas

**$U_p$**  - Nível de tensão de proteção do DPS

**$U_{res}$**  - Tensão residual do DPS

**$I_{imp}$**  - Corrente de impulso de descarga para os ensaios de classe I

**$I_{max}$**  - Corrente máxima de descarga

**$I_n$**  - Corrente nominal de descarga para os ensaios de classe II

**$I_f$**  - Corrente subsequente

**$I_{fi}$**  - Valor nominal de interrupção de uma corrente subsequente do DPS

**$I_L$**  - Corrente de carga nominal do DPS

**$I_{SCCR}$**  - Classificação atual de curto-circuito

**$I_p$**  - Corrente de curto-circuito presumida de um circuito no ponto de alimentação do DPS

**$I_{PE}$**  - Corrente residual na  $U_{REF}$

**$I_{Total}$**  - Corrente total de descarga para um DPS multipolar

## 3. 2. Termos e definições

### 3. 2.1. Tensão elétrica

A tensão elétrica é medida em Volts (V), também pode ser chamada de diferença de potencial entre dois pontos, ou seja, se o ponto A tem 0 V e o ponto B tem 20 V, a tensão entre eles é de 20 V.

Tensão = 20 V - 0 V = 20 V .

### 3. 2.2. Corrente/tensão alternada

Varia periodicamente seu valor, invertendo o sentido da corrente elétrica ao longo do tempo.

Exemplo: tomadas elétricas.

### 3. 2.3. Corrente/tensão contínua

Não sofre variação de valores dentro do circuito elétrico ao longo do tempo.

Exemplos: pilha, bateria e etc.

### 3. 2.4. Corrente elétrica

É o movimento ordenado dos elétrons livres em um condutor. Sua unidade de medida é o ampère, simbolizado pela letra A.

### 3. 2.5. Resistência elétrica

Resistência elétrica é a propriedade que todos os materiais têm de se opor e dificultar a passagem da corrente elétrica em corrente contínua. Sua unidade de medida é o ohm ( $\Omega$ ), simbolizado pela letra R.

### 3.2.6. Impedância

É a resistência que os materiais têm de resistir a passagem da corrente elétrica alternada. A impedância é representada pela letra "Z" e a unidade de medida é o ohm ( $\Omega$ ).

### 3.2.7. Potência elétrica

Quando há transferência de cargas por meio de um elemento, uma quantidade de energia é fornecida ou absorvida por este elemento. A energia absorvida é denominada Watts (W).

Podemos tomar como exemplo a resistência de um chuveiro, que ao ser transpassada por uma corrente elétrica cria-se o efeito *Joule*, transformação de energia elétrica em energia térmica.

### 3.2.8. Descarga atmosférica

Descarga elétrica de origem atmosférica entre nuvem e terra, consistindo de um ou mais componentes da descarga atmosférica.

### 3.2.9. Componente de uma instalação elétrica

Terminologia abrangente que engloba equipamentos elétricos, cabos elétricos e outros elementos essenciais para o adequado funcionamento da instalação.

### 3.2.10. Equipamento elétrico

Se refere a uma unidade funcional completa e independente, que desempenha uma ou várias funções relacionadas à geração, transmissão, distribuição ou uso de energia. Isso abrange uma variedade de dispositivos, como máquinas, transformadores, instrumentos de medição e dispositivos de uso que convertem energia elétrica em outras formas diretamente utilizáveis, como energia mecânica, luminosa, térmica, entre outras.

### 3.2.11. Linha elétrica

É composta por um ou mais condutores cuja finalidade é a condução de energia elétrica ou a transmissão de sinais elétricos.

### 3.2.12. Quadro de distribuição

Tem o objetivo receber energia de uma ou mais fontes de alimentação e redistribuí-la para um ou vários circuitos. Além disso, pode desempenhar funções adicionais, como proteção, isolamento, controle e/ou medição.

### 3.2.13. Aterramento

É uma conexão intencional com a terra, estabelecida por meio de um condutor ou um conjunto de condutores enterrados no solo, que formam o eletrodo de aterramento. Esse eletrodo pode ser composto por uma haste vertical simples, um conjunto interligado de hastes ou até mesmo pelas armaduras de concreto presentes nas fundações de uma estrutura.

### 3.2.14. DPS - Dispositivo de Proteção contra Surtos

Um DPS inclui pelo menos um componente não linear projetado para controlar surtos de tensão e direcionar correntes de surto. Este DPS é um sistema integral, com conexões apropriadas já incorporadas.

### 3.2.15. DPS do tipo comutador de tensão

Um DPS de tipo comutador de tensão demonstra uma alta impedância quando não há surtos de tensão presentes. No entanto, ele é capaz de mudar abruptamente sua impedância (resistência) para um valor baixo em resposta a um surto de tensão. Os componentes frequentemente empregados em DPS desse tipo incluem centelhadores, tubos a gás e tiristores, que às vezes são referidos como "dispositivos de curto-circuito" (*crowbar type*).



Figura 2: Centelhador a gás



Figura 3: Centelhador a ar

### 3.2.16. DPS do tipo limitador de tensão

Um DPS do tipo limitador de tensão é caracterizado por possuir uma impedância (resistência) elevada quando não há surtos presentes, porém, essa impedância diminui gradualmente à medida que a corrente de surto e a tensão aumentam. Os componentes típicos empregados em DPS desse tipo incluem varistores e diodos supressores de avalanche, que ocasionalmente são denominados “dispositivos de limitação” ou *clamping type*.

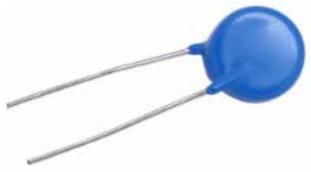


Figura 4: Varistor



Figura 5: Diodo de avalanche

### 3.2.17. DPS do tipo combinado

Um DPS que incorpora tanto componentes comutadores quanto limitadores de tensão e pode desempenhar uma função de limitação, comutação ou ambas simultaneamente.

### 3.2.18. DPS do tipo curto-circuitante

Um DPS submetido a ensaios de Classe II, no qual suas características são deliberadamente ajustadas para criar um curto-circuito interno em resposta a uma corrente de surto que exceda sua corrente nominal de descarga  $I_n$ .

### 3.2.19. Modos de proteção de um DPS

O trajeto da corrente que ocorre entre os terminais que abrigam os dispositivos de proteção, como nas conexões entre fases, entre fase e terra, entre fase e neutro ou entre neutro e terra.

### 3.2.20. Corrente nominal de descarga - $I_n$

Valor de pico de uma corrente que passa pelo DPS com uma forma de onda 8/20 $\mu$ s.

### 3.2.21. Corrente de impulso de descarga - $I_{imp}$

Valor de pico de uma corrente de descarga que passa pelo DPS com uma transferência de carga específica Q e uma energia específica W/R, durante um tempo especificado.

### 3.2.22. Tensão máxima de operação contínua - $U_c$

Tensão eficaz máxima, que pode ser aplicada em regime permanente ao modo de proteção do DPS.

### 3.2.23. Corrente de carga nominal - $I_L$

Valor máximo eficaz da corrente permanente, que pode alimentar uma carga resistiva conectada à saída protegida de um DPS.

### 3.2.24. Nível de tensão de proteção - $U_p$

A tensão máxima nos terminais do DPS, resultante de um impulso de tensão com um gradiente de tensão especificado e uma corrente de descarga com uma amplitude e forma de onda determinadas.

### 3.2.25. Tensão de impulso 1,2/50 $\mu$ s

Tensão de impulso com tempo de frente virtual de 1,2 $\mu$ s e tempo até o meio valor de 50 $\mu$ s.

### 3.2.26. Corrente de impulso 8/20 $\mu$ s

Corrente de impulso com tempo de frente de 8 $\mu$ s e tempo até o meio valor de 20 $\mu$ s.

### 3.2.27. Forma de onda combinada

Onda caracterizada por uma amplitude de tensão definida (UOC) e uma forma de onda em circuito aberto e, por uma amplitude de corrente (ICW) e uma forma de onda em curto-circuito.

### 3.2.28. Tensão de circuito aberto - UOC

Tensão de circuito aberto do gerador de ondas combinadas, quando sem carga, no ponto de conexão do dispositivo em ensaio.

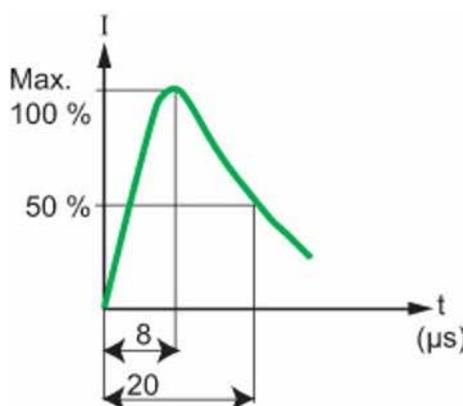


Figura 6: Forma de onda 8/20 $\mu$ s

### 3.2.29. Desligador do DPS (seccionador)

Um dispositivo que garante a desconexão do DPS ou de uma porção do DPS da fonte de alimentação elétrica.

### 3.2.30. Grau de proteção IP

A classificação, identificada pelo símbolo IP, determina o nível de proteção fornecido por um revestimento contra o acesso às partes potencialmente perigosas, a entrada de objetos sólidos indesejados e, quando aplicável, os danos causados pela penetração de água.

### 3.2.31. Ensaios de classe I

Ensaios realizados com corrente de impulso de descarga limp, com uma forma de onda de corrente de impulso de 8/20 $\mu$ s com um valor igual ao valor de pico de limp e com uma forma de onda de tensão de impulso de 1,2/50 $\mu$ s.

### 3.2.32. Ensaios de classe II

Ensaios realizados com corrente nominal de descarga In e com uma forma de onda de tensão de impulso de 1,2/50 $\mu$ s.

### 3.2.33. Ensaios de classe III

Ensaios realizados com o gerador de ondas combinadas com uma forma de onda de tensão de impulso de 1,2/50 $\mu$ s e com uma forma de onda de corrente de impulso de 8/20 $\mu$ s.

### 3.2.34. Energia específica W/R

Energia dissipada por uma resistência unitária de 1 W para uma corrente de impulso de descarga limp.

### 3.2.35. Corrente de curto-circuito presumida de um circuito de alimentação - $I_p$

A corrente que percorre um ponto específico de um circuito quando esse ponto é curto-circuitado por um condutor de impedância negligenciável. Geralmente, a informação sobre a corrente de curto-circuito é disponibilizada no quadro de distribuição.

### 3.2.36. Valor nominal de interrupção de uma corrente subsequente - $I_{fi}$

Corrente de curto-circuito presumida que um DPS é capaz de interromper sem o acionamento de um desligador. Quando a corrente de curto-circuito é maior que a capacidade do DPS, deve ser inserido um fusível ou disjuntor compatível com a corrente de curto-circuito do local.

### 3.2.37. Corrente residual - $I_{PE}$

Corrente que flui pelo borne do condutor de proteção PE do DPS, enquanto o DPS está alimentado na tensão de ensaio de referência ( $U_{REF}$ ) e conectado de acordo com as instruções do fabricante.

### 3.2.38. Indicador de estado

Um dispositivo que fornece informações sobre o status operacional de um DPS ou de uma de suas partes. Esses indicadores podem ser locais, exibindo alarmes visuais e/ou sonoros. E também podem incluir sinalização remota e/ou contatos de saída.

### 3.2.39. Corrente total de descarga - $I_{Total}$

Corrente que circula pelos condutores PE ou PEN de um DPS multipolar durante o ensaio da corrente total de descarga.

### 3.2.40. Corrente máxima de descarga - $I_{max}$

Valor de pico de uma corrente com forma de onda 8/20 $\mu$ s, que passa pelo DPS, e uma amplitude de acordo com a especificação do fabricante.  $I_{max}$  é superior ou igual a  $I_n$ .

### 3.2.41. Tensão de ensaio de referência - $U_{REF}$

Valor eficaz da tensão utilizada para os ensaios que depende do modo de proteção do DPS, da tensão nominal da rede, da configuração do sistema e da regulação de tensão dentro do sistema.

## 3. 3. Condições mínimas de serviço de um DPS

### 3.3.1. Frequência

O intervalo de frequência é de 47 Hz a 63 Hz em c.a.

### 3.3.2. Tensão

A tensão contínua aplicada entre os terminais do Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) não deve ultrapassar sua tensão máxima de operação contínua - UC.

### 3.3.3. Pressão atmosférica e altitude

A pressão atmosférica varia de 80 kPa a 106 kPa, o que corresponde a altitudes de +2.000 m a

-500 m, respectivamente.

### 3. 3.4. Temperaturas

Faixa normal: -5°C a +40°C. Esta faixa corresponde aos DPS para uso abrigado, em locais protegidos contra as intempéries, sem controle da temperatura e umidade e, corresponde às características de influências externas.

Faixa estendida: -40°C a +70°C. Este intervalo de temperaturas corresponde aos DPS utilizados para uso ao tempo em locais não protegidos contra as intempéries.

### 3.3.5. Umidade

Faixa normal: 5% a 95%. Esta faixa corresponde aos DPS para uso abrigado, em locais protegidos contra as intempéries sem controle da temperatura e da umidade e, corresponde às características de influências externas.

Faixa estendida: 5% a 100%. Estas Faixas de temperaturas correspondem aos DPS para uso ao tempo em locais não protegidos contra as intempéries.

## 4. BIBLIOGRAFIA

- Proteção de equipamentos elétricos e eletrônicos contra surtos elétricos em instalações - Primeira Edição
- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5419:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas
- ABNT IEC 61643-11:2021 - Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão - Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão — Requisitos e métodos de ensaio
- ABNT IEC 61643-31:2022 - Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão - Parte 31: DPS para utilização específica em corrente contínua - Requisitos e métodos de ensaio para os dispositivos de proteção contra surtos para instalações fotovoltaicas
- ABNT IEC 61643-32:2022 - Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão - Parte 32: DPS conectado no lado corrente contínua das instalações fotovoltaicas — Princípios de seleção e aplicação
- ABNT 16690:2019 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto

 /clamperdps @clamper\_oficial @clamperoficial /clamperoficial /clamper lojaclamper.com.br

CLAMPER INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A  
Rod. LMG 800, s/n. Km 9, Galpão O1  
Entrepoto Aerop. Ind.  
Aeroporto Internacional Tancredo Neves  
Cep: 33240-100 - CNPJ: 66.429.895/0001-92

[www.clamper.com.br](http://www.clamper.com.br)