



## **GUIA DE APLICAÇÃO**

Proteção  
para veículos  
elétricos e  
carregadores



## CONTEÚDO

Quem somos.....	3
1. Veículos elétricos e a eletromobilidade.....	4
2. Sistemas de recarga de veículos elétricos.....	5
3. Tipos de carregadores.....	8
4. Comunicação e gestão de energia.....	8
5. Normas aplicáveis.....	9
6. Proteção contra surtos elétricos.....	10
7. Proteção contra sobrecarga e curto circuitos.....	12
8. Proteção contra choques elétricos.....	12
9. Cuidados fundamentais de instalação.....	13
10. Cuidados fundamentais no processo de recarga do veículo elétrico.....	14
11. Soluções CLAMPER - proteção e recarga de veículos elétricos.....	16
Não encontrou a sua solução de proteção?.....	20

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos básicos de um sistema de recarga de veículos elétricos.....	5
Figura 2: Modos de conexão.....	6
Figura 3: A) <i>Totem</i> na área pública ou em posto de abastecimento B) Tomada na garagem de edificação.....	7
Figura 4: Tecnologias de proteção.....	10
Figura 5: Atuação simplificada de um DPS.....	11
Figura 6: CLAMPER Mobi Plug.....	16
Figura 7: CLAMPER Mobi Box.....	17
Figura 8: CLAMPER Mobi Box IoT e CLAMPER Mobi Plug IoT.....	18
Figura 9: iCLAMPER Mobi.....	19



## QUEM SOMOS

Empresa brasileira, fundada no século XX por engenheiros visionários e apaixonados pela inovação em engenharia elétrica. A **CLAMPER** tornou-se uma marca reconhecida mundialmente por sua inovação e compromisso em comercializar Dispositivos de Proteção contra Surtos e raios (DPS).

Esses dispositivos fazem parte de todo o sistema elétrico, desde a geração da energia, passando pela rede de transmissão e distribuição, até chegar às tomadas elétricas dos lares, empresas e indústrias.

A **CLAMPER** não apenas acompanha a evolução das tecnologias, mas também se antecipa às tendências e necessidades do mercado. A empresa investe constantemente em pesquisa e desenvolvimento, mantendo-se à frente do setor de proteção contra surtos elétricos e proporcionando aos seus clientes as **soluções mais avançadas e eficientes** disponíveis.

Na vanguarda do setor de energias renováveis, a **CLAMPER** desenvolveu **soluções de alta tecnologia para proteger os sistemas de geração de energia fotovoltaica** - garantindo a tranquilidade de seus clientes e parceiros - com dispositivos de alta precisão, que estão aderentes às normas nacionais e internacionais nos mais rigorosos padrões de qualidade, desempenho e segurança. Além disso, a **CLAMPER** também é referência em oferecer **conhecimento e suporte técnico especializado** aos seus clientes. Com uma equipe de engenheiros e profissionais altamente treinados, a empresa não apenas fornece os melhores produtos de proteção contra raios e surtos elétricos, mas também auxilia na identificação de necessidades específicas de cada instalação, assegurando que todas as medidas corretas sejam tomadas para garantir a proteção completa contra surtos elétricos.



# 1. VEÍCULOS ELÉTRICOS E A ELETROMOBILIDADE

Os veículos elétricos (VEs) e a eletromobilidade representam uma transformação fundamental no setor de transporte, com potencial para revolucionar a mobilidade urbana e a indústria automobilística. Ao utilizar motores elétricos alimentados por baterias recarregáveis, os VEs eliminam as emissões diretas de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos associados aos veículos movidos a combustíveis fósseis, reduzindo significativamente o impacto ambiental.

Assim como quaisquer aparelhos conectados a redes de fios metálicos de energia ou de dados, o veículo elétrico e o sistema de recarga estão sujeitos às interferências e queima provocadas por surtos elétricos. Por isso, requerem a instalação de dispositivos de proteção contra surtos elétricos e a adoção das demais recomendações indicadas nas normas de proteção.

## 1.1. Tecnologia e Funcionamento

Os VEs funcionam por meio de motores elétricos, que convertem a energia elétrica armazenada nas baterias em energia mecânica, propiciando a tração do veículo. As baterias, geralmente compostas por células de íons de lítio, são o elemento-chave do sistema, armazenando a energia elétrica que será utilizada pelo motor. O carregamento das baterias pode ser realizado por meio de uma variedade de métodos, incluindo carregamento em casa, estações públicas de recarga ou carregamento rápido em corrente contínua.

Existem vários tipos de veículos no mercado. Dentre eles, estão:

- Os puramente elétricos;
- Os com recarga das baterias feitas a partir de uma célula-combustível de hidrogênio;
- Os que ficam sempre conectados à rede elétrica (conhecidos como trólebus);
- Os híbridos que combinam um motor a combustão com um motor elétrico.

## 1.2. Vantagens da Eletromobilidade

- **Sustentabilidade Ambiental:** a maior vantagem dos VEs é a redução significativa das emissões de gases de efeito estufa e poluentes do ar, contribuindo para mitigar as mudanças climáticas e melhorar a qualidade do ar nas cidades.
- **Eficiência Energética:** os motores elétricos são mais eficientes que os motores a combustão interna, aproveitando uma maior proporção da energia fornecida para gerar movimento. Isso resulta em menor consumo de energia e maior autonomia dos veículos.
- **Menores Custos Operacionais:** os VEs geralmente têm menores custos operacionais, uma vez que a eletricidade costuma ser mais barata que combustíveis fósseis e a manutenção é menos complexa, devido à ausência de muitos componentes mecânicos encontrados em veículos convencionais.
- **Inovação Tecnológica:** a transição para a eletromobilidade impulsiona o desenvolvimento tecnológico em diversas áreas, incluindo baterias, carregamento, sistemas de gestão de energia e condução autônoma.
- **Diversificação das Fontes de Energia:** a adoção de VEs permite a diversificação das fontes de energia para o setor de transporte, possibilitando a integração de energias renováveis, como solar e eólica, na matriz elétrica.

### 1.3. Desafios e Oportunidades

Apesar das inúmeras vantagens, a eletromobilidade também enfrenta desafios que precisam ser superados para atingir seu pleno potencial:

- **Infraestrutura de Carregamento:** a expansão da rede de carregamento é essencial para a popularização dos VEs. É necessário investir em estações de carregamento rápido e ultrarrápido em áreas urbanas e rodovias.
- **Autonomia da Bateria:** a autonomia dos VEs é um fator determinante para sua aceitação no mercado. O desenvolvimento contínuo de baterias com maior capacidade e menor tempo de recarga é crucial.
- **Custos Iniciais:** os VEs ainda são, em geral, mais caros que os veículos movidos a combustíveis fósseis, embora os custos estejam diminuindo com a evolução tecnológica e a escala de produção.
- **Impacto na Rede Elétrica:** o aumento da demanda de eletricidade pelos VEs pode sobrecarregar a rede elétrica, exigindo planejamento adequado para acomodar a carga adicional.

Os veículos elétricos e a eletromobilidade representam uma oportunidade única para impulsionar uma transformação positiva no setor de transporte, reduzindo a pegada ambiental e criando uma mobilidade mais sustentável e eficiente.

Com a superação dos desafios e o contínuo avanço tecnológico, a adoção em massa dos VEs tem o potencial de moldar o futuro da mobilidade urbana, beneficiando a sociedade.

## 2. SISTEMAS DE RECARGA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

As baterias de um veículo elétrico podem ser recarregadas a partir de estações de recarga localizadas em espaços públicos, postos de abastecimento ou em tomadas localizadas em espaços privados, como indicado na Figura 1.

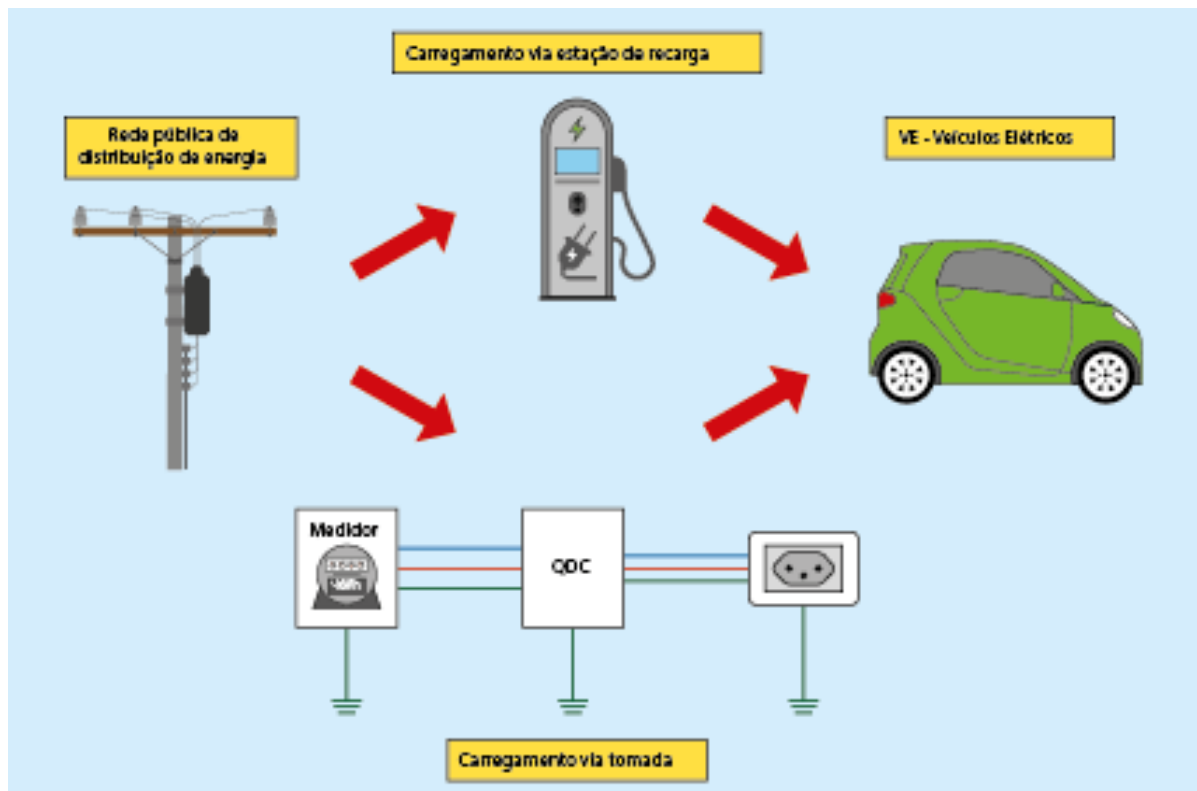


Figura 1: Elementos básicos de um sistema de recarga de veículos elétricos

A norma IEC 61851-1 (*Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements*) [6] relaciona quatro possíveis modos de conexão para a recarga de Veículos Elétricos (VE):

- **Modo 1** - Conexão direta do VE a uma tomada de corrente alternada (CA) por meio de cabo e plugue do próprio VE. É obrigatório que haja no cabo e na tomada o condutor de proteção contra choques elétricos (PE). Os limites de tensão e corrente para esse modo são (I) 250 VCA e 16 A para sistema monofásico e (II) 480 VCA e 16 A para sistema trifásico.
- **Modo 2** - Conexão do VE a uma tomada de CA por meio de um equipamento com cabo e plugue dotado de um sistema para monitorar e controlar a recarga (*control pilot function*). O modo 2 tem amplitude de corrente maior, se comparado ao modo 1 de recarga: (I) 250 VCA e 32 A para sistema monofásico e (II) 480 VCA e 32 A para sistema trifásico.
- **Modo 3** - Conexão do VE a uma estação de recarga permanentemente conectada a uma rede pública de energia de CA, que tem um sistema de monitoramento e controle da recarga (*control pilot function*).
- **Modo 4** - Conexão do VE a uma estação de recarga que fornece energia em corrente contínua (CC) que permite recarga rápida e tem um sistema de monitoramento e controle da recarga (*control pilot function*).

A Figura 2 ilustra os modos de conexão para recarga.

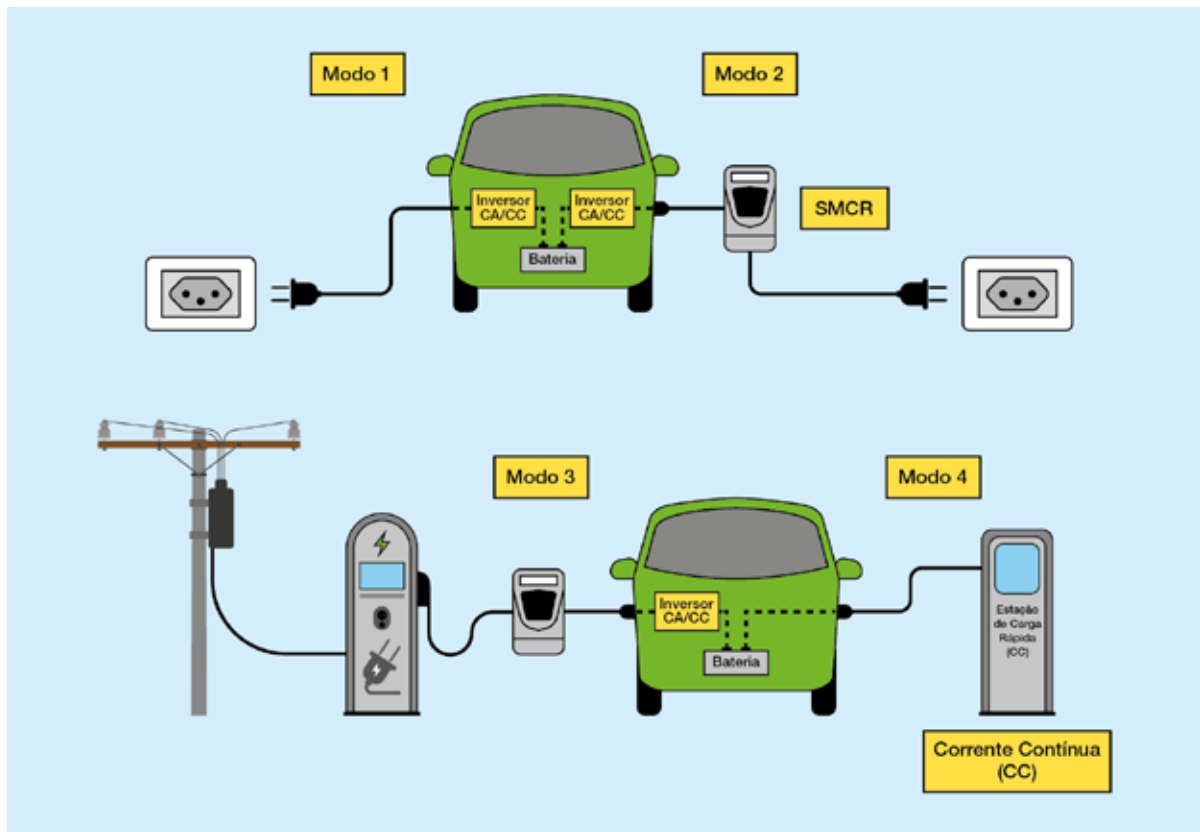


Figura 2: Modos de conexão

As estações mais comuns são as do tipo “carregador de parede” (instalação em parede, comumente para uso residencial) ou as do tipo *Totem*, que são as estações para recarga comunitária. As estações de recarga podem ser divididas da seguinte forma: (I) Tomada de CA normalizada: recarga muito lenta; (II) Carregador de parede: recarga lenta; (III) *Totem* CA: recarga semirrápida e (IV) *Totem* CC: recarga rápida. A Figura 3 ilustra as estações mais comuns.

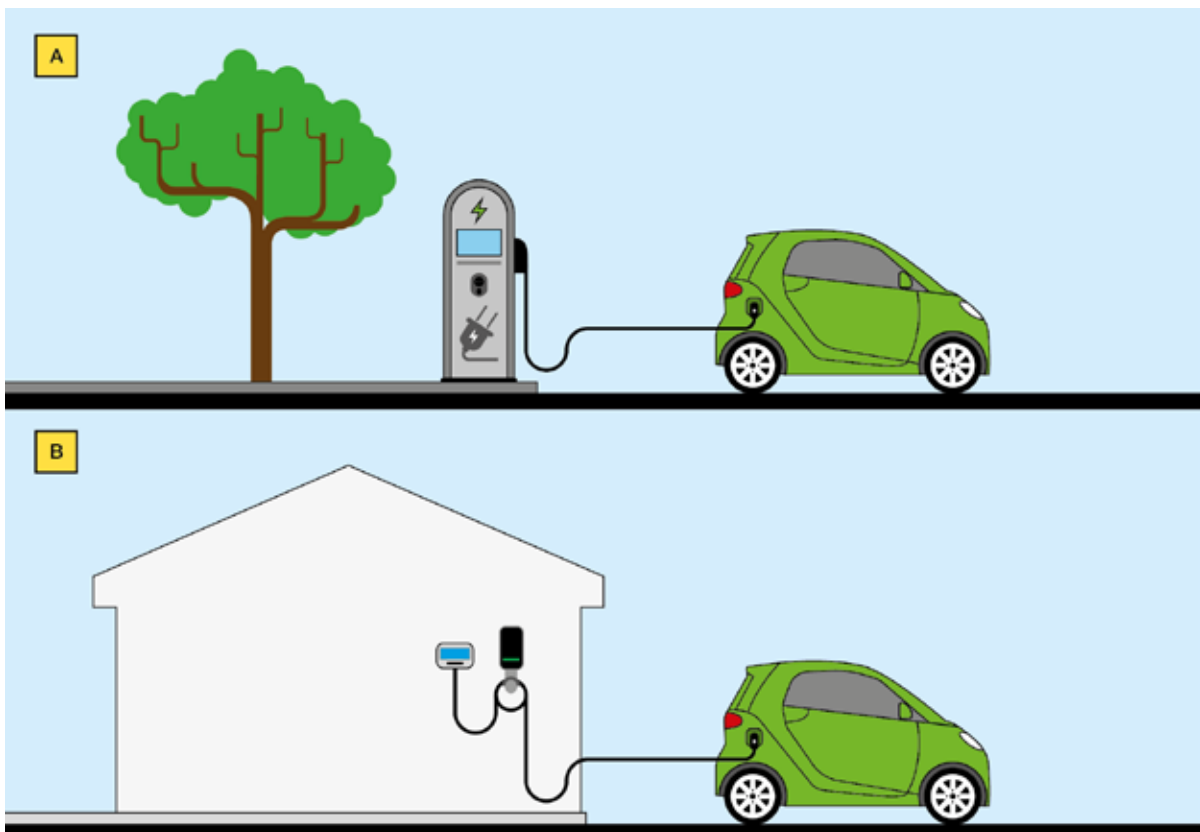


Figura 3: A) *Totem* na área pública ou em posto de abastecimento  
B) Tomada na garagem de edificação

Quase sempre, as estações de recarga semirrápida e rápida estão diretamente conectadas às redes públicas de distribuição de energia. Então essas unidades ficam sujeitas a anomalias da própria rede de distribuição. Nesse cenário, as sobretensões transitórias podem influenciar diretamente na redução do tempo de vida útil das estações de recarga, caso não sejam tomadas medidas de proteção contra surtos.

### 3. TIPOS DE CARREGADORES

Existem vários tipos de carregadores disponíveis para veículos elétricos, cada um com suas características e capacidades específicas. Os principais tipos incluem:

- **Carregadores de Nível 1:** os carregadores de Nível 1 são os mais básicos (carregadores de emergência/portátil) e normalmente vêm com o próprio veículo elétrico. Embora sejam convenientes para uso em casa, sua velocidade de recarga é mais lenta em comparação com outros tipos de carregadores.
- **Carregadores de Nível 2:** os carregadores de Nível 2 são mais potentes (carregadores residenciais) e requerem uma instalação elétrica especial. São ideais para recarregar veículos durante a noite ou em locais de trabalho.
- **Carregadores de Nível 3:** também conhecidos como carregadores rápidos ou de corrente contínua (carregadores residenciais/carga rápida), esses carregadores são os mais poderosos e são projetados para recarregar veículos elétricos em uma velocidade significativamente mais rápida. Eles utilizam corrente contínua e requerem estações de carregamento especiais, que normalmente são encontradas em postos de abastecimento e locais públicos.

Cada tipo de carregador apresenta vantagens e desvantagens em termos de velocidade de recarga, disponibilidade de infraestrutura e custo. A escolha do carregador mais adequado dependerá das necessidades do usuário, do tempo disponível para recarga e da disponibilidade de estações de carregamento, na região onde o veículo elétrico será utilizado.

### 4. COMUNICAÇÃO E GESTÃO DE ENERGIA

A comunicação desempenha um papel fundamental nos sistemas de recarga de veículos elétricos, seja para realizar o controle entre o veículo e o carregador no momento de recarga ou para o gerenciar a energia consumida em vagas de estacionamentos privados, condomínios residenciais ou pelo proprietário. Por meio de tecnologias de comunicação avançadas, como a Internet das Coisas (IoT) e redes de comunicação sem fio, é possível estabelecer uma conexão bidirecional entre as estações de carregamento e uma plataforma central de gerenciamento. Isso permite que dados vitais, como informações sobre o consumo de energia dos veículos seja coletada em tempo real.

A facilidade oferecida pela IoT no sistema de recarga de veículos elétricos é evidente em diversas áreas-chave, tanto para os síndicos, proprietários de estacionamentos, quanto para os usuários:

- **Monitoramento Remoto:** os sistemas de recarga de veículos elétricos baseados em IoT permitem que os síndicos e administradores monitorem as estações de carregamento remotamente. Isso significa, que eles podem acompanhar o consumo de energia, status da proteção contra surtos elétricos, identificar problemas ou falhas rapidamente e até mesmo agir proativamente para evitar possíveis interrupções no serviço.
- **Otimização de Custos:** os síndicos podem obter informações detalhadas sobre o consumo de energia dos pontos de recarga e identificar padrões de uso. Esses dados permitem otimizar os custos operacionais e, em alguns casos, implementar modelos de cobrança individualizada, caso haja mais de um usuário utilizando o sistema.
- **Manutenção Proativa:** os sistemas de recarga baseados em IoT podem monitorar constantemente o desempenho das recargas. Isso permite a detecção precoce de problemas técnicos ou desgaste, permitindo que a equipe de manutenção atue proativamente antes que ocorram falhas graves.
- **Integração com Energias Renováveis:** a IoT facilita a integração dos pontos de recarga com fontes de energia renovável, como painéis solares e turbinas eólicas. Dessa forma, é possível recarregar os veículos elétricos utilizando energia limpa, reduzindo ainda mais a produção de carbono.

Em resumo, a IoT trouxe uma série de benefícios para o sistema de recarga de veículos elétricos, tornando-o mais eficiente, seguro e conveniente para síndicos, gerentes e usuários.



## 5. NORMAS APLICÁVEIS

Para garantir a segurança e eficiência dos sistemas de carregamento de veículos elétricos (fabricantes de produtos, engenheiros, projetistas, eletricitas, usuários) é imprescindível seguir um conjunto de normas aplicáveis. O cumprimento dessas diretrizes reduz significativamente os riscos de acidentes envolvendo pessoas, problemas na instalação elétrica, danos aos veículos e aos próprios sistemas de recarga. Além disso, a adesão às normas contribui para prevenir danos de maior magnitude que possam surgir em decorrência de falhas ou imprudências. A seguir está elencado algumas normas e suas finalidades:

**ABNT NBR 5410:** estabelece as condições para instalações elétricas de baixa tensão, visando a segurança de pessoas, animais e a conservação dos bens.

**ABNT NBR 17019:** define os requisitos para instalações elétricas fixas destinadas a fornecer energia elétrica a veículos elétricos ou receber energia deles.

**ABNT NBR 5419:** estabelece requisitos para proteção contra descargas atmosféricas.

**ABNT NBR 61643:** conjunto de normas aplicável a dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão.

**ABNT NBR 14136:** padroniza as dimensões de plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada.

**ABNT NBR IEC 60309:** aplicável a plugues e tomadas para uso industrial, com tensão nominal de até 1.000 V em corrente contínua ou alternada e corrente nominal não superior a 800 A.

**ABNT NBR IEC 61851:** aplicável a sistemas de recarga condutiva para veículos elétricos com tensões nominais de até 1.000 V CA ou 1.500 V CC.

**ABNT NBR IEC 62196:** aplicável a acessórios como plugues, tomadas, cabos e tomadas móveis para veículos elétricos em sistemas de recarga condutiva, com tensões nominais de até 690 V CA, 1.500 V CC e corrente nominal não excedendo 250 A ou 400 A, respectivamente.

## 6. PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS

Segundo a NBR 17019, todos os pontos de conexão em locais de aglomeração de público devem ser protegidos contra as sobretensões transitórias, individualmente ou por grupo. O Dispositivo de Proteção contra Surtos elétricos (DPS) é um elemento crucial na instalação elétrica destinado a limitar as sobretensões, desviar correntes de surto e utilizando pelo menos um componente não linear.

Em outras palavras, esse dispositivo é essencial para a proteção dos equipamentos conectados à rede elétrica. Ele constantemente monitora a tensão elétrica da rede, agindo imediatamente quando uma elevação abrupta de tensão é detectada, o surto elétrico. Sua função primordial é desviar o surto antes que ele alcance os equipamentos protegidos, prevenindo danos e garantindo o bom funcionamento dos carregadores e veículos elétricos.

### 6.1. Tecnologias e funcionamento

#### 6.1.1. Tecnologia

Há dois tipos de DPS:

Comutador de tensão ou limitador de tensão. O DPS comutador de tensão apresenta uma baixa tensão entre seus terminais quando no estado de condução. Já o DPS limitador de tensão apresenta uma impedância não linear no estado de condução, resultando em uma tensão entre seus terminais que é próxima de seu nível de proteção ( $U_p$ ).

A Figura 4 ilustra os elementos de proteção mais comuns de mercado.



Figura 4: Tecnologias de proteção

## 6. 1.2. Funcionamento

Um DPS comutador de tensão ideal pode ser representado por uma chave conectada em paralelo com o circuito ou equipamento que se quer proteger. Essa chave é comandada pelo valor da tensão nos seus terminais. Se a tensão está abaixo de certo limite, a chave permanece aberta.

No entanto, se a tensão atinge o limite, a chave fecha automaticamente, conforme mostrado na Figura 5.

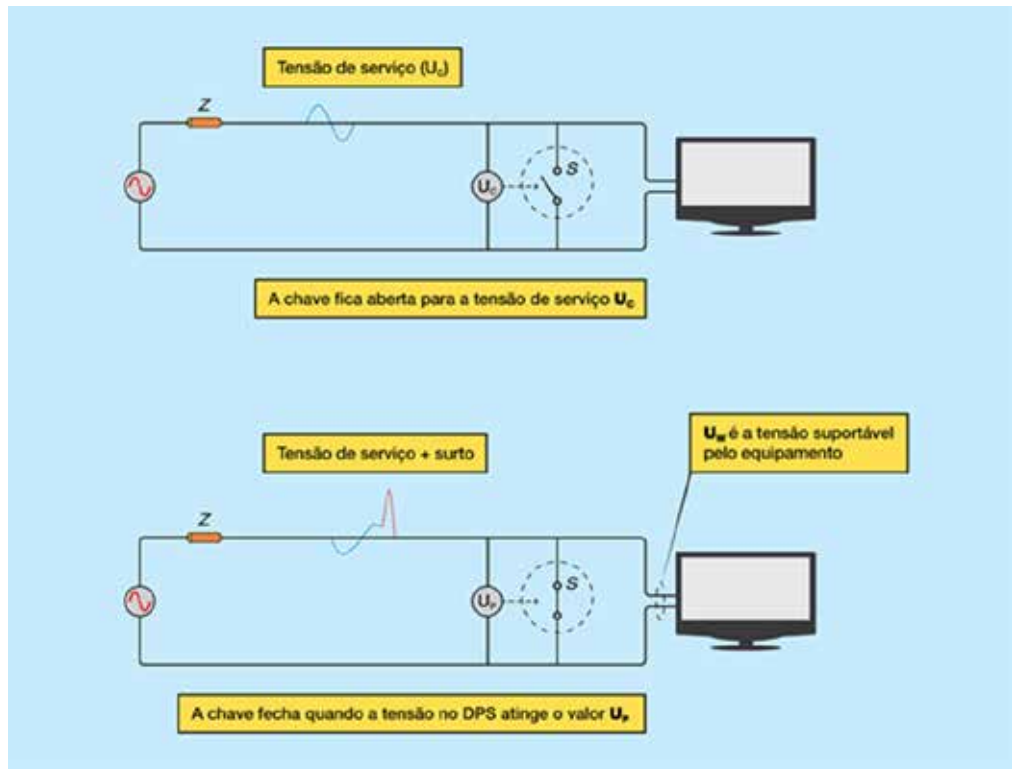


Figura 5: Atuação simplificada de um DPS

## 6. 2. Parâmetros e especificações

### 6. 2.1. Parâmetros básicos

- **Classe de proteção:** os DPS são divididos em três classes, sendo Classe I são geralmente empregados na entrada de edificações expostas às descargas atmosféricas diretas (conexão direta do raio à edificação, ao para-raios ou às linhas metálicas entrantes na edificação). Por outro lado, os DPS Classe II são mais adequados para serem utilizados na entrada de edificações que não estão diretamente expostas às descargas atmosféricas ou podem ser aplicados em quadros internos das edificações em geral. Como última barreira de proteção, o DPS Classe III é normalmente empregada no interior das edificações, posicionado imediatamente antes do equipamento que se deseja proteger.

- **Tensão máxima de operação contínua (Uc):** o DPS deve evitar atuar com a tensão de operação da linha em que está instalado. Para isso, é essencial considerar o valor de U<sub>c</sub> (Tensão máxima de operação contínua) do DPS, que depende tanto do esquema de aterramento quanto dos valores de tensão das linhas nas quais o DPS é instalado. Uma seleção adequada do DPS com base no valor de U<sub>c</sub> apropriado para o esquema de aterramento e os níveis de tensão específicos em que ele será aplicado é fundamental para garantir a proteção eficaz dos equipamentos e sistemas elétricos, proporcionando uma operação segura e confiável.
- **Nível de tensão de proteção (Up)** - A queda de tensão máxima gerada pelo DPS ao conduzir a corrente de surto é um parâmetro crucial para garantir uma compatibilidade adequada entre o valor U<sub>p</sub> (tensão de proteção) e o valor U<sub>w</sub> (suportabilidade à tensão de surto) do equipamento protegido. Essa relação é essencial, pois o DPS deve ser capaz de limitar a tensão de surto a um nível seguro para o equipamento conectado, evitando danos e falhas decorrentes de sobretensões. Portanto, ao selecionar um DPS, é fundamental garantir que sua queda de tensão máxima seja adequada à suportabilidade do equipamento protegido (U<sub>w</sub>).

### 6. 2.2. Especificações básicas

Embora a escolha da proteção contra surtos para sistemas de carregamento seja geralmente considerada simples, é crucial não negligenciar nenhum detalhe. Nesse cenário, a CLAMPER destaca-se ao facilitar esse processo ao oferecer produtos dedicados aos sistemas de recarga, garantindo que todos os requisitos das normas sejam atendidos com precisão.

## 7. PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA E CURTO CIRCUITOS

A proteção por meio de disjuntor é uma necessidade crucial em qualquer sistema elétrico para garantir a segurança e o funcionamento adequado de equipamentos e instalações. Segundo a NBR 17019, cada ponto de conexão deve ser alimentado individualmente por um circuito terminal, protegido por um dispositivo de proteção contra sobrecorrentes de acordo com a ABNT NBR IEC 60947-2, IEC 60947-6-2 ou IEC 61009-1, ou com as partes aplicáveis das IEC 60898 ou IEC 60269, exceto quando o sistema de alimentação para VE, conforme a ABNT NBR IEC 616851-1, com mais de um ponto de conexão, for instalado em incluir o dispositivo de proteção contra as sobrecorrentes exigido pela ABNT NBR IEC 61851-1.

## 8. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

A proteção contra choques elétricos é fundamental para garantir a segurança dos usuários durante o processo de recarga, uma vez que a energia envolvida pode representar riscos elétricos significativos. A NBR 17019 aponta que cada ponto de conexão em corrente alternada deve ser protegido individualmente por um dispositivo de proteção à corrente diferencial residual, com corrente diferencial residual nominal  $I_n$  igual ou inferior a 30 mA.

## 9. CUIDADOS FUNDAMENTAIS DE INSTALAÇÃO

- **Manual de instalação:** leia atentamente as recomendações do manual do produto. Essas devem ser cuidadosamente observadas e seguidas durante a instalação, operação e manutenção do produto, para obter o máximo de seu desempenho e garantir as condições de uso previstas em seu desenvolvimento.
- **Modificação do produto:** qualquer modificação no produto, não expressamente autorizada pelo fabricante CLAMPER, cancela automaticamente a garantia do produto.
- **Componentes do produto:** certifique-se que todos os componentes do produto estejam presentes na embalagem, antes de iniciar a instalação.
- **Integridade física:** antes de iniciar a instalação, a integridade física do produto deve ser verificada e caso exista alguma falha, o produto deve ser substituído.
- **Choque elétrico:** durante a instalação, todos os circuitos deverão estar desenergizados. Certifique-se que o disjuntor e o IDR estejam na posição “OFF” durante toda a instalação.
- **Ferramentas e instrumentos:** utilize somente as ferramentas e instrumentos indicados no manual, para evitar danos ao produto e obter melhores resultados na instalação.
- **Local de instalação:** o produto deve ser instalado em uma superfície ou estrutura que suporte o peso do produto e o peso dos cabos conectados a ele. O local deve ser ventilado, longe de fogo, produtos inflamáveis e de pessoas não autorizadas a manusear o produto. A instalação do produto em local protegido contra chuva e sol intenso. Isso ajudará a preservar a vida útil do equipamento e garantir a segurança dos usuários.
- **Infraestrutura elétrica:** verifique a capacidade da infraestrutura elétrica existente para suportar a carga adicional e assegure-se de que o local seja apropriado e seguro para instalação.
- **Torque dos parafusos e bornes:** confira os torques de aperto dos componentes internos, conforme indicado em manual, pois, durante o transporte, o equipamento pode ser exposto a vibrações capazes de afrouxar as conexões.
- **Estanqueidade:** os pontos de entrada e saída de cabos no produto devem ser devidamente vedados, a fim de evitar a penetração de líquidos e corpos estranhos no produto.
- **Sinalização adequada:** forneça sinalização clara e visível para indicar a presença de um ponto de recarga e suas instruções de uso. Isso ajudará os usuários a identifica-lo e utilizá-lo corretamente.

## 10. CUIDADOS FUNDAMENTAIS NO PROCESSO DE RECARGA DO VEÍCULO ELÉTRICO (VE)

Os riscos associados à recarga de veículos elétricos incluem curtos-circuitos, sobrecarga, surtos elétricos e até mesmo o perigo potencial de raios. Aqui estão algumas orientações essenciais, para garantir uma recarga segura:

- **Utilize Equipamentos Certificados:** certifique-se de utilizar protetores, estações de carregamento que sejam certificados e recomendados por instituições de segurança reconhecidas. Isso reduzirá significativamente o risco de problemas relacionados à qualidade e segurança dos componentes.
- **Proteção contra Raios:** durante uma tempestade com raios, evite carregar o veículo elétrico ao ar livre. Desconecte o cabo de carregamento e procure abrigo em um local seguro. Além disso, utilize sistemas de proteção contra surtos elétricos no equipamento de recarga e rede elétrica de sua casa ou empresa. Quando houver dúvida sobre a rede elétrica, principalmente em viagens, utilize protetores portáteis.
- **Evite Extensões e Adaptadores Desconhecidos:** uma tomada de corrente ou uma tomada móvel para VE deve alimentar somente um veículo elétrico por vez. Não é permitida a utilização de extensões elétricas com tomadas múltiplas e de adaptadores múltiplos.
- **Monitore a Capacidade Elétrica da Rede:** verifique se a capacidade elétrica da sua instalação é suficiente para suportar o carregamento do veículo elétrico. Instalações elétricas inadequadas podem resultar em sobrecargas, que danificam tanto o veículo, quanto a rede elétrica da sua casa ou empresa.
- **Evite Conexões Expostas à Água:** nunca recarregue o veículo elétrico em áreas expostas à água ou em dias chuvosos. Isso pode aumentar o risco de curtos-circuitos e choques elétricos.
- **Verifique o Estado do Cabo de Carregamento:** antes de iniciar a recarga, inspecione cuidadosamente o cabo de carregamento em busca de danos, cortes ou desgaste excessivo. O uso de um cabo danificado pode ser perigoso e levar a problemas elétricos durante a recarga.
- **Não Utilize Cabos e Tomadas Danificadas:** evite o uso de cabos ou tomadas com partes soltas, expostas ou quebradas. Caso encontre algum defeito, substitua o cabo ou a tomada imediatamente.
- **Mantenha Crianças e Animais de Estimação Distantes:** durante a recarga, mantenha crianças e animais de estimação afastados do veículo e das áreas de carregamento para evitar acidentes.
- **Utilize pontos de recarga confiáveis:** opte por utilizar estações de carregamento públicas que sejam conhecidas, confiáveis e de operadores respeitáveis. Evite carregar em estações de carregamento improvisadas ou sem regulamentação, pois essas podem não estar em conformidade com padrões de segurança.
- **Pontos de recarga protegidos:** sempre procure por estações de carregamento que ofereçam proteção contra surtos elétricos. Verifique se a estação é certificada e atende aos padrões de segurança para garantir uma experiência de recarga segura e confiável.

- **Verifique a Integridade dos Cabos e Conexões:** antes de conectar o veículo à estação de carregamento, inspecione cuidadosamente os cabos e as conexões em busca de qualquer dano visível ou desgaste. Se houver algum problema aparente, procure outra estação de carregamento ou notifique o operador da estação.
- **Evite Carregamentos Sob Condições Climáticas Extremas:** durante tempestades com raios, chuvas fortes ou outras condições climáticas extremas, evite recarregar o veículo elétrico em áreas ao ar livre ou em estações de carregamento que não possuam proteção contra surtos elétricos (DPS), dispositivos contra curto-circuito, sobrecarga e choques elétricos. Procure locais cobertos e seguros para a recarga nesses momentos.
- **Não Utilize Adaptadores Não Autorizados:** evite o uso de adaptadores ou cabos de carregamento não autorizados. Isso pode causar problemas de compatibilidade, sobrecargas e até mesmo riscos de incêndio.
- **Segurança dos Veículos:** a proteção contra surtos evita que picos de tensão cheguem aos sistemas eletrônicos do veículo elétrico, protegendo-os contra danos e garantindo uma recarga mais segura e eficiente.
- **Prevenção de Danos à Bateria:** a bateria é um dos componentes mais importantes do veículo elétrico, e a proteção contra surtos ajuda a evitar falhas prematuras e danos à bateria, prolongando sua vida útil.
- **Proteção dos Equipamentos da Estação:** além de proteger os veículos elétricos, a proteção contra surtos também protege os equipamentos da própria estação de carregamento, garantindo sua durabilidade e funcionamento correto.
- **Tranquilidade para os Usuários:** sabendo que estão utilizando uma estação de carregamento com proteção contra surtos, os usuários têm maior confiança na segurança do processo de recarga.
- **Contribuição para a Mobilidade Elétrica Sustentável:** a disponibilidade de estações de carregamento público com proteção contra surtos incentiva mais pessoas a adotarem veículos elétricos, promovendo uma mobilidade mais sustentável.

## 11. SOLUÇÕES CLAMPER - PROTEÇÃO E RECARGA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

### CLAMPER Mobi Plug

O **CLAMPER** Mobi Plug proporciona uma proteção sólida, garantindo o carregamento seguro do seu veículo elétrico. Em um único dispositivo, você obtém proteção contra diversos riscos, incluindo surtos elétricos, sobrecarga, curto-circuito e até mesmo riscos de choque elétrico durante o processo de carregamento. Isso se deve à presença de componentes essenciais, como DPS, disjuntor e IDR, que se combinam para criar múltiplas camadas de proteção para o seu veículo elétrico.

<b>Aplicação:</b>	Proteção para carregadores portáteis e de emergência
<b>Potência:</b>	5 kW, 8 kW ou 5+8 kW (ambas opções de potência são 220 V bifásico)
<b>Opcional:</b>	Medidor de energia
<b>Cores:</b>	Cinza ou preto
<b>Conexão com o veículo:</b>	Tomada residencial e/ou industrial

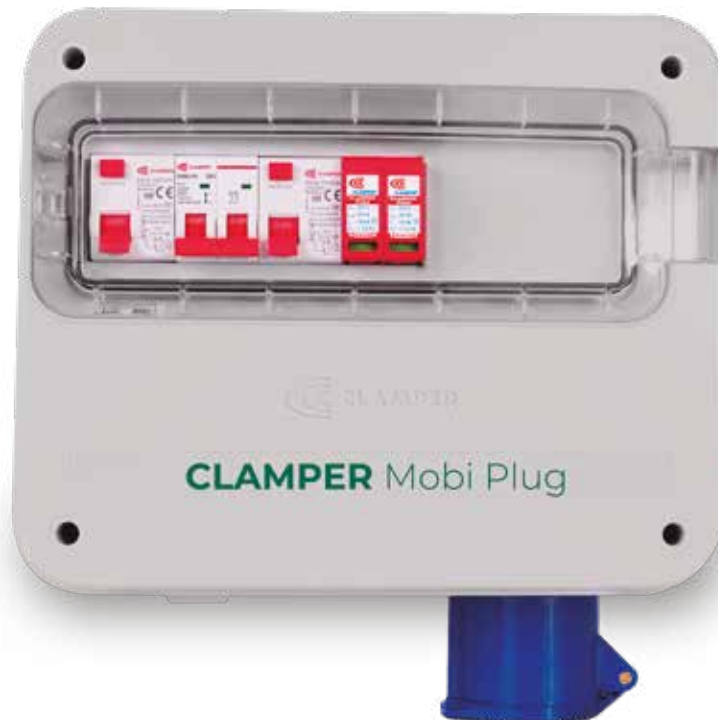


Figura 6: CLAMPER Mobi Plug



## CLAMPER Mobi Box

O **CLAMPER** Mobi Box é a solução ideal para garantir o carregamento seguro e eficiente do seu veículo elétrico. Ele proporciona proteção contra surtos elétricos, sobrecarga, curto-circuito e riscos de choque elétrico, preservando tanto o seu veículo como o seu carregador de parede. Recomendamos o uso do CLAMPER Mobi Box para todos os carregadores do tipo parede.

<b>Aplicação:</b>	Carregadores de parede
<b>Potência:</b>	8 kW (220 V Bifásico), 15 kW (220 V Trifásico) e 26 kW (380 V Trifásico)
<b>Opcional:</b>	Medidor de energia
<b>Cores:</b>	Cinza ou preto



Figura 7: CLAMPER  
Mobi Box

**CLAMPER** Mobi Box IoT e **CLAMPER** Mobi Plug IoT

Ambos oferecem proteção completa para veículos elétricos e carregadores, incluindo proteção contra surtos elétricos, sobrecarga, curto-circuito e choques elétricos durante o carregamento. Além disso, a tecnologia IoT permite o monitoramento do consumo de energia e facilita o gerenciamento de custos em condomínios com veículos elétricos. Estas soluções **CLAMPER** garantem segurança e eficiência energética.

<b>Aplicação:</b>	Carregadores de parede ou portáteis
<b>Potência:</b>	5 kW, 8 kW e 8+5 kW (220 V Bifásico)
<b>Cores:</b>	Cinza ou preto
Com Coletor de Dados de Consumo (CDC) para comunicação IoT	



Figura 8: **CLAMPER** Mobi Box IoT e **CLAMPER** Mobi Plug IoT

## iCLAMPER Mobi

O **iCLAMPER** Mobi é a escolha ideal para assegurar a proteção e longevidade do seu veículo elétrico e carregador, seja ele um patinete, bicicleta ou moto elétrica. Este dispositivo compacto, leve e portátil oferece proteção confiável em qualquer lugar que você vá. Para proteger o seu veículo durante o carregamento, basta conectar o **iCLAMPER** Mobi à tomada e plugar o cabo de recarga a ele.



Figura 9: iCLAMPER Mobi







## NÃO ENCONTROU A SUA SOLUÇÃO DE PROTEÇÃO?

Não se preocupe, estamos prontos para ajudar ainda mais. Entre em contato conosco  
**+55 (31) 3689-9500 | atendimento@clamper.cpm.br | www.clamper.com.br.**

A **CLAMPER** prioriza a parceria e as necessidades dos clientes. Contamos com uma equipe de engenharia altamente capacitada, composta por mais de 40 engenheiros dedicados à pesquisa e desenvolvimento de soluções de proteção contra surtos.

Estamos comprometidos em desenvolver e oferecer produtos de excelência para garantir a segurança e o bom funcionamento de seus sistemas e equipamentos.



-  /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)