



# CITEL

DPS

PARA

**E-MOBILITY**



[www.citel.fr](http://www.citel.fr)



# PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE INFRAESTRUCTURAS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## Vehículos eléctricos y sobretensiones

El uso de vehículos eléctricos (VE) se ha generalizado, el mercado de ventas e instalación se está desarrollando: en el futuro, estos vehículos serán mayoritarios en el mercado de la automoción. Por ello, su fiabilidad y la de la infraestructura de carga de estos vehículos serán mayoritarios en los sistemas de transporte. La disponibilidad y seguridad de los equipos se ha identificado como uno de los elementos clave.

La gran mayoría de las estaciones de carga están conectadas a la red eléctrica, lo que aumenta el riesgo de sobrecargas por rayo o maniobra.

Nótese que se deben considerar otros tipos de tensiones

transitorias, como las sobretensiones de maniobra (procedentes de la operación de conmutación en la red BT) y ESD (descarga electrostática) ver curva a continuación.

Debido a su carrocería metálica, los vehículos eléctricos se consideran un lugar seguro durante las tormentas eléctricas (principio de jaula de Faraday), la electrónica del vehículo, aislada de la red eléctrica, también está relativamente protegida contra daños materiales.

Durante la carga, la electrónica del vehículo se conecta a la red eléctrica, las condiciones cambian, las tensiones transitorias se acoplan con el vehículo a través de una conexión galvánica que se convierte en una amenaza importante.

## Riesgo de fallo

Las estaciones de carga y wallbox (bases murales) son generalmente resistentes, dependiendo de su ubicación, a sobretensiones de 4 a 6 kV (categorías de sobretensión III y IV). En cambio, los vehículos eléctricos, debido a su electrónica de a bordo, tienen una clasificación de 2,5 kV (categoría de sobretensión II): esto a menudo no es suficiente para garantizar la seguridad adecuada en caso de que se produzcan sobretensiones elevadas.

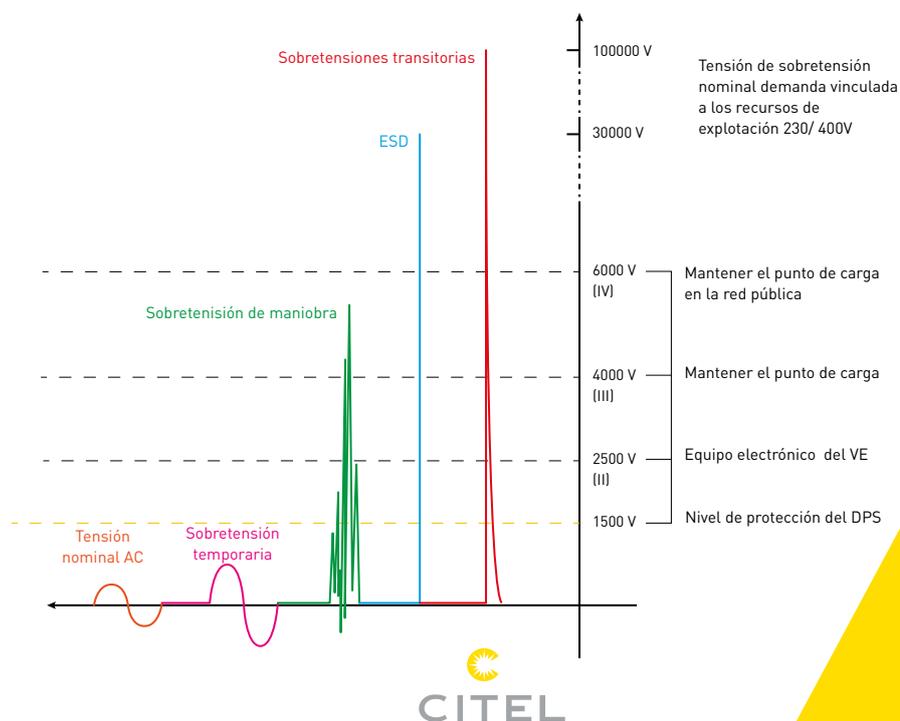
Como se puede ver en la curva, las sobretensiones a menudo superan estos valores, lo que implica que habrá consecuencias negativas en la electrónica del vehículo en carga que incluso pueden conducir a la destrucción de los componentes.

## Solución de protección contra sobretensiones

La protección contra sobretensiones, conectada aguas arriba del equipo, tiene la principal ventaja de funcionar independientemente del nivel de sobretensión. La protección contra sobretensiones reduce considerablemente la sobretensión a un nivel aceptable para el equipo.

Selección de protección contra sobretensiones: la capacidad de descarga de la protección es un concepto importante para la selección.

Al elegir la protección, se debe prestar atención al tipo de protector contra sobretensiones así como a su situación en la instalación. Estos criterios se definen en varias normas y guías.





1

3

L1 L2 L3 N

L1 L2 L3 N

MDAC40C-31-275

U<sub>ULN</sub> 275 Vac  
U<sub>LNPEF</sub> 255 Vac  
I<sub>max</sub> 20 kA  
I<sub>max</sub> 40 kA  
U<sub>max</sub> 1.51,25 kV

UK  
CA

CE ENEC KEMA KEUR

UK  
CA

DAC40C  
NOT Green = replace  
Surge Protector  
Parafoudre  
CITEL

MDAC1-13VG-275

DAC1-13VG  
NOT Green = replace  
Surge Protector  
Parafoudre  
CITEL

DAC1-13VG  
NOT Green = replace  
Surge Protector  
Parafoudre  
CITEL

DAC1-13VG  
NOT Green = replace  
Surge Protector  
Parafoudre  
CITEL

DAC1-13VG  
NOT Green = replace  
Surge Protector  
Parafoudre  
CITEL



# NORMAS PARA PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES DESTINADAS A APLICACIONES E-MOVILIDAD

Deben seguirse las normas europeas para determinar la configuración y los valores eléctricos necesarios para la selección óptima de una protección contra sobretensiones.

## EN IEC 61851-1

*«Sistema de carga conductiva para vehículos eléctricos - Parte 1: Requisitos generales»*

Esta norma es aplicable para cargar vehículos eléctricos de hasta 1000 Vac o hasta 1500 Vdc. Aborda todos los requisitos de seguridad y establece las condiciones de funcionamiento del sistema de carga (modos de carga de 1 a 4). La norma requiere que las instalaciones IRVE sean de nivel de categoría de sobretensión II.

## EN ISO 17409

*«Vehículos de carretera propulsados eléctricamente - Requisitos de seguridad»*

Además de la norma NF EN IEC 61851, este documento define las obligaciones para garantizar la seguridad de los vehículos eléctricos y exige el cumplimiento de la categoría de sobretensión II.

## GUÍA UTE C17-722

*«Guía práctica - Instalaciones de suministro de energía para vehículos eléctricos o híbridos recargables a través de tomas de corriente»*

Esta guía, también conocida como UTE C 15-722, cubre los aspectos específicos de la alimentación de vehículos eléctricos conectados a una instalación de BT interior (viviendas, edificios colectivos, oficinas o de atención al público). Este documento menciona la necesidad de protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico o contra sobretensiones de maniobra en el caso de que la instalación se encuentre en un área con una densidad de rayos  $N_g$  igual o superior a 2,5 y conectada a una red aérea. Este documento se refiere a la norma NF C 15-100 Parte 4-443 y NF C 15-100 Parte 5-534. Para las IRVE conectadas a una red externa de baja tensión, deben cumplirse las normas aplicables de esta red, a saber, las de NF C14-100, NF C15-100 o NF C17-200.

## IEC 60364-4-443

*“Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico o debidas a maniobras”*

El apartado 4-443 de la norma IEC 60364 es la base para determinar la necesidad de protección contra sobretensiones para sistemas eléctricos de baja tensión en caso de sobretensiones transitorias debidas a influencias atmosféricas transmitidas a través de la red de alimentación, y sobretensiones transitorias debidas a maniobras.

## IEC 60364-5-534

*“Instalaciones eléctricas de edificios - Parte 5: Selección y montaje de equipos eléctricos - Sección 534: Dispositivos de protección contra sobretensiones”*

La sección 5-534 de la norma IEC 60364 proporciona la información necesaria para seleccionar e instalar los SPD adecuados, en relación con el tipo de red de CA, las condiciones externas y la ubicación. Define el valor nominal mínimo de los principales parámetros del SPD, como el nivel de protección ( $U_p$ ) y la corriente de descarga ( $I_{n}$  o  $I_{imp}$ ).

# INFRAESTRUCTURA DE CARGA

A nivel normativo, se hace una distinción entre los cuatro modos diferentes de carga.

Estos modos de carga describen los diferentes tipos de instalaciones existentes. Dependiendo del modo, la solución de protección contra sobretensiones puede cambiar.

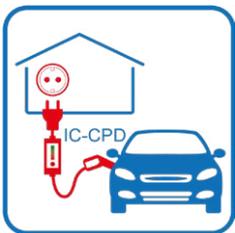
## Modos de carga 1 a 4



### Modo de carga 1

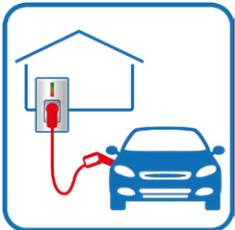
El vehículo eléctrico se carga directamente en la red a través de enchufes domésticos monofásicos convencionales.

Este modo de carga está diseñado principalmente para vehículos eléctricos ligeros (LEV)



### Modo de carga 2

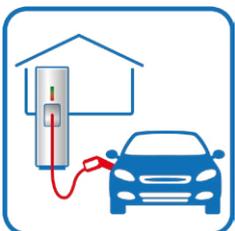
En este caso, el vehículo se carga con un enchufe doméstico monofásico convencional. La diferencia con el modo de carga 1 es el cable de carga, que contiene un dispositivo de protección y control (IC-CPD). Un sistema de comunicación también permite comprobar el estado de carga.



### Modo de carga 3

El vehículo eléctrico se carga en una estación de carga en forma de una base mural, también conocida como wallbox. La potencia de carga suele oscilar entre 11 kW (230/400V Tri~16A) y 43 kW (230/400V Tri~63A).

Las estaciones de carga con una potencia nominal superior a 4,6 kVA deben estar conectadas a la red trifásica BT.



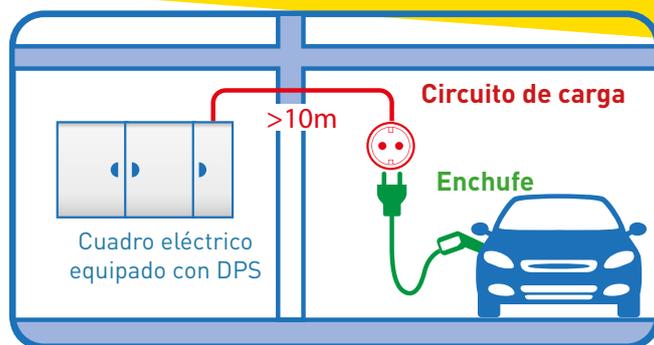
### Modo de carga 4

El vehículo eléctrico se carga directamente con corriente continua. El cable de carga está conectado permanentemente a la estación. La potencia de carga más baja es de 24 kW, a menudo es mucho más alta (hasta 350 kW) y está conectada a la red trifásica BT.

# SELECCIÓN DEL PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES SEGÚN EL MODO DE CARGA

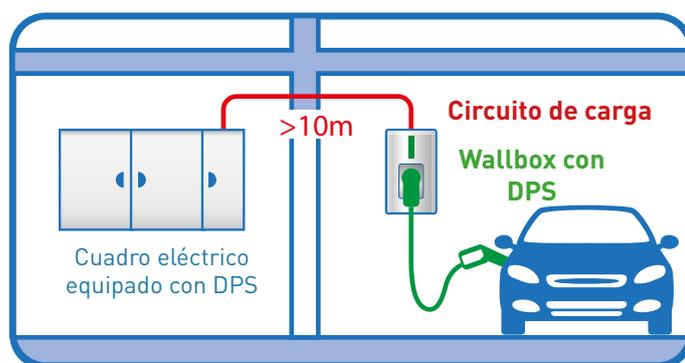
## Protección contra sobretensiones para los modos de carga 1 y 2

Los modos de carga 1 y 2 están conectados a una red monofásica de baja tensión (BT). Un vehículo eléctrico es un equipo sensible y costoso, se debe prestar especial atención para garantizar el mayor nivel posible de seguridad y fiabilidad. Por lo tanto, además del protector contra sobretensiones en el origen de la instalación (por ejemplo, DAC50VG-11-275), se debe utilizar un protector contra sobretensiones monofásico específico cerca del punto de carga => DAC15CS-11-275 o DACF15S-11-275.



## Protección contra sobretensiones para modo de carga 3

Los terminales de carga de pared de modo 3 están conectados principalmente a una red BT trifásica. Las grandes longitudes de cables desde el garaje hasta la estación requieren la instalación de un protector contra sobretensiones secundario asociado a la protección ubicada en el origen de la instalación, en el cuadro general de baja tensión (TG/BT). Este protector contra sobretensiones se puede instalar junto a la estación o en su interior si el espacio lo permite => DAC15CS-31-275 o DACFS-31-275.

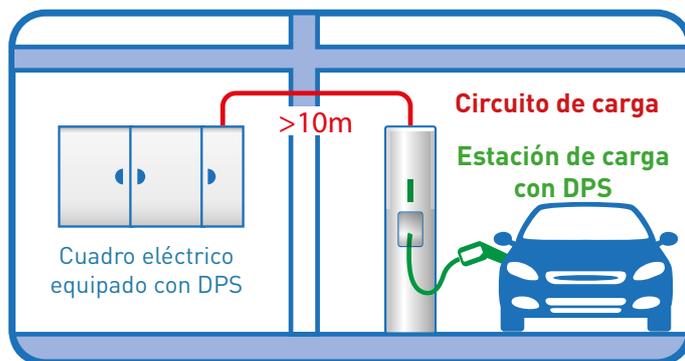


Nota: algunas bases murales están equipadas con protectores de sobretensiones internos (véase la gama CITEL PAC)

## Protector contra sobretensiones para modo de carga 4

En este caso, las estaciones de carga se encuentran principalmente al aire libre, los protectores de sobretensiones son ampliamente recomendados y deben estar dimensionados para el mayor riesgo.

Debido a este alto riesgo de sobretensión y a la corta distancia entre el protector de sobretensiones y el equipo sensible, se debe elegir una solución altamente eficiente: La tecnología VG de CITEL está especialmente diseñada para este fin y proporciona una solución de protección de tipo 1+2+3. El protector de sobretensiones trifásico debe instalarse en el interior de la estación de carga o en un cuadro eléctrico conectado a la instalación si no hay espacio disponible => DAC50VGS-31-275



# PROTECCIONES DE SOBRETENSIONES PARA APLICACIONES E-MOVILIDAD



**DAC50VGS-31-275**  
DPS tipo 2+3  
para la estación de carga



**DACF15S-31-275**  
DPS tipo 2  
con fusible integrado  
para la estación de carga



**DAC15CS-31-275**  
DPS compacto tipo 2  
para la estación de carga



**DACN10-L21YG-275**  
DPS monofásico tipo 2+3  
para enchufe de carga





# CITEL

**DACN10S-21YG-275**  
DPS monofásico tipo 2+3  
para estación de carga



**DAC50VGS-31-275**  
DPS tipo 2+3  
para la estación de carga



0



**DAC1-13VGS-31-275**  
DPS tipo 1+2+3  
para cuadro de distribución



# SELECCIÓN DE DPS PARA IRVE

## CUADRO PRINCIPAL



DAC1-13VGS-31-275

El DAC1-13VGS es un protector de sobretensiones de muy alta potencia destinado a ser instalado en el origen de la instalación de baja tensión para proteger los equipo de la instalación contra sobretensiones transitorias generadas por el acoplamiento de rayos en la red BT o incluso durante un impacto directo.



DAC50VGS-31-275

Los protectores de sobretensión, tipo 2+3 DAC50VGS están diseñados para proteger la línea eléctrica BT en el cuadro principal de la instalación.

Equipados con tecnología VG exclusiva de CITEL, consiguen un nivel de protección mejorado y una ausencia total de corriente de fuga, lo cual garantiza la máxima eficiencia de protección, un uso simplificado (sin necesidad de protecciones adicionales) y la máxima vida útil.

	Cuadro principal/ armario de calle	Cuadro principal doméstico
<b>Referencia Citel</b>	<b>DAC1-13VGS-31-275</b>	<b>DAC50VGS-31-275</b>
Código artículo	821730244	821130244
Red	230/400 Vac Tri+N	230 Vac monofásico
Tipo de protección	Tipo 1+2+3 - Enchufable - Carril DIN	Tipo 2+3 - Enchufable - Carril DIN
Tensión máx. de funcionamiento	275 Vac	275 Vac
Corriente de descarga nominal (In)	20 kA	20 kA
Corriente de impulso por polo (Iimp)	12,5 kA	NA
Corriente de descarga máx. (Imax)	NA	50 kA
Nivel de protección (Up)	≤ 1,5 kV	≤ 1,5 kV
Corriente de cortocircuito admisible (Iscrc)	50 000 A	50 000 A
Teleseñalización	sí	sí
Normas	IEC 61643-11 / NF EN 61643-11 / UL1449 ed.5	



## ESTACIÓN DE CARGA



DACF15S-31-275

### Base mural - Protección DIN

Los productos de la gama DACF15S, son protectores de sobretensiones de tipo 2 equipados internamente con protección contra corrientes de cortocircuito, evitando el uso de fusibles o disyuntores externos adicionales como requiere la estandarización. Esta solución simplifica la implementación y hace que la instalación sea más compacta.



DAC15CS-31-275

El DAC15CS es la última generación de protector de sobretensiones de CITEL, esta gama es enchufable, de configuración trifásica y extremadamente compacta. Los DAC15CS son adecuados para redes TN y TT, estos protectores de tipo 2 BT son compactos y a menudo se instalan en la wallbox. Para no interferir con el material de la base mural, estos protectores de sobretensiones se pueden instalar en un cuadro de distribución cerca del punto de carga.

Referencia CITEL	DACF15S-31-275	DAC15CS-31-275
Código artículo	821410244	821620222
Red	230/400 Vac Tri+N	230/400 Vac Tri+N
Tipo de protección	Tipo 2 - Fusible integrado - Enchufable - Carril DIN	Tipo 2 (o 3) - Compacto - Enchufable Carril DIN
Tensión máx. de funcionamiento	275 Vac	275 Vac
Corriente de descarga nominal (In)	15 kA	5 kA
Corriente de descarga máx. (Imax)	25 kA	15 kA
Corriente de cortocircuito adm. (Iscrc)	100 000 A	10 000 A
Teleseñalización	Sí	sí
Normas	IEC 61643-11 / NF EN 61643-11 / UL1449 ed.5	



# SELECCIÓN DE DPS PARA IRVE

## ESTACIÓN DE CARGA

### Base mural - montaje en circuitos impresos



PAC40S-10-275

PAC40GS-10-275

Especialmente diseñado para ser integrado en la estación, directamente en el circuito impreso.

Referencias CITEL	PAC40S-10-275 x 1 PAC40GS-10-275 x 1	PAC40S-10-275 x 3 PAC40GS-10-275 x 1
Red	230 Vac monofásico	230/400 Vac Tri+N
Tipo de protección	Tipo 2 para montaje en circuitos impresos	Tipo 2 para montaje en circuitos impresos
Tensión máx. de funcionamiento	275 Vac	275 Vac
Corriente de descarga nominal (In)	20 kA	20 kA
Corriente de descarga máx. (Imax)	40 kA	40 kA
Corriente de cortocircuito adm. (Iscrr)	25 000 A	25 000 A
Teleseñalización	sí	sí
Normas	EN 61643-11 / IEC 61643-11	

### Estación de carga para mástil de alumbrado público



DACN10-L21YG-275

DACN10S-21YG-275

El DACN10 es la nueva gama de protectores monobloque compactos de CITEL. Extremadamente compacto, se puede instalar en espacios muy reducidos como la caja de conexiones.

El DACN10 incluye un dispositivo de seguridad térmica interna que desconectará la unidad de la red AC en caso de fin de vida útil. A diferencia del DACN10, el DACN10-L tiene una desconexión de seguridad en línea.

Muy fácil de instalar, compacto y equipado con una señal remota y led frontal, el producto ofrece una fácil instalación y mantenimiento.

Referencia CITEL	DACN10S-21YG-275	DACN10-L21YG-275
Código artículo	70114022	70115021
Red	230/400 Vac Tri+N	230 Vac monofásico
Tipo de protección	Tipo 2+3 - Monobloque - Compacto - Carril DIN	Tipo 2 (o 3) - Monobloque - Compacto - Carril DIN
Tensión máx. de funcionamiento	275 Vac	275 Vac
Corriente de descarga nom. (In)	5 kA	5 kA
Corriente de descarga máx. (Imax)	10 kA	10 kA
Nivel de protección (Up)	1,3 kV/1,6 kV	1,3 kV/1,6 kV
Corriente de cortocircuito adm. (Iscrr)	10 000 A	10 000 A
Teleseñalización	sí	no
Desconexión de seguridad	Desconexión y corte de la línea AC	Desconexión de la red AC
Normas	IEC 61643-11 / NF EN 61643-11 / UL1449 ed.5	EC 61643-11 / NF EN 61643-11 / UL1449 ed.5





# CITEL

## Francia

### Sede social

### Departamento comercial

París

Tel.: +33 1 41 23 50 23

e-mail: [export@citel.fr](mailto:export@citel.fr)

Web: [www.citel.fr](http://www.citel.fr)

### Fábrica

Reims

e-mail : [contact@citel.fr](mailto:contact@citel.fr)

## Alemania

Bochum

Tel.: +49 2327 6057 0

e-mail: [info@citel.de](mailto:info@citel.de)

Web: [www.citel.de](http://www.citel.de)

## Estados Unidos

Miramar

Tel.: (954) 430 6310

e-mail: [info@citel.us](mailto:info@citel.us)

Web: [www.citel.us](http://www.citel.us)

## China

Shanghái

Tel.: +86 21 58 12 25 25

e-mail: [info@citelsh.com](mailto:info@citelsh.com)

Web: [www.citel.cn](http://www.citel.cn)

## India

Nueva Delhi

Tel.: +91 11 400 18131

e-mail: [indiacitel@gmail.com](mailto:indiacitel@gmail.com)

Web: [www.citel.in](http://www.citel.in)

## Tailandia

Bangkok

Tel.: +66 (0) 2 104 9214

Web: [www.citel.fr](http://www.citel.fr)

## Emiratos Árabes Unidos

Dubái

e-mail: [info@citel.ae](mailto:info@citel.ae)

Web: [www.citel.fr](http://www.citel.fr)

## Colombia

Bogota

e-mail: [export@citel.fr](mailto:export@citel.fr)

Web: [www.citel.fr](http://www.citel.fr)

