

A futuristic cityscape at night, featuring a central cluster of skyscrapers with glowing windows and a prominent CHNT logo on one of the buildings. The city is illuminated with various colors, including blue, orange, and white. In the background, there are more buildings and a body of water with a bridge. The sky is dark with some clouds and a few flying objects.

**CHNT**

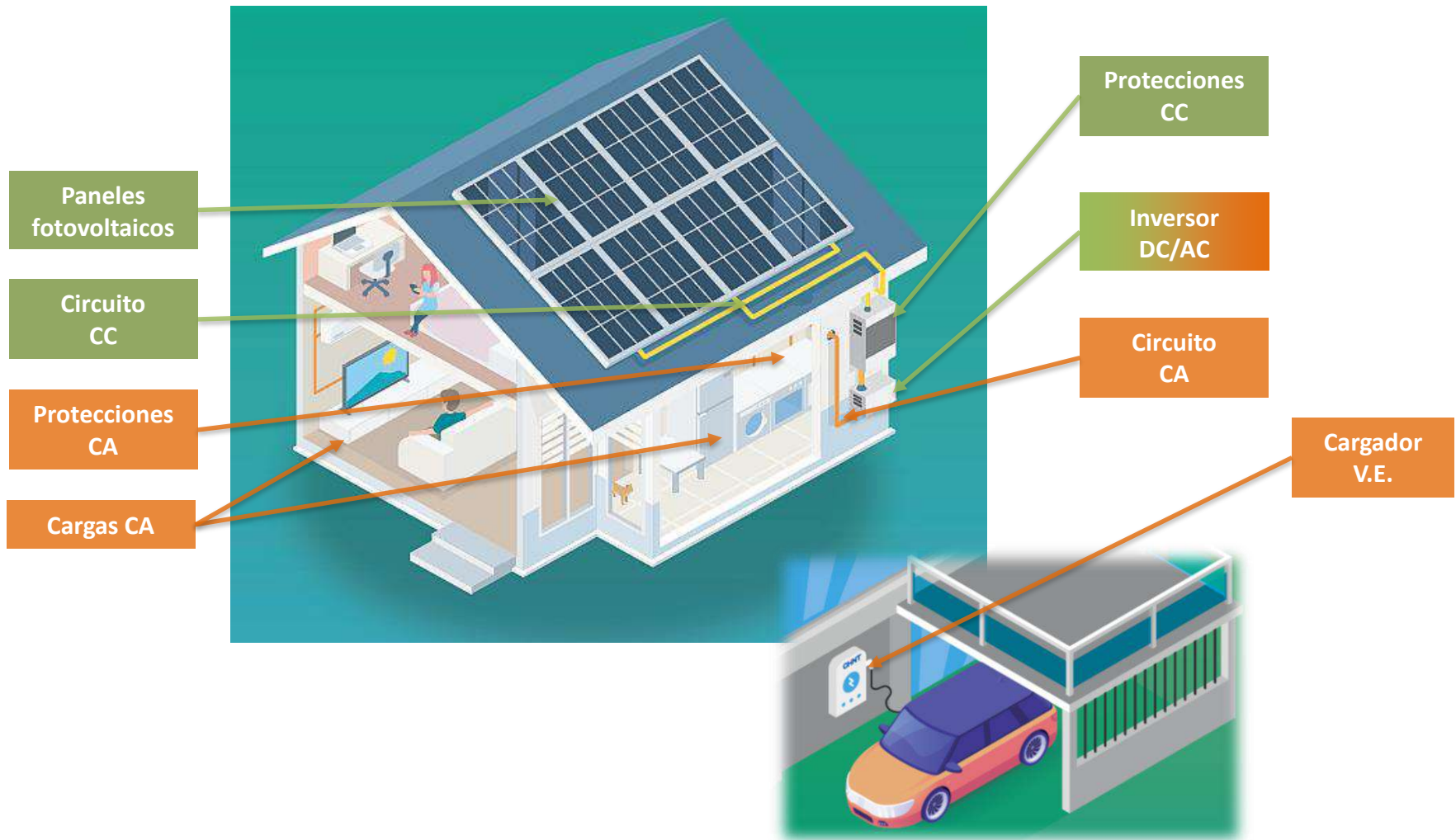
CHINT GLOBAL

# Protecciones eléctricas en Baja Tensión

## Nuevas tendencias

Antonio Amador, Carlos Beltrán  
Responsables de producto

## Instalación de una vivienda unifamiliar





## **PROTECCIONES PARA FOTOVOLTAICA**



## Esquema general de una instalación de Fotovoltaica

Paneles FV

Protecciones en CC

Inversor CC/CA

Protecciones en CA



## Cálculo de la orientación de los paneles fotovoltaicos

**Angulo =  $15^\circ + \text{Latitud}$**  Todo el año

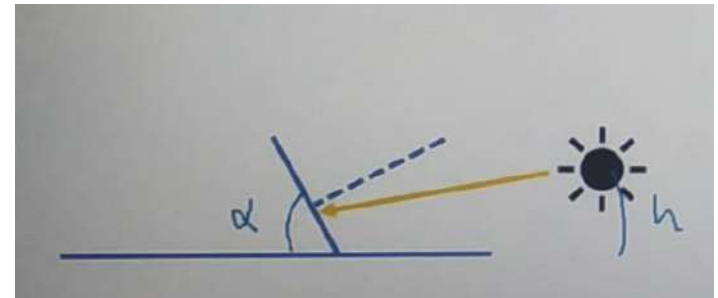
**Angulo = Latitud** Verano

**Angulo =  $20^\circ + \text{Latitud}$**  Invierno

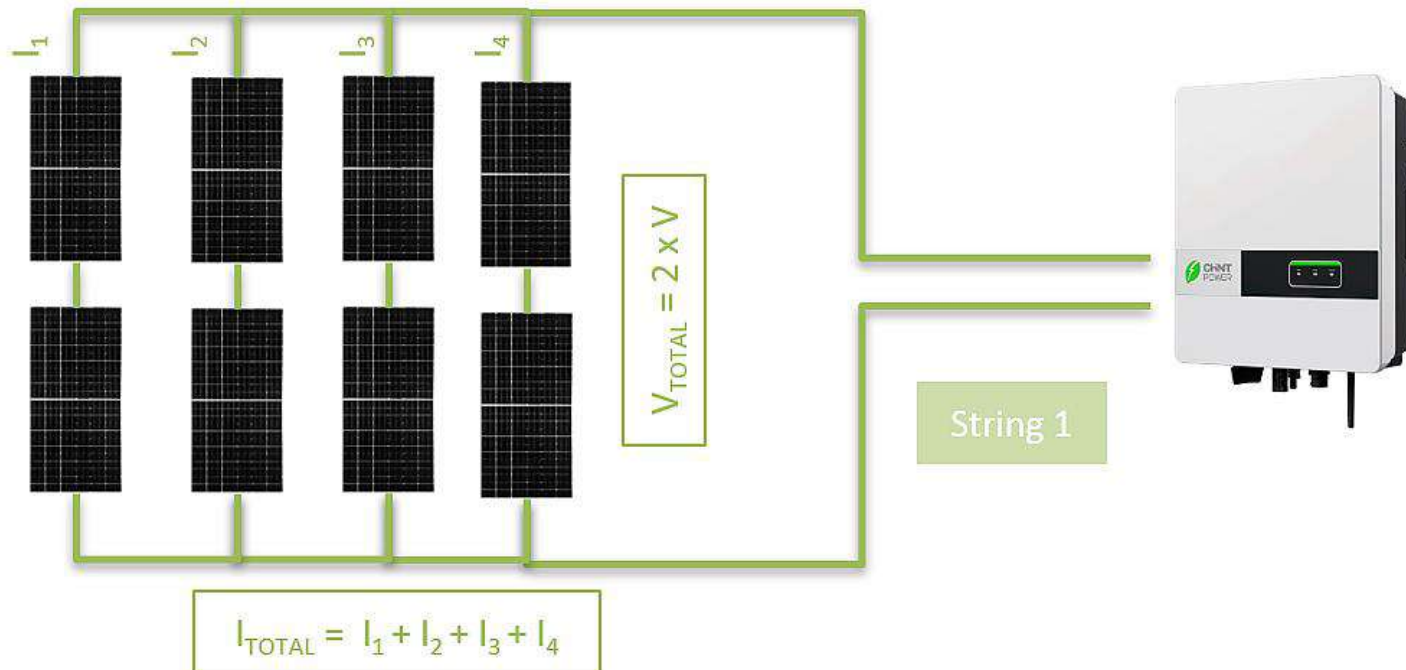


Por regla general, orientamos los paneles hacia el ecuador. Si estamos en el norte, orientamos al sur y si estamos en el sur, orientamos al norte.

Con altura solar (  $h$  ) baja, mayor ángulo de inclinación necesario.

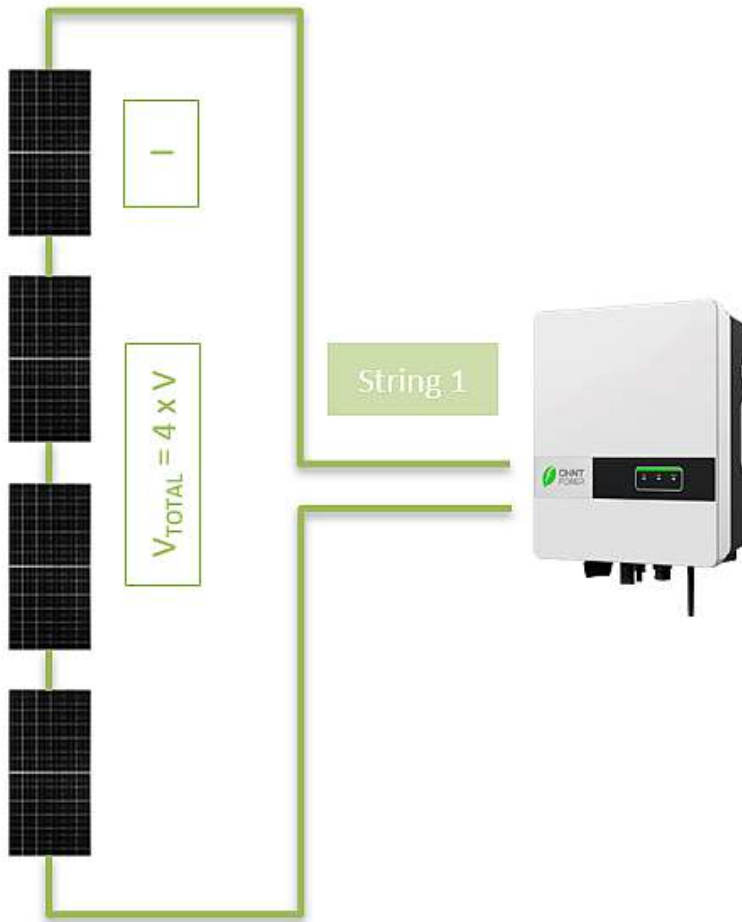


## Asociación de los módulos fotovoltaico - PARALELO



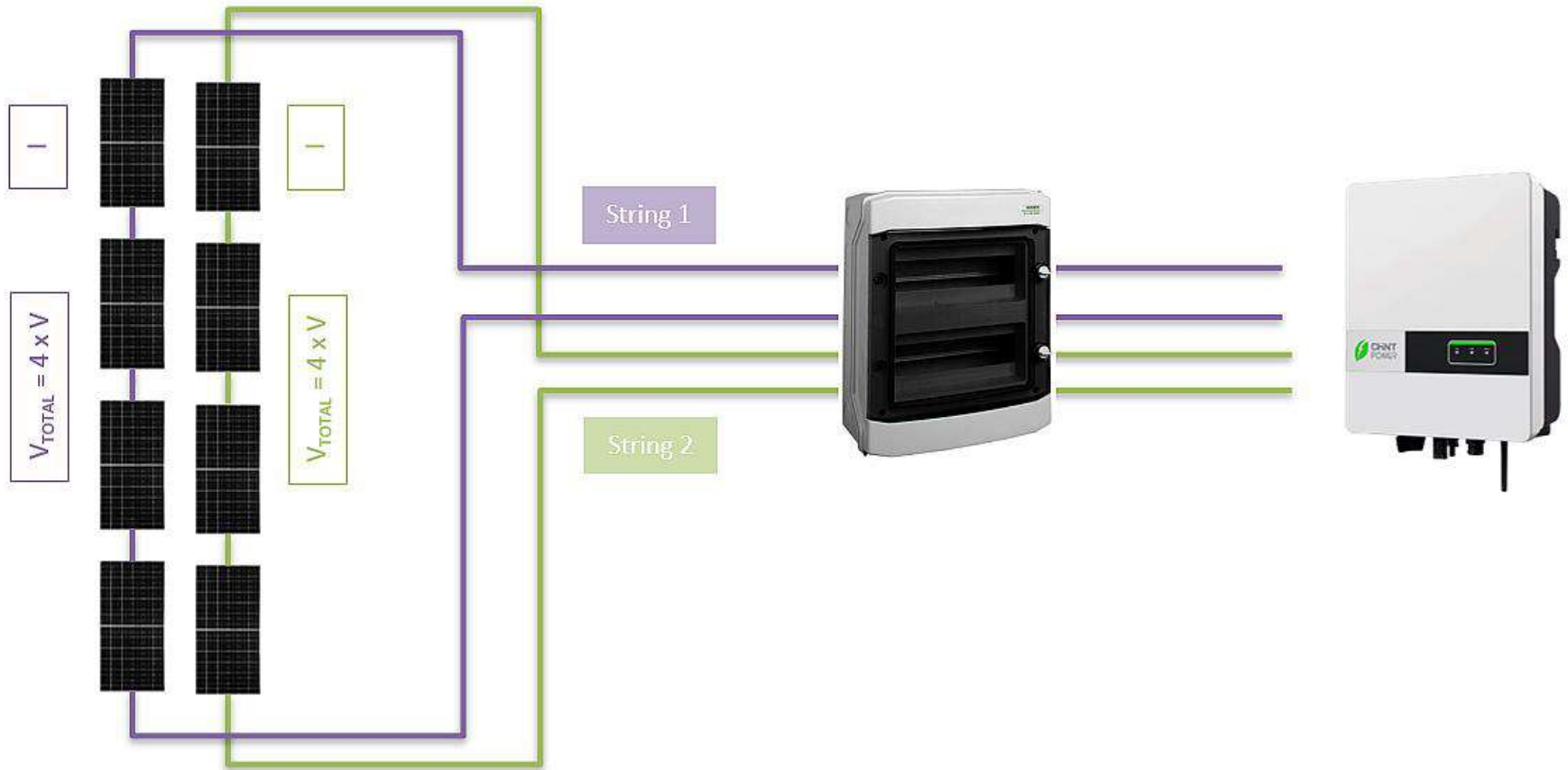
- Bajo voltaje (bajo riesgo eléctrico)
- Bajas pérdidas por sombreado
- Mayor sección de cable (corrientes altas)

## Asociación de los módulos fotovoltaico - SERIE



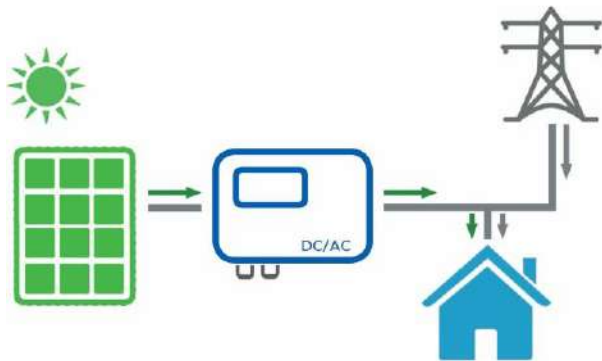
- Alto voltaje (mayor riesgo eléctrico)
- Intensidades bajas
- Mayores pérdidas por sombreado
- Menor sección de cable
- Menor calibres en protecciones

## Asociación de 2 STRINGS

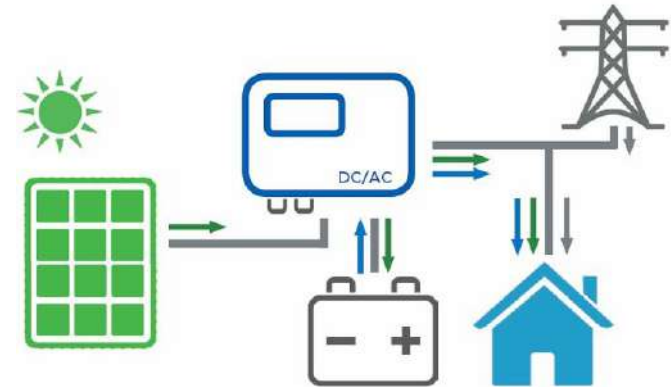




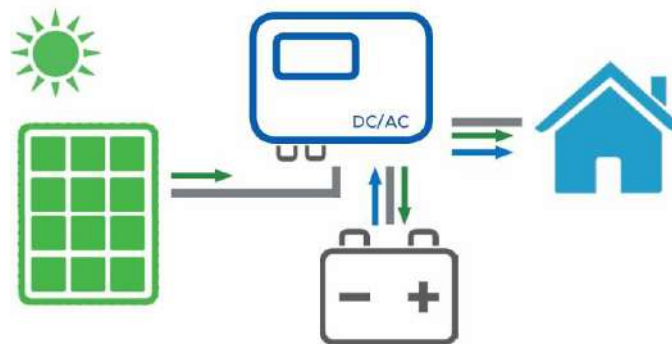
## Tipos de instalaciones



Con conexión a red



Híbrida



Aislada

Serie Astro Semi

**AstroSemi™**  
Incredible Power for Small



**445W~455W**

Monocrystalline PV Module  
CHSM72M-HC Series (166)



**12-year** Warranty for Materials and Processing

**25-year** Warranty for Extra Linear Power Output  
(1<sup>st</sup> year ≤ 2.0%, 2<sup>nd</sup>~25<sup>th</sup> years ≤ 0.55% / year)

## Parámetros técnicos

### ELECTRICAL SPECIFICATIONS

STC rated output ( $P_{mpp}$ )*	445 Wp	450 Wp	455 Wp
Rated voltage ( $V_{mpp}$ ) at STC	41.05 V	41.32 V	41.51 V
Rated current ( $I_{mpp}$ ) at STC	10.84 A	10.89 A	10.96 A
Open circuit voltage ( $V_{oc}$ ) at STC	48.80 V	49.05 V	49.35 V
Short circuit current ( $I_{sc}$ ) at STC	11.30 A	11.37 A	11.44 A
Module efficiency	20.1%	20.4%	20.6%
Rated output ( $P_{mpp}$ ) at NMOT	330.8 Wp	334.5 Wp	338.2 Wp
Rated voltage ( $V_{mpp}$ ) at NMOT	38.12 V	38.37 V	38.55 V
Rated current ( $I_{mpp}$ ) at NMOT	8.68 A	8.72 A	8.78 A
Open circuit voltage ( $V_{oc}$ ) at NMOT	45.70 V	45.94 V	46.22 V
Short circuit current ( $I_{sc}$ ) at NMOT	9.10 A	9.16 A	9.22 A
Temperature coefficient ( $P_{mpp}$ )	- 0.35%/°C		
Temperature coefficient ( $I_{sc}$ )	+0.04%/°C		
Temperature coefficient ( $V_{oc}$ )	- 0.28%/°C		
Nominal module operating temperature (NMOT)	44±2°C		
Maximum system voltage (IEC/UL)	1500V <sub>DC</sub>		
Number of diodes	3		
Junction box IP rating	IP 68		
Maximum series fuse rating	20 A		

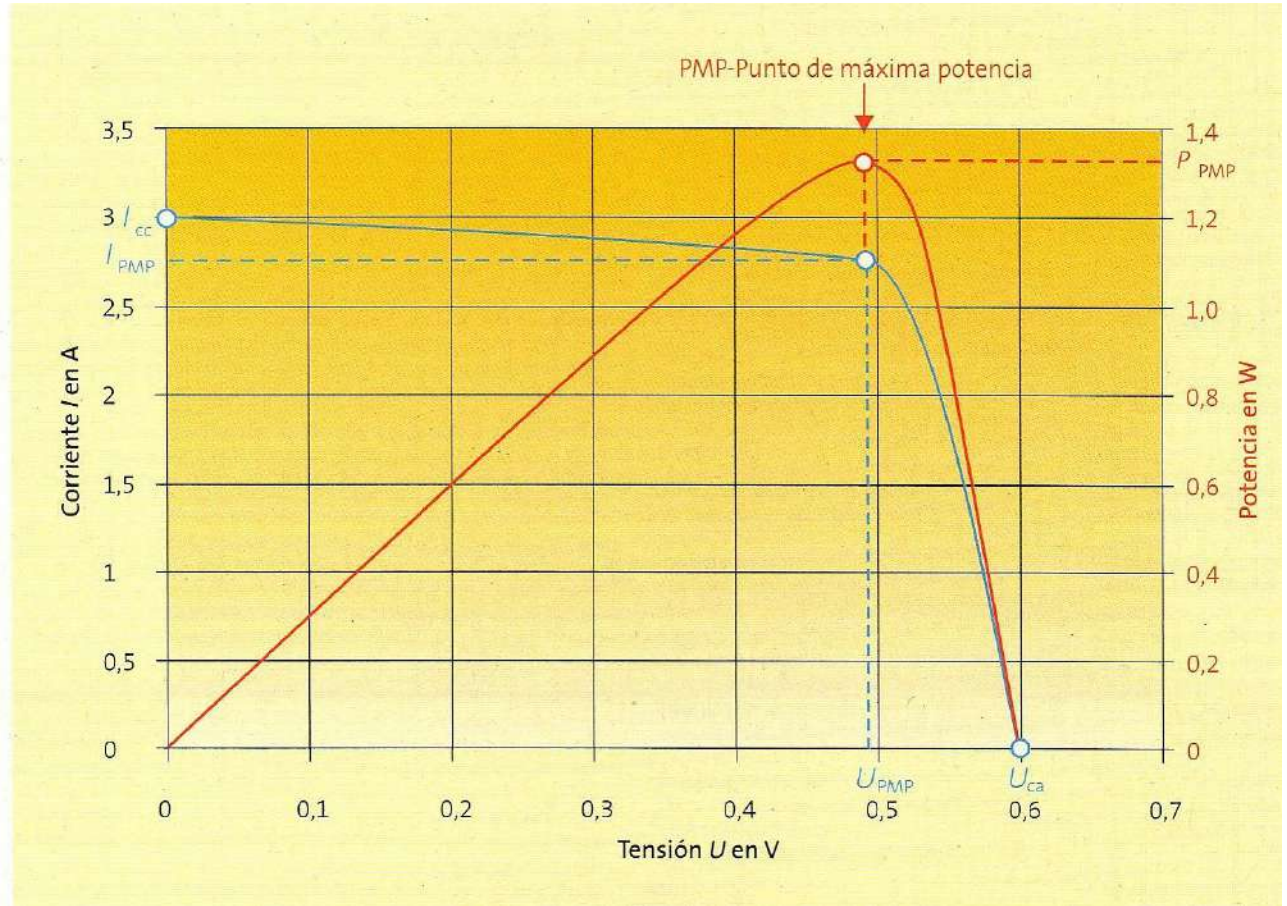
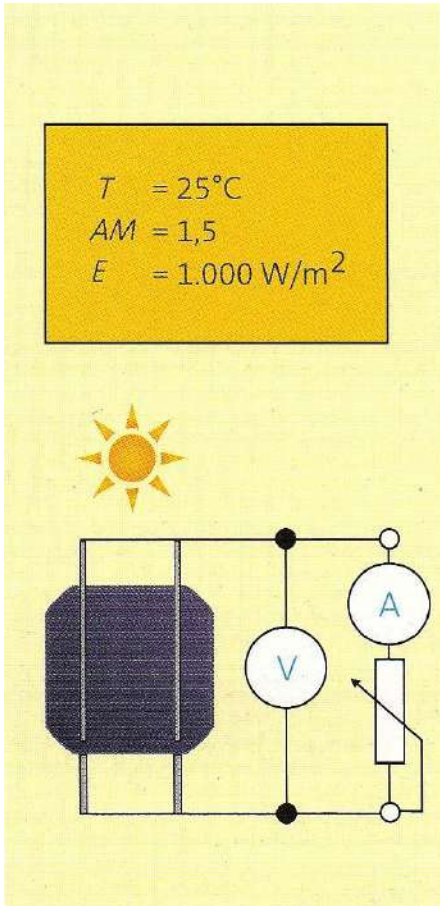
### COMPREHENSIVE CERTIFICATES



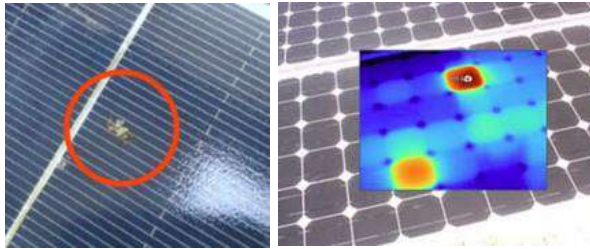
First solar company which passed the TUV Nord IEC/TS 62941 certification audit.



## Curva tensión-corriente:



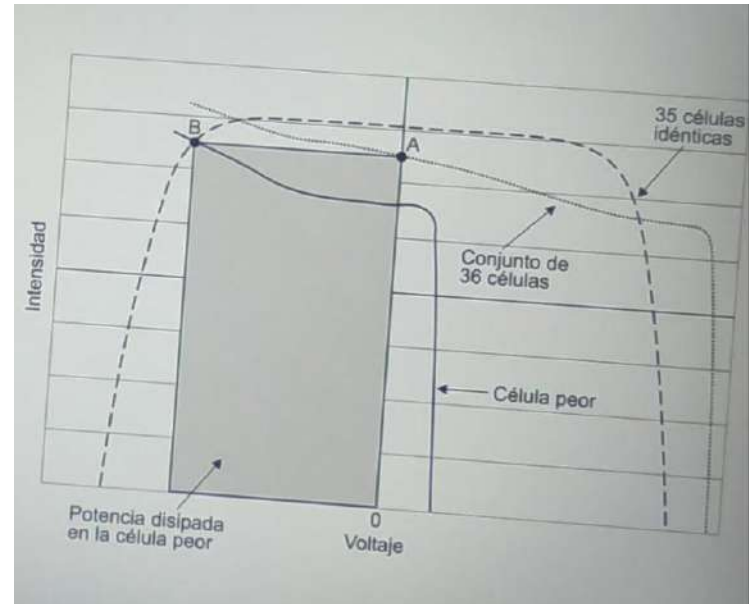
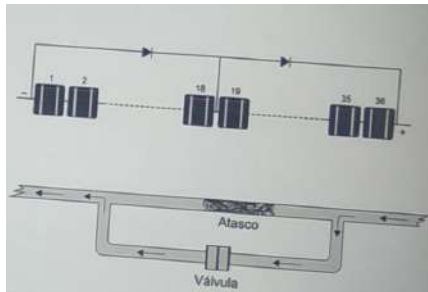
## Puntos calientes:



La curva i-v normal es la que vemos en línea discontinua larga. Para un conjunto de celulas que no son todas identicas, bien por una sombra o por sus carasteristicas, la curva i-v de esta se deforma, siendo como la curva de línea discontinua corta, que se ve que la intensidad baja un poco.

Para una celula defectuosa, por caída de una hoja de un arbol por ejemplo, al estar todas las celulas conectadas en serie y transportar la misma corriente, esta debe seguir transportando la misma corriente, con lo que pasaremos del punto A al B siguiendo su curva i-v, entonces ahoira nos encontramos con valores de tension negativos en esa celula, eso significa que en vez de generar voltaje, lo disipará, es decir en vez de transformar la energia solar en electrica, la transformará en calor. Ese calor que disipa esa celula, será absorbido por las celulas que lo rodean, calentandose y llegando a dañar el panel, como vemos en las fotos de arriba.

Es la zona de un modulo que disipa energía en forma de calor perjudicando a la producción total de energía del modulo. Las celulas están conectadas en serie por lo que la corriente de todas ellas es la misma. Esto no es fácil del todo, ya que no todas las células no son iguales, por lo que pueden producirse pequeñas variaciones en la eficiencia de cada célula, que hagan que unas produzcan intensidades de corriente mas altas que otras.



## Gama de protecciones DC



Fusibles y bases



Magnetotérmicos



Seccionadores



Sobretensiones

Interruptor de caja  
moldeadaSeccionador de caja  
moldeada

## Parámetros eléctricos DC

 $U_e$ Máxima tensión de servicio (hasta 1500 V<sub>DC</sub>) $U_i$ Tensión de aislamiento (hasta 1500 V<sub>DC</sub>)

N

Número de polos (1, 2, 3, 4)

 $I_e$ 

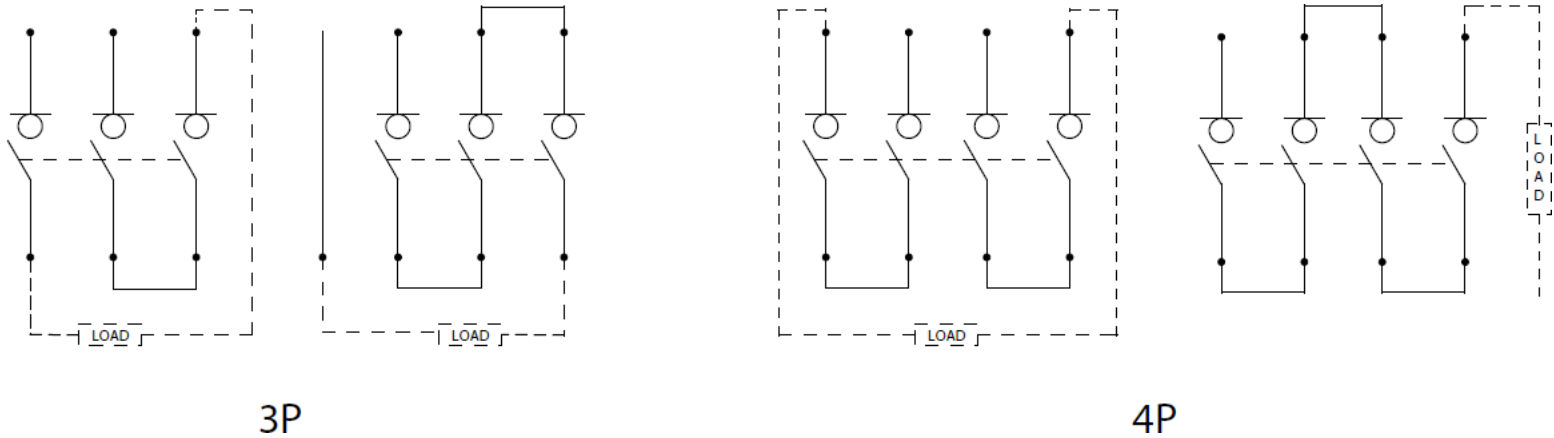
Intensidad nominal (10, 16, 20...63...250...800A)

 $I_{cu}$ 

Poder de corte (6, 10, 25, 36, 50...100 kA)

 $I_{cw}$ Poder de cierre y apertura (10xI<sub>e</sub>...12xI<sub>e</sub>...)

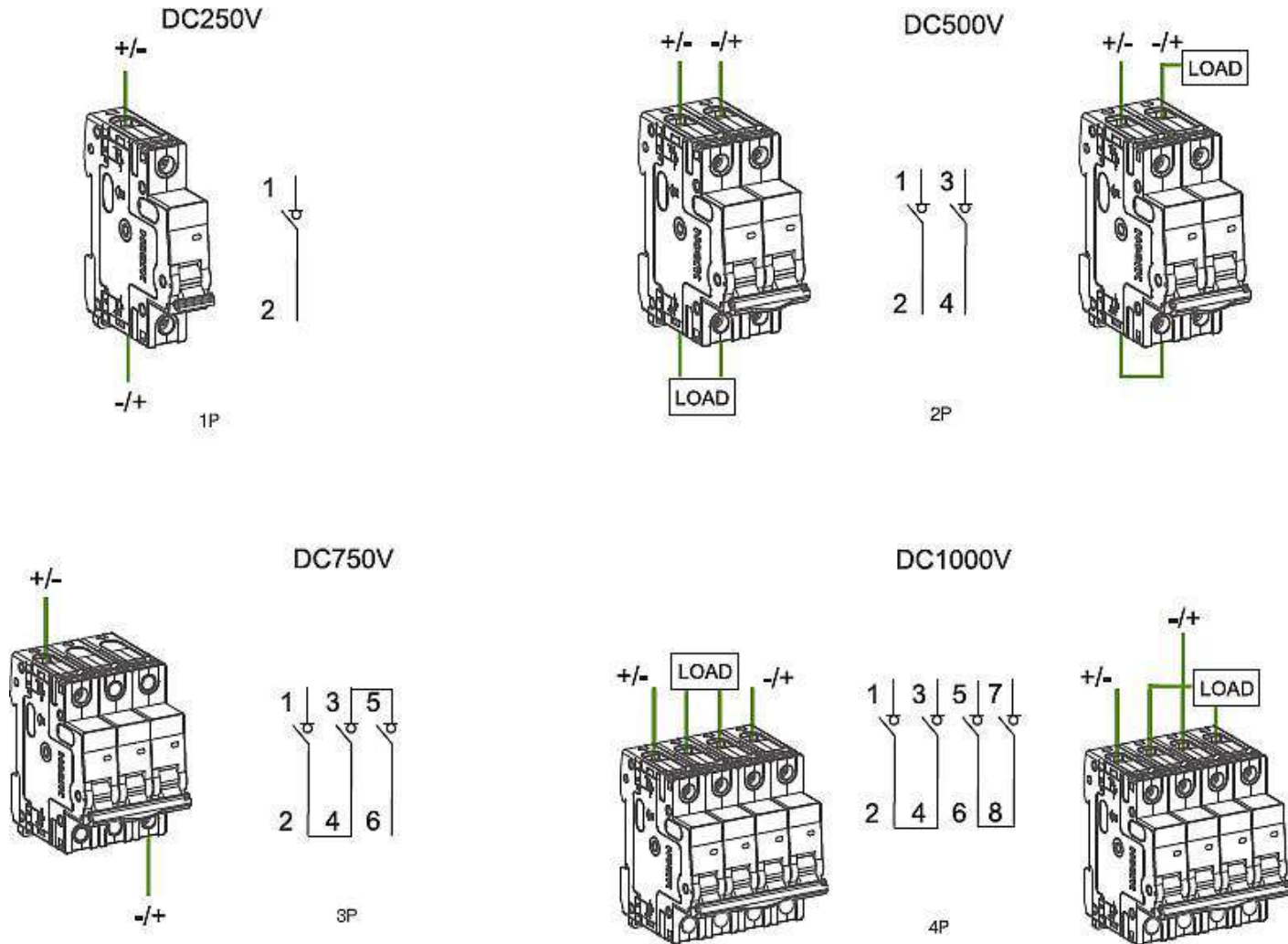
## Conexiones y número de polos en DC



Modo de conexión a carga definido por los puentes internos en cada caso.  
La tensión máxima según número de polos/módulos



## Conexiones y número de polos en DC



## Interruptores automáticos DC



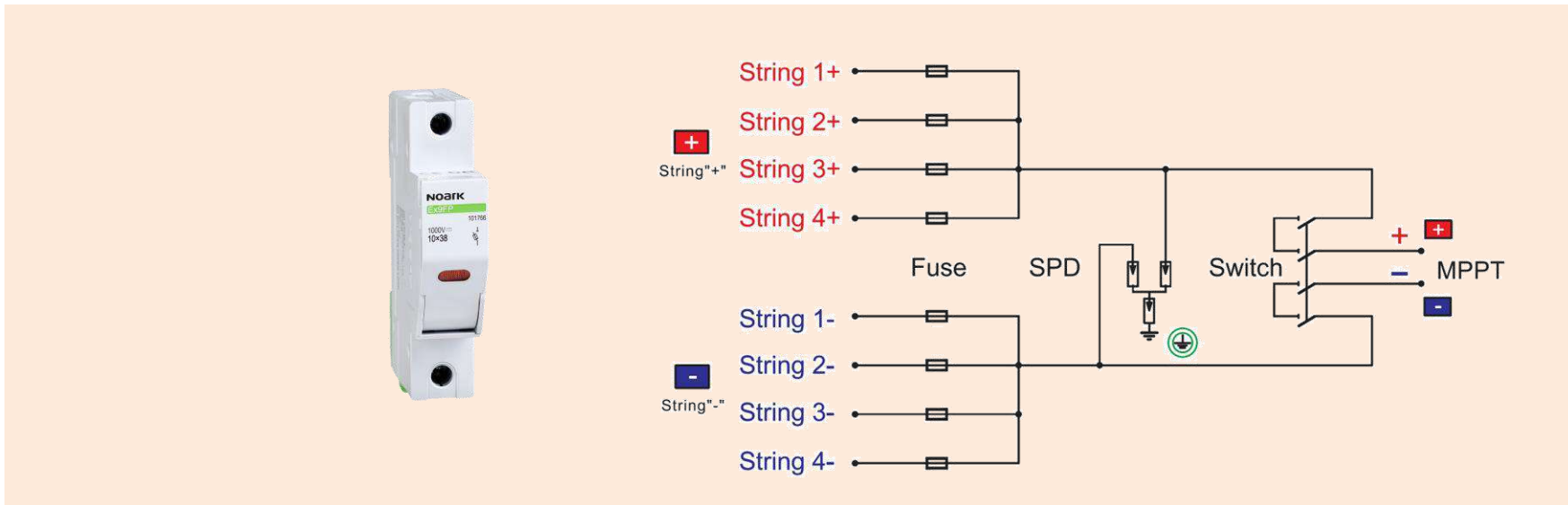
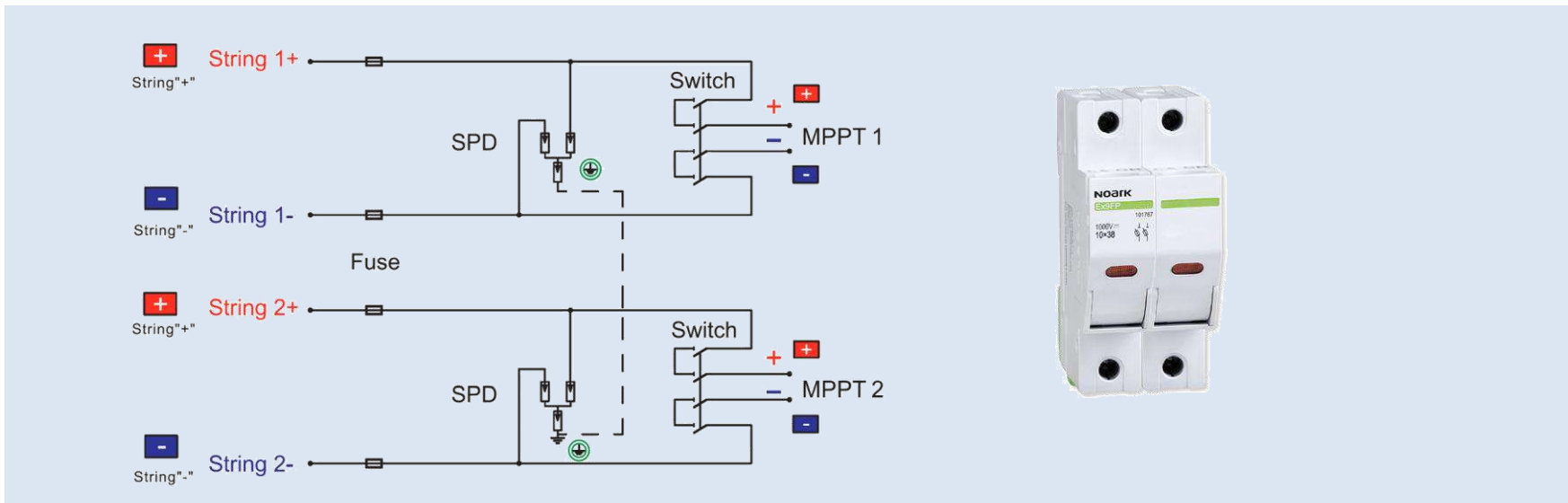
- Norma:	EN 60947-2, EN 60898-2	
- Poderes de corte:	6kA	25kA
- Tensión máxima admisible:	250-500-1000 Vdc	750-1000 Vdc
- Nº de polos:	1, 2, 4 polos	3, 4 polos
- Curva:	C	Regulable
- Corriente admisible:	10 a 63A	16 a 800A

## Fusibles y bases portafusibles DC



- Poder de corte:	33kA	10kA
- Corriente máxima admisible:	30A	hasta 20A
- Indicador de fusión:	LED	-
- Tensión nominal de trabajo máxima:	1000Vdc	1000Vdc
- Tamaño:	10x38mm	10x38mm
- Polos:	1, 2	

## Fusibles y bases portafusibles DC

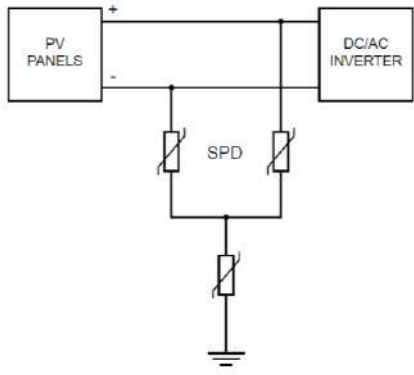


## Seccionador de corte en carga DC



- Norma:	EN 60947-3	
- Corriente admisible:	16 a 63A	63 a 800A
- Tensión nominal máxima:	250 – 1000 Vdc	750 – 1000 Vdc
- Número de polos:	1, 2, 3, 4	3, 4

## Descargador de sobretensiones transitorias DC



- Tensión máxima de trabajo:
- Máxima corriente de descarga:
- Intensidad nominal:
- Conexión de cartucho con indicador visual de estado
- Contacto de indicación remoto

600 a 1500Vdc

$I_{max} = 40kA (8/20\mu s)$

$I_n = 20kA (8/20\mu s)$

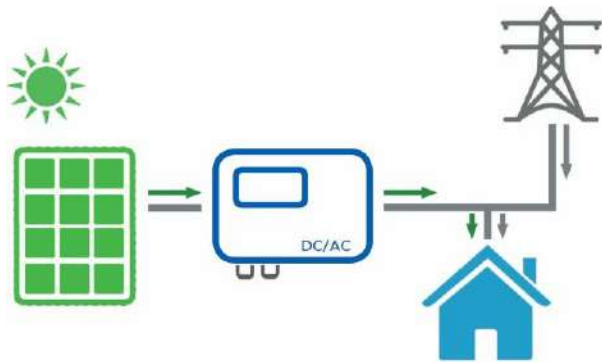
## Envolventes DC

- Envolventes de distribución de plástico.
- Grado de protección **IP65**
- De 4 a 48 módulos
- **Tensión de aislamiento 400 V CA / 1000 V CC**
- Barra de tierra incluida

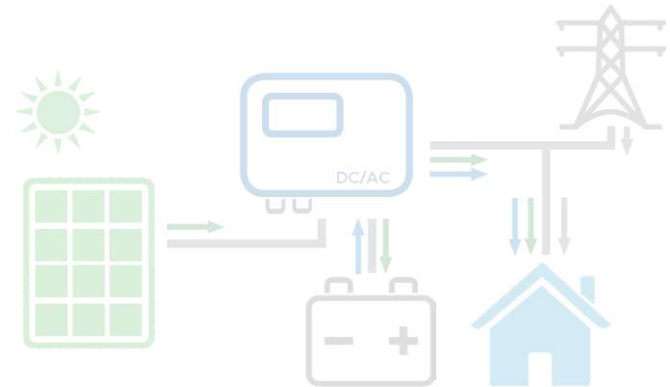


- Envolventes de distribución de fibra de vidrio.
- Grado de protección **IP66**
- **Tensión de aislamiento 1000 V CA / 1500 V CC**
- Disponible con placa de montaje o chasis
- Hasta 200 módulos (5x40)

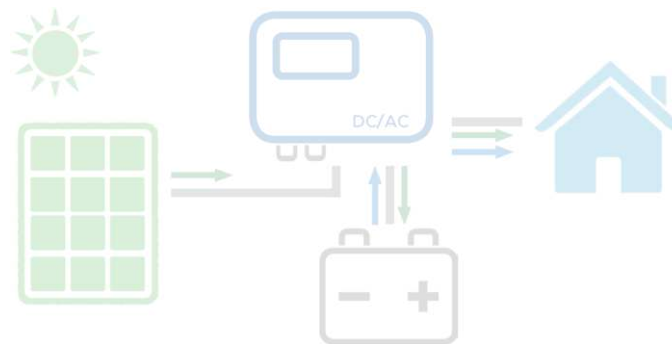
## Tipos de instalaciones



Con conexión a red



Híbrida



Aislada



## Modelos con conexión a red disponibles



Inversor- Asia/Europa

Nombre del modelo	CPS SCA3KTL-SM/ EU▲	CPS SCA4KTL-SM/ EU▲	CPS SCA5KTL-SM/ EU▲	CPS SCA6KTL-SM/ EU▲
<b>Entrada CC</b>				
Entrada CC	600Vdc			
Rango de tensión MPPT (carga completa)	170-520Vdc	190-520Vdc	240-520Vdc	300-520Vdc
Tensión de arranque	90Vdc			
Tensión nominal de CC	360Vdc			
Número de MPPT	2			
Número de conjuntos de conexión de CC por MPPT	1			
Máx. Corriente continua	13A/13A			
Máx. Corriente para el conector de entrada	15A			
Tipo de desconexión DC	Interruptor integrado			
<b>Salida de CA</b>				
Potencia nominal de CA	3000W	4000W	5000W	6000W
Max. Potencia AC	3300VA	4400VA	5500VA	6600VA
Tensión nominal de CA	220V, 230V, 240V			
Rango de tensión nominal de CA	180- 280V			
Tipo de conexión a la red	L + N + PE			
Máx. Corriente alterna	14.3A	19.1A	23.8A	28.6A

## Modelos híbridos disponibles



Ficha técnica	MIN 2500TL-XH	MIN 3000TL-XH	MIN 3600TL-XH	MIN 4200TL-XH	MIN 4600TL-XH	MIN 5000TL-XH	MIN 6000TL-XH
<b>Datos de entrada</b>							
Potencia fotovoltaica máxima recomendada (para el módulo STC)	5000W	6000W	7200W	8400W	9200W	10000W	10000W
Máx. Tensión CC	500V	500V	550V	550V	550V	550V	550V
Tensión de arranque				100V			
Voltaje nominal				360V			
Rango de tensión MPP	70V-500V	70V-500V	70V-550V	70V-550V	70V-550V	70V-550V	70V-550V
Número de trackers/strings por MPP tracker				2/1			
Corriente de entrada máxima por tracker				13.5A			
Corriente máxima de cortocircuito por MPP trackers				16.9A			
<b>Datos de entrada (batería CC)</b>							
Batería compatible	ARK XH Battery System (5.12kWh~17.9kWh)						
Rango de tensión de funcionamiento	360-500V			360-550V			
Corriente máxima de servicio				17A			
Potencia máxima de carga				6000W			
Potencia máxima de descarga	2500W	3000W	3600W	4200W	4600W	5000W	6000W
<b>Datos de salida (AC)</b>							
Potencia nominal de CA	2500W	3000W	3600W	4200W	4600W	5000W	6000W
Máx. Potencia aparente de CA	2500VA	3000VA	3600VA	4200VA	4600VA	5000VA	6000VA
Tensión nominal de CA (rango*)	230V (180-280V)						
Frecuencia de la red de CA (rango*)	50/60 Hz (45-55Hz/55-65 Hz)						
Corriente de salida máxima	11.3A	13.6A	16A	19A	20.9A	22.7A	27.2A
Factor de potencia ajustable	0.8leading...0.8lagging						
THD	<3%						
Tipo de conexión a la red de CA	Monofásico						
<b>Datos de salida (Backup*)</b>							
Potencia aparente máxima	2500VA	3000VA	3600VA	4200VA	4600VA	5000VA	6000VA
Tensión nominal de CA	230V						
Frecuencia de la red de CA	50/60Hz						



# **PROTECCIONES PARA PUNTOS DE RECARGA**

## Resumen de la ITC-BT-52

Requisitos para las instalaciones de los puntos de recarga de vehículos eléctricos:

- ❖ Términos y definiciones
- ❖ Modos de carga
- ❖ Previsión de carga
- ❖ Instalaciones permitidas
- ❖ Protecciones

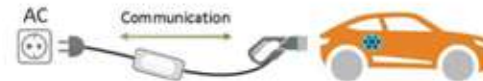


### M1 Modo 1



- Conexión directa a la red
- Toma de corriente no exclusiva (Schuko)
- Cable simple
- Bicicletas y patinetes

### M2 Modo 2



- Conexión directa a la red
- Toma de corriente no exclusiva (Schuko)
- Cable con comunicación
- Carga lenta (8A y 10A)
- Vehículo eléctrico (emergencia)



### M3 Modo 3



- Conexión directa del vehículo a la red
- Toma de corriente **exclusiva**
- Cable dedicado
- Carga rápida o semi-rápida
- Vehículo eléctrico



### M4 Modo 4



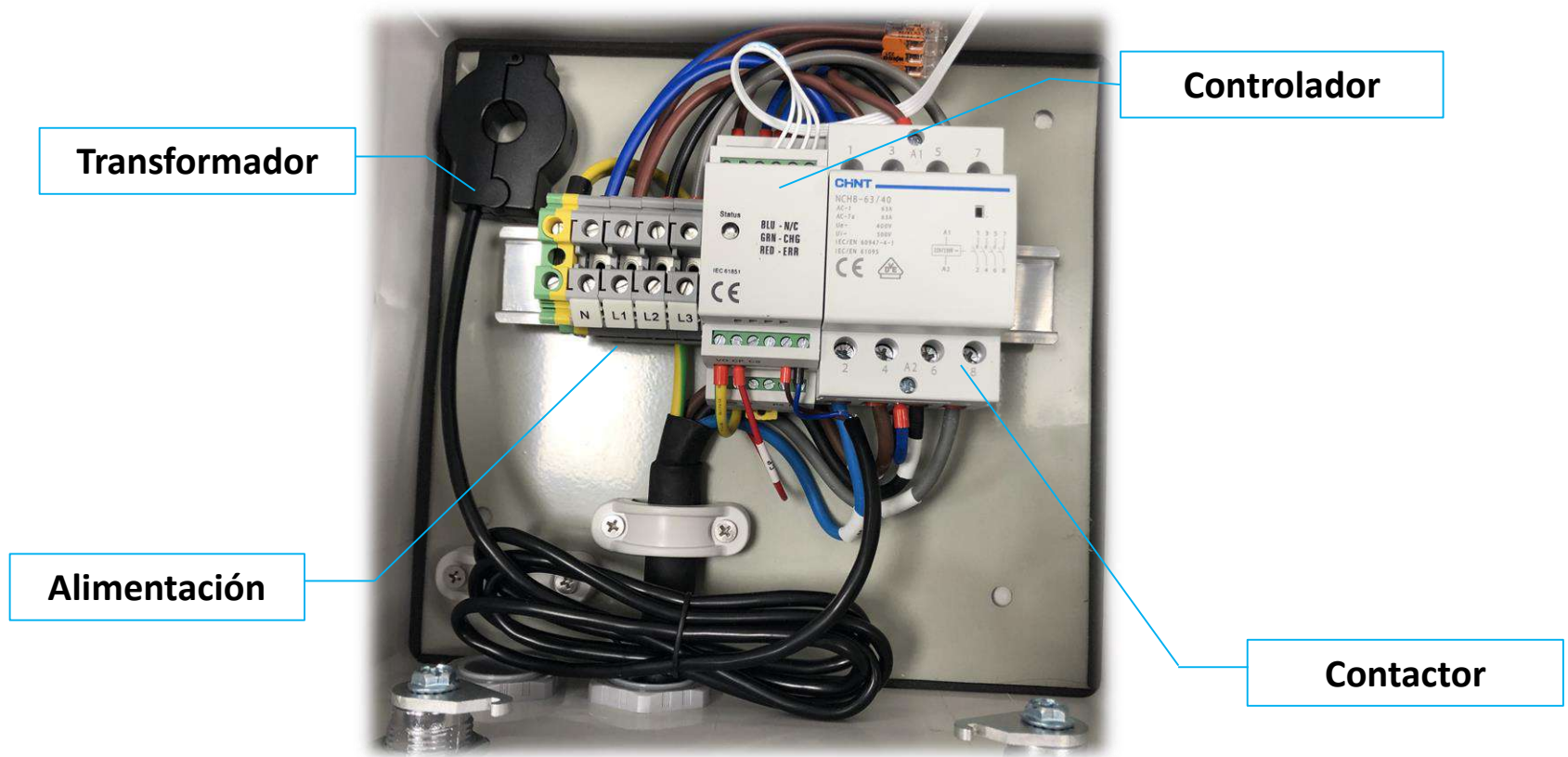
- Conexión indirecta del vehículo a la red
- Toma externa de corriente directa
- Cable dedicado
- Carga en CC (electrolineras)
- Vehículo eléctrico



## Apariencia de un cargador



## Apariencia de un cargador

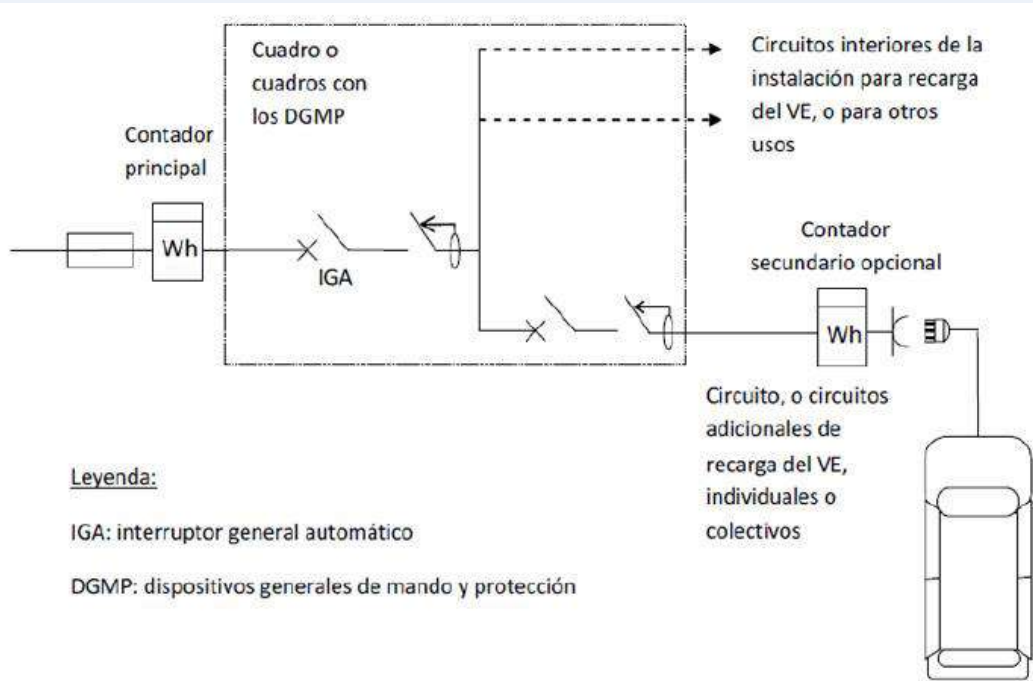






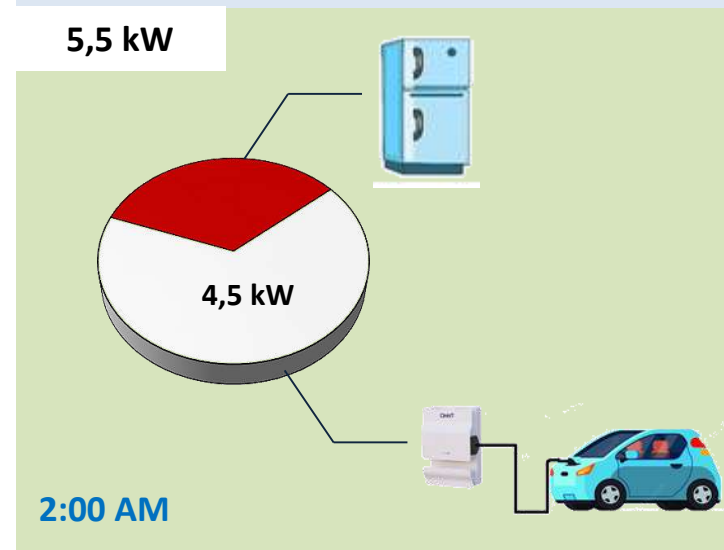
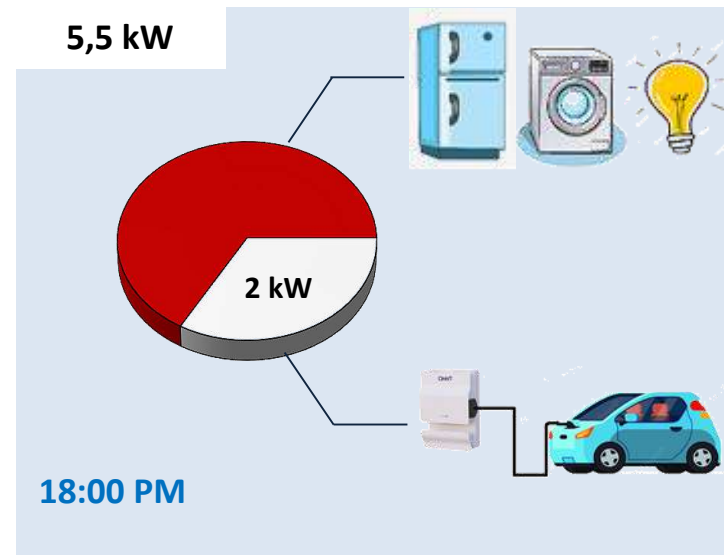
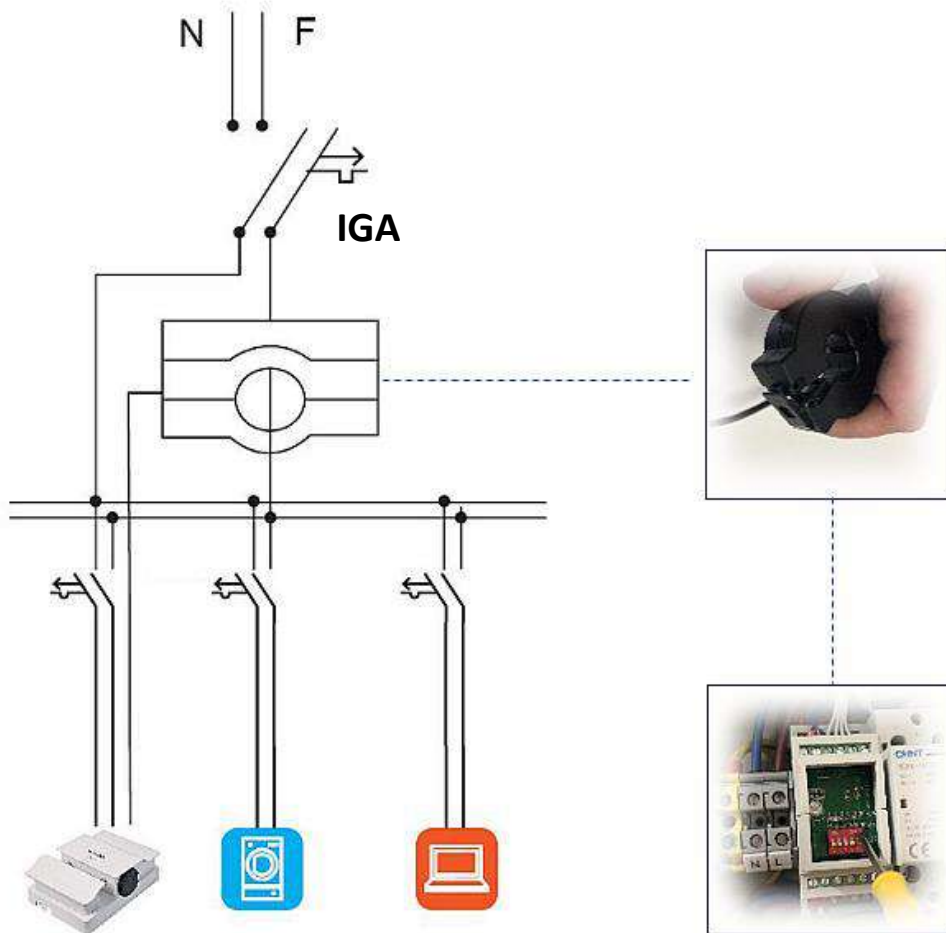


## Esquema 4 – Viviendas unifamiliares



**Cargador Modo 3  
Balance de cargas**

## Balance dinámico de cargas



## Protecciones reglamentarias (ITC-BT-52)



Instalación



Serie EVPROT



Punto de recarga

Cumpliendo con las especificaciones de la **ITC-BT-52**



Magnetotérmico



Diferencial (Clase A)



Transitorias



Permanentes

## Protección contra corrientes de fuga

Los dispositivos de protección diferencial serán de **clase A**.

“Cada punto de conexión deberá protegerse individualmente mediante un dispositivo de **protección diferencial** de corriente diferencial-residual asignada máxima de **30mA**, que podrá formar parte de la instalación fija o estar dentro del SAVE.”



### Guía de aplicación del REBT

Para los puntos de carga en **Modo 3**, las medidas apropiadas puede ser la utilización de diferenciales **Tipo B** o de diferenciales **Tipo A** más un equipo que asegure la desconexión en **DC** superior a **6 mA**.



## Protección contra sobrecarga y cortocircuitos

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades serán de **Curva C**.

“Los circuitos de recarga, hasta el punto de conexión, deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos con dispositivos de corte omnipolar, curva C, dimensionado de acuerdo con los requisitos de la ITC-BT-22.”



### Regulación de los cargadores

Los cargadores en Modo 3 pueden regular la intensidad máxima de recarga, generalmente hasta 32A.

## Protección contra sobretensiones

Se deben usar dispositivos de protección contra sobretensiones **transitorias y permanentes**.

“Los dispositivos de protección contra **sobretensiones transitorias** deben ser instalados en la proximidad del origen de la instalación o en el cuadro principal de mando y protección, lo más cerca posible del origen de la instalación eléctrica del edificio”.

“Los dispositivos de protección contra **sobretensiones permanentes** pueden instalarse en el circuito de recarga, junto a la estación o dentro de ella. Estarán provistos para una sobretensión máxima entre fase y neutro de 440V y deben cumplir con la norma UNE-EN 50550”

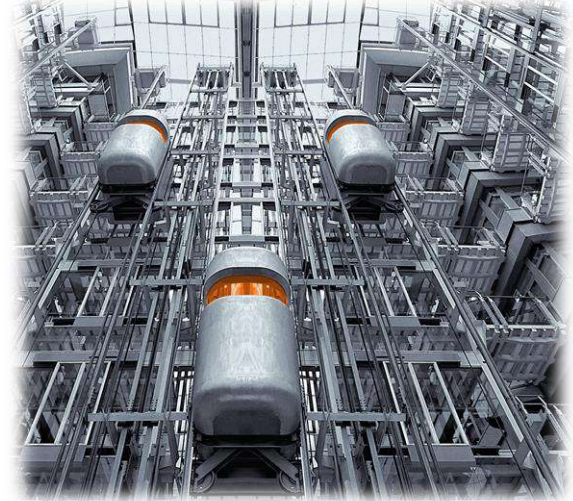
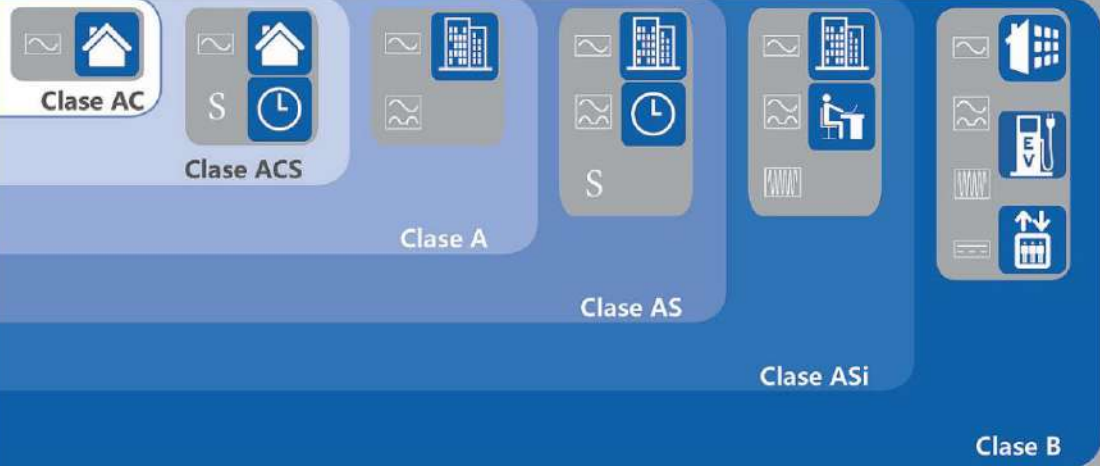




**Cómo elevar el nivel de protección**



# INTERRUPTORES DIFERENCIALES



## Tipo AC >> Corriente alterna pura sin rectificación



**Bombillas de filamento.**

**Hornos y estufas de resistencias.**

**Algunos electrodomésticos (vitrocerámica)**



**Corriente de fuga residual tipo Senoidal pura (Cargas resistivas)**

**Observación: No está permitido el tipo AC en Alemania, Suiza, Países Bajos, Dinamarca, Noruega, Finlandia.**

**Tipo A >> Corriente alterna + corriente pulsante**



**Balastos electrónicos, dimmers e iluminación LED.**

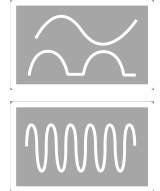
**Electrónica de consumo**

**Cargadores VE.**



**Observación: El tipo A está prescrito para uso general en Alemania, Suiza, Países Bajos, Dinamarca, Noruega, Finlandia.**

**Tipo F >> Tipo A + componentes DC (10mA) + alta frecuencia (1kHz)**



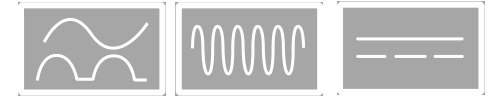
**Equipos inverter (climatización o algunos electrodomésticos)**

**Inversores FV, SAI**

**Variadores de frecuencia**



**Tipo B >> Tipo F + corriente continua DC lisa**



**Motores ascensores**

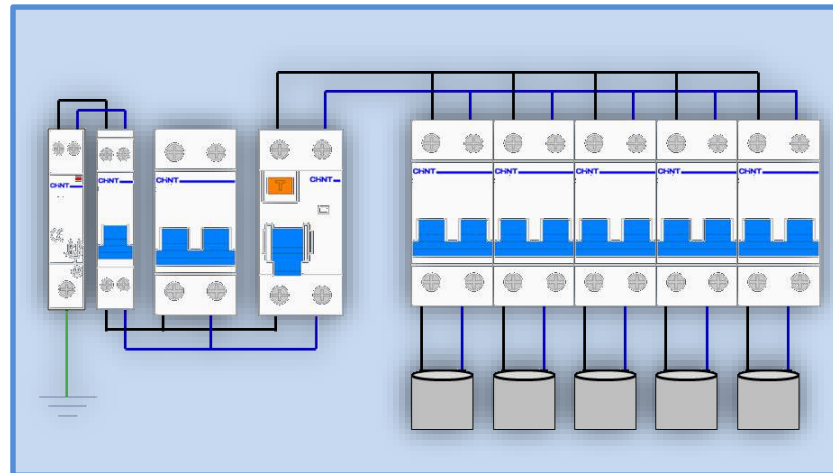
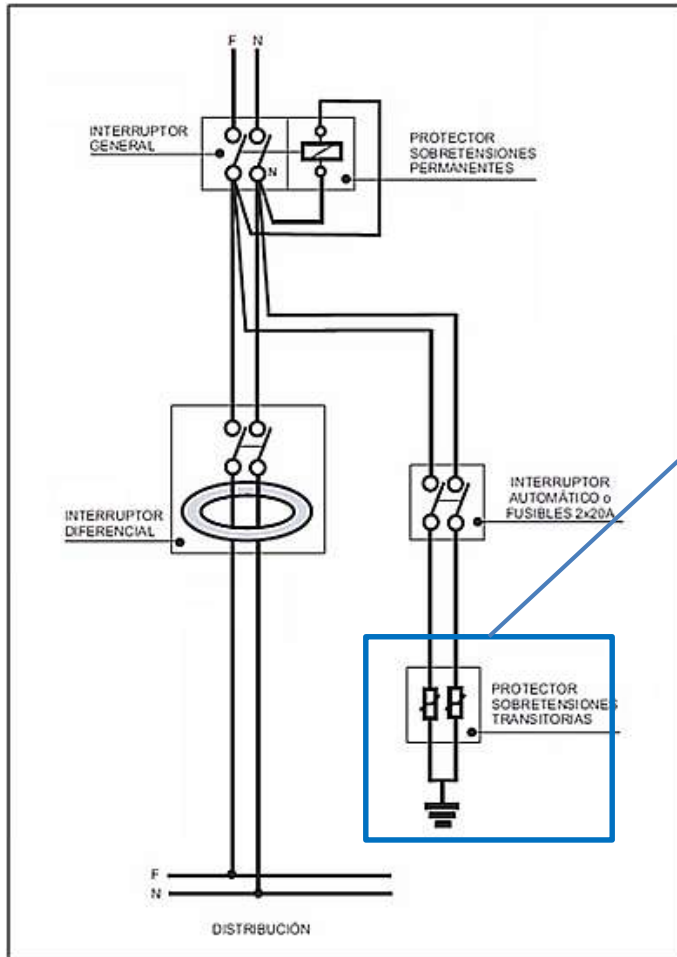
**Grandes bombas**

**Variadores de frecuencia (industrial).**

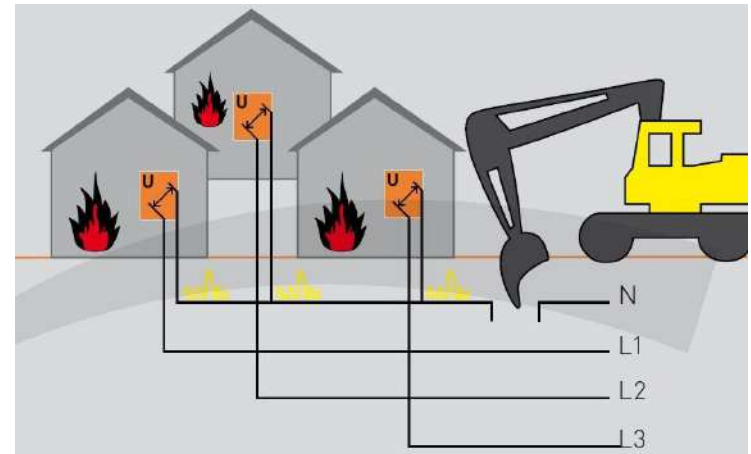
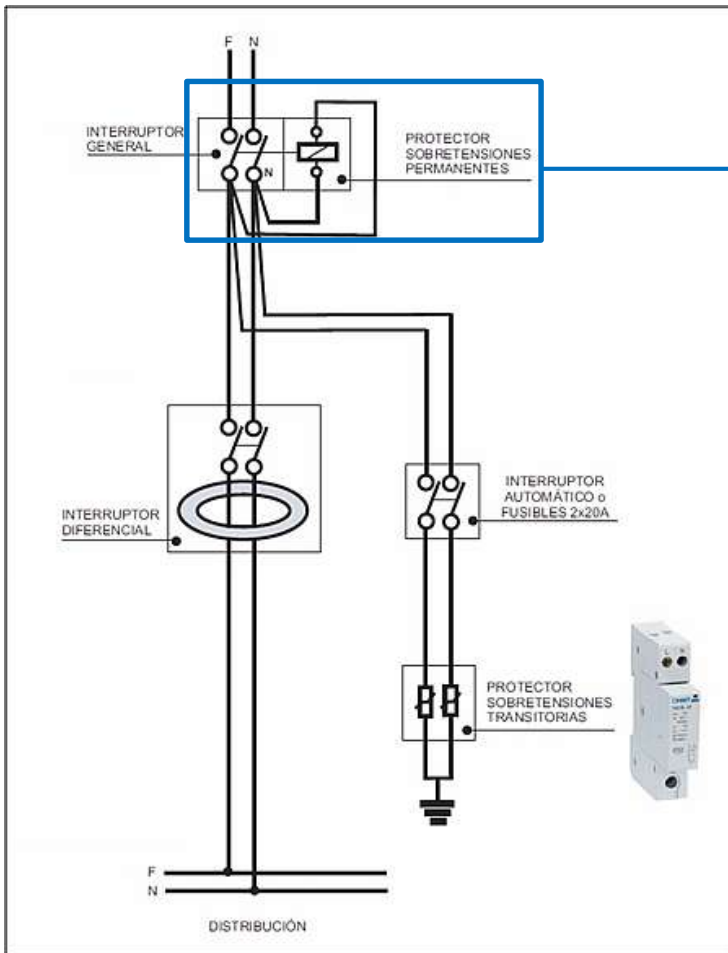
**Puntos de recarga de V.E.**



## Sobretensiones transitorias



## Sobretensiones permanentes



¿Cómo prevenir contra incendios causados por arcos eléctricos?



MCB



Cortocircuito  
Sobrecarga



RCD



Corriente  
de fuga



SPD



Sobretensiones  
transitorias



OUVT



Sobretensiones  
permanentes

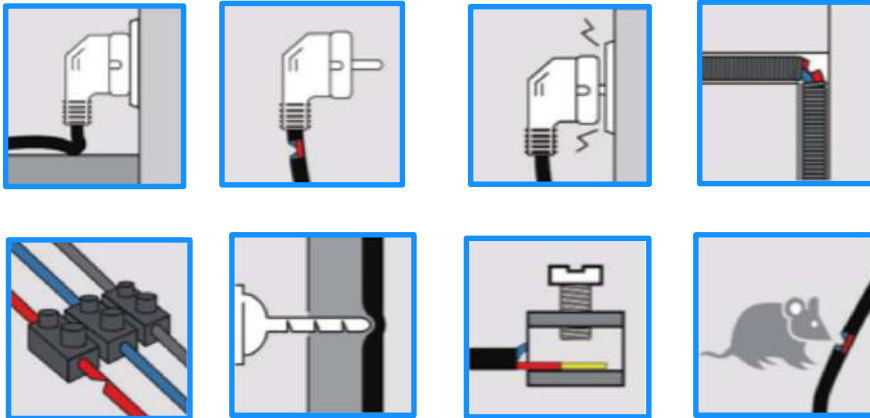
?



Detección  
de arco



## ¿Cómo prevenir contra incendios causados por arcos eléctricos?



Único dispositivo capaz de detectar un arco eléctrico y actuar sobre un interruptor de corte antes de causar un incendio eléctrico.

**CHNT**

CHINT GLOBAL

**Gracias**

[info@chint.eu](mailto:info@chint.eu)

[www.chint.eu](http://www.chint.eu)