



APLICACIONES
TECNOLÓGICAS

LIGHTNING
& EARTHING



Protección contra el rayo en instalaciones fotovoltaicas

Protección contra el rayo en instalaciones fotovoltaicas

Introducción



Las centrales fotovoltaicas se encuentran siempre, por su propia función, en extensiones amplias y aisladas o sobre cubiertas. **Son equipos de alto coste y al sufrir daños causan perjuicios al suministro de energía, especialmente si están conectados a la red de distribución.** Su funcionamiento está controlado por equipos electrónicos sensibles que pueden verse muy afectados por las sobretensiones transitorias. Se trata por tanto de instalaciones de alto riesgo desde el punto de vista de la protección contra el rayo.

Aplicaciones Tecnológicas, S.A. dispone de todos los elementos para lograr la mejor protección de las centrales solares: pararrayos eficaces para la intercepción del rayo, electrodos especiales de puesta a tierra para terrenos de alta resistividad y una amplia gama de dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) capaces de proteger desde las líneas de datos conectadas a componentes electrónicos hasta las salidas al centro de transformación. La protección debe ser cuidadosamente diseñada por un equipo de expertos ya que intervienen un gran número de parámetros. Nuestra experiencia de más de 30 años en protección contra el rayo nos permite determinar la solución más conveniente a cada instalación.

Pararrayos con dispositivo de cebado DAT CONTROLER® REMOTE



DAT CONTROLER® REMOTE

Los Pararrayos con Dispositivo de Cebado **DAT CONTROLER® REMOTE** han sido ensayados en laboratorios oficiales e independientes para obtener su avance en el cebado, que determina su radio de protección, y certificar que son capaces de soportar corrientes de tipo rayo. Los pararrayos con Dispositivo de Cebado **DAT CONTROLER® REMOTE** disponen de certificado de producto AENOR.

Un **pararrayos con dispositivo de cebado (PDC)**, se caracteriza por responder al acercamiento del rayo, adelantándose en su captura a otros elementos dentro de su zona de protección, para conducirlo a tierra de forma segura.

El pararrayos **DAT CONTROLER® REMOTE** utiliza el campo eléctrico ambiental como única fuente de alimentación. Es totalmente autónomo, libre de mantenimiento y su funcionamiento puede comprobarse en cualquier momento. Para mayor garantía, los pararrayos **DAT CONTROLER® REMOTE** han sido sometidos a todos los ensayos necesarios en laboratorios oficiales e independientes.

La instalación del pararrayos **DAT CONTROLER® REMOTE** debe realizarse siguiendo la norma UNE 21186: "Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado".

Con un solo pararrayos puede protegerse una superficie de casi 20.000m² considerando un Nivel de Protección 1, el más exigente. Sin embargo, para lograr esta protección, los pararrayos deben instalarse unos 6 metros por encima de los paneles solares, lo que puede ocasionar un problema de sombras. Para minimizarlo, **se recomienda la instalación de los pararrayos en el perímetro del huerto solar**. De esta forma se evita al máximo el sombreado sobre los paneles fotovoltaicos.

Para reducir estas sombras, se recomienda colocar el pararrayos sobre Mástiles Autónomos de 10m (AT-092C) para elevarse por encima de los paneles solares.

Pararrayos con dispositivo de cebado DAT CONTROLLER® REMOTE



Radio de protección en metros (Rp)

Los radios de protección (en metros) a diferentes alturas del pararrayos sobre el elemento a proteger, para cada uno de los cuatro niveles de protección, están calculadas según el Código Técnico de Edificación (CTE) y las normas UNE 21186:2011, NF C 17-102:2011 y NP 4426:2013 para cada nivel de protección.

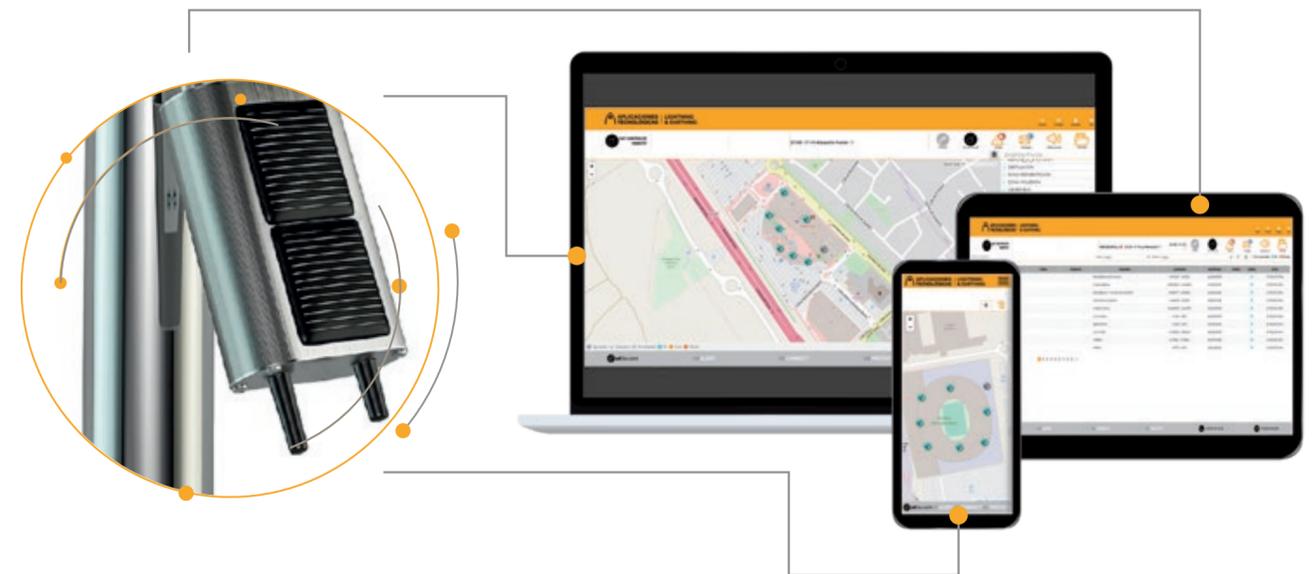
Ref.	NIVEL DE PROTECCIÓN I				NIVEL DE PROTECCIÓN II				NIVEL DE PROTECCIÓN III				NIVEL DE PROTECCIÓN IV			
	AT-2515	AT-2530	AT-2545	AT-2560	AT-2515	AT-2530	AT-2545	AT-2560	AT-2515	AT-2530	AT-2545	AT-2560	AT-2515	AT-2530	AT-2545	AT-2560
2	13	19	25	31	15	22	28	35	18	25	32	39	20	28	36	43
4	25	38	51	63	30	44	57	69	36	51	64	78	41	57	72	85
6	32	48	63	79	38	55	71	87	46	64	81	97	52	72	90	107
8	33	49	64	79	39	56	72	87	47	65	82	98	54	73	91	108
10	34	49	64	79	40	57	72	88	49	66	83	99	56	75	92	109
20	35	50	65	80	44	59	74	89	55	71	86	102	63	81	97	113
60	35	50	65	80	45	60	75	90	60	75	90	105	75	90	105	120

h (m): Altura del pararrayos sobre el elemento a proteger (en metros)

Autodiagnóstico y conectividad (IoT)

El dispositivo REMOTE permite el autochequeo diario del estado del pararrayos, sin necesidad de desmontar el pararrayos ni de medios de elevación auxiliares.

El resultado de su autotest es enviado mediante comunicación M2M a un equipo receptor (móvil, tablet, ordenador). La información puede ser visualizada en un portal web propio junto a otras notificaciones personalizadas, facilitando así el correcto mantenimiento preventivo, correctivo de la instalación y reduciendo los costes asociados.





ATLOGGER

Contador inteligente de impactos de rayos.

- ✓ Registra paso de corriente de rayo, amplitud, polaridad, fecha y hora de la descarga.
- ✓ La información puede recogerse en un dispositivo específico con conexión USB.
- ✓ Almacena información de hasta 40 eventos.
- ✓ Software de gestión de datos fácil e intuitivo.
- ✓ Fácil instalación: no requiere interrupción de la bajante.

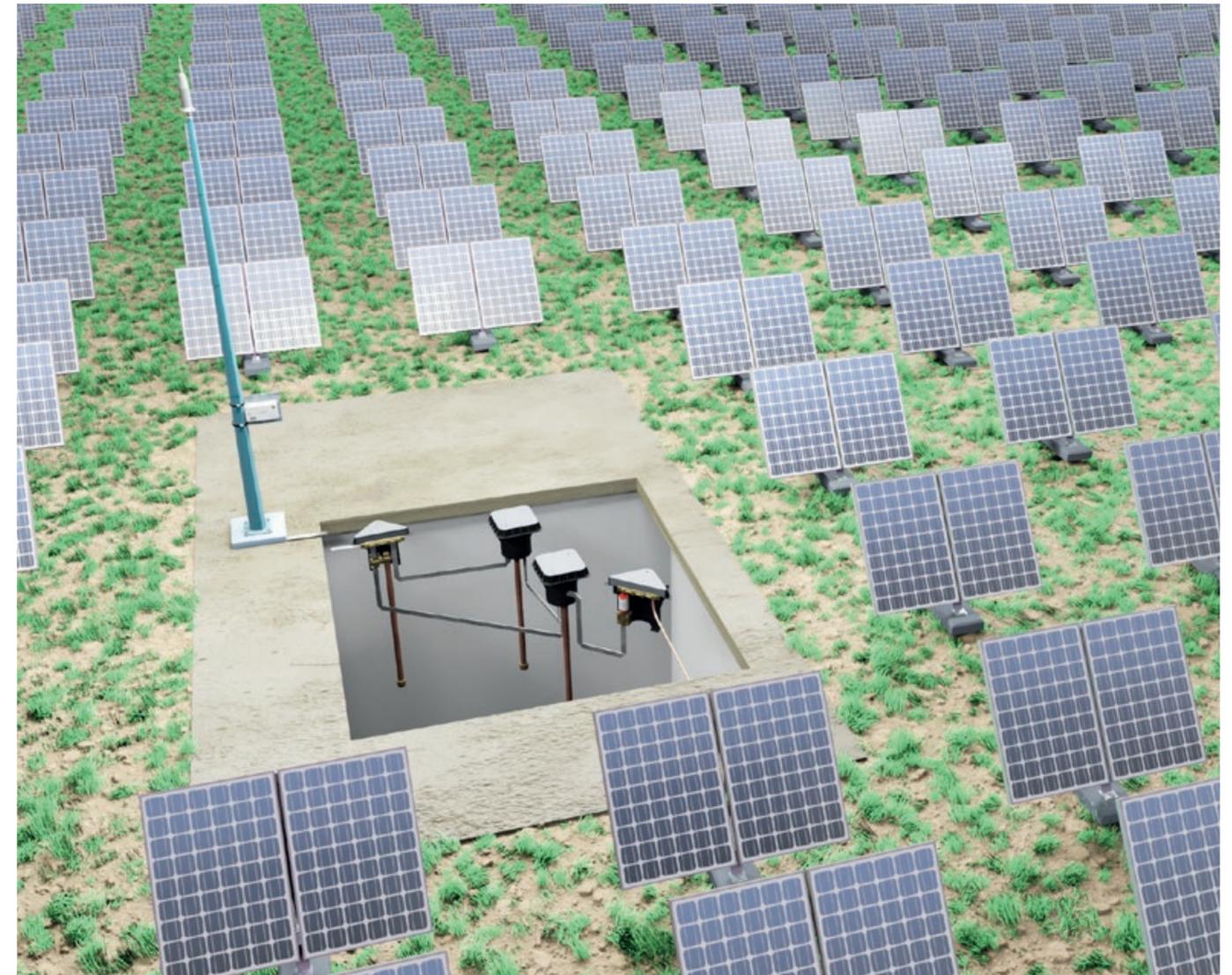


Equipotencialización y sistema de tierras



La puesta a tierra es importante porque sirve para estabilizar la tensión de los equipos respecto a tierra durante su operación normal. Es habitual por tanto que los paneles fotovoltaicos tengan un buen sistema de puesta a tierra. Es muy recomendable que todas las tomas de tierra estén unidas, esto es, que exista una red de tierras general a la que se conecte cada uno de los paneles solares. Además, las masas metálicas (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos) deben también conectarse a tierra según UNE-EN 61173 para lograr la equipotencialidad de todos los elementos evitando en lo posible diferencias de potencial y chispas peligrosas.

El sistema de protección contra el rayo tendrá su propia puesta a tierra, que se unirá a la general mediante un protector tipo via de chispas para mantenerlas separadas durante el funcionamiento normal de los equipos, sin posibilidad de causar problemas de ruido electromagnético o corrosión. Para la toma de tierra de los pararrayos es preferible utilizar electrodos verticales de dos o tres metros de longitud formando un triángulo, ya que ésta es la configuración más adecuada para disipar con rapidez la corriente del rayo, que es impulsional.





Componentes utilizados en la toma de tierra



AT-010H

Arqueta de registro de polipropileno de 250x250x250mm, capaz de soportar 5000 kg.



AT-020H

Puente de comprobación y equipotencialidad de latón para arqueta con conectores para redondo 8-10mm y/o pletina de 30x2mm.



AT-025H

Electrodo dinámico **APLIROD**[®] vertical de 2500x028mm.



AT-020N

Apliweld Secure+



AT-050K

Via de chispas para unión de tierras con $I_p(10/350\mu s)$ de 100kA.



AT-052D

Pletina de cobre estañado de 30x2mm.

Electrodos dinámicos AT-025H - **APLIROD**[®]

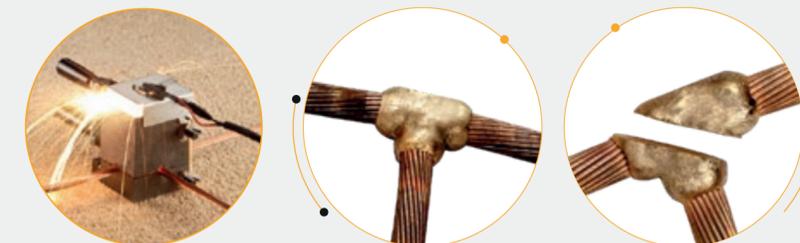
En terrenos de alta resistividad se recomienda la utilización de electrodos dinámicos **APLIROD**[®], consistentes en tubos de cobre rellenos de sales que mejoran con el tiempo la conductividad del terreno. Cada uno de los electrodos dinámicos debe instalarse en una arqueta de registro para no obstruir los orificios de respiración.

El compuesto **APLIFILL**[®] se mezcla con agua fuera de la excavación y gradualmente, en la proporción de 1kg de **APLIFILL**[®] por cada 4 litros de agua.



APLIWELD Secure+

En cualquier caso, es recomendable que las uniones en la toma de tierra se realicen con soldadura exotérmica, ya que consigue una unión molecular entre conductores que no se afloja ni deteriora con el tiempo, como puede pasar con las uniones mecánicas. La soldadura exotérmica **APLIWELD Secure+** garantiza la unión perdurable de los conductores que forman la toma de tierra y, además, gracias a su formato en tabletas y la posibilidad de encendido electrónico, es fácil de usar y minimiza riesgos laborales.



Protección preventiva ATSTORM®



ATSTORM®

La protección preventiva es complementaria a la protección externa y la protección contra sobretensiones. Tener información sobre la proximidad de una tormenta y tomar las medidas pertinentes puede evitar situaciones de especial riesgo, pero no el daño de esa tormenta a los equipos si no hay un buen sistema de protección. **La detección temprana de las tormentas es interesante para, por ejemplo, evitar operaciones de mantenimiento, colocar los paneles móviles en la posición menos arriesgada o conectar sistemas de alimentación autónomos para evitar que los rayos caídos en las líneas eléctricas a las que se conectan los equipos puedan llegar a dañarlos.**

El detector de tormentas **ATSTORM®** es la herramienta idónea para la protección preventiva de los efectos de las tormentas y las descargas atmosféricas, ya que permite tomar medidas concretas con una antelación de varias decenas de minutos ante el riesgo inminente de una tormenta eléctrica, salvaguardando a las personas y a los equipos de sus efectos destructivos.

El objetivo de un Sistema Local de Detección de Tormentas es identificar, con la mayor anticipación, el riesgo de formación o aproximación de una tormenta eléctrica.





ATSTORM®

Máxima eficacia

✓ Detección de todas las fases de la tormenta

Monitorizamos tanto el campo electrostático como el electromagnético, permitiendo la mayor anticipación sobre el riesgo local de caída de rayo.

✓ Sin partes móviles, totalmente electrónico

Nuestros equipos no utilizan partes mecánicas móviles, evitando obstrucciones, desgastes y averías.

✓ Operado por expertos mediante Internet of Things (IoT)

Operamos de forma remota el sistema, asegurando el funcionamiento del mismo en todo momento.

✓ Sistema experto

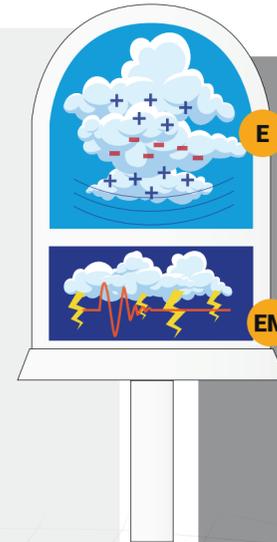
Mejora continua de sus algoritmos, aumentando su adaptación a las características de su localización.

✓ Alertas de riesgo por múltiples canales

Nuestros clientes reciben las alertas de riesgo por múltiples canales: móviles, tablets, portal privado web, emails y mediante la operación remota de dispositivos de alerta.

✓ Proyectos ad-hoc

Estudiamos cada localización a proteger y determinamos la mejor configuración del sistema en cuanto a número de sensores y sus ubicaciones.



Sensor electrostático

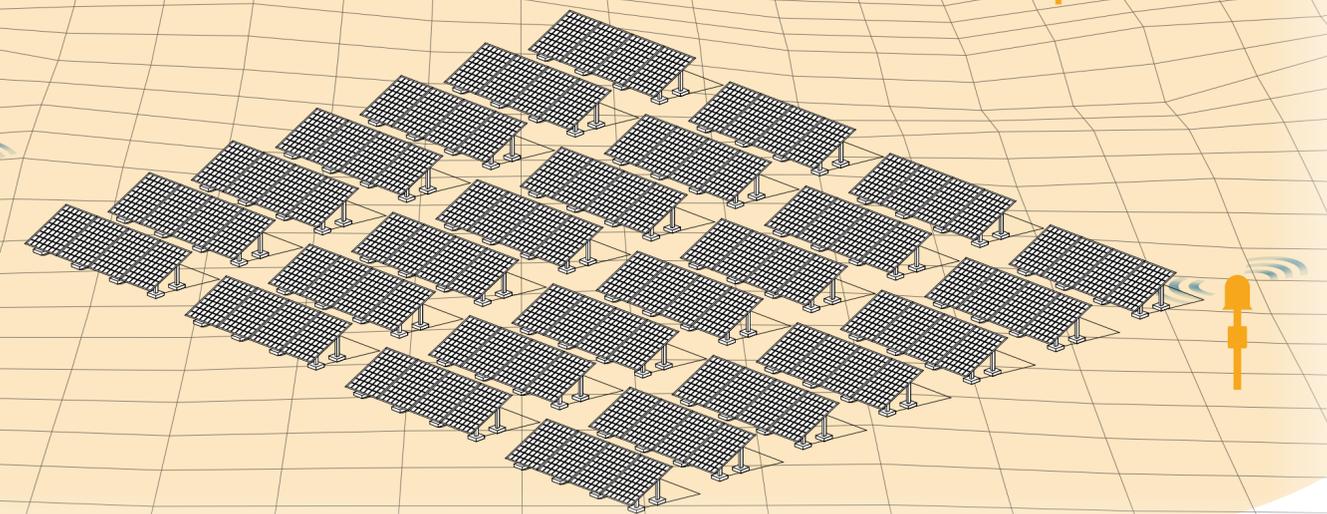
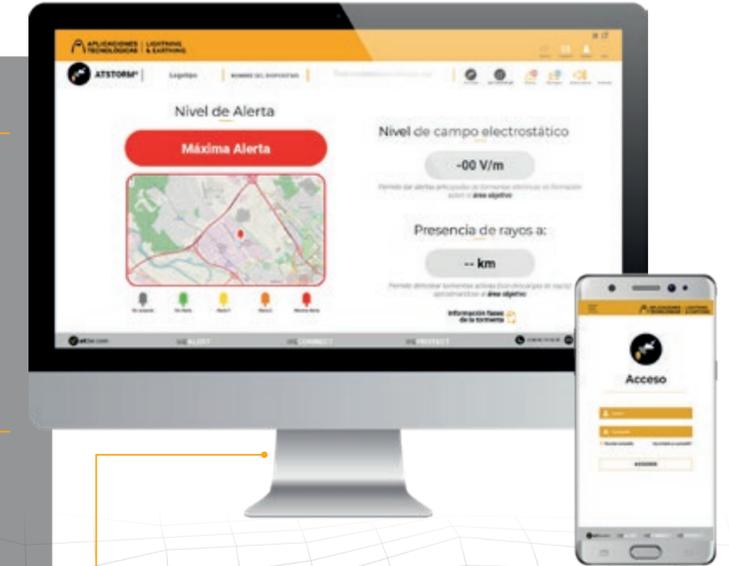
Detección de tormentas eléctricas en formación sobre el objetivo por elevación del campo electrostático:

- Decenas de minutos de ALERTA ANTICIPADA

Sensor electromagnético

Detección de rayos en tormentas eléctricas activas acercándose al objetivo:

- 40km radio



Protección contra sobretensiones



Los campos electromagnéticos causados por los rayos pueden afectar a las líneas y por tanto a los equipos incluso aunque exista un sistema de protección contra el rayo que intercepte el impacto directo. Los rayos nube-nube y los impactos de los rayos cercanos (hasta 1 km alrededor) causan sobretensiones transitorias capaces de dañar a los equipos. **La protección contra sobretensiones de las centrales fotovoltaicas se diseña a medida de la instalación para proteger al máximo las células fotovoltaicas y todos los elementos que pudieran estar integrados.**



Si la central fotovoltaica está protegida con pararrayos, los paneles quedan dentro de una zona externa pero a salvo de impactos directos. Si no hay un sistema de protección contra el rayo externo entonces hay que instalar protectores contra sobretensiones capaces de soportar los efectos de los impactos directos. Los protectores que se utilizarán en cada caso serán por tanto diferentes.

Por otra parte, para la protección de la instalación eléctrica deben diferenciarse los casos en que la energía generada sea para autoconsumo o para vender a la compañía eléctrica a través de un centro de transformación.

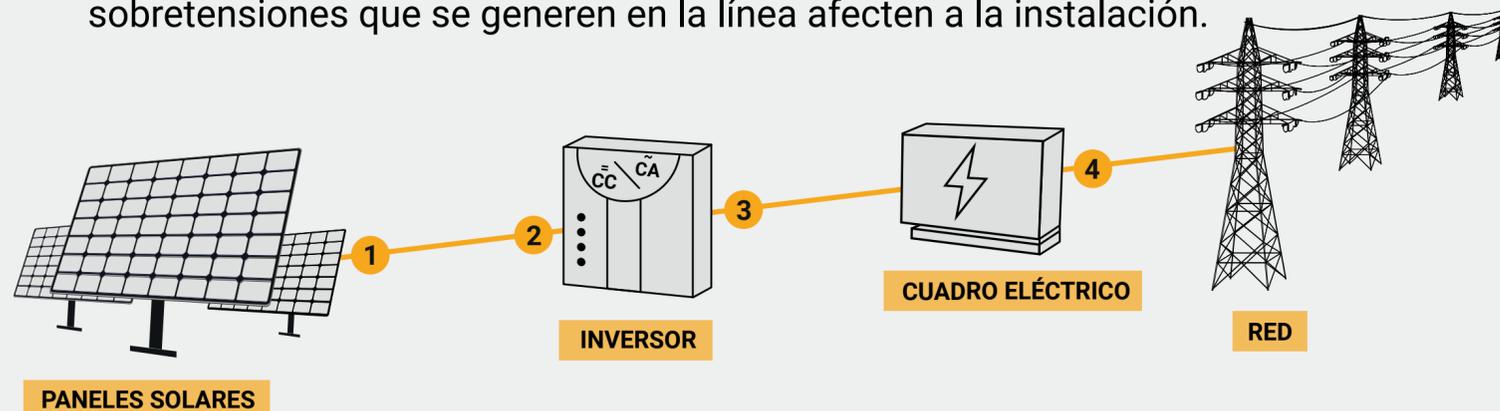
Protección contra sobretensiones



Esquema de protección contra sobretensiones para fotovoltaicas

- 1 Si la distancia entre los paneles y el inversor es menor de 10m no se instalará en este punto ningún protector porque no existiría coordinación con el siguiente. Si la distancia entre los paneles y el inversor es mayor de 10m:
 - ✓ Si no hay pararrayos se deben instalar protectores de gran capacidad de corriente (**ATSHOCK**).
 - ✓ Si hay pararrayos se instalarán protectores **ATVOLT** (o **ATSUB** en caso de corrientes por panel superiores a 3A).
- 2 Protector **ATPV** a medida de cada instalación.
- 3 Protector **ATSUB**.
- 4 Si la energía generada es para autoconsumo se colocará un protector de la serie **ATCOVER** en el cuadro de distribución del edificio para evitar tensiones residuales elevadas.

Si la energía generada es para vender a la compañía eléctrica a través de un centro de transformación, se instalará un protector **ATSHOCK**, para evitar que las sobretensiones que se generen en la línea afecten a la instalación.



Componentes utilizados para la protección contra sobretensiones



Serie ATPV

TIPO 1+2

1000V: ATPV1000T1 (AT-8922)
1500V: ATPV1500T1 (AT-8923)

TIPO 2

1000V: ATPV1000 (AT-8920)
1500V: ATPV1500 (AT-8921)



Serie ATVOLT

Protector de línea de alimentación de tensión continua en módulos con protección coordinada para un par de hilos. Capaces de soportar una corriente de pico de 20kA por polo con onda 8/20 μ s y con una tensión residual menor de dos veces la nominal.



Serie ATSUB

Protector unipolar capaz de soportar corrientes de decenas de kiloamperios con onda 8/20 μ s y con tensiones residuales de entre 1 y 2kV. Disponibles distintos modelos.



Serie ATSHOCK

Protector unipolar capaz de soportar una corriente de pico de 50kA por polo con onda 10/350 μ s y con una tensión residual menor de 4kV.



Serie ATCOVER

Protector tanto en modo común como en modo diferencial. Capaz de soportar una corriente de pico de 30kA por polo con onda 8/20 μ s y con una tensión residual menor de 900 V. Con avisador visual y conexión para avisador remoto.



**DETECCIÓN LOCAL
DE TORMENTAS**



**PARARRAYOS
Y ACCESORIOS**



**TOMAS
DE TIERRA**



**SOLDADURA
EXOTÉRMICA**



**SOBRETENSIONES
TRANSITORIAS**



**SOBRETENSIONES
PERMANENTES**



APLICACIONES TECNOLÓGICAS S.A.

Parque Tecnológico de Valencia

 C/Nicolás Copérnico, 4 - 46980 Paterna (Valencia), ESPAÑA.

 (+34)961 318 250  atsa@at3w.com  at3w.com

Síguenos en:

