

Protección contra sobretensión

Protección contra rayos y sobretensión para Sunny Boy y Sunny Tripower



Contenido

En plantas fotovoltaicas, el generador fotovoltaico se encuentra al aire libre, a menudo montado sobre edificios. Según cada situación, los inversores también se instalan al aire libre. Por ello, se ha de comprobar ya durante la planificación de la planta fotovoltaica si se deberán tomar medidas contra rayos y contra sobretensiones. Estas medidas pueden ser necesarias por diferentes causas. Además de las normas técnicas nacionales y los reglamentos de construcción, también la compañía aseguradora de la planta puede exigir una protección contra sobretensión. Las medidas necesarias para cada planta fotovoltaica deberá comprobarlas una persona especializada en la protección contra rayos.

En este documento se explica la protección contra sobretensión en general y con relación a los inversores. Además, se describen las particularidades de la combinación de dispositivos de protección contra sobretensión con inversores de SMA. Este documento solo se centra en la protección contra rayos en la medida que desempeñe un papel importante en el tema de la protección contra sobretensión.

1 Protección contra rayos/protección contra sobretensión

La protección contra rayos está para impedir que caigan rayos en los edificios. Se diferencia entre protección contra rayos externa e interna.

La protección externa contra rayos sirve para captar rayos y desviarlos a la tierra. De esta forma, los edificios y plantas se preservan de las consecuencias del impacto directo de un rayo. La protección externa contra rayos está compuesta por captadores, conductores de bajada y un sistema de puesta a tierra.

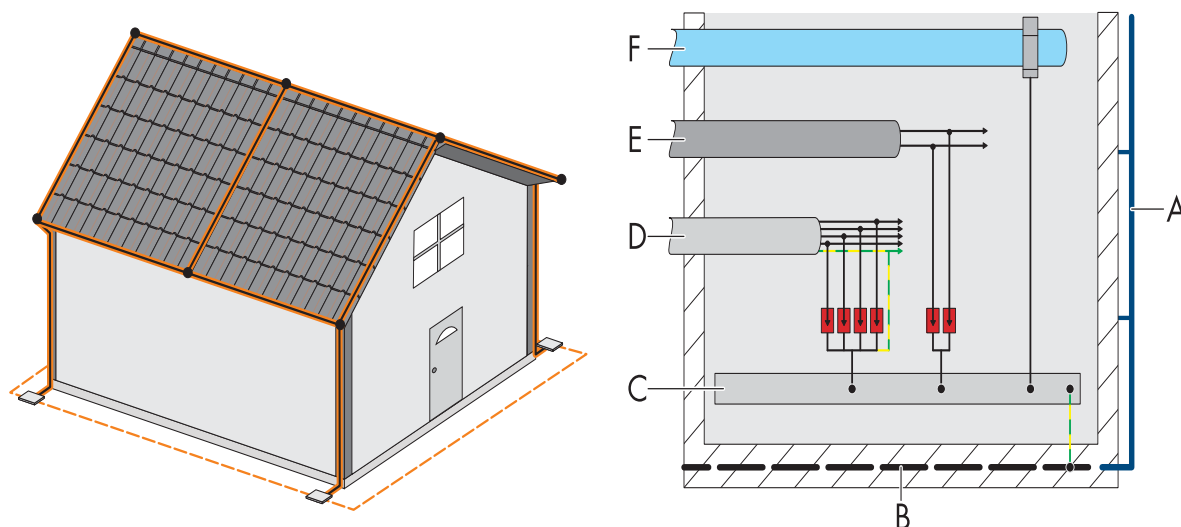


Imagen 1: Protección externa contra rayos (izquierda) y protección interna contra rayos (derecha). Leyenda: A: protección externa contra rayos (con conexión al electrodo de puesta a tierra en la cimentación), B: electrodo de puesta a tierra en la cimentación, C: barra equipotencial, D: conexión a red, E: conexión telefónica, F: tubería de agua

La protección interna contra rayos establece una conexión equipotencial entre instalaciones metálicas y conductores dentro de la planta. Para ello, las partes metálicas y conductoras de la planta, como las tuberías de agua, se conectan directamente entre sí. Los cables que están bajo tensión, como la conexión a red o las líneas telefónicas, se conectan al sistema de puesta a tierra de forma indirecta mediante un protector contra sobretensión.

La protección contra sobretensión sirve para impedir daños en los equipos eléctricos y electrónicos provocados por tensiones demasiado altas. En caso de carga, los protectores contra sobretensión (en inglés "Surge Protection Device", sigla SPD y en adelante denominados "protectores") generan una conexión equipotencial entre los conductores conectados. De esta manera se evita que los picos de tensión destruyan los equipos conectados.

2 Motivos para la protección contra rayos y sobretensión

La protección contra rayos y sobretensión puede ser necesaria por diversos motivos. Para determinados tipos de edificios y estructuras, como por ejemplo hospitales, este tipo de sistemas es indispensable. A menudo, los propietarios de los edificios montan protecciones contra rayos para obtener mejores condiciones con la compañía aseguradora o para poder asegurar los edificios que quieren proteger. El montaje de las protecciones se realiza en función de las especificaciones de la compañía aseguradora. No obstante, se aconseja realizar un análisis de riesgo. En función de la probabilidad de impacto durante el tiempo de funcionamiento de la planta y de la destrucción que resulte de este, los costes para las medidas de protección contra rayos y sobretensión son menores que los daños esperados.

Al montar plantas fotovoltaicas en edificios ya existentes, se deberán tener en cuenta las especificaciones para estos. En caso de que ya exista una protección contra rayos, también deberán tomarse las respectivas medidas para la planta fotovoltaica.

3 Categorías de tipos de protectores¹

Los protectores se clasifican en tres categorías:

- **Protección basta (tipo I):** los protectores de tipo I tienen la mayor resistencia a la sobrecorriente momentánea ya que están diseñados para soportar la carga de un impacto directo de rayo. Se emplean en caso de que las corrientes de rayo o las corrientes parciales de rayo puedan fluir no solo a través de la protección externa contra rayos sino también a través de cables eléctricos. Esto puede suceder si la planta que se desea proteger está conectada directamente con la protección externa contra rayos o, por ejemplo, si la distancia de separación entre los cables de CC y la protección externa es demasiado pequeña. La intensidad de las corrientes parciales de rayo resulta de la distribución de la corriente sobre la cantidad de conductores de bajada de la protección y el número de cables. El protector se puede elegir de acuerdo a este valor de corriente y al tipo de protección contra rayos. Mientras que los costes del protector de tipo I para corriente alterna son relativamente bajos, los costes para los protectores de CC resistentes a la corriente de rayos rápidamente pueden alcanzar dimensiones que hacen que la planta fotovoltaica sea poco rentable. La solución más económica suele consistir en adaptar la protección contra rayos para aumentar la distancia de separación.

1. Según EN 61643-11/IEC 61643-1

- **Protección media (tipo II):** estos protectores tienen una menor resistencia a la sobrecorriente momentánea y protegen de los efectos indirectos de un rayo. Cuando caen rayos a poca distancia e impactan, por ejemplo, en la protección externa contra rayos, se originan campos electromagnéticos que pueden introducir tensiones peligrosamente elevadas en los circuitos eléctricos. Los valores de pico de las corrientes resultantes de la sobretensión son bastante más bajos que la respectiva corriente de rayo. Asimismo, la duración del impulso y, por consiguiente, la energía introducida son menores. Para la protección contra este tipo de sobretensión se instalan protectores de tipo II.
- **Protección baja (tipo III):** los protectores de tipo III tienen la menor resistencia a la sobrecorriente momentánea. Protegen terminales electrónicos sensibles contra la introducción de energía producida por rayos que caen a larga distancia. Los inversores de SMA están diseñados de tal forma que no se necesitan protectores de tipo III.

La tensión residual, también denominada "nivel de protección", en el dispositivo a proteger suele ser más elevada cuanto más elevada sea la resistencia del protector a la sobrecorriente momentánea. Por ejemplo, con un protector de tipo I, el nivel de protección suele ser más elevado que la resistencia a la tensión del dispositivo. En este caso, se deberá conectar un protector de tipo II y, en caso necesario, un protector de tipo III para reducir el nivel de protección a un valor adecuado para el dispositivo.

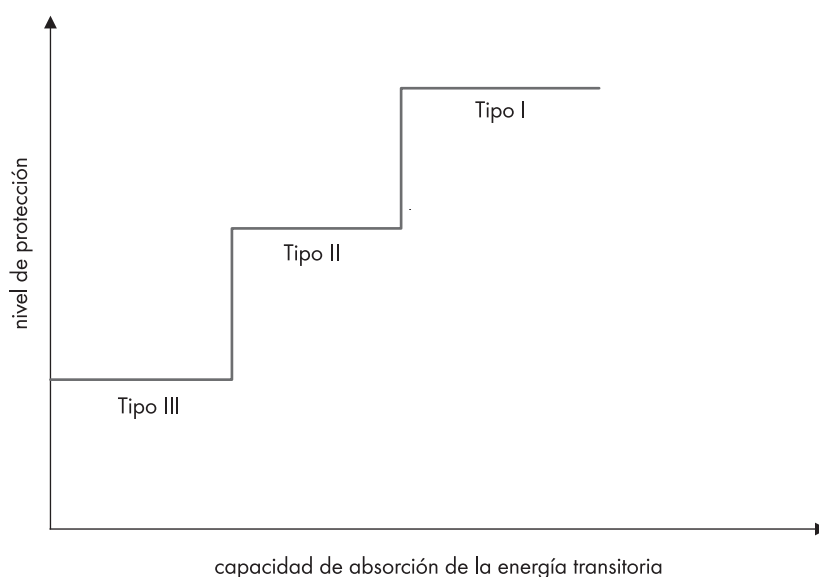


Imagen 2: nivel de protección del protector con diferente resistencia a la sobrecorriente momentánea

Para proteger un inversor de SMA contra sobretensiones, es suficiente un protector de tipo II. Si se esperan corrientes parciales de rayo, se deberá utilizar un protector de tipo I con uno de tipo II conectado posteriormente.

4 Combinación de protectores con inversores

En inversores con seguidor del MPP, los strings se juntan delante del inversor y el protector o los protectores se conectan en el punto de enlace.

En inversores con más seguidores del MPP se deberá instalar un protector o una combinación de protectores por cada entrada. Esto se aplica, por ejemplo, a todos los Sunny Boy y Sunny Tripower con entrada multistring. Asimismo, se aplica a inversores que tengan solo un seguidor del MPP pero más de una entrada con propio diodo de string o fusible, como por ejemplo los inversores de la serie STP XX000TLEE. En este caso, por cada entrada se deberá instalar un protector mediante un diodo de string.

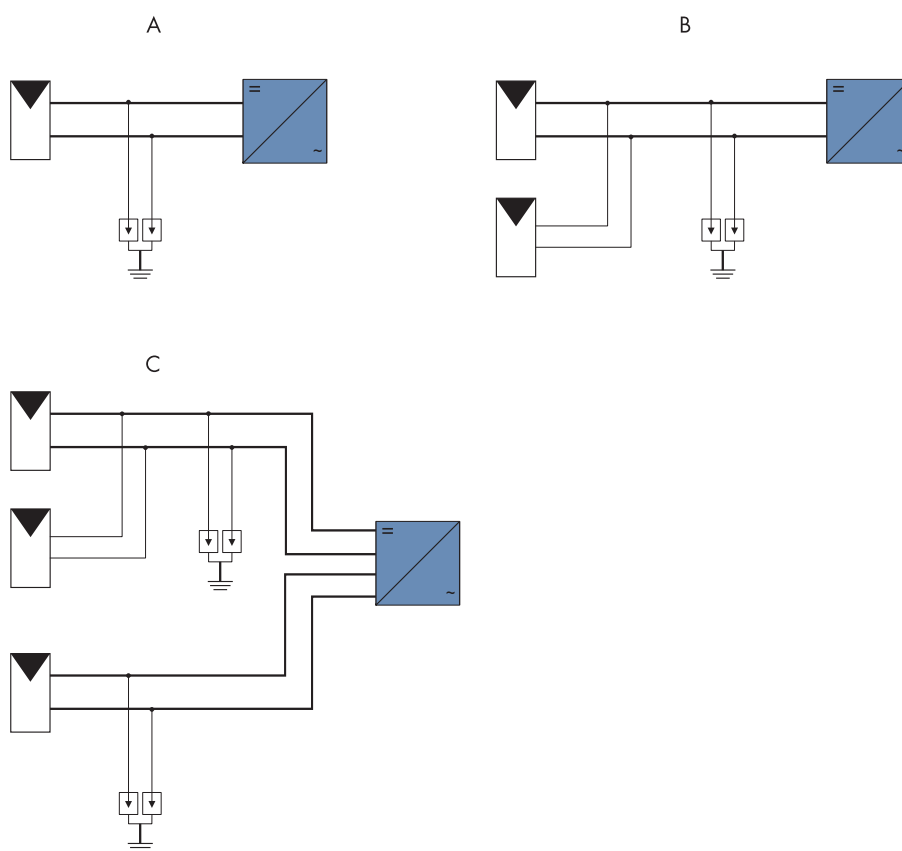


Imagen 3: un string conectado a un inversor con un solo seguidor del MPP (A), varios strings conectados a un inversor con un solo seguidor del MPP (B), y varios strings conectados a un inversor multistring con varios seguidores del MPP (C)

Cuando se instalan protectores en el lado de CC, se necesitan también protectores en el lado de CA debido a las diferencias de potencial. Al contrario que en el lado de CC, en el de CA se pueden proteger varios inversores con un protector ya que están conectados a la misma tensión (de red). Para los inversores de SMA no está previsto que se integren protectores en el lado de CA ya que normalmente se montan varios inversores uno al lado del otro. Por este motivo, instalar un único protector para todos los inversores es, sin lugar a dudas, más eficiente económicamente.

Si existe una comunicación por cable (p. ej. RS485 o ethernet), sus respectivas conexiones también se deberán proteger mediante protectores ya que, de lo contrario, pueden producirse daños en las interfaces del inversor, en el inversor mismo y en el equipo de comunicación conectado por causa de diferencias de potencial.

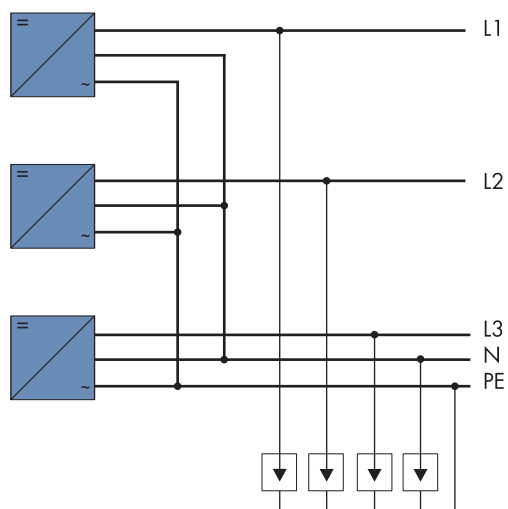


Imagen 4: conexión de varios inversores del lado de CA a un protector trifásico

Si se utilizan fusibles de string y protectores, el protector deberá instalarse detrás de los fusibles en el punto de enlace de los strings agrupados (consulte la imagen 5 A). Si el protector estuviera conectado solo a un string entre la entrada y el fusible de string, los otros strings quedarían desprotegidos al fundirse el fusible (consulte la imagen 5 B).

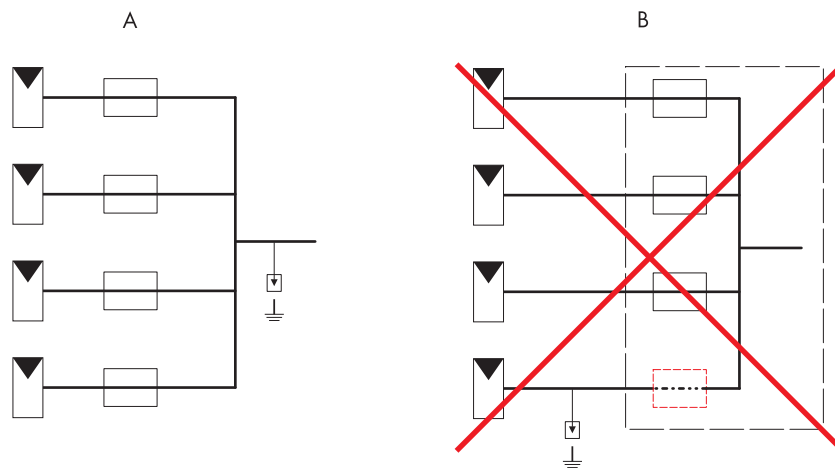


Imagen 5: varios strings con fusibles de string y protector común en el punto de enlace (A), varios strings con fusibles de string y protector en un string con el fusible fundido (B)

Además, el nivel de protección en el inversor aumentaría si la sobretensión se produjera en uno de los otros strings. En caso de carga, la inductancia de los cables provoca caídas de tensión adicionales. Si la disposición no es la correcta, aumentará el nivel de protección del inversor (consulte la imagen 6).

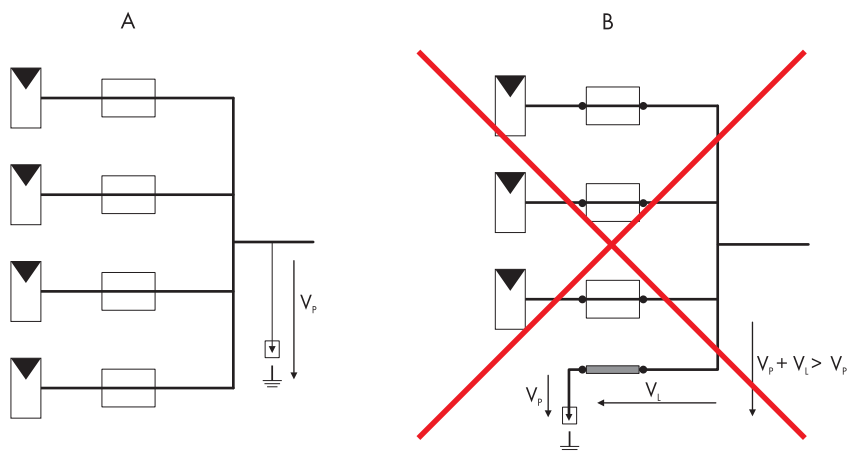


Imagen 6: protector conectado posteriormente a los fusibles de string (A), protector en una entrada de string cuyo fusible ha sido reemplazado por un perno de cobre (B)

5 Sunny Tripower con protector integrado

En algunos inversores de SMA¹ de la familia de productos Sunny Tripower, el problema mencionado anteriormente se ha solucionado con una protección contra sobretensión integrable. No obstante, los protectores pueden provocar problemas en el interior de los inversores. Por un lado, se pueden producir daños al interactuar con el filtro CEM, por otro, en caso de carga, se pueden introducir tensiones adicionales en las conexiones del interior del inversor por la corriente alta dentro del protector. Estas dificultades se han tenido en cuenta y superado desde un principio al desarrollar el Sunny Tripower. Por un lado, el filtro CEM y el protector se han ajustado para funcionar en combinación, y por otro, los protectores contra sobretensión se encuentran en una zona separada y blindada, por lo que no puede introducirse tensión alguna en los circuitos de conmutación del inversor.

Los protectores contra sobretensión pueden instalarse posteriormente enchufándolos en el zócalo incluido de serie. Gracias al protector de tipo II integrable, el Sunny Tripower se puede equipar posteriormente con una protección media de manera rápida y económica. Por motivos de espacio, no es posible montar un protector de tipo I. Además, por motivos económicos, es recomendable planificar la planta fotovoltaica de tal manera que no se necesite ningún protector de tipo I.

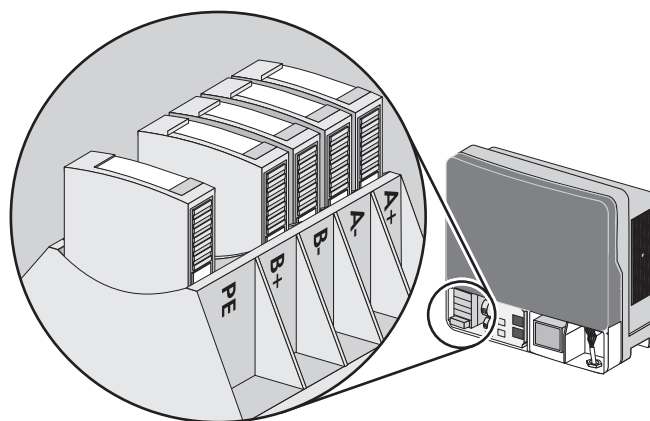


Imagen 7: lugar de instalación de los protectores tomando como ejemplo la serie de equipos STP XX000TL-10

Dependiendo de la situación, puede resultar mejor instalar los protectores en otro lugar (por ejemplo a la entrada del edificio, si se desea una protección contra rayos por zonas). La solución integrable sustituye una instalación de los protectores en una carcasa separada a una distancia inmediata del inversor. El especialista en protección contra rayos decidirá en base a las condiciones del lugar en cuestión si esta posición es óptima para que la planta fotovoltaica esté protegida.

1. STP 8000TL-10, STP 10000TL-10, STP 12000TL-10, STP 15000TL-10, STP 17000TL-10, STP 20000TL-30, STP 25000TL-30

6 Información adicional

Encontrará más información sobre protección contra rayos y sobretensión en estos documentos:

- DIN EN 62305-3/VDE 0185-305-3 protección contra rayos, parte 3: Protección de estructuras y de personas (2006)
- DIN EN 62305-3/VDE 0185-305-3 protección contra rayos, parte 3: Protección de estructuras y de personas - suplemento 5: Protección contra sobretensión y rayos para sistemas de suministro de corriente fotovoltaica (2009)
- Asociación Federal de la Industria Solar alemana (Bundesverband Solarwirtschaft), Federación Central de los Gremios de Electrotecnia y de Información (Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke) (2008): Instrucciones para instaladores fotovoltaicos; protección contra sobretensión y rayos de plantas fotovoltaicas en edificios. (Puede descargar estos documentos en la zona de información en www.zveh.de)
- Beer, Michael (2009): Blitzschutzfibel für Solaranlagen - Ratgeber für Solarinstallateure und Blitzschützer, [Abecedario de la protección contra rayos para plantas solares: consejos para instaladores solares y especialistas en protección contra rayos] 4.ª edición completamente revisada y ampliada, Wagner & Co Cölbe/Marburg. (www.wagner-solar.com)
- Dehn + Söhne (2007): Blitzplaner [Planificador contra rayos], 2.ª edición actualizada, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG. Neumarkt i.d.OPf. (Puede descargarlo de la página www.dehn.de)
- VdS 2010 - Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz, Richtlinie des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. [Protección contra sobretensión y rayos orientada a los riesgos; directiva de la confederación del sector de seguros, asociación registrada] (puede descargarlo en http://www.vds.de/verlag/files/vds_2010_web.pdf)
- Información técnica del fabricante de protectores contra sobretensión