

# SUNNY CENTRAL

Indicaciones para la operación del generador fotovoltaico con toma a tierra



## 1 Introducción

---

Algunos fabricantes de módulos recomiendan o exigen que se realice una puesta a tierra de la conexión negativa o positiva del generador fotovoltaico cuando se utilizan módulos fotovoltaicos de capa fina y de contacto posterior. Para ello se pone a tierra el polo positivo o negativo de la salida del generador, independientemente de la toma a tierra del marco del módulo.

En el Sunny Central con la opción de monitorización de aislamiento "GFDI toma a tierra polo negativo" o "GFDI toma a tierra polo positivo" se realiza esta puesta a tierra dentro del equipo. Los inversores están adaptados a la operación del generador fotovoltaico con toma a tierra. La puesta a tierra se realiza a través de un fusible, el GFDI (ground fault detection interruption).

Esta información técnica complementa las instrucciones de manejo y el manual de instalación de los equipos estándar de la gama de productos Sunny Central con indicaciones y datos importantes para la operación con toma a tierra.

## 2 Indicaciones para la operación con toma a tierra

---

Además de las descritas en la documentación estándar de Sunny Central, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad:

Un polo del generador fotovoltaico está puesto a tierra en el equipo a través de un fusible. El fusible tiene por función señalar los cortocircuitos a tierra en el polo que no está puesto a tierra y puede interrumpir dicho cortocircuito para proteger la instalación. En ese proceso se retira la toma a tierra del generador fotovoltaico. Después de interrumpir la toma a tierra, en este polo toda la tensión del generador puede estar en contacto con la tierra.

- ¡El GFDI es un dispositivo de protección de la instalación y no supone una protección de personal!
- El polo positivo o negativo del generador fotovoltaico es puesto a tierra en el inversor a través del GFDI. No se debe disponer una toma a tierra adicional en el generador fotovoltaico ni en las cajas de distribución.
- Sólo en el caso del Sunny Central 500 / 560HE se interrumpe la toma a tierra del generador fotovoltaico a través de los interruptores principales de CC con el interruptor en modo parada o por una caída de la red.
- La toma a tierra del generador fotovoltaico puede ser interrumpida en cualquier momento y de forma automática por el GFDI. ¡El polo positivo y el polo negativo del generador fotovoltaico son vivos!
- Sólo se podrán realizar trabajos en el equipo después de haber desconectado todos los polos de CC y de CA en la conexión del equipo. Observe las indicaciones de seguridad de las instrucciones de instalación.
- Si el polo puesto a tierra del generador fotovoltaico tiene un cortocircuito a tierra, el GFDI dejará de funcionar. Se debe comprobar periódicamente el aislamiento del polo con toma a tierra.
- No está permitido utilizar el Sunny Central con el GFDI activado. Esto podría dañar los módulos.
- La corriente de fallo máx. posible del GFDI se duplica en función Team.

## 2.1 GFDI

El GFDI está montado dentro del Sunny Central y está conectado a una barra colectora de entrada y a la barra de toma a tierra. Como GFDI se utiliza un fusible automático de alto rendimiento tipo K con corriente de disparo ajustable.

El GFDI se puede desconectar para probarlo y puede poner en circuito una corriente de fallo de hasta la tensión máx. de entrada de CC del inversor. Cuando se desactiva o activa el fusible, queda señalizado.

### Corriente de fallo máx. permitida según la UL1741 Tabla 2.1

| Potencia nominal de CC | Corriente límite de desconexión |
|------------------------|---------------------------------|
| 100 - 250 kW           | 4,0 A                           |
| > 250 kW               | 5,0 A                           |

El cliente puede determinar otros límites de desconexión.

## 3 Operación con toma a tierra

---

La diferencia principal frente a los equipos estándar de la gama de productos Sunny Central es que un polo del generador fotovoltaico en el Sunny Central está puesto a tierra a través de un fusible de forma centralizada. Este concepto de instalación surgió en Estados Unidos y se está aplicando a los inversores para el mercado estadounidense desde que se empezaron a comercializar.

Para este concepto no existe ninguna normativa. Para fijar la corriente de fallo máx. que hace que el GFDI desconecte la corriente, nos hemos guiado por la UL1741.

### 3.1 Qué hacer si hay un cortocircuito a tierra

En caso de fallo, si el polo que no está puesto a tierra del generador fotovoltaico tiene un cortocircuito a tierra, la corriente de fallo vuelve al polo puesto a tierra a través del GFDI y hace que se active el GFDI. La corriente de fallo se interrumpe cuando se activa el fusible y el generador fotovoltaico no está puesto a tierra a través del cortocircuito a tierra (ver figura 1, ejemplo de instalación con el polo negativo puesto a tierra). Al interrumpir la corriente de fallo, se puede evitar que quede dañada la instalación. El GFDI no supone una protección de personal. En la actualidad, la "protección mediante interrupción automática del suministro eléctrico" no se puede poner en práctica por motivos técnicos. Esto se debe a la estructura compleja del generador fotovoltaico.

El tiempo que tarda el fusible en activarse depende del tamaño de la corriente de fallo que aparezca, que a su vez depende de la tensión de CC y de la resistencia de paso del cortocircuito a tierra. Puede consultar los distintos tiempos en la curva de activación del GFDI (que está a su disposición si la solicita). En caso de que la corriente de fallo esté por debajo del umbral de activación del GFDI, el fusible no se activa. Este estado puede darse p.ej. con resistencias de paso elevadas o una irradiación pequeña.

Las corrientes de fallo por debajo del umbral de activación del GFDI pueden estar presentes durante largos periodos de tiempo y no hacen que se active el fusible.

El equipo indica que se ha activado el GFDI mediante un avisador luminoso, una salida del relé y el display. La señalización es la de un fallo colector, es decir, que el fallo puede deberse a distintas razones. Puede consultar el cuadro sinóptico de los posibles fallos en las instrucciones de manejo del Sunny Central.

Al activarse el GFDI, el inversor se desconecta a través de la monitorización. Después de la desconexión, el fallo de aislamiento se tiene que subsanar de inmediato.

La operación del inversor con el GFDI activado podría dañar los módulos fotovoltaicos al no haber toma a tierra. Si el polo puesto a tierra tuviera además un cortocircuito a tierra, se produciría un cortocircuito (ver figura 2) a que el inversor podría alimentarlo con energía. Esto puede dañar el dispositivo de potencia. Por eso no está permitido utilizar el inversor con el GFDI activado.

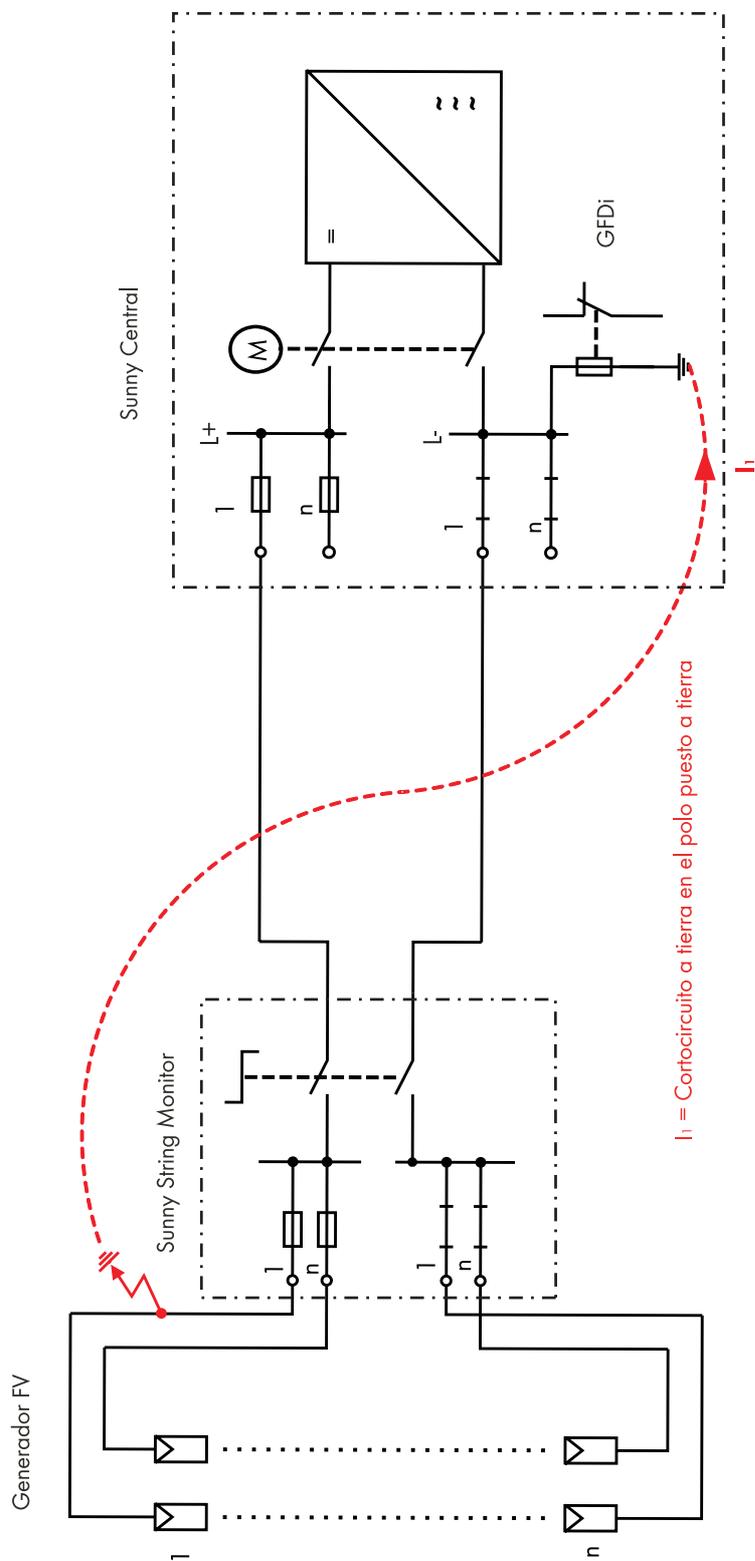


Figura 1: cortocircuito a tierra L+ (polo negativo puesto a tierra)

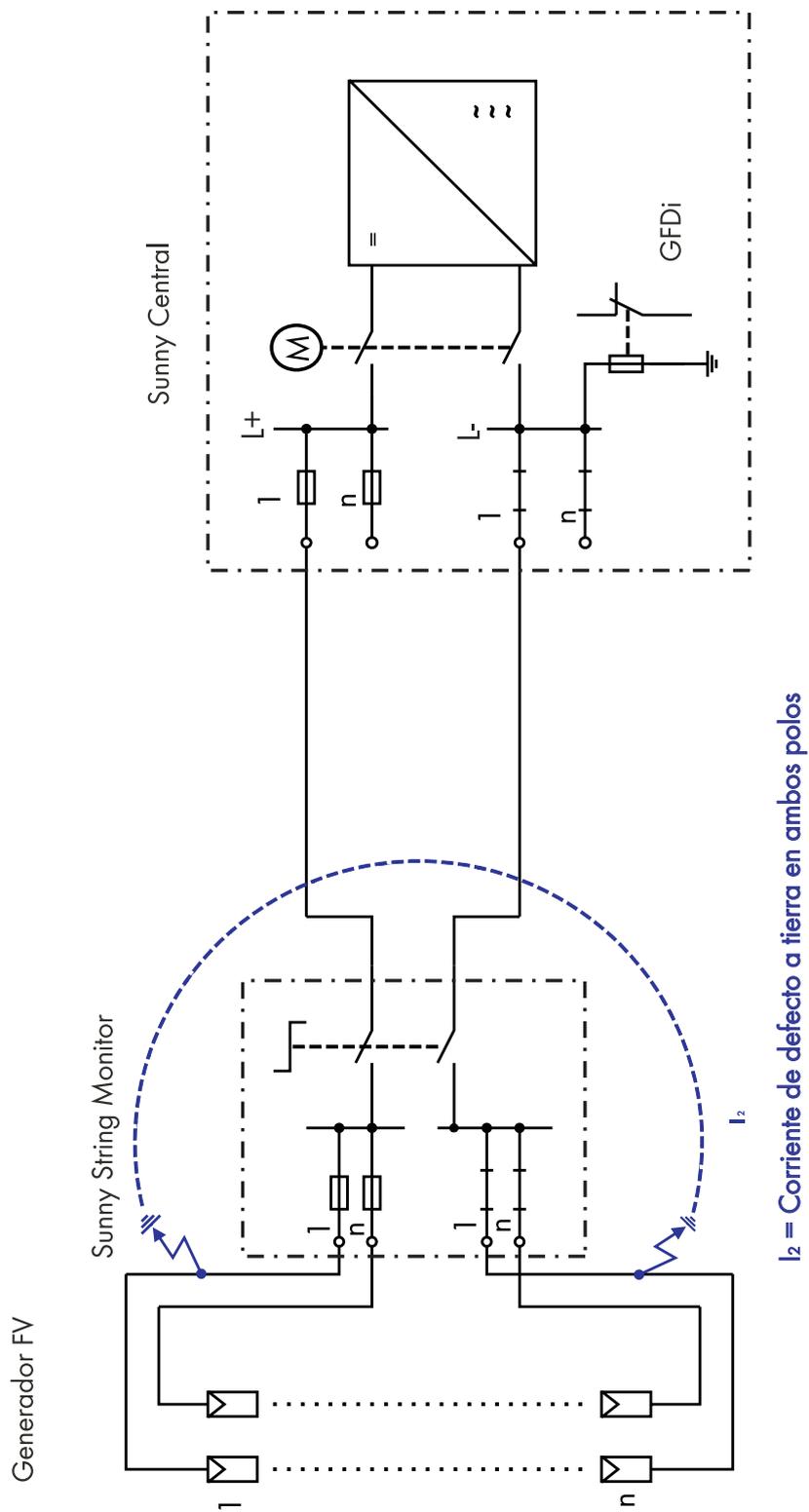


Figura 2: cortocircuito a tierra en ambos polos

## 3.2 Qué hacer si hay un cortocircuito a tierra en el polo puesto a tierra

- En caso de fallo
  - Si el polo puesto a tierra del generador fotovoltaico tiene un cortocircuito a tierra, el GFDI quedará cortocircuitado. Ya no se podrá garantizar la función protectora del GFDI.
  - Si en este estado de la instalación el polo no puesto a tierra tuviera un cortocircuito a tierra (ver figura 2), el GFDI no podría interrumpir la corriente de fallo que se produciría. Esto puede producir daños en la instalación o en partes del edificio.

¡Para poder garantizar la función del GFDI, se debe comprobar periódicamente el aislamiento del generador fotovoltaico!

- En servicio
  - Un cortocircuito a tierra en el polo puesto a tierra del generador fotovoltaico hace que, en servicio, una parte de la corriente del generador vuelva al generador solar a través del GFDI (ver figura 3), lo que también puede hacer que se active el GFDI.
  - En el caso de una mala conexión por la conexión equipotencial a la toma de tierra del GFDI, estas corrientes pueden pasar por partes de la instalación o por la tierra. Esto puede producir daños en la instalación y en partes del edificio.

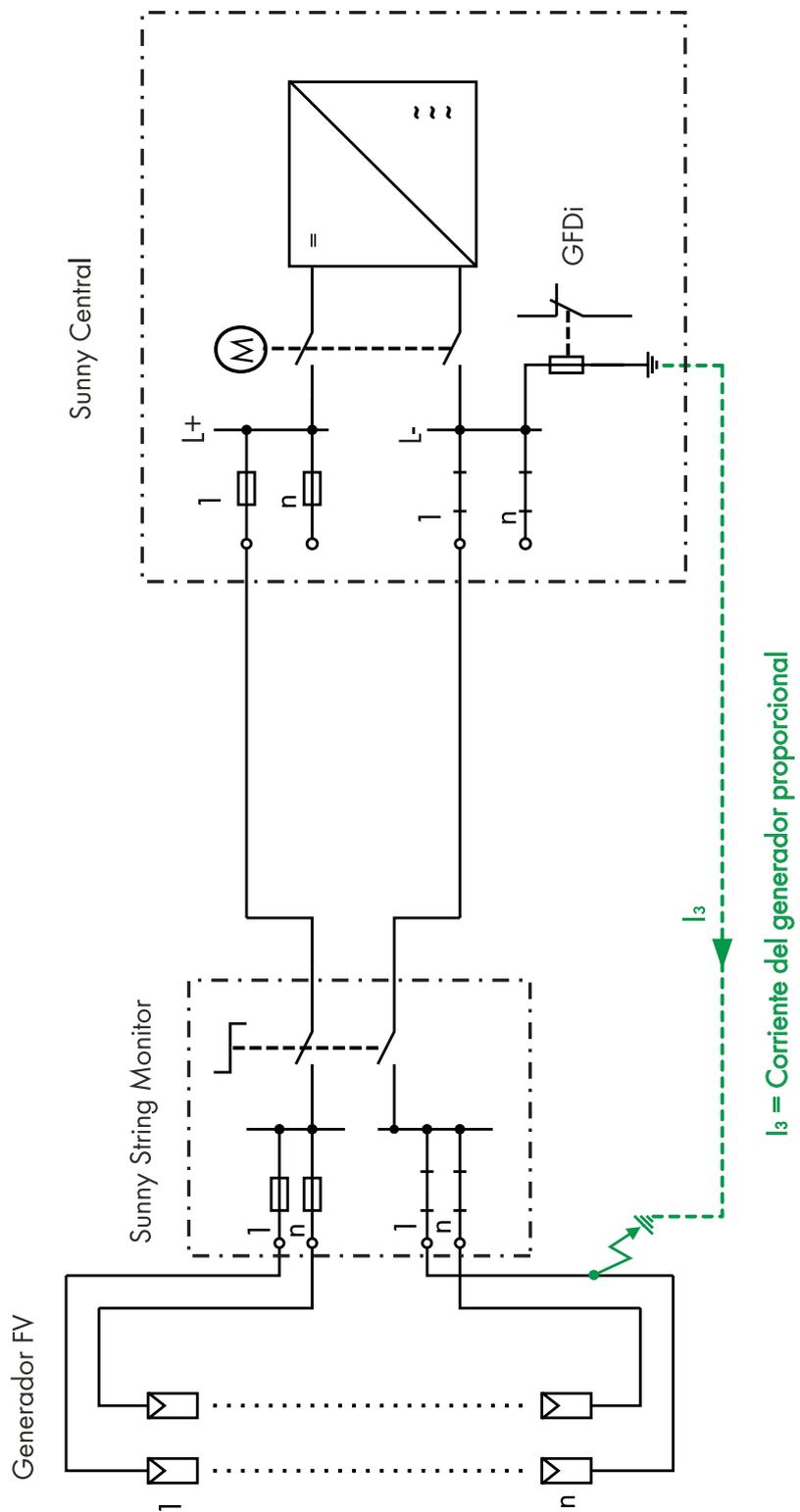


Figura 3: cortocircuito a tierra en el polo puesto a tierra en servicio

## 4 Requisitos de la instalación

---

A continuación se describen los requisitos de la instalación que son necesarios para su operación con un GFDI:

- El generador fotovoltaico está puesto a tierra en el Sunny Central de forma centralizada. No se debe disponer una toma a tierra adicional en la instalación.
- Ambos polos deben estar protegidos contra cortocircuitos y cortocircuitos a tierra.
- Los fusibles para la protección del cable sólo deben estar en el polo no puesto a tierra.
- El polo puesto a tierra se debe poder desconectar mediante seccionadores o bornes seccionadores para realizar mediciones bajo ninguna carga.
- Ambos polos son vivos y se deben proteger contra un contacto directo.

## 5 Cambios frente al inversor estándar

---

A continuación se describen los cambios realizados a los Sunny Central con la opción "GFDI" en comparación con los inversores estándar.

- La monitorización del aislamiento en el inversor ya no está disponible.
- El generador fotovoltaico está puesto a tierra en el Sunny Central de forma centralizada a través del GFDI.
- El polo puesto a tierra está unido a una barra colectora aislada.
- Los fusibles para la protección del cable sólo están en el polo no puesto a tierra.
- El polo puesto a tierra se puede desconectar mediante seccionadores para poder trabajar en el equipo o para realizar mediciones bajo ninguna carga.
- El valor puntual "R-Iso" ya no está disponible como valor de medición, pero sigue apareciendo en el menú "Otros".

## 5.1 GFDI en el Sunny Central 500 / 560HE

En el Sunny Central 500 / 560HE, el GFDI está colocado detrás del interruptor principal por motivo de las dos entradas de CC. Esto significa que en modo de parada, en caso de fallos o en caso de una caída de la red se interrumpe la toma a tierra del generador fotovoltaico a través del interruptor principal.

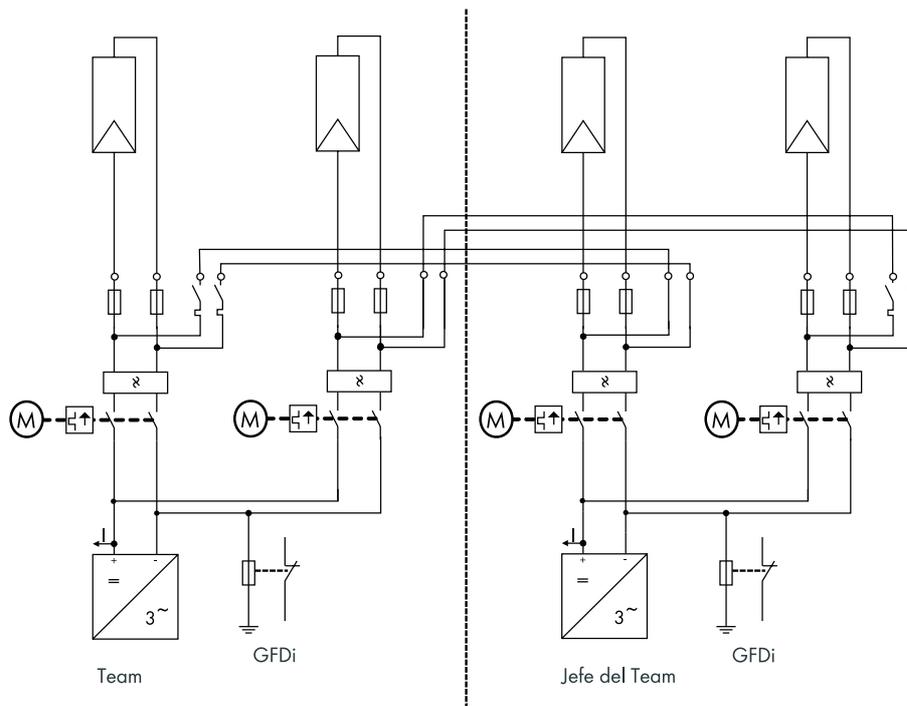


Figura 4: ubicación del GFDI en el Sunny Central 500 / 560HE

Al desconectar el interruptor principal de CC, el generador fotovoltaico pasa a la red IT. En este estado, no se indica ningún cortocircuito a tierra que pudiera aparecer. La señalización y la activación del GFDI no se producen hasta que no se haya encendido el Sunny Central y éste esté en el estado "En espera".

## 5.2 Modo Team

A través del contactor Team se conectan dos generadores fotovoltaicos en paralelo. Esto significa que en el modo Team hay dos GFDI conectados en paralelo (ver figura 4).

Si ocurre un fallo, en el peor de los casos la corriente de fallo se divide entre los dos GFDI. Si se activan los fusibles, la protección Team quedará desactivada. No se puede utilizar el modo Team con los GFDI activados.

En caso de fallo en el modo Team, pueden activarse ambos GFDI. ¡Esto hace que se detengan ambos Sunny Central!

## 5.3 Señalización del GFDI

Si se activa el GFDI, se desconecta el Sunny Central. El Sunny Central pasa al estado "Fallo". Se activa la parada rápida del dispositivo de potencia y se desactivan el interruptor principal, el contactor Team y el contactor de red de CA.

La señalización se realiza a través del Sunny Central Control y el avisador luminoso de fallos en el Sunny Central. La señalización se realiza con el mensaje de fallo sobretensión en el armario de distribución "Fallo 201, Toma a tierra 2 o temp. de la instalación. demasiado alta".

En el aviso de fallos aparece la señalización cortocircuito a tierra y no GFDI.

## 6 Conservación y mantenimiento

---

### Indicaciones adicionales para la conservación y el mantenimiento

Para garantizar una alta seguridad operativa del Sunny Central es necesario realizar periódicamente los trabajos de mantenimiento listados en las instrucciones de manejo y en el manual de mantenimiento del Sunny Central. Esto facilita reconocer a tiempo si hay componentes defectuosos y cambiarlos antes de que provoquen un fallo. Además, de esta forma se garantiza el funcionamiento correcto de componentes relacionados con la seguridad.

El GFDI se va deteriorando con el tiempo a causa del desgaste de los contactos, con cada activación. Con ello va disminuyendo la sensibilidad. Por tanto se recomienda cambiar el GFDI después de que se haya activado aprox. 100 veces.

Hay que realizar los siguientes trabajos de mantenimiento adicionales en los inversores para su uso con toma a tierra:

| Trabajos de mantenimiento  | Frecuencia de mantenimiento   |
|--|---|
| Conexión del GFDI<br>Con el inversor apagado, para la comprobación mecánica de la función y para la comprobación de la señalización.<br>Control visual del GFDI. | Anualmente  |
| Cambio del GFDI<br>Si no pasa la comprobación mecánica o visual.   | A más tardar después de 100 cortocircuitos a tierra que hayan provocado la activación del GFDI. |
| Comprobación del aislamiento del generador fotovoltaico y del Sunny Central conectado.   | Determinado por el operador de la instalación.  |