



**Energía
Renovable**
Uso seguro y
eficiente del
poder de la
naturaleza

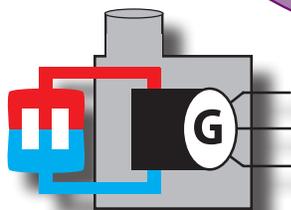
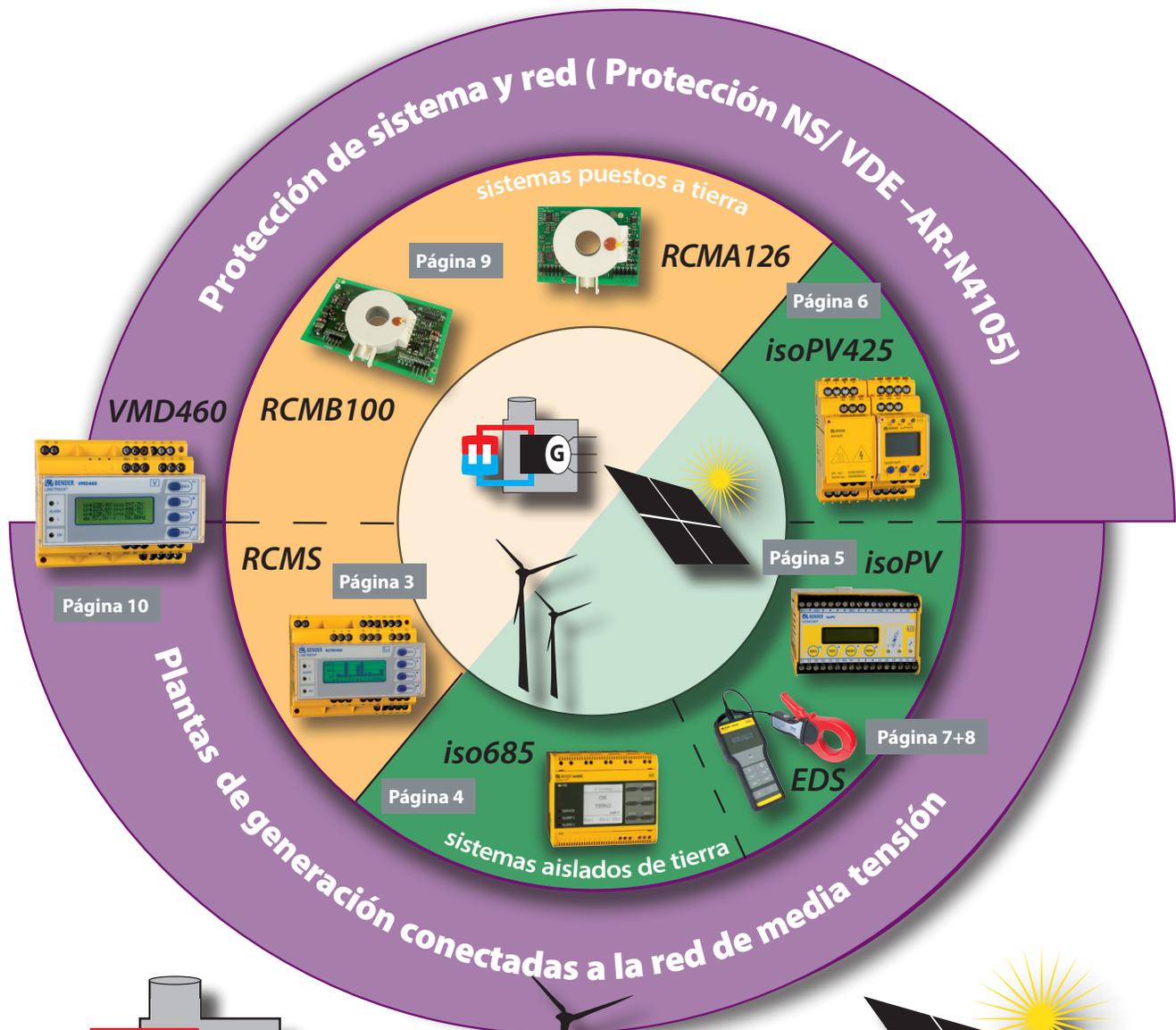


Soluciones para la seguridad eléctrica

Seguridad eléctrica para un uso eficiente de las energías renovables

El objetivo de cualquier instalación renovable es realizar un uso seguro y eficiente de las energías que proporciona la naturaleza, dejando a un lado de que tipo de energía se trate, solar, eólica, hidráulica o biomasa, Bender cuenta con la solución, probada y comprobada, para

- Detección anticipada de posibles riesgos eléctricos
- Garantizar la seguridad de personal e instalaciones
- Reconocimiento inmediato de estados críticos del sistema eléctrico
- Minimizar riesgos de fallo e interrupciones del sistema
- Garantiza una disponibilidad máxima a través de una acción preventiva
- Gestión eficiente de la instalación.



Plantas de cogeneración



Energía Eólica



Sistemas Fotovoltaicos



Alta disponibilidad en parques eólicos

Evite la desconexión anticipándose en la detección.

Si el mayor problema es conseguir una alta disponibilidad y fiabilidad de las plantas de generación eólicas, los técnicos tienen un solo objetivo – la anticipación a cualquier fallo en el trabajo día a día, cada fallo significa una pérdida de dinero. La seguridad eléctrica juega aquí un papel crucial. Un fallo de aislamiento inesperado, suele suponer un tiempo de desconexión o un aumento del riesgo de incendio. Los mantenimientos no planificados suponen un gran gasto en términos de tiempo y dinero.

La mayoría de los fallos de aislamiento o corrientes de fallo se deben a

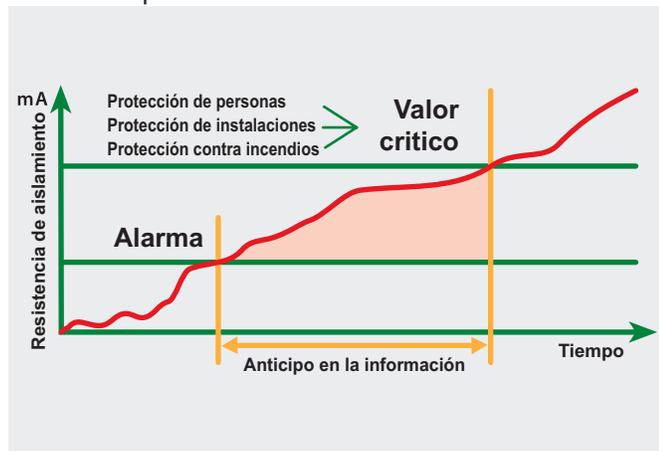
- Daños mecánicos en los cables debido a
 - Vibraciones
 - Torsión
 - Cambios de temperatura
- Bajo aislamiento excesivo a causa de
 - Humedad
 - Aceites de cajas de cambios o sistemas hidráulicos
 - Suciedad
- Alumbrado

Los fallos de corriente o fallos de aislamiento conllevan serias consecuencias

- Altos costes debido a la interrupción en la generación
- Riesgo de incendio en caso de una disipación > 60W
- Fallos de sistemas críticos de seguridad
- Mantenimientos no planificados
- Desconexión inesperada de equipos de protección
- Peligros para el personal de mantenimiento

Equipo de protección diferencial / sistema RCM/ RCMS en práctica – protección contra desconexiones inesperadas y riesgos de incendio

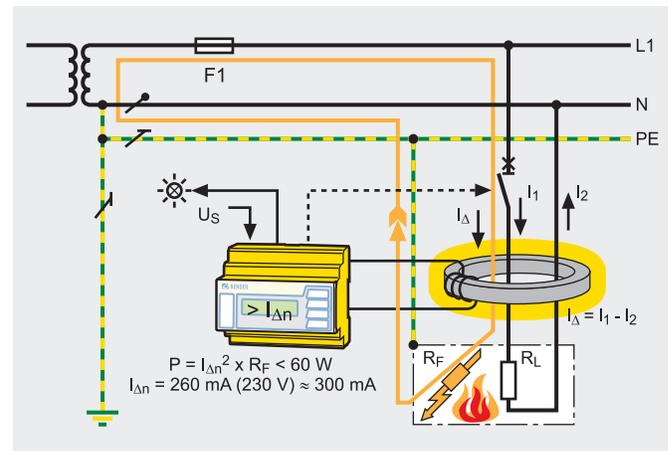
En sistemas puestos a tierra



Información según RCM

¿Qué debe hacer?

- Monitorizar la corriente diferencial en componentes cruciales
- Instalar monitores/sistemas de monitorización de corriente diferencial además de los elementos de protección existentes
- Mantener el aislamiento de la instalación elevado con la localización y el mantenimiento de los fallos de aislamiento



Riesgo de incendio por un fallo de aislamiento ($P > 60W$)

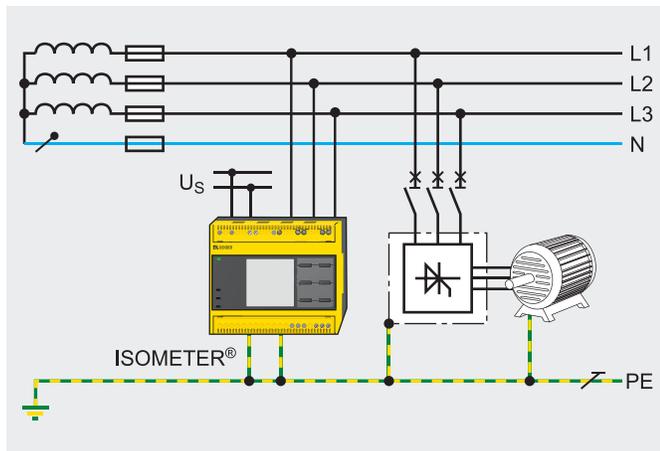
Beneficios

- Aumento de la disponibilidad de la instalación
- Seguridad para el personal, la instalación y contra incendio
- Aumento del rendimiento de la instalación debido a la reducción de las desconexiones
- Reducción de fallos inesperados, los fallos con valores de mA se detectan anticipadamente y son señalados
- Se pueden planear los mantenimientos

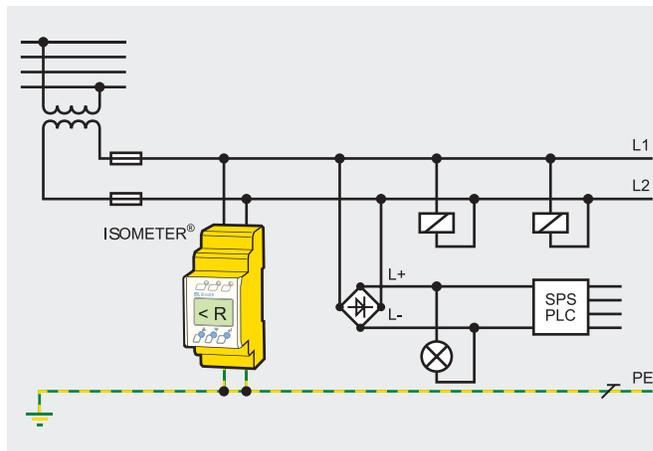


Vigilantes de aislamiento (ISOMETER) en práctica – sistema de prevención superior

En sistemas aislados de tierra



Vigilantes de aislamiento en circuitos principales



Vigilancia de aislamiento en sistemas de control y circuitos auxiliares

Las fuentes de alimentación aisladas (régimen IT), tienen una ventaja incalculable en el primer fallo de aislamiento ya que no causa una desconexión. Como resultado, los procesos de control y la generación de la planta eólica no se ven interrumpidos. Los sistemas IT pueden continuar operando bajo control mientras los fallos de aislamiento pueden ser reparados, sin tener que incurrir en los gastos consecuentes de fallos de este tipo.

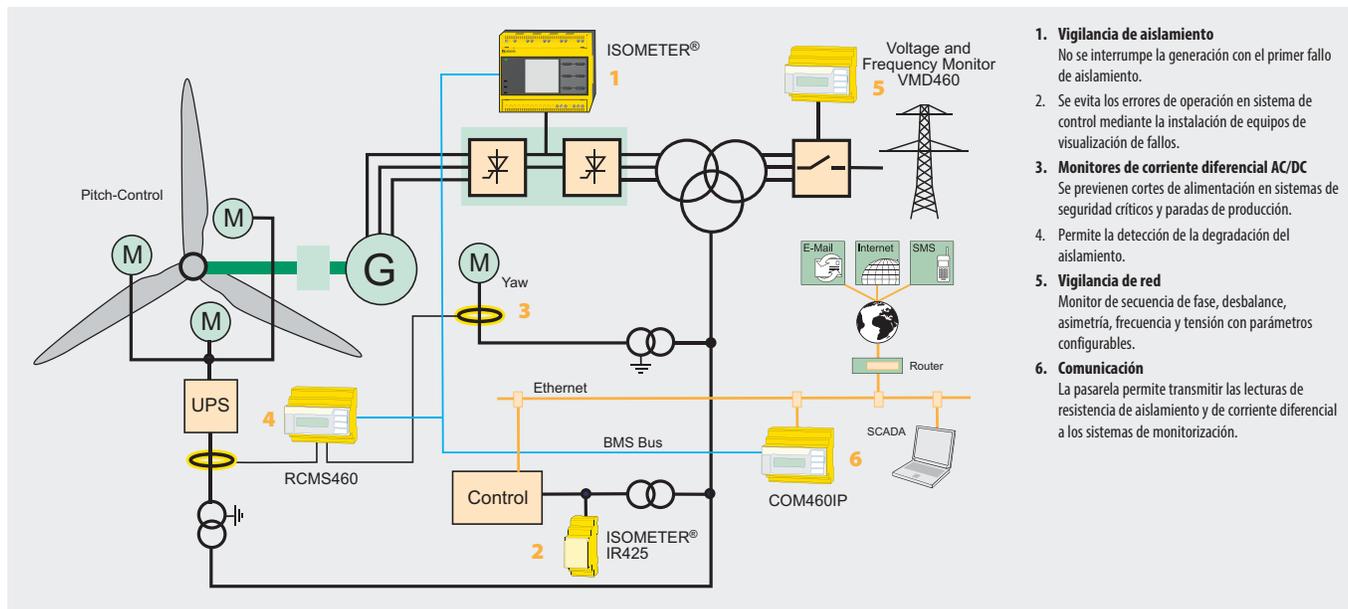
Los sistemas IT son diferentes según la tensión, la resistencia de aislamiento del sistema, la capacidad de derivación a la red y el tipo de sistema (AC, DC, AC con componentes DC, etc). Estas características definen los requisitos para la elección del vigilante de aislamiento apropiado.

¿Qué debe hacer?

- Instalar un sistema IT
- Use un vigilante de aislamiento apropiado (ISOMETER®)
- Vigile permanentemente la resistencia de aislamiento

Beneficios

- Mayor disponibilidad de la instalación, ya que un primer fallo no supone una desconexión
- Una mayor y más segura resistencia de aislamiento
- No existe riesgo de incendio, debido a las bajas corrientes de fuga
- Mayor flexibilidad durante los mantenimientos
- Compatibilidad electromagnética mejorada
- Preaviso crucial



- 1. Vigilancia de aislamiento**
No se interrumpe la generación con el primer fallo de aislamiento.
- 2.** Se evita los errores de operación en sistema de control mediante la instalación de equipos de visualización de fallos.
- 3. Monitores de corriente diferencial AC/DC**
Se previenen cortes de alimentación en sistemas de seguridad críticos y paradas de producción.
- 4.** Permite la detección de la degradación del aislamiento.
- 5. Vigilancia de red**
Monitor de secuencia de fase, desbalance, asimetría, frecuencia y tensión con parámetros configurables.
- 6. Comunicación**
La pasarela permite transmitir las lecturas de resistencia de aislamiento y de corriente diferencial a los sistemas de monitorización.



Alta disponibilidad en parques fotovoltaicos

Aumento de rendimiento sin esfuerzo adicional



ISOMETER® isoPV

¿Porque aislar de tierra los sistemas fotovoltaicos?

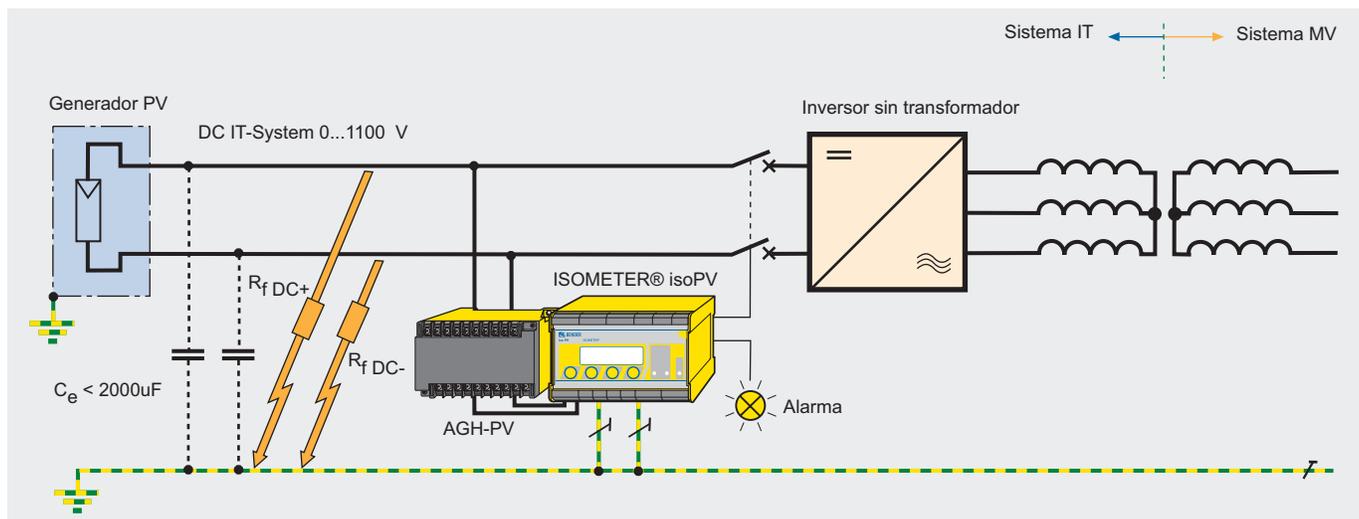
- Evita una interrupción en las operaciones en caso de que ocurra un primer fallo de aislamiento.
- Alto nivel de protección contra incendios.
- Detección preventiva y señalización de fallos de aislamiento.
- Mejorar la seguridad personal.
- El sistema PV se mantiene en un alto nivel de disponibilidad.
- Localización de un fallo de aislamiento durante el funcionamiento de un sistema fotovoltaico.
- Reducción drástica de costes por tiempo y personal.
- Localización de fallos de aislamiento hacia el modulo fotovoltaico.
- Permite la distinción entre componentes de fallas capacitivas y resistivas

Durante la planificación de un proyecto fotovoltaico, implementarlo con el menor costo posible es el punto más crucial, durante la operación del sistema una vez completado la atención se centra en los ingresos. Los fallos se deben evitar a toda costa. La inversión necesaria para realizar una vigilancia de aislamiento adecuada, se amortiza en el momento que aparece el primer fallo de aislamiento.

Sin embargo, el sistema TN suele ser elegido en preferencia al sistema IT, más fiable y estable, en muchos sectores industriales, esto es debido a los altos costos que conlleva la instalación del transformador de separación que se requiere. Para plantas fotovoltaicas en el rango de MVA, sin embargo, el aislamiento galvánico que se requiere para el sistema IT, ya existe en forma del transformador separador de media tensión. Por lo que un sistema aislado con una vigilancia de aislamiento adecuada de acuerdo a la norma DIN VDE 0100-410 es ideal para este propósito.

La serie de equipos está optimizada para valores bajos de aislamiento y altas capacidades a tierra, requerido para la vigilancia en plantas de gran potencia.

Es por estas características que el ISOMETER® isoPV de Bender fue votado como el Mejor Producto del Concurso en la feria internacional de electricidad y electrónica industrial ELECRAMA 2012 . El isoPV vigila sistemas fotovoltaicos con salidas de hasta varios MVA de forma segura y fiable.



Ejemplo de un sistema fotovoltaico aislado de tierra con monitorización de aislamiento



Alta disponibilidad en sistemas fotovoltaicos aislados de tierra

Inversores fotovoltaicos con aislamiento galvánico

El uso de vigilantes de aislamiento ISOMETER® de gama media, en inversores fotovoltaicos con separación galvánica supone la mejor opción a la hora de realizar la vigilancia de aislamiento de acuerdo con la norma DIN VDE 0100-410. Independientemente de cualquier medida de aislamiento que lleve a cabo el inversor antes de realizar la conexión al sistema fotovoltaico, el sistema está permanentemente monitorizado por el vigilante ISOMETER® que cumple con los requisitos de la normativa DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41).

La norma IEC 61557-8 tiene como uno de sus requisitos que los fallos de aislamiento simétricos deben ser detectados. Los fallos simétricos se producen por problemas de suciedad o polvo, que en caso de las condiciones de las instalaciones fotovoltaicas son los fallos más comunes. El isoPV425 realiza la monitorización usando el método de medida de Bender AMP, y es capaz de detectar fallos de aislamiento con una capacidad a tierra máxima de 500 μF , en este caso el tamaño máximo recomendado de la instalación es de 500 kW.

ISOMETER® isoPV

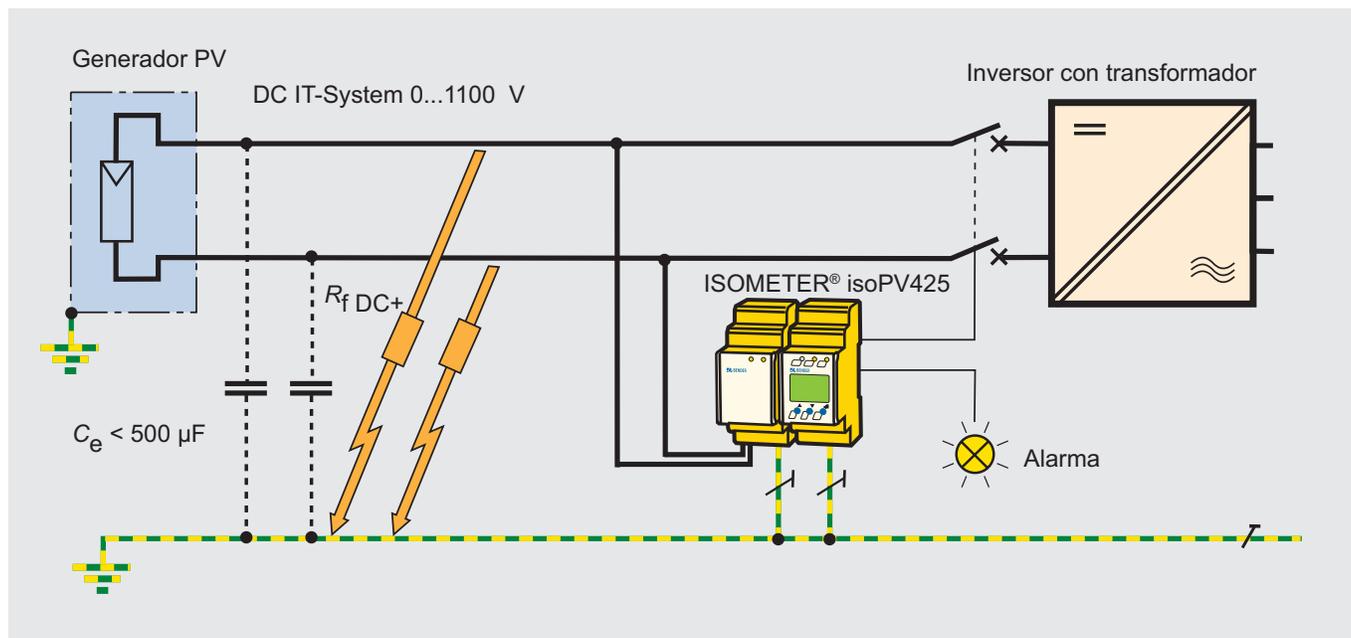
- Medida precisa de la resistencia del aislamiento mediante sistema de medida patentado Bender
- Adaptado de forma óptima a los requisitos de las modernas instalaciones



Insulation monitoring device for unearthed AC/DC IT systems in small and medium-sized photovoltaic systems: isoPV425

Ventajas.

- Evita la interrupción del sistema en caso del primer fallo de aislamiento.
- Alto grado de eficiencia de la instalación fotovoltaica durante toda su vida.
- Se evitan mantenimientos inesperados en la instalación
- Despliegue de personal y planificación optimizados
- Localización del fallo de aislamiento durante el servicio.



Typical design of an unearthed photovoltaic system in the range < 500 kVA



Equipos para la localización de fallos de aislamiento durante el servicio

La vigilancia de aislamiento de los sistemas aislados (sistema IT), de acuerdo con los requisitos de la norma DIN VDE 0100-410 se pueden realizar con la serie de equipos ISOMETER®, los fallos son reconocidos y señalados de manera fiable. La posterior localización del fallo de aislamiento, puede conllevar un consumo de tiempo y de recursos demasiado alto, en particular en sistemas fotovoltaicos que tienen grandes dimensiones. El problema se puede solucionar con un sistema Bender EDS de localización de fallos (IEC 61557-9).

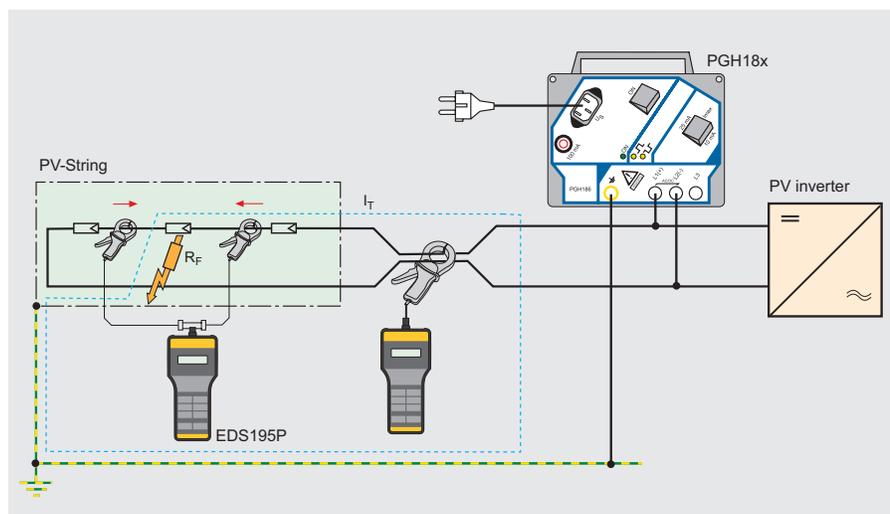
Soluciones portátiles

Con los sistemas de localización de fallos de aislamiento portátiles EDS3090 de Bender, los fallos de aislamiento se pueden localizar de manera rápida y sencilla. Para realizar la localización se debe conectar un inyector de corriente PGH al sistema fotovoltaico que genera un pulso de corriente siempre de un valor limitado. Utilizando el evaluador de fallos portátil EDS195P y la pinza de medida del diámetro apropiado, se puede seguir el fallo de aislamiento hasta el nivel de los strings. Utilizando dos pinzas de medida, es incluso posible reconocer el panel dañado. Localizar los fallos de aislamiento no solo es más fácil con la utilización del sistema de localización portátil, sino que además se puede realizar en servicio.

El sistema de localización de fallos portátil EDS3090PG se suministra en una caja compacta con un peso de unos 7 Kg y está especialmente diseñada para realizar el mantenimiento de diferentes sistemas fotovoltaicos. También se puede utilizar en grandes sistemas individuales, el EDS3090PG, se amortiza en un periodo de tiempo relativamente corto. El gráfico de la página 8 muestra como combinar sistemas de localización fijos y portátiles.



Sistema de localización de fallos de aislamiento portátil EDS3090PG



Principio de localización de un fallo de aislamiento en un string fotovoltaico



Ventajas.

- Localización precisa del fallo de aislamiento en un corto plazo.
- Reducción de gastos en términos de personal y tiempo.
- Concepto de sistema modular para una adaptación precisa a cada instalación eléctrica.



Equipos para la localización de fallos de aislamiento durante el servicio de la instalación

Soluciones

La búsqueda de fallos de aislamiento en sistemas fotovoltaicos con una gran extensión supone un gran consumo de tiempo y de dinero. La localización de fallos de aislamiento en sistemas aislados de tierra se puede realizar de forma rápida y fiable usando los sistemas de localización portátiles o fijos EDS.

El sistema EDS se amortizará en un corto periodo de tiempo ya que supondrá un recorte en drástico en los costes de mantenimiento y evitará costes innecesarios provenientes de las interrupciones en la generación.

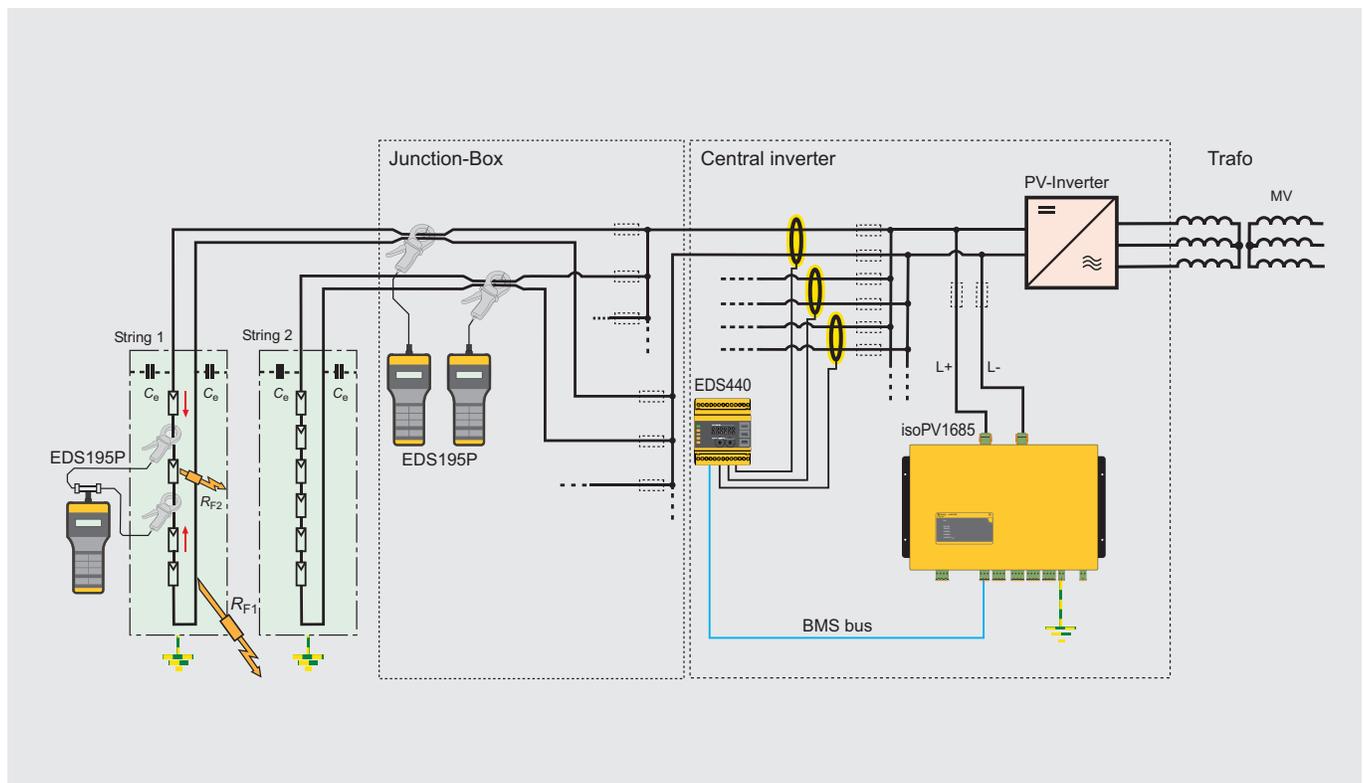


EDS460-DG Insulation fault locator for automatic insulation fault location

Combinaciones posibles

Injectores de corriente PGH y localizadores EDS

	Locating current injectors PGH	Insulation fault locators EDS
permanent	 <p>isoPV1685</p>	 <p>EDS460 W20</p>  <p>EDS195P</p>
mobile	 <p>PGH18x</p>	 <p>EDS195P</p>

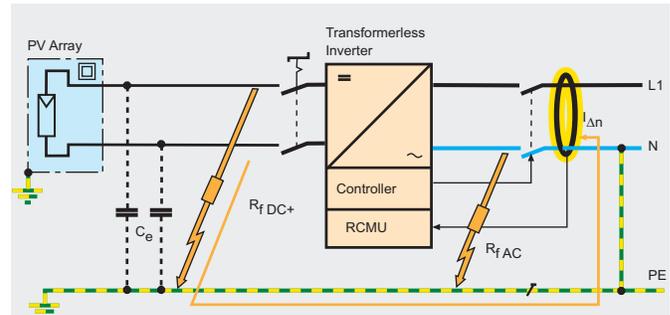




Soluciones para su integración en inversores RCMU

Requisitos de la normativa

La normativa preferentemente usada para la vigilancia de la parte DC de instalaciones fotovoltaicas "dobles o reforzadas" es (DIN VDE 0100-410). En este caso, los módulos fotovoltaicos están fabricados como clase de protección II. Cuando únicamente se utiliza esta medida de protección se debe demostrar un control apropiado de la instalación. Para este propósito, se requiere, según la norma DIN V VDE 0126-1-1 e IEC 62109-2, un monitor de corriente diferencial (RCMU) para inversores fotovoltaicos sin separación galvánica.



RCMU en inversor fotovoltaico sin separación

Tecnología RCM sensible a corrientes AC/DC

La solución RCM para integrar en equipos de Bender, asegura un funcionamiento fiable de los inversores sin separación. la monitorización de la corriente diferencial se lleva a cabo mediante un transformador de medida sensible a corrientes AC/DC. Opcionalmente, existe una salida analógica de tensión

proporcional a la medida de corriente diferencial o como señal temporizada según DIN V VDE V 0126-1-1 e IEC 62109-2. Todas las versiones están apantalladas y protegidas contra las corrientes de carga

Comparación de versiones de RCM	Tipo	
	RCMB100	RCMA126
Certificaciones	UL 1998 UL 508	UL 508
Corriente nominal primaria I_n	50 A	50 A
Rango de medida I_Δ	0...100 mA	0...100 mA
Rango de frecuencia f	DC...500 Hz	DC...500 Hz
Salida V_{out}	Salida analógica DC 0...5V colector abierto (señal temporal integrada)	Señal PWM $f = 8\text{kHz}$ (señal temporal integrada)
Tensión de alimentación U_s	$\pm 12\text{V}$ $\pm 15\text{V}$	15V $\pm 5\text{V}$ 3.3V
Dimensiones An/L/Al	94 x 58 x 17 mm	65 x 50 x 17 mm





Conexión segura a la red

VMD460 –Interface para la protección del sistema (protección por desconexión) según las normativas vigentes para instalaciones fotovoltaicas, CHPs energías eólicas e hidráulicas.

El VMD460 proporciona un sistema de protección externo que aísla la conexión entre la red pública y el sistema de generación a través de interruptores controlados en caso de que se infrinjan los límites establecidos. Si las medidas de tensión y de frecuencia en la parte de generación están fuera de los límites establecidos en las normas, se aísla la generación de la red de distribución pública.

El VMD460 es multifuncional y puede ser utilizado en multitud de aplicaciones, ya sea según las normativas de red pública nacional o específicos para una planta generación aislada. El VMD460 combina un trabajo seguro con una alta flexibilidad y altas posibilidades de configuración.

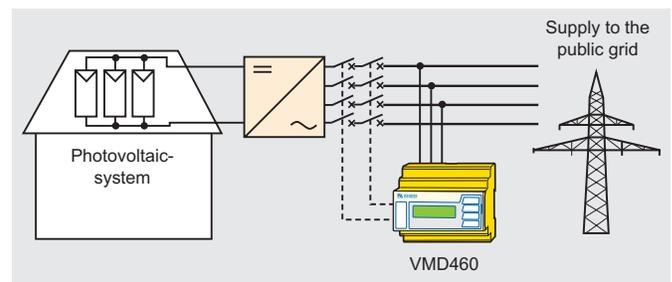
Características del equipo

- Alta capacidad e configuración
- Valores de respuesta reconfigurados según normativa y regulaciones
- Seguridad en un solo fallo
- Vigilancia de los interruptores de la red
- Detección de modo de isla: Salto de Vector y ROCOF (df/dt)
- Bus RS-485 (intercambio de datos y configuración del equipo vía bus)
- Función de test para la determinación del tiempo de desconexión
- Histórico de eventos (hasta 300) con información de fecha y hora.
- Monitorización continua de las tensiones de fase.
- Condiciones de desconexión configurables.
- Botón de reset para el circuito de desconexión
- Varios idiomas de menú
- Pantalla retroiluminada
- Protección por contraseña
- Desconexión automática del sistema de generación y la red pública



Interface de protección VMD460

Example applications



Esquema de vigilancia continua de tensión y frecuencia

Aplicación según

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| - CEI 0-21 | - G59/3 |
| - VDE-AR-N 4105 | - G83/2 |
| - C10/11 | - DIN V VDE V 0126-1-1/A1 |
| - G59/2 | - Regulación BDEW |
| - NCH 4/2003 | |



Soporte en todas las etapas

Servicio integral para su instalación: Remoto, telefónico, in-situ

Servicio complementario
para la máxima seguridad y
disponibilidad de la instalación



Desde la planificación a la modernización – Nuestro conocimiento y nuestra experiencia están a su disposición en todas las fases del proyecto.

Además, nuestro servicio de primera clase garantiza la máxima seguridad para sus instalaciones eléctricas.

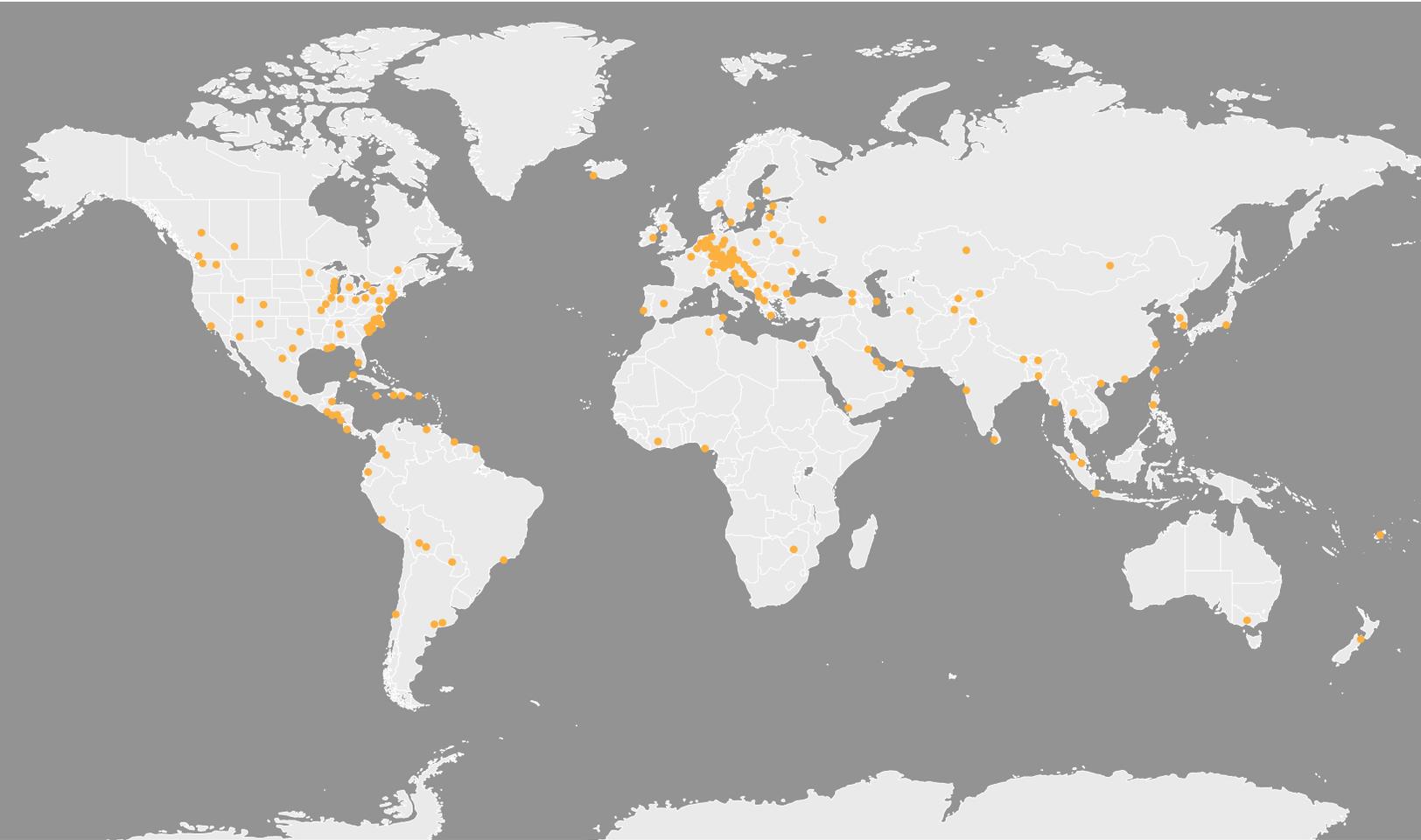
Los servicios que ofrecemos van desde soporte telefónico hasta servicios reparaciones in-situ. – con equipos de medida con el último estado de la técnica y empleados profesionales.

Se pueden llevar a cabo diferentes tareas de manera remota, resolución de fallos, así como análisis e inspecciones – no es necesaria la presencia de un técnico ahorrando tiempo y costes.

Ventajas importantes:

- Alta disponibilidad de su instalación con una rápida respuesta a los mensajes de fallo.
- Control, análisis, corrección y reajustes/actualizaciones automáticas.
- Asistencia para configurar y actualizar los equipos
- Comprobación regular de la instalación/equipos de vigilancia/calidad de red
- Reducción significativa de costes con la reducción de tiempos de desconexión y tiempos de mantenimiento.

Bender está presente en 70 países



USA • Exton, PA

+1 800.356.4266 • info@benderinc.com
www.benderinc.com

Canada • Mississauga, ON

+1 800.243.2438 • info@bender-ca.com
www.bender-ca.com

México • Ciudad de México

+55 7916.2799 • info@bender.com.mx
www.bender.com.mx

South America, Central America, Caribbean

+1 484.288.7434 • info@bender-latinamerica.com
www.bender-latinamerica.com

Chile • Santiago de Chile

+56 2.2933.4211 • info@bender-cl.com
www.bender-cl.com

Spain • San Sebastián de los Reyes

+34 9.1375.1202 • info@bender.es
www.bender.es