

# CASO DE ESTUDIO

*PV Powered—Bend, Oregón*

## Anti-isla Inteligente Utilizando Mediciones de Sincrofasores

*A partir del creciente uso de la generación distribuida fotovoltaica, surge la necesidad de esquemas anti-isla más inteligentes. PV Powered y Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. (SEL) demostraron un esquema que utiliza mediciones de área amplia. Este esquema detecta con exactitud cuándo es necesario desconectar la generación distribuida.*

Los sistemas fotovoltaicos (FV) suscitan interés debido al deseo de incrementar el uso de fuentes renovables de energía eléctrica. Para lograr una adopción más amplia de la generación fotovoltaica, se necesita una forma confiable de conectar los sistemas a la red principal de energía. PV Powered, fabricante de inversores solares interconectados a la red, formó un equipo (Sensus, Northern Plains Power Technologies, Portland General Electric [PGE] y SEL) para enfrentar los desafíos relacionados con la integración de la generación solar distribuida (DG, por sus siglas en inglés). El esfuerzo es auspiciado por el Departamento de Energía de Estados Unidos dentro del programa de Sistemas de Integración de Red de Energía Solar (SEGIS, por sus siglas en inglés). Una prueba testigo llevada a cabo en la autopista solar de PGE (Portland General Electric) demostró la efectividad del uso de mediciones de área amplia en relación con las soluciones anti-isla inteligentes.



Figura 1. Paneles solares en la autopista solar de PGE.

Al aislar la fuente de generación distribuida respecto del sistema de transmisión, también es preciso desconectarla de la porción aislada de la red eléctrica. Si no se desconecta de la fuente, existen riesgos en términos de seguridad del personal, calidad de la energía y reconexión fuera de sincronismo. La norma IEEE 1547 para la interconexión de sistemas distribuidos con sistemas eléctricos de potencia define los

requisitos para integrar fuentes distribuidas a la red de energía con una capacidad adicional de 10 MVA o inferior. La norma IEEE 1547 especifica que una fuente debe desconectarse del sistema aislado en un lapso de dos segundos.

Los métodos tradicionales de detección de la condición de isla utilizan mediciones de voltaje y frecuencia locales para verificar si la magnitud del voltaje o de la frecuencia excede los umbrales predeterminados. Sin embargo, los esquemas de detección local no pueden detectar condiciones de isla de una manera oportuna si el error de la potencia (real y reactiva) entre la fuente y la carga local es pequeño. Otros esquemas tradicionales dependen de la comunicación de estado del interruptor, los detectores de fase abierta y los mandos de disparo para detectar condiciones de isla y aislar la fuente. Dichos esquemas son sencillos en concepto, pero deben adaptarse a los cambios de topología en el sistema de potencia. Estos requisitos de adaptación pueden dar como resultado un sistema con numerosos enlaces de comunicación y confiabilidad deficiente.

Otra limitación de las propuestas tradicionales es la incapacidad de crecer conforme a los requisitos futuros. Por ejemplo, las normas actuales requieren la desconexión ante variaciones de voltaje cuando existe una demanda elevada. Con una pequeña cantidad de generación, dicho requisito es razonable pero, al desconectar una fuente de generación de energía solar de alta densidad, se agravaría más el bajo nivel de voltaje. Las mediciones de área amplia suministradas por sincrofasores ofrecen una plataforma para soluciones que mantienen la generación en línea durante condiciones transitorias. Un método de detección basado en sincrofasores supera las limitaciones de las estrategias tradicionales.

La Figura 2 muestra el esquema anti-islas utilizado para la prueba de evaluación testigo, que se basaba en algoritmos SEL operando en el Procesador de vectores de sincrofasores (SVP) SEL-3378. Tanto el sistema eléctrico a gran escala como las ubicaciones DG proporcionan datos del fasor para los algoritmos. Para la prueba se usaron dos sistemas SEL-451 de protección, automatización y control como unidades de medida de fasor (PMU) para suministrar los datos de sincrofasores.

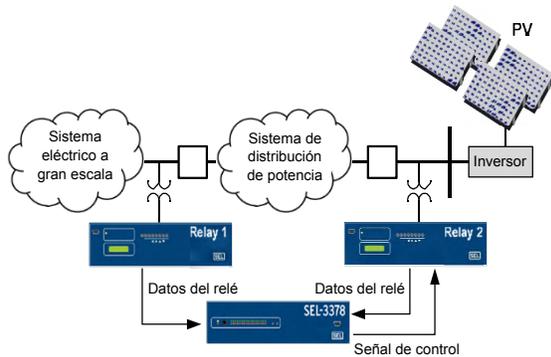


Figura 2. Esquema anti-isla utilizando sincrofasores.

Durante la prueba, con la utilización de datos de sincrofasores desde cada uno de los relés y el empleo del método de deslizamiento/aceleración se detectó la condición de isla en menos de dos segundos de manera consistente. De hecho, los tiempos estuvieron en el rango aproximado de 1.15 a 1.7 segundos, tanto para detectar la condición de isla como para disparar el interruptor.

Conforme la generación y la carga se sincronizan más, la detección de la condición de isla se vuelve más difícil. En general, cuando una fuente se separa del sistema eléctrico se producirá tanto el deslizamiento como la aceleración y estos parámetros pueden utilizarse para definir las regiones aisladas. Para la demostración se usó un canal de comunicaciones de fibra entre los relés y el SVP. Para los esquemas DG, la latencia de comunicaciones se ve afectada por la necesidad de coordinar la medida de referencia, Relé 1, con múltiples ubicaciones de generación.

## Resumen

La prueba de evaluación de testigo demostró con éxito que el uso de mediciones de área amplia y del SVP proporciona un medio robusto para la detección de condiciones de isla. Las mediciones

del fasor sincronizado proporcionan mediciones precisas de área amplia y, por tanto, ofrece un medio para detectar condiciones de isla bajo casi cualquier condición de carga/generación. Más aún, el esquema puede extenderse para permitir generación FV con el fin de mejorar las condiciones de bajo voltaje con carga pesada o para suministrar energía a un conjunto aislado de clientes. Lo anterior es obligatorio, pues cada vez se incorporan niveles más altos de generación PV en la red.

## Acerca de PV Powered

PV Powered es líder en innovación en el área de inversores PV interconectados a la red para el mercado residencial, comercial y de servicios públicos, marcando nuevos niveles para la industria en términos de innovación, confiabilidad y eficiencia. La empresa, adquirida recientemente por Advanced Energy Industries, Inc. (Nasdaq: AEIS), ha sido pionera en el uso de ingeniería de fiabilidad avanzada para el diseño de inversores con una vida útil superior a veinte años. PV Powered fue seleccionado para recibir un reconocimiento de Etapa 2 dentro del programa de Sistemas de Integración de Red de Energía Solar (SEGIS) del Departamento de Energía de Estados Unidos. La empresa lidera un equipo de socios reconocidos en energía distribuida y de redes inteligentes dedicado a desarrollar innovaciones que incrementen la producción de energía, reducir el costo de los sistemas FV y eliminar barreras para altos niveles de penetración de la red FV. Para obtener más información, visite [www.pvpowered.com](http://www.pvpowered.com).

## Acerca de SEL

Desde 1984, SEL ha logrado que la energía eléctrica sea más segura, más confiable y más económica. Esta compañía, con certificación ISO 9001:2008, proporciona servicio a la industria de la energía eléctrica en todo el mundo mediante el diseño, la manufactura, el suministro y el mantenimiento de productos y servicios para la protección, el control y la monitorización del sistema energético. Para obtener más información, visite [www.selinc.com](http://www.selinc.com), comuníquese con SEL al teléfono: +1.509.332.1890; fax: +1.509.332.7990 o por correo: 2350 NE Hopkins Court, Pullman, WA 99163, USA.

© 2010 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. Todos los derechos reservados.

Todos los nombres de producto o marca que aparecen en este documento son marcas registradas de sus respectivos poseedores. Ninguna marca registrada SEL puede ser usada sin permiso escrito.

Los productos SEL que aparecen en este documento pueden ser cubiertos por patentes de EEUU y extranjeras.

Código de Fecha 20160615

**SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, INC.**

2350 NE Hopkins Court • Pullman, WA 99163-5603 USA

Tel: +1.509.332.1890 • Fax: +1.509.332.7990

[www.selinc.com](http://www.selinc.com) • [info@selinc.com](mailto:info@selinc.com)

