

# SEL-T4287

## Sistema de prueba de onda viajera



Equipo de pruebas de inyección de pulsos secundarios simple, compacto y económico para pruebas de localizadores de fallas de onda viajera y relés de protección de líneas

- Especifique los parámetros de la línea, el tipo de falla y la ubicación, y permita que el equipo de pruebas calcule y aplique las señales de prueba secundaria de la onda viajera.
- Compruebe la seguridad y la confiabilidad de los elementos y los esquemas de protección de onda viajera mediante la aplicación de las condiciones de prueba de fallas internas y externas.
- Pruebe la exactitud de los localizadores de fallas de onda viajera mediante la aplicación de los pulsos de onda viajera secundaria con precisión de nanosegundos.
- Realice pruebas de punto a punto de los esquemas de protección de onda viajera y a los localizadores de fallas de múltiples extremos con múltiples equipos de pruebas sincronizados con una referencia temporal común basada en satélite.
- Use este equipo de pruebas portátil para pruebas de laboratorio y en el campo, y aproveche su carcasa resistente y compacta así como el asa para transporte.





## Características Clave

### Inyección de onda viajera secundaria

Los localizadores de fallas de onda viajera y los elementos y los esquemas de protección miden cambios agudos en sus corrientes de entrada y voltajes con tiempos de incremento de tan solo 1 microsegundo. Estos localizadores de fallas y relés responden a las polaridades relativas y los tiempos relativos de estos cambios agudos en la señal. El Sistema de prueba de onda viajera SEL-T4287 es un equipo de pruebas de inyección de pulsos secundarios que genera señales de corriente de salida con un breve tiempo de incremento, un descenso adecuadamente lento y una precisión de nanosegundos necesaria para probar localizadores de fallas de onda viajera independientes, relés de protección de onda viajera y localizadores de fallas de onda viajera integrados en relés de protección de líneas.

### Aplicaciones versátiles

El SEL-T4287 genera dos conjuntos trifásicos de corrientes de onda viajera secundaria. El accesorio de módulo de voltaje incluido (que contiene resistencias de baja inducción) le permite convertir un conjunto de salidas de corriente en un conjunto de salidas de voltaje para simular señales de voltaje de onda viajera. Pruebe los localizadores de fallas basados en el voltaje o basados en la corriente, o los elementos y los esquemas de protección, incluidos los localizadores de fallas de extremos individuales o múltiples, los elementos direccionales de onda viajera y los esquemas diferenciales de onda viajera. Sincronice el tiempo o realice una activación cruzada de varios conjuntos de prueba de SEL-T4287 para generar más de dos conjuntos de señales de onda viajera trifásicas con los patrones de tiempo deseados, según sea necesario para el dispositivo en evaluación (DUT).

### Configuración simple de parámetros de prueba

Especifique los parámetros de la línea y de falla, y permita que el SEL-T4287 calcule y aplique las señales de prueba de onda viajera. La interfaz hombre-máquina (IHM) simple e intuitiva del SEL-T4287 le permite especificar los parámetros de la prueba y ofrece control total de las pruebas sin necesidad de una PC y software.

### Pruebas de punto a punto

Realice pruebas de punto a punto de los esquemas de protección de onda viajera y de los localizadores de fallas de múltiples extremos con múltiples equipos de prueba SEL-T4287 sincronizados a relojes satelitales de subestaciones a través de entradas IRIG-B. Preconfigure cada equipo de prueba, programe un tiempo de prueba y permita que los múltiples equipos de prueba SEL-T4287 apliquen las señales de prueba correctas en todas las terminales de la línea. Pruebe los localizadores de fallas de onda viajera multiterminal para líneas con más de dos terminales. Las pruebas de punto a punto son una característica estándar incluidas en el producto base y pueden usarse con cualquier reloj satelital compatible con IEEE C37.118 con salida IRIG-B.

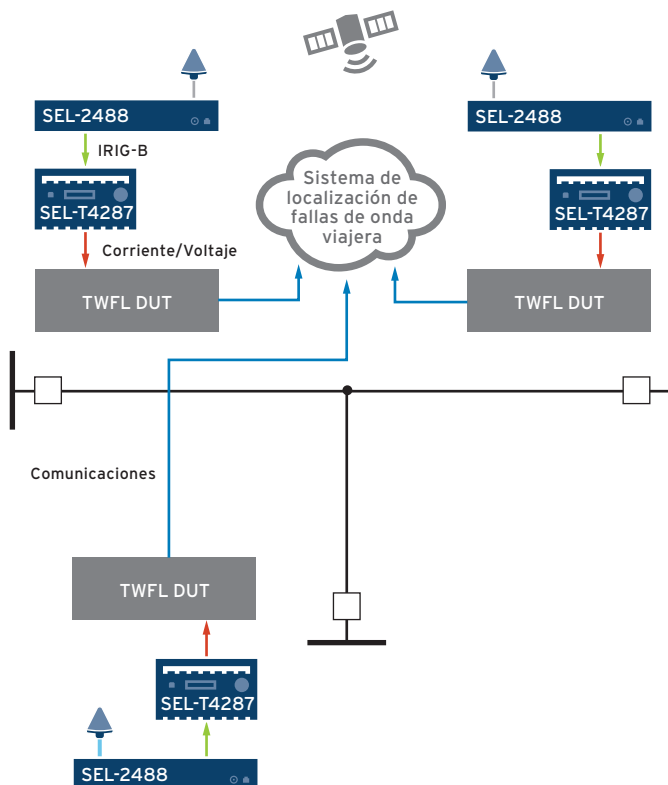
# Aplicaciones

El SEL-T4287 es adecuado para pruebas de elementos y esquemas de protección de onda viajera en productos SEL, como la Protección de líneas en el dominio del tiempo SEL-T400L, así como para los localizadores de fallas de onda viajera incorporados en los relés de protección SEL, tal como el Sistema de protección, automatización y control diferenciales de línea avanzado SEL-411L. El SEL-T4287 también puede usarse para probar localizadores de fallas de onda viajera de otros fabricantes.

## Pruebas de localizadores de fallas de onda viajera de múltiples extremos

Aplique el SEL-T4287 para probar localizadores de fallas de onda viajera de múltiples extremos. Use múltiples equipos de prueba SEL-T4287 sincronizados a un tiempo satelital común a través de entradas IRIG-B estándar. Inyecte corriente de onda viajera al dispositivo bajo prueba (DUT). Obtenga señales de onda viajera de voltaje con el módulo de voltaje proporcionado, según se requiera. Configure cada SEL-T4287 para que proporcione el primer pulso de onda viajera conforme a la ubicación de falla deseada para cualquier longitud de línea y configuración, y programe el tiempo de la prueba.

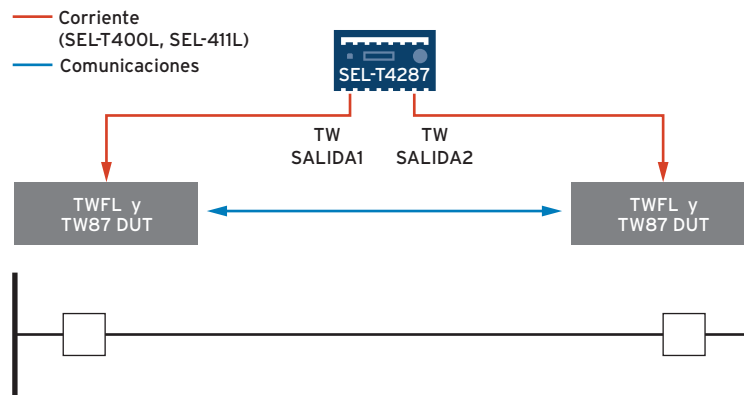
Los equipos de prueba SEL-T4287 se activan automáticamente a la hora de la prueba programada y proporcionan el estímulo de prueba correcto al sistema de localización de fallas de múltiples extremos bajo prueba. Use los relojes satelitales de la subestación cuando se realicen pruebas en el campo. En una configuración de laboratorio, conecte todos los equipos de prueba SEL-T4287 al mismo reloj. Use este método para las pruebas de punto a punto de los localizadores de fallas de onda viajera de doble extremo SEL-T400L y SEL-411L.



Pruebas de punto a punto de un sistema de localización de fallas de múltiples extremos.

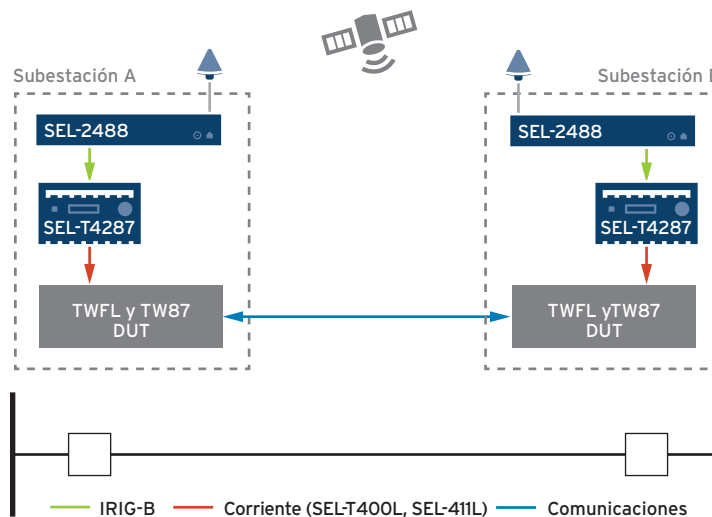
## Pruebas del esquema de protección diferencial de onda viajera y localizadores de fallas de doble extremo

Aplique un único SEL-T4287 en una configuración de laboratorio para probar localizadores de fallas de doble extremo incorporados en relés de protección de línea, tales como SEL-T400L y SEL-411L, y para probar esquemas diferenciales de corriente de onda viajera, como el disponible en el SEL-T400L. Configure el equipo de prueba para pruebas de doble extremo, con las dos salidas del equipo de prueba que proporcionan corrientes local y remota correspondientemente.



Pruebas de laboratorio de localizadores de fallas de onda viajera de doble extremo incorporados en relés de protección y un esquema de protección diferencial de ondas viajeras.

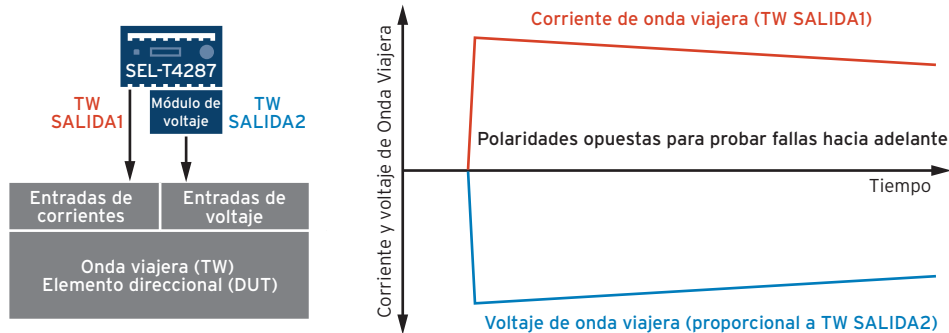
Use dos equipos de prueba SEL-T4287 sincronizados temporalmente por satélite para las pruebas de punto a punto en el campo. Configure cada equipo de prueba para pruebas de doble extremo, con las dos salidas del equipo de prueba que proporcionan corrientes local o remota correspondientemente. Conecte el relé en cada subestación a la salida correspondiente del equipo de prueba, programe la hora de la prueba y permita que los dos equipos de prueba SEL-T4287 se activen automáticamente para proporcionar el estímulo de prueba al esquema.



Pruebas de punto a punto de localizadores de fallas de onda viajera de doble extremo incorporados en relés de protección y un esquema de protección diferencial de ondas viajeras.

## Pruebas de elementos direccionales de onda viajera

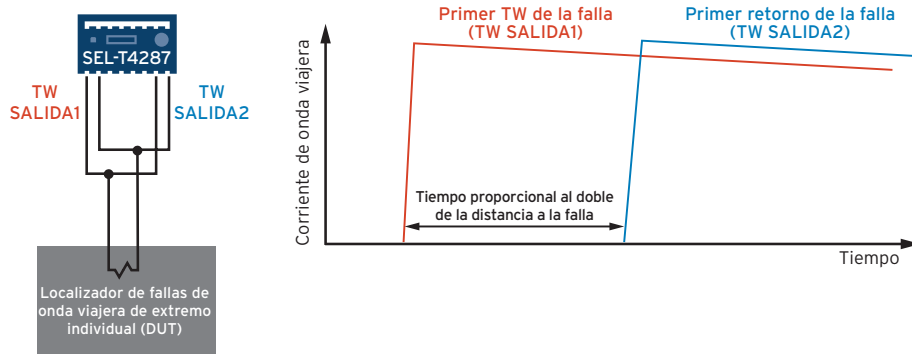
Conecte el módulo de voltaje provisto a uno de los dos conjuntos de salida de corriente de onda viajera para simular voltajes de onda viajera. Configure el equipo de prueba para pruebas de extremo individual, y genere señales de corriente y voltaje de onda viajera simultáneas. Cambie el cableado para aplicar las ondas viajeras de voltaje y corriente de polaridades coincidentes u opuestas a fin de probar las condiciones de falla hacia atrás y hacia adelante, respectivamente.



Aplice señales de corriente y voltaje para pruebas de elementos direccionales de ondas viajeras.

## Pruebas de localizadores de fallas de onda viajera de extremo individual

Configure el SEL-T4287 para pruebas de extremo individual. Sobre la base de los parámetros de línea, el tipo de falla y la ubicación, el equipo de prueba calcula y aplica dos ondas viajeras, lo que resulta adecuado para probar localizadores de fallas de extremo individual. La primera salida del equipo de prueba representa la onda viajera inicial que se origina en la falla y llega a la terminal de la línea. La segunda salida del equipo de prueba representa el primer retorno de la ubicación de falla; es decir, la onda reflejada desde la terminal local que viajó a la ubicación de la falla y regresó a la terminal local. Configure el dispositivo bajo prueba (DUT) y el SEL-T4287 para aplicar ambos pulsos a la misma entrada del localizador de fallas. Use equipos de prueba adicionales SEL-T4287 sincronizados temporalmente o activados de forma cruzada para generar más pulsos de onda viajera si el dispositivo bajo prueba (DUT) requiere más pulsos que la onda inicial y el primer retorno de la falla.



Pruebas de localizadores de fallas de onda viajera de extremo individual.



# Vista del producto

Puerto USB para actualizaciones de firmware.

Visualice la fuente de activación de la prueba seleccionada.

Arme e inicie una prueba manualmente.

Cambie la selección de menú e ingrese nuevos valores de parámetros de línea y pruebas.

Visualice los parámetros de línea y prueba.

Desplácese hasta los parámetros de línea y prueba.



Salidas de corriente de onda viajera.

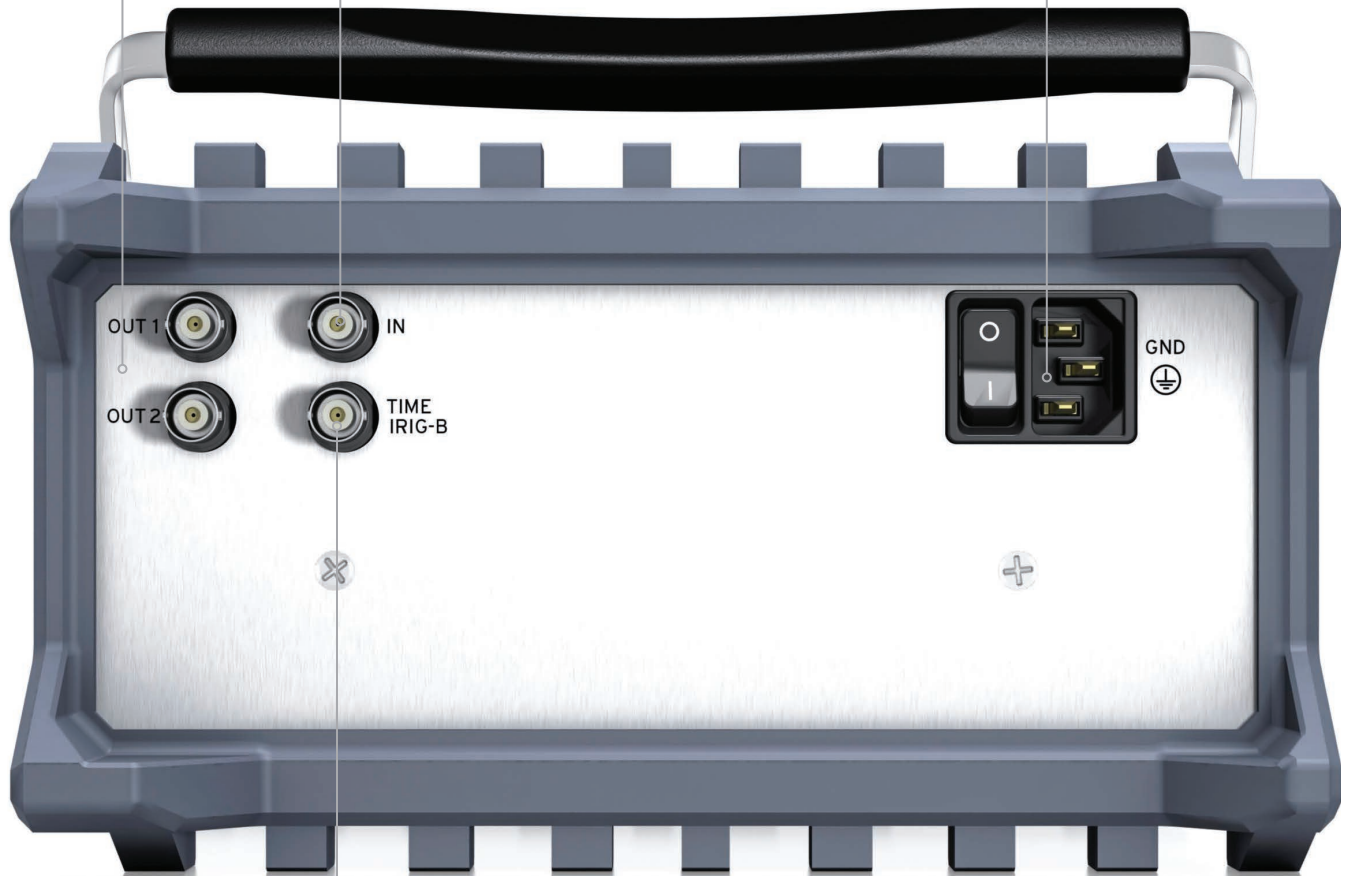
Confirme los nuevos valores de parámetros de línea y prueba.

Inicie una prueba mediante un activador de entrada binario de 48 V.

Salidas de activación  
cruzada de lógica de  
transistor-transistor (TTL)  
hacia otros equipos de  
prueba.

Fuente de alimentación:  
110–240 Vca

Entrada de activación  
cruzada de TTL desde  
otros equipos de prueba.



Entrada IRIG-B de un reloj  
satelital para pruebas  
sincronizadas.

# Especificaciones

## General

<b>Salidas de corriente</b>	Magnitud de corriente de onda viajera: +5 A, +2.5 A, -2.5 A y -5 A no ajustable y basada en el tipo de falla seleccionado Tiempo de incremento de pulsos de onda viajera: <1 $\mu$ s* Tiempo de decaimiento de mitad de recorrido de pulsos de onda viajera: 389 $\mu$ s $\pm$ 20 %* 631 $\mu$ s $\pm$ 20 %** Precisión de tiempo de onda viajera: <16 ns
<b>Parámetro de línea</b>	Longitud: 0.01 a 500.00 unidades en incrementos de 0.01 Tiempo de propagación de onda viajera: 10.00 a 1,700.00 $\mu$ s en incrementos de 0.01 $\mu$ s
<b>Parámetros de falla</b>	Ubicación: 0.00 a longitud de línea en incrementos de 0.01 de unidades de longitud de línea Tipo: fase a tierra interna y externa
<b>Modo de prueba</b>	Una terminal (extremo individual) o dos terminales (doble extremo)
<b>Fuente de activación</b>	Manual: La prueba se inicia cuando se presiona el botón RUN (EJECUTAR). Tiempo: La prueba se inicia por encima de un segundo usando la hora de la prueba programada basándose en el reloj sincronizado por satélite conectado a la entrada IRIG-B del panel posterior. Bucle: Una vez iniciada manualmente, una prueba específica se repite automáticamente por encima de un segundo cada cinco minutos para facilitar la prueba de la consistencia y dispersión de los resultados (sin requerir señal IRIG-B). Entrada binaria: La prueba se inicia en el flanco ascendente del voltaje de entrada binaria del panel frontal de 48 V. Entrada de lógica de transistor-transistor (TTL): La prueba se inicia en el flanco ascendente del voltaje de entrada TTL del panel posterior de 5 V.
<b>Salida de activación cruzada</b>	Dos salidas TTL del panel posterior de 5 V
<b>Fuente de poder</b>	Voltaje nominal: 110–240 Vca Frecuencia nominal: 50/60 Hz Burden (Carga) <50 VA
<b>Actualización de firmware</b>	Puerto USB del panel frontal

\*Con cortocircuito de conexión de salida

\*\*Con solo el módulo de voltaje asociado

## Accesorios

- Reloj sincronizado vía satélite SEL-2401
- Reloj Sincronizado vía satélite SEL-2407®
- Reloj en red sincronizado vía satélite SEL-2488
- Módulo de voltaje para SEL-T4287 (número de parte 915900503)

## **SEL** SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Haciendo la energía eléctrica más segura, más confiable y más económica  
+52 01 800 228 2000 | servicioclientes@selinc.com | selinc.com/es

© 2019 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.  
• 20190107

