

# SEL-2488

Reloj de red sincronizado vía satélite



Proporcione sincronización de tiempo avanzado con el reloj más exacto, confiable y seguro de la industria.

- Sincronice dispositivos con un margen de  $\pm 40$  ns para aplicaciones de empresas suministradoras de energía con demandas de potencia, por ejemplo, sincrofases, valores muestreados conforme a IEC 61850-9-2 y localización de fallas mediante onda viajera.
- Distribuya el tiempo a una amplia gama de dispositivos finales con IRIG-B, el Protocolo de tiempo de precisión (PTP), y el Protocolo de tiempo de red (NTP).
- Valide la autenticidad del GPS con la Verificación de señal por satélite para mitigar las vulnerabilidades de este dispositivo.
- Asegure su fuente de temporización con Syslog, el Soporte de Simple Network Management Protocol (SNMP), el Protocolo de acceso de directorio ligero (LDAP), y una interfaz web HTTPS.





## Sincronice sus subestaciones

### Tecnología avanzada para la sincronización exigente y crítica

El reloj de red sincronizado por satélite SEL-2488 recibe señales de tiempo del sistema de navegación global por satélite (GNSS) y distribuye una hora precisa a través de múltiples protocolos de salida, entre ellos, IRIG-B, grandmaster de PTP según la definición de IEEE 1588-2008 y NTP. El SEL-2488 eleva a niveles superiores los relojes sincronizados vía satélite al proporcionar mayor precisión, flexibilidad, confiabilidad y facilidad de uso. Debido a las capacidades avanzadas del SEL-2488, es adecuado para aplicaciones demandantes, por ejemplo, sincrofasores, valores muestreados conforme a IEC 61850-9-2, localización de fallas mediante onda viajera y subestaciones con múltiples requisitos de sincronización de tiempo.

### Preciso

Sincronización con gran precisión de tiempo de hasta  $\pm 40$  ns para aplicaciones de empresa de servicio público eléctrico. En caso de no disponer de señal de tiempo GNSS, el reloj pasa a TCXO sin enlace (holdover), con una exactitud de  $36 \mu\text{s}/\text{día}$ , o a OCXO sin enlace opcional, con una precisión de  $5 \mu\text{s}/\text{día}$ . Ambas especificaciones de exactitud sin enlace se basan en una temperatura de operación constante.

### Flexible

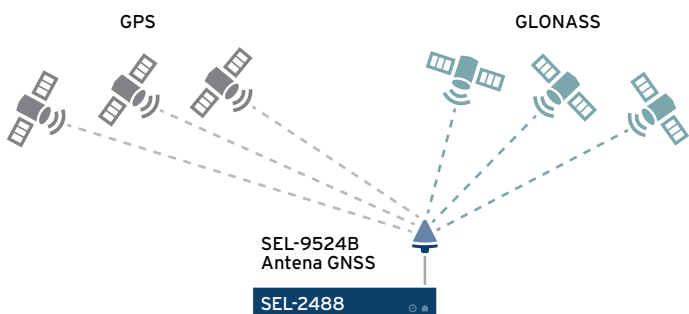
Distribuye el tiempo desde ocho salidas de tiempo que pueden configurarse para IRIG-B o salidas de pulsos de tiempo. El SEL-2488 también incluye cuatro puertos Ethernet independientes, que distribuyen el tiempo a través de NTPv4. El SEL-2488 admite el protocolo de redundancia en paralelo (PRP) como dispositivo de nodo de conexión doble (DAN). Con la opción de PTP, el SEL-2488 puede actuar como un reloj grandmaster de PTP y puede distribuir el tiempo a cuatro redes independientes.

### Confiable

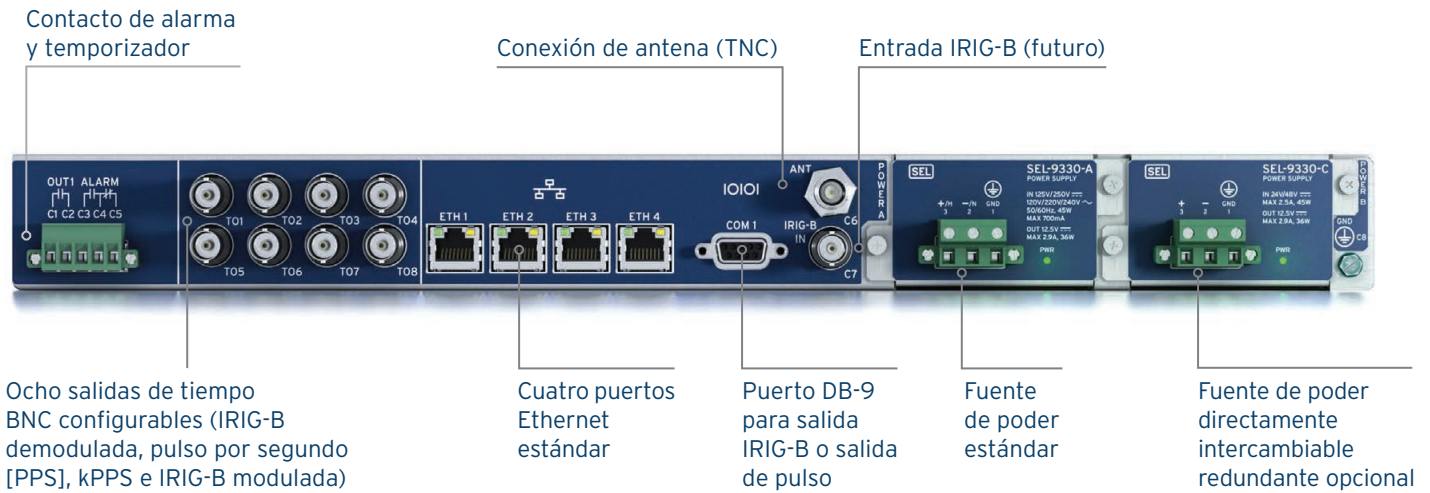
El SEL-2488 proporciona una opción para una segunda fuente de poder redundante e intercambiable en caliente; opera a temperaturas de entre  $-40^\circ$  y  $+85^\circ\text{C}$  ( $-40^\circ$  a  $+185^\circ\text{F}$ ); tiene la certificación IEEE 1613 Clase 2, IEC 61850-3, e IEC 60255; y cuenta con el respaldo de nuestra garantía internacional de diez años.

### Seguro y simple

El SEL-2488 es compatible con DHCP con un portal cautivo, LDAP, una interfaz web HTTPS, syslog, SNMP y el software acSELEATOR QuickSet® SEL-5030 para una configuración fácil y segura.



Verificación de señal satelital: Las antenas GNSS GPS/GLONASS SEL-2488 y SEL-9524B reciben señales de dos constelaciones satelitales para validar las señales de tiempo GPS y, de esta manera, proporcionan una capa de protección contra los ataques de suplantación de GPS.



## Aplicaciones para sistemas eléctricos

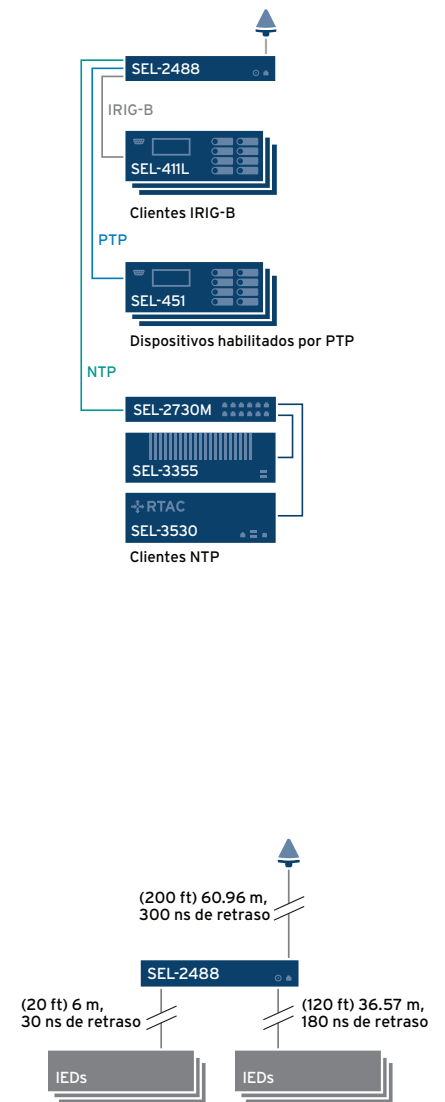
El SEL-2488 proporciona capacidades de sincronización de tiempo avanzadas para aplicaciones exigentes y subestaciones más grandes con amplios requisitos de tiempo preciso.

### Distribución de tiempo

El SEL-2488 tiene ocho puertos BNC, que se pueden configurar para IRIG-B demodulada, pulso de tiempo o IRIG-B modulada (hasta cuatro puertos). Los puertos IRIG-B demodulados proporcionan salida de tiempo para las aplicaciones de protección, los relés de sincronización, las unidades de medición fasorial (PMU) y otros DEI con una precisión de  $\pm 40$  ns promedio y  $\pm 100$  ns pico según UTC. Los puertos Ethernet pueden distribuir el tiempo mediante NTP a los dispositivos de la LAN de la subestación, como servidores, computadoras y otros dispositivos que configuran el tiempo a través de NTP o el protocolo simple de tiempo de red (SNTP). El SEL-2488 puede actuar como un servidor de tiempo Stratum 1 con una precisión de sincronización de cliente típica en una LAN de 0.5 a 2 ms. Con la opción de PTP, el SEL-2488 puede actuar como un reloj grandmaster de PTP (IEEE 1588-2008) con opción predeterminada (Anexo J), un sistema de potencia (IEEE C37.238-2011/2017) y perfiles de automatización de empresas suministradoras de energía (IEC/IEEE 61850-9-3:2016) que proporcionan una precisión de tiempo de  $\pm 100$  ns pico según UTC. El SEL-2488 puede distribuir el tiempo a través de NTP y PTP a cuatro redes independientes.

### Compensación de retardo de cable

El SEL-2488 proporciona compensación de retardo para cables de antena y cables de salida puerto por puerto para preservar la exactitud. La compensación de retardo de cable de antena es un ajuste global del dispositivo, y la compensación de retardo de cable de salida se puede configurar por puerto con IRIG-B demodulada y salidas de pulso. La siguiente imagen muestra un ejemplo de un reloj con una antena y dos puertos de salida. Un puerto de salida está configurado para un cable de 20 pies y el otro está configurado para un cable de 120 pies, que representa una diferencia de 150 ns. La compensación de retardo del cable del reloj SEL-2488 garantiza la distribución de tiempo con alta precisión en instalaciones de gran tamaño con DEI dispersos o en instalaciones en las que las antenas deben montarse a gran altura en torres.



Con la compensación de retardo de cable se mantiene una exactitud de tiempo de  $\pm 40$  ns.

# Especificaciones del SEL-2488

## Especificaciones generales

<b>Exactitud de tiempo</b>	$\pm 40$ ns promedio, $\pm 100$ ns pico para IRIG-B demodulada y 1 PPS (desde los puertos BNC) IRIG-B modulada (pico) de $\pm 1$ $\mu$ s al UTC Exactitud de estampa de tiempo de NTP $< 100$ $\mu$ s (típica) al UTC Exactitud de estampa de tiempo de PTP de $\pm 100$ ns (pico) al UTC
<b>Fuentes de temporización</b>	GPS GLONASS para la verificación
<b>Exactitud sin enlace</b>	Sin enlace, temperatura TCXO, 36 $\mu$ s por día, temperatura constante TCXO, 315 $\mu$ s por día, $\pm 1$ °C OCXO, 5 $\mu$ s por día, temperatura constante OCXO, 5 $\mu$ s por día, temperatura variada
<b>Puertos</b>	1 puerto frontal de administración RJ45 Ethernet 8 puertos traseros BNC 4 puertos Ethernet 100BASE-T estándar en el panel posterior (pueden ser 100BASE-FX o 100BASE-LX10, configurados en pares) 1 puerto trasero DB-9 1 entrada trasera IRIG-B (soportada en una revisión futura del firmware)
<b>Protocolos de salida</b>	Hasta 9 IRIG-B demodulada (B002, B004) Hasta 4 IRIG-B modulada (B122, B124) Hasta 9 PPS o kPPS Servidor NTPv4, transmisión y formatos de multidifusión Con la opción de PTP, el reloj grandmaster de PTP (IEEE 1588-2008) es compatible con los siguientes perfiles: <ul style="list-style-type: none"><li>- UDP predeterminado (Anexos D y J)</li><li>- IEEE 802.3 predeterminado (Anexos F y J)</li><li>- Sistema de potencia IEEE C37.238-2011</li><li>- Sistema de potencia IEEE C37.238-2017</li><li>- Automatización de empresas suministradoras de energía según IEC/IEEE 61850-9-3:2016</li></ul>
<b>Contacto de salida</b>	Contacto de alarma, Tipo C Contacto del temporizador, Tipo A, exactitud de 1 $\mu$ s
<b>Pantalla</b>	LED que indica el estado Pantalla LCD con iluminación de fondo
<b>Fuente de alimentación</b>	24–48 Vcd 125–250 Vcd o Vca
<b>Antena</b>	Se requiere una antena GNSS GPS/GLONASS SEL-9524B para la verificación de señal satelital.
<b>Condiciones de operación</b>	De $-40$ °C a $+85$ °C (de $-40$ °F a $+185$ °F)

**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

© 2021 por Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.  
20211101

