

# SEL-2488

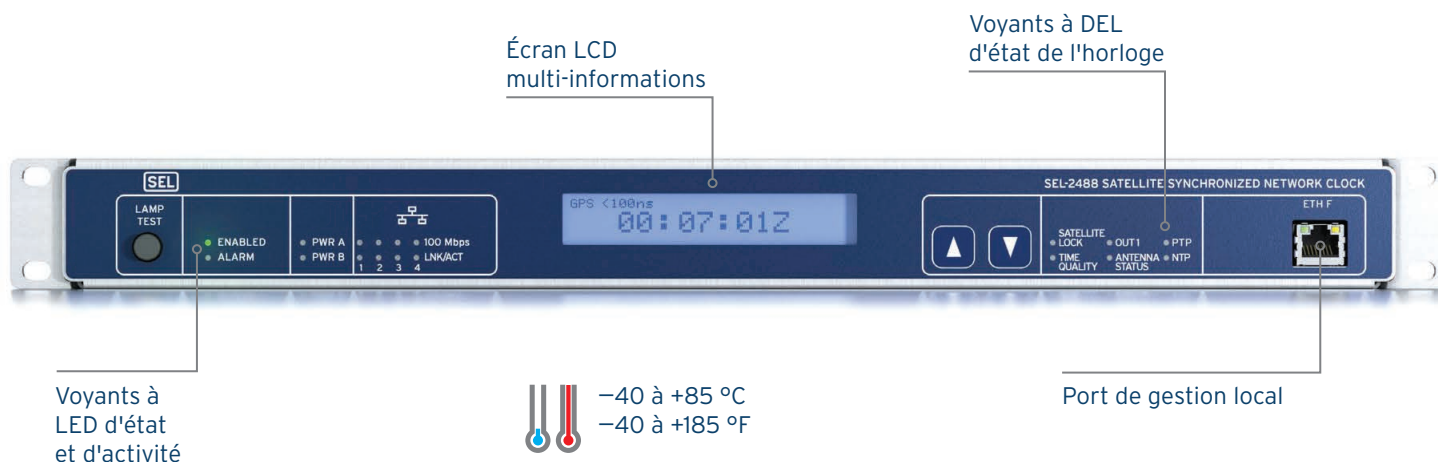
Horloge de réseau synchronisée par satellite



Fournir une synchronisation temporelle avancée en utilisant l'horloge la plus précise, la plus fiable et la plus sûre de l'industrie.

- Synchronisez les dispositifs à  $\pm 40$  ns pour les applications de service public d'électricité exigeantes, telles que les synchrophaseurs, les valeurs échantillonnées CEI 61850-9-2 et la localisation des défauts par ondes progressives.
- Distribution de l'heure à une large gamme de dispositifs d'extrémité utilisant IRIG-B, le protocole de précision temporelle (PTP) et le protocole de synchronisation de réseaux (NTP).
- Validation de l'authenticité GPS en utilisant la vérification du signal satellite pour compenser les vulnérabilités GPS.
- Sécurisation de votre source de synchronisation avec Syslog, le protocole simple de gestion de réseau (SNMP), le protocole d'accès de répertoire léger (LDAP) et l'interface Web HTTPS.





## Synchronisation temporelle de vos postes électriques

### Technologie avancée pour la synchronisation temporelle exigeante/critique

L'horloge de réseau synchronisée par satellite SEL-2488 reçoit des signaux temporels GNSS (Global Navigation Satellite System) et émet le temps précis par l'intermédiaire de plusieurs protocoles de sortie, notamment IRIG-B, grand maître PTP tel que défini par IEEE 1588-2008, et NTP. Le SEL-2488 élève la barre pour les horloges synchronisées par satellite en offrant des niveaux de précision supérieurs, de la flexibilité, de fiabilité ainsi que de facilité d'utilisation. Les capacités avancées du SEL-2488 le rendent parfaitement adapté aux applications exigeantes, telles que les synchrophaseurs, les valeurs échantillonnées CEI 61850-9-2, la localisation des défauts par ondes progressives et les postes électriques nécessitant plusieurs synchronisations temporelles.

### Précision

Synchronisation avec précision de l'heure à  $\pm 40$  ns pour les applications de service public d'électricité. Si les signaux temporels GNSS deviennent indisponibles, l'horloge commute en fonction interne TCXO, avec une précision de 36  $\mu$ s/jour, ou en fonction OCXO en option avec une précision de 5  $\mu$ s/jour. Ces deux spécifications de précision sont basées sur une température constante de fonctionnement.

### Flexible

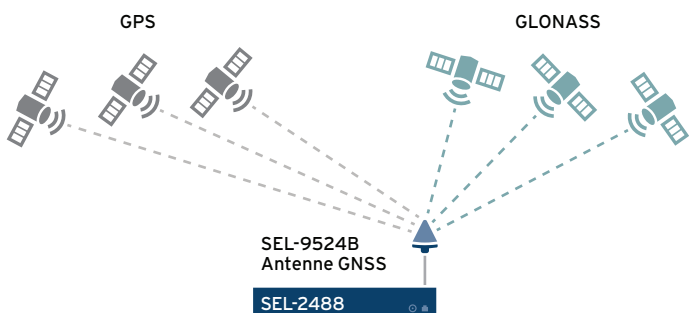
Distribution de l'heure depuis huit sorties d'heure configurables pour IRIG-B ou des sorties d'impulsion d'heure. Le SEL-2488 inclut également quatre ports Ethernet indépendants qui répartissent l'heure par l'intermédiaire de NTPv4. Le SEL-2488 fournit le protocole de redondance parallèle (Parallel Redundancy Protocol, PRP) en tant que dispositif de nœud à double jonction (Dual Attached Node, DAN). Avec l'option PTP, le SEL-2488 peut agir comme une horloge principale PTP et distribuer le temps à quatre réseaux indépendants.

### Sûr

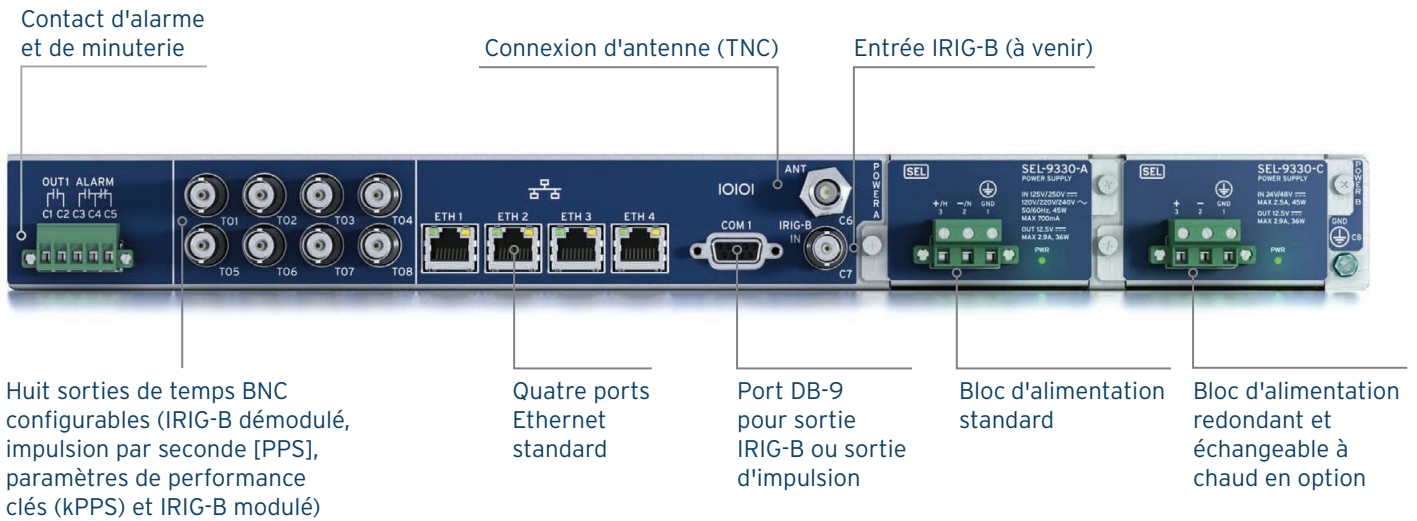
Le SEL-2488 fournit une option pour un second bloc d'alimentation redondant, permutable à chaud. Fonctionne de  $-40$  à  $+85$  °C ( $-40$  à  $+185$  °F) ; est certifié à la norme IEEE 1613 classe 2, CEI 61850-3 et CEI 60255 ; et possède une garantie produit mondialement pendant dix ans.

### Simple et sécuritaire

Le SEL-2488 prend en charge DHCP avec un portail captif, LDAP, une interface Web HTTPS, syslog, SNMP et le logiciel acSELERATOR QuickSet® SEL-5030 pour une configuration simple et sécurisée.



Vérification du signal satellite : le SEL-2488 et l'antenne GNSS GPS/GLONASS SEL-9524B reçoivent des signaux de deux constellations de satellites pour valider les signaux temporels GPS, fournissant une couche de protection contre les attaques de mystification GPS.



## Applications pour réseau électrique

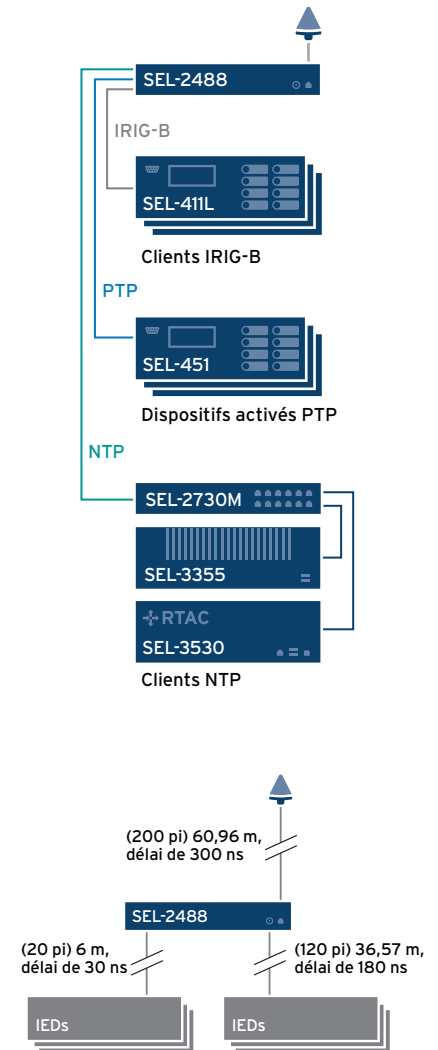
Le SEL-2488 fournit des capacités de synchronisation temporelle avancées pour les applications exigeantes et les grands postes électriques avec d'importantes exigences de temps précis.

### Distribution temporelle

Le SEL-2488 possède huit ports BNC, qui peuvent être configurés pour IRIG-B démodulé, l'impulsion temporelle ou IRIG-B modulé (jusqu'à quatre ports). Les ports IRIG-B démodulés fournissent une sortie de temps pour les applications de protection, la synchronisation des relais, des unités de mesure de phaseur (PMU) et d'autres dispositifs électroniques intelligents (DEI) avec une précision de crête de  $\pm 40$  ns en moyenne et  $\pm 100$  nsen UTC. Les ports Ethernet peuvent distribuer le temps à l'aide du protocole NTP aux périphériques du LAN du poste électrique, tels que les serveurs, les ordinateurs et les autres dispositifs qui définissent leur heure par le biais du protocole NTP ou du protocole de temps de réseau simple (SNTP). Le SEL-2488 peut agir comme serveur temporel Stratum 1 avec une précision typique de synchronisation au client de 0,5 - 2 ms sur un LAN. Avec l'option PTP, le SEL-2488 peut servir de profil d'horloge principale PTP (IEEE 1588-2008) avec défaut (Annexe J), de réseau électrique (IEEE C37.238 -2011/2017) et d'automatisation du service public d'électricité (CEI/IEEE 61850-9-3:2016), fournissant une précision de l'horodatage de crête de  $\pm 100$  ns à UTC. Le SEL-2488 peut fournir l'heure à quatre réseaux indépendants par l'intermédiaire de NTP et de PTP.

### Compensation du délai pour le câble

Le SEL-2488 fournit une compensation pour le temps de retard des câbles d'antenne ainsi que des câbles de sortie sur une base par port afin de préserver la précision. La compensation du délai pour le câble d'antenne est un réglage global du dispositif et la compensation du délai pour le câble de sortie peut être configurée par port avec IRIG-B démodulé et les sorties d'impulsion. L'image ci-dessous montre un exemple d'une horloge avec une antenne et deux ports de sortie. Un port de sortie est configuré pour un câble de 20 pieds et un autre port est configuré pour 120 pieds, en tenant compte d'une différence de 150 ns. La compensation de retard de câble de l'horloge SEL-2488 garantit une distribution de temps haute précision dans les grandes installations avec des dispositifs électroniques intelligents (DEI) dispersés ou dans les installations où les antennes doivent être montées en hauteur sur les tours.



La précision temporelle de  $\pm 40$  ns est maintenue avec la compensation du délai pour le câble.

# Spécifications SEL-2488

## Spécifications générales

Précision temporelle	$\pm 40$ ns en moyenne, $\pm 100$ ns en pointe pour IRIG-B démodulé et 1 PPS (depuis les ports BNC) $\pm 1$ $\mu$ s pour IRIG-B modulé (pointe) vers l'UTC <100 $\mu$ s de précision d'horodatage NTP (typique) vers l'UTC $\pm 100$ ns précision d'horodatage PTP (pointe) vers l'UTC
Sources de temps	GPS GLONASS pour vérification
Précision de maintien	Maintien/température TCXO, 36 $\mu$ s par jour, température constante TCXO, 315 $\mu$ s par jour, $\pm 1$ °C OCXO, 5 $\mu$ s par jour, température constante OCXO, 5 $\mu$ s par jour, température variable
Ports	1 port de gestion Ethernet avant RJ45 8 ports arrière BNC 4 ports Ethernet arrière standards 100BASE-T (peuvent être 100BASE-FX ou 100BASE-LX10, configurés par paires) 1 port arrière DB-9 1 entrée arrière IRIG-B (prise en charge dans la future révision de micrologiciel)
Protocoles de sortie	Jusqu'à 9 IRIG-B démodulés (B002, B004) Jusqu'à 4 IRIG-B modulés (B122, B124) Jusqu'à 9 PPS ou kPPS (paramètres de performance clés) Serveur NTPv4, diffusion et multidiffusion Avec l'option PTP, l'horloge principale PTP (IEEE 1588-2008) prend en charge les profils suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>- UDP par défaut (annexes D et J)</li><li>- IEEE 802.3 par défaut (annexes F et J)</li><li>- Réseau électrique IEEE C37.238-2011</li><li>- Réseau électrique IEEE C37.238-2017</li><li>- Automatisation du service public d'électricité CEI/IEEE 61850-9-3:2016</li></ul>
Contact de sortie	Contact d'alarme, type C Contact de minuterie, type A, précision 1 $\mu$ s
Affichage	Indications d'état par DEL Écran LCD avec rétroéclairage
Bloc d'alimentation	24 à 48 V c.c. 125 à 250 V c.c. ou V c.a.
Antenne	Antenne GNSS GPS/GLONASS SEL-9524B requise pour la vérification du signal satellite
Conditions de fonctionnement	-40 ° à +85 °C (-40 ° à +185 °F)

**SEL** SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Vers une énergie électrique plus sûre, plus fiable et plus économique  
+1.509.332.1890 | info@selinc.com/fr | selinc.com/fr

© 2021 par Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.  
PF00327 • 20211101

