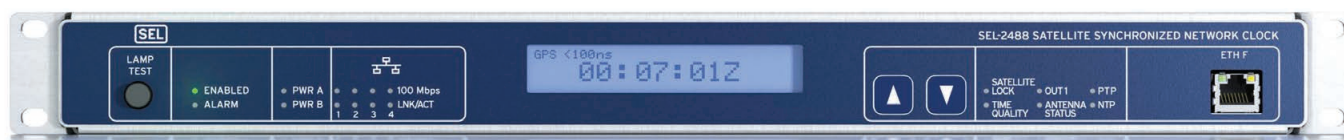


SEL-2488

Сетевые часы со спутниковой синхронизацией



Синхронизация времени с использованием самого точного, надежного и безопасного источника времени в отрасли

- Синхронизация устройств с погрешностью до ± 40 нс для решения задач электроэнергетических предприятий, например, таких как измерения синхрофазоров, передача данных по протоколу IEC 61850-9-2 Sampled Values и локализация повреждений методом бегущей волны.
- Распределение времени на широкий диапазон оконечных устройств с использованием IRIG-B, протокола точного времени (PTP) и протокола сетевого времени (NTP).
- Проверка подлинности сигнала GPS с использованием метода проверки сигнала спутника.
- Обеспечение кибербезопасности источника времени с помощью системного журнала, упрощенного протокола доступа к каталогам (LDAP) и веб-интерфейса HTTPS.





Синхронизация времени подстанций

Улучшенная технология синхронизации времени для критически важных областей применения

Сетевые часы со спутниковой синхронизацией SEL-2488 получают сигналы точного времени от спутниковой системы навигации и распределяют сигналы точного времени через несколько протоколов вывода, в числе которых IRIG-B, NTP и PTP согласно стандарту IEEE 1588-2008. SEL-2488 — это часы со спутниковой синхронизацией качественно нового уровня, поскольку они обеспечивают более высокий уровень точности, гибкости, надежности и удобства использования. Благодаря дополнительным возможностям часы SEL-2488 хорошо подходят для таких чувствительных к точности времени областей применения, как синхрофазоры, передача данных по протоколу IEC 61850-9-2 Sampled Values, локализация повреждений методом бегущей волны, а также для подстанций с высокими требованиями к синхронизации времени.



Проверка точности спутникового сигнала—SEL-2488 оснащены системой верификации спутниковых сигналов: двойная антенна SEL-9524B GPS/GLONASS получает сигналы от двух спутниковых систем, которые затем используются для подтверждения точности сигналов GPS, что обеспечивает защиту от спуфинг-атак GPS.

Точный

Синхронизация с высокой точностью с погрешностью не более ± 40 нс для применения на электроэнергетических предприятиях. В случае недоступности сигналов времени ГЛОНАСС источник времени переходит на использование термокомпенсированного кварцевого генератора (TCXO) с «разбеганием» времени 36 мкс/день или дополнительного термостатированного генератора с точностью 5 мкс/день. Обе эти характеристики точности холдовера основаны на постоянной рабочей температуре.

Гибкость

Распределение времени с восемью выходами, настраиваемых для IRIG-B, или с выходов тактовых импульсов. SEL-2488 также включает в себя четыре независимых Ethernet-порта, которые распределяют время по NTPv4. SEL-2488 обеспечивает поддержку протокола параллельного резервирования (PRP) в качестве устройства с двойным подключением (DAN). При покупке опции PTP устройство SEL-2488 может выполнять функцию эталона точного времени PTP и распределять время в четыре независимые сети.

Надежность

Источник сетевого времени SEL-2488 можно доукомплектовать вторым резервным источником питания. Он работает при температурах от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$, сертифицирован по IEEE 1613 (класс 1), IEC 61850-3 и IEC 60255. Кроме того, он обслуживается в рамках нашей всемирной товарной гарантии на 10 лет.

Безопасность и простота

SEL-2488 поддерживает DHCP с порталом авторизации, LDAP, веб-интерфейс HTTPS, журналы syslog, SNMP и работу с программным обеспечением acSELEATOR QuickSet® SEL-5030, обеспечивающим простую и безопасную настройку.



Приложения для систем электроэнергетических предприятий

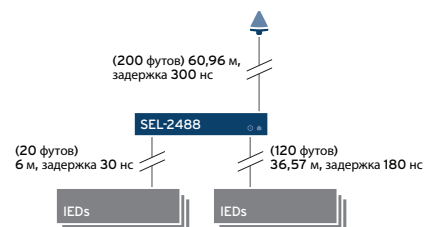
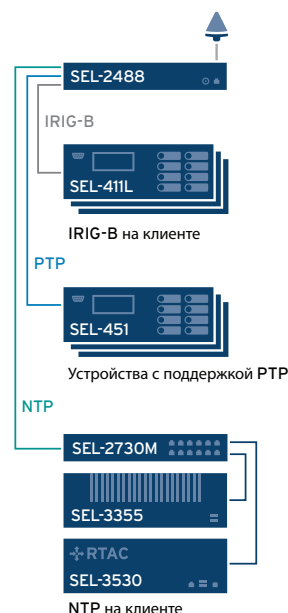
SEL-2488 обеспечивает расширенные функции синхронизации времени для критически важных областей применения и крупных подстанций с высокими требованиями к точности времени.

Распределение сигнала времени

Часы SEL-2488 включают в себя восемь портов BNC, которые можно настроить для немодулированных сигналов IRIG-B, тактовых импульсов или модулированных сигналов IRIG-B (до четырех портов). Демодулированные порты IRIG-B обеспечивают вывод сигналов времени для устройств защиты, синхронизации реле, блоков векторных измерений (PMU) и прочих интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ) со средней погрешностью до ± 40 нс и пиковой погрешностью ± 100 нс к UTC. Через порты Ethernet по протоколу Network Time Protocol (NTP) или Simple Network Time Protocol (SNTP) время может распределяться устройствам, расположенным в локальной сети подстанции, например, серверам, компьютерам и другим. Часы SEL-2488 могут выступать в качестве сервера времени Stratum 1 со стандартной погрешностью синхронизации клиентов в локальной сети до 0,5–2 мс. При выборе протокола PTP SEL-2488 могут работать как эталон точного времени (IEEE 1588-2008), поддерживая как профиль по умолчанию (Default Profile, IEEE C37.238-2011/2017), так и профиль энергосистемы (Power Utility Profile, IEC/IEEE 61850-9-3:2016), и обеспечивая пиковую погрешность отметки времени до ± 100 нс относительно UTC. Часы SEL-2488 могут направлять сигналы времени по протоколу NTP и PTP четырем независимым сетям.

Компенсация задержки передаваемого по кабелю сигнала

Сетевые часы со спутниковой синхронизацией SEL-2488 также обеспечивают попортовую компенсацию задержек антенных и выходных кабелей для сохранения точности. Компенсация задержки антенного кабеля — это глобальная настройка устройств, а компенсацию задержки выходного кабеля можно настроить на уровне портов с немодулированными IRIG-B и импульсными выходами. На рисунке снизу показан пример часов с антенным разъемом и двумя портами вывода. Один порт вывода сконфигурирован для кабеля длиной 20 футов, а другой — для 120 футов, в связи с чем возникает разница 150 нс. Система компенсации задержки передаваемого по кабелю сигнала устройства SEL-2488 гарантирует точность передачи времени на крупных объектах с рассредоточенными интеллектуальными электронными устройствами, и/или на объектах, где антенны должны монтироваться высоко на опорах.



Точность времени до ± 40 нс обеспечивается путем компенсации задержки, возникающей при передаче по кабелю.

Технические характеристики SEL-2488

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Точность синхронизации времени	± 40 нс в среднем, ± 100 нс максимум для демодулированного сигнала IRIG-B и 1 PPS (от портов BNC) ± 1 мкс к UTC для модулированного сигнала IRIG-B (пиковое значение) <100 мкс к UTC по протоколу NTP (стандартное значение) ± 100 нс к UTC по протоколу PTP (пиковое значение)
Источники времени	GPS ГЛОНАСС для сверки
Погрешность в режиме удержания синхронизации	Режим удержания синхронизации на основе температуры TCXO, 36 мкс в день, постоянная температура TCXO, 315 мкс в день, $\pm 1^\circ\text{C}$ OCXO, 5 мкс в день, постоянная температура OCXO, 5 мкс в день, переменная температура
Порты	1 порт Ethernet RJ45 на передней панели 8 портов BNC на задней панели 4 стандартных порта 100BASE-T на задней панели (попарно могут быть 100BASE-FX или 100BASE-LX10) 1 порт DB-9 на задней панели 1 вход IRIG-B на задней панели (будет поддерживаться в будущих версиях прошивки)
Протоколы выходных сигналов	До 9 демодулированных сигналов IRIG-B (B002, B004) До 4 модулированных сигналов IRIG-B (B122, B124) До 9 PPS или kPPS Сервер NTPv4, широковещательная и многоадресная рассылка При выборе опционального протокола PTP могут работать как эталон точного времени (IEEE 1588-2008), поддерживая следующие профили: - Профиль по умолчанию UDP (приложения D и J) - Профиль по умолчанию IEEE 802.3 (приложения F и J) - Профиль энергосистемы IEEE C37.238-2011 - Профиль энергосистемы IEEE C37.238-2017 - Профиль для автоматизации энергетических систем IEC/IEEE 61850-9-3:2016
Выходной контакт	Контакт сигнализации, Form C Контакт таймера, Form A, точность 1 мкс
Дисплей	Светодиодные индикаторы состояния ЖК-экран с подсветкой
Электропитание	24–48 В пост. тока 125–250 В пост. тока или перем. тока
Антенна	Для проверки точности спутникового сигнала требуется антенна SEL-9524B GPS/ГЛОНАСС
Условия эксплуатации	-40° до $+85^\circ\text{C}$

SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Повышение безопасности, надежности и экономичности энергоснабжения
+1.509.332.1890 | sel_eurasia@selinc.com | selinc.com/ru

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

