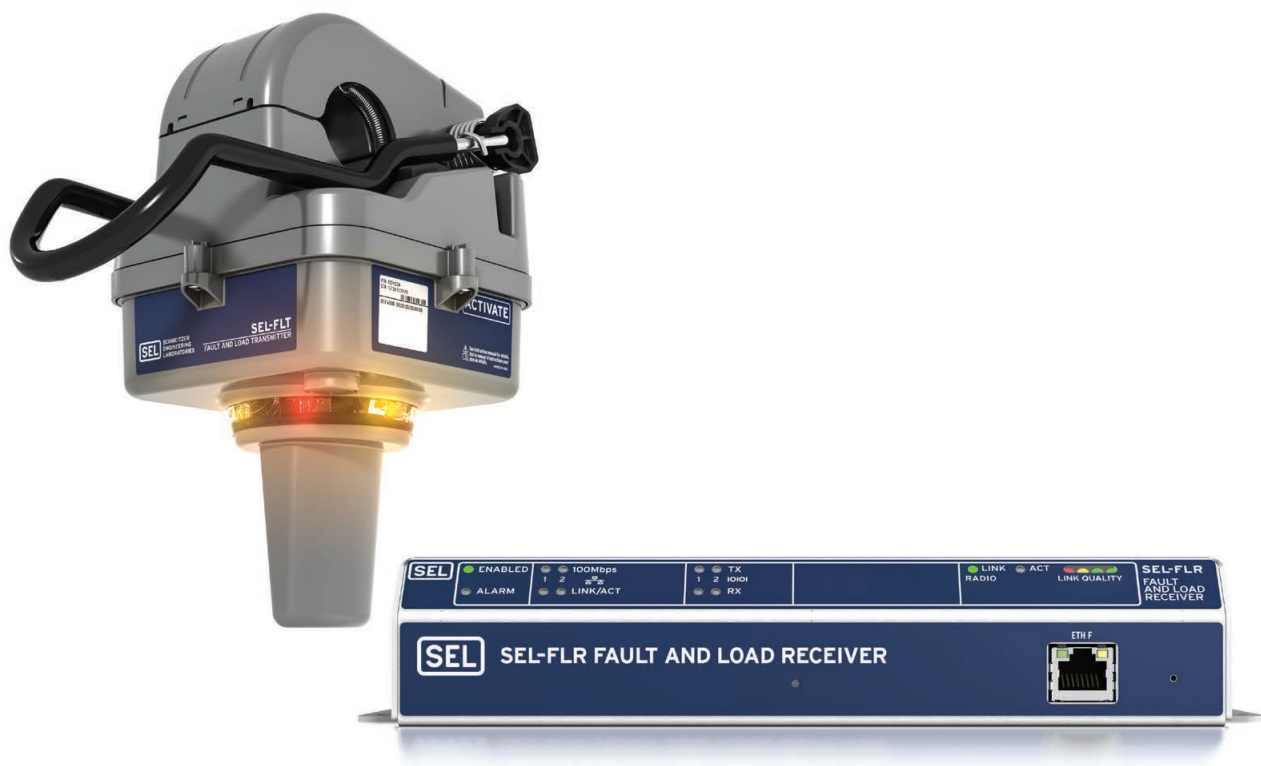


SEL-FLT и SEL-FLR

Система приема и передачи данных
о неисправностях и нагрузке



Повышение надежности системы распределения

- Более быстрое выявление неисправностей помогает сократить продолжительность перерывов подачи электроэнергии и улучшить показатель среднего времени восстановления электроснабжения.
- Точные данные о нагрузке для принятия решений о переключении, балансировки нагрузки между фазами и системного планирования.
- Выявление кратковременных неисправностей для решения проблем в работе системы и сокращения непродолжительных перебоев.
- Надежная интегрированная система безопасности, которая нейтрализует киберугрозы.
- При использовании полностью интегрируемого корпуса SEL-FLR развертывание системы на опорах занимает меньше времени.



Система приема и передачи данных о неисправностях и нагрузке SEL

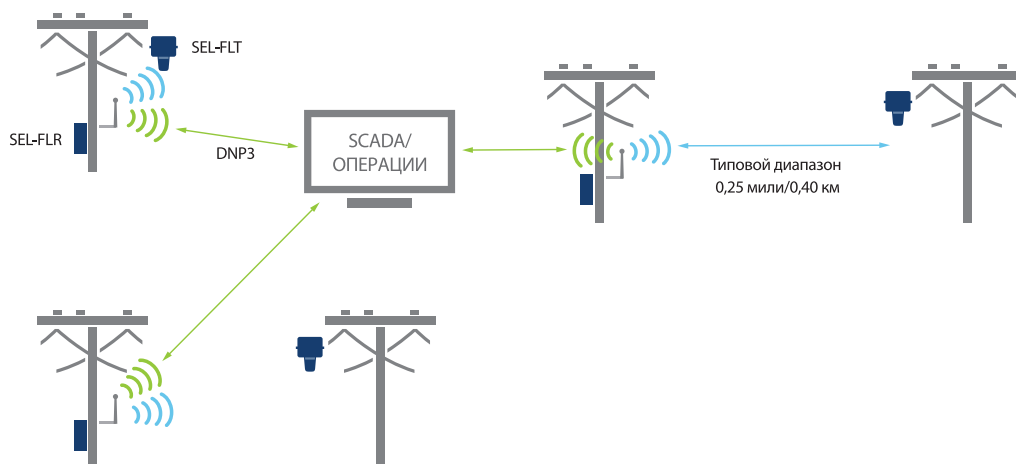
Передачик данных о неисправностях и нагрузке SEL-FLT и приемник данных о неисправностях и нагрузке SEL-FLR используются в тандеме для сбора периодических данных о нагрузке и статусе неисправностей, а также для отправки информации в удаленную систему SCADA посредством сообщений по протоколу DNP3. Система позволяет электроэнергетическим системам быстрее выявлять неисправные ответвления распределительной сети и отслеживать колебания нагрузки на распределительных линиях и тем самым повышать надежность.

Передачики SEL-FLT обнаруживают неисправности с током от 25 до 25 000 А и используют технологию SEL AutoRANGER® для поддержания оптимальных порогов срабатывания при изменении условий нагрузки. При возникновении неисправности яркие светодиодные индикаторы обеспечивают индикацию события в зависимости от его типа и видны на расстоянии до 50 м днем и 100 м ночью. Передачики также предоставляют данные о пиковых и средних нагрузках с типовой точностью 1%. Пользователь может выбирать интервалы отправки отчетов с шагом 5 минут.

При возникновении неисправности SEL-FLT по беспроводной связи передает статус неисправности или перерыва подачи электроэнергии на SEL-FLR. SEL-FLR получает статус неисправности и нагрузки от нескольких передатчиков SEL-FLT, расположенных в зоне прямой видимости приемника. Затем он передает данные от передатчика по проводной или беспроводной сети на центральное ведущее устройство SCADA по протоколу DNP3. Используя информацию о неисправностях и данных о нагрузке такого типа, инженерные сети могут оперативно направлять бригады для восстановления подачи электроэнергии, обнаруживать кратковременные неисправности, принимать более эффективные решения об аварийном переключении и т. д.

Быстрое развертывание системы

Опциональный корпус SEL-FLR служит для быстрой и легкой установки системы на опору. Он имеет встроенный монтажный кронштейн и разъемы с проводкой для питания, связи и подключения к антенне. Корпус содержит SEL-FLR, источник бесперебойного питания и другое сопутствующее оборудование для обеспечения связи с передатчиками SEL-FLT. Для осуществления защищенной связи со SCADA по общедоступным сотовым сетям может быть предустановлен маршрутизатор с поддержкой 3G SEL-3061, или же вы можете самостоятельно установить свою собственную транспортную сеть радиосвязи. В корпусе также предусмотрено место для DIN-рейки для установки дополнительного оборудования, такого как контроллер автоматизации в режиме реального времени SEL-3505-3 (RTAC) для реализации схем локальной автоматизации.



Обзор корпуса SEL-FLR

Корпус из стекловолокна

Дополнительный маршрутизатор с поддержкой 3G SEL-3061 для осуществления защищенной связи со SCADA по сотовым сетям общего пользования

Встроенный монтажный кронштейн для быстрого разворачивания на опорах распределительной сети

Четыре порта Ethernet на передней панели для простого доступа при настройке

SEL-FLR получает информацию об неисправностях, нагрузке и контрольные сигналы от передатчиков SEL-FLT

Источник питания

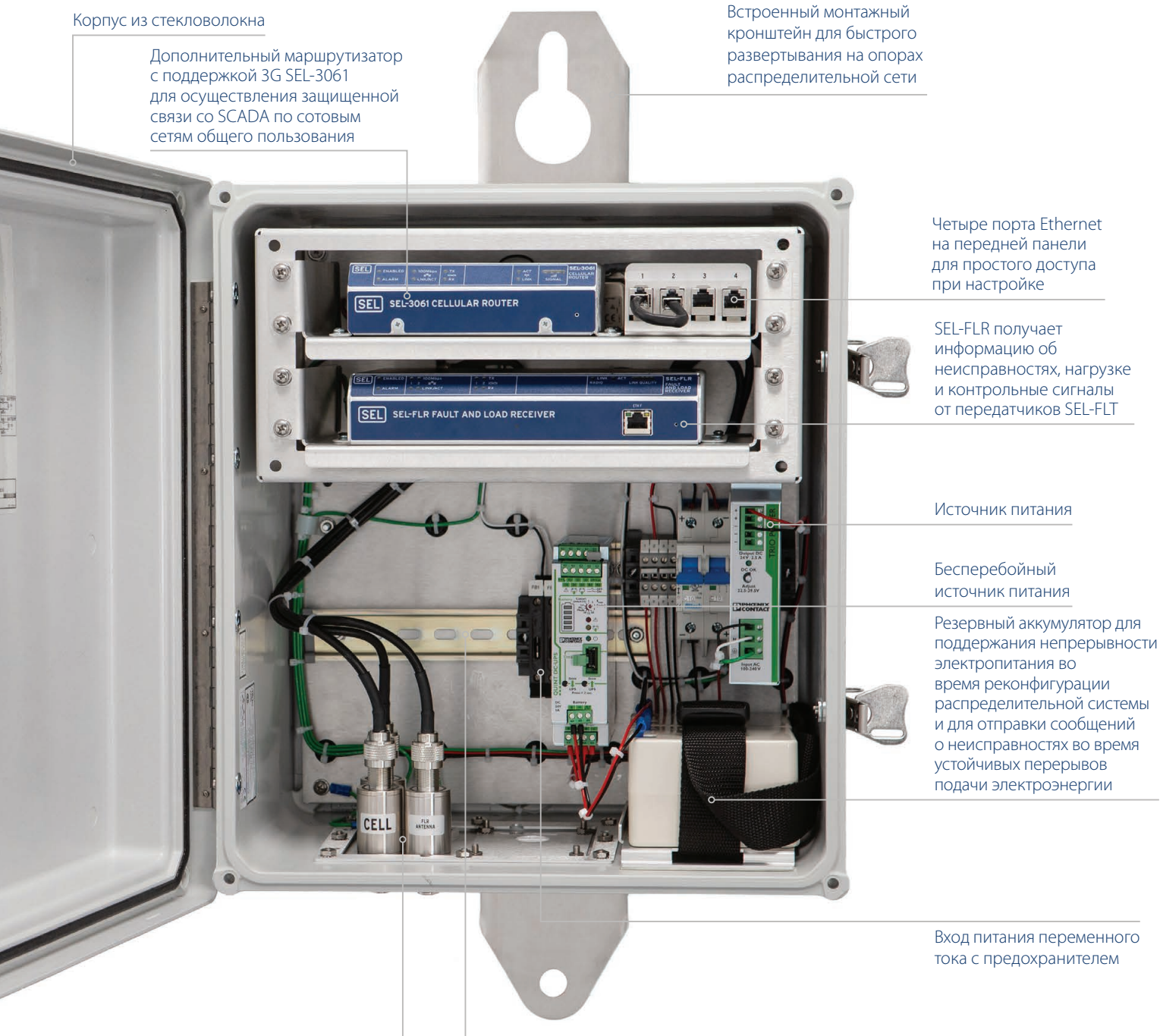
Бесперебойный источник питания

Резервный аккумулятор для поддержания непрерывности электропитания во время реконфигурации распределительной системы и для отправки сообщений о неисправностях во время устойчивых перерывов подачи электроэнергии

Вход питания переменного тока с предохранителем

Три порта для внешней антенны с защитой от перенапряжения: один для антенны SEL-FLR и два для радиоантенн транспортной сети

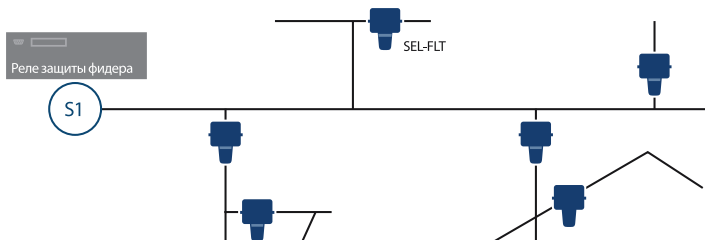
Место для DIN-рейки для самостоятельной установки SEL-3505-3 RTAC с целью реализации локальных схем автоматизации (оформляется как отдельный заказ)



Сферы применения

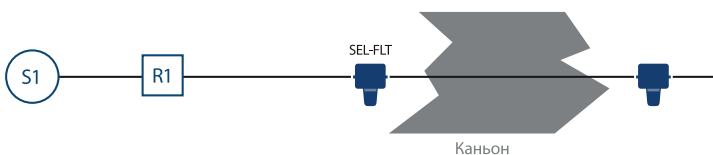
Ответвления и отводы распределительной сети

При установке передатчиков SEL-FLT на ответвлениях и отводах вы получаете более детальное и расширенное представление о системе распределения.



Труднодоступная местность

Передатчики SEL-FLT могут быть использованы для мониторинга работы линий, расположенных в труднодоступной местности, и устранения необходимости патрулирования в этих районах.



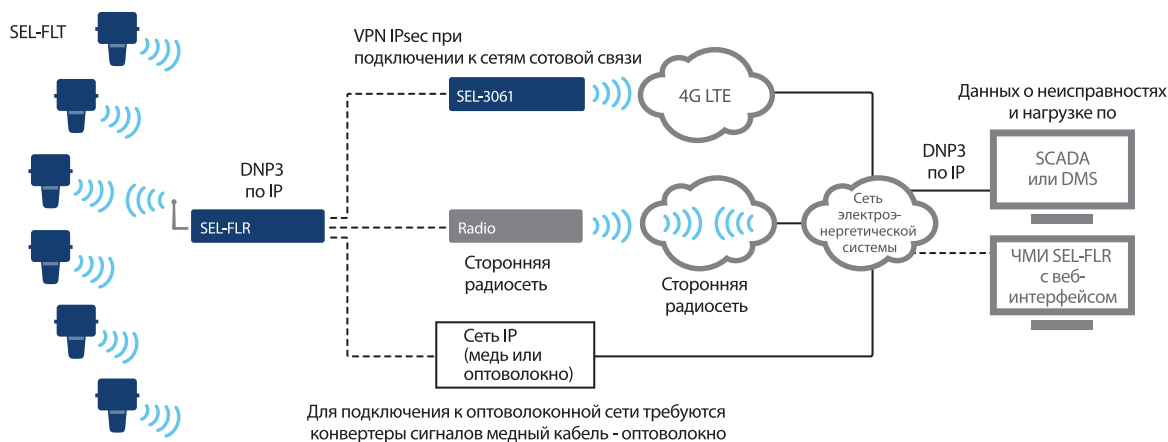
Системы SEL-FLT и SEL-FLR интегрируются в существующую систему

SEL-FLR без затруднений интегрируется в существующие сети и централизованные системы SCADA с портами Ethernet и выходом DNP3/IP. Приемник SEL-FLR соединяется с сотовым модемом, маршрутизатором или радио по сети Ethernet, или подключается напрямую к проводной сети Ethernet. После подключения данные от передатчиков SEL-FLT могут направляться в систему SCADA или систему управления распределением (DMS). Настройка и устранение неполадок системы SEL-FLT и SEL-FLR может выполняться по сети.

Благодаря информации о неисправностях, поступающей из системы SEL-FLT и SEL-FLR, операторы электроэнергетических систем могут более оперативно направлять бригады к местам неисправностей, что ускоряет восстановление электроснабжения. Мигающие светодиодные индикаторы на передатчиках SEL-FLT упрощают линейным бригадам локальную идентификацию, сигнализируя о неисправностях, о которых было сообщено через систему SCADA.

Системы SEL-FLT и SEL-FLR также могут помочь инженерам обнаруживать кратковременные неисправности. Устранение причин этих неисправностей, например разросшихся веток деревьев или износа изоляторов, уменьшает вероятность возникновения потенциальных неисправностей и кратковременных перебоев.

Высокоточные и актуальные данные о нагрузке, передаваемые передатчиками SEL-FLT на ответвлениях и отводах, позволяют принимать более эффективные решения. Данные о нагрузке также необходимы для балансировки нагрузки между фазами, системного планирования и выявления потенциального хищения электроэнергии.



Передатчики SEL-FLT — это баланс функциональных возможностей и простоты

Передатчики SEL-FLT повышают надежность сети распределения при одновременном снижении текущих затрат и сложности. Они весят 3,6 фунта, и их можно установить с помощью обычной штанги для работы под напряжением. Передатчики питаются от распределительных линий, потребляя непрерывно ток всего 3,5 А. Низкое потребление тока означает, что вы можете использовать передатчики SEL-FLT на большом количестве участков распределительной системы.

Когда данные о нагрузке используются для принятия решений о переключении в реальном времени, важна их точность. SEL-FLT предоставляет высокоточные отчеты о нагрузке каждые 5 минут. Кроме того, он питается от линии, что исключает техническое обслуживание и текущие расходы на эксплуатацию, связанные с заменой батарей.

В SEL-FLT используется трехуровневая система питания:

- Питание от линии — требуется минимум 3,5 А.
- Перезаряжаемая батарея — обеспечивает 8 часов индикации и беспроводную связь.
- Неперезаряжаемая батарея — обеспечивает дополнительные 1800 часов мигания светодиодной индикации в течение всего срока службы изделия.

Как и другие продукты SEL, SEL-FLT спроектирован и изготовлен для надежной работы в сложных условиях. SEL-FLT имеет класс защиты IP66. Его корпус защищает от ветра, дождя и снега, и имеет диапазон рабочих температур от -40° до $+85^{\circ}\text{C}$. На SEL-FLT предоставляется десятилетняя гарантия и наша известная в отрасли техническая поддержка.



Приемник SEL-FLR надежен и прост в интеграции

Приемник SEL-FLR обеспечивает двустороннюю связь с передатчиками SEL-FLT. Приемник получает информацию об неисправностях, нагрузке и контрольные сигналы от передатчиков и формирует из них единые сообщения DNP3 для систем SEL-FLT и SEL-FLR. Приемник также отправляет настройки на передатчики для осуществления их конфигурации.

SEL-FLR отправляет пакеты по протоколу DNP3 по IP, что упрощает интеграцию в системы SCADA и сети Ethernet. Кроме того, все программное обеспечение, необходимое для настройки и управления системами SEL-FLT и SEL-FLR, встроено в веб-интерфейс SEL-FLR; нет необходимости приобретать дополнительное программное обеспечение и дополнительно нагружать ИТ-отдел.

В SEL-FLR реализованы функции комплексной безопасности для защиты системы от кибератак. Беспроводная связь защищена 128-битным шифрованием, также предусмотрена аутентификация сообщений и устройств. Авторизация пользователей осуществляется на основе ролевого разграничения доступа, а неиспользуемые порты Ethernet можно заблокировать. В случае событий безопасности, например неудачных попыток доступа, SEL-FLR может отправлять информацию об этих событиях по протоколу Syslog.



Технические характеристики

SEL-FLT		SEL-FLR	
Общее	Диапазон рабочих температур: от −40° до +85°C (от −40° до +185°F) Диапазон температур хранения: от −40° до +85°C (от −40° до +185°F) Степень защиты от пыли и влаги ПСЕВДОНИМ18 Размер токовых клещей 6,4–38,1 мм (0,25–1,5 дюйма) Размеры: 159 мм × 192 мм × 252 мм (6,3 дюйма × 7,6 дюйма × 9,9 дюйма) Вес: 1,6 кг (3,6 фунта) Рабочая среда Степень загрязнения: 2 Относительная влажность: 5%–95%, без конденсации Максимальная высота над уровнем моря: 2000 м (6 562 фута)	Общее	Разъем RF: стандартный резьбовой разъем Температурный диапазон SEL-FLR: от −40° до +85°C (от −40° до +185°F) согласно IEC 60068-2-1 и 60068-2-2 Корпус SEL-FLR С SEL-3061: от −25° до +50°C (от −13° до +122°F) Максимальная нагрузка (SEL-3061 и аксессуары мощностью <10 Вт): от −25° до +40°C (от −13° до +104°F) Без попадания прямых солнечных лучей: Максимальная температура увеличивается на 15°C (27°F) Габаритные размеры SEL-FLR (монтаж на стену): 216 × 165,1 × 44,5 мм (8,5 × 6,5 × 1,75 дюйма) Корпус SEL-FLR: 685,8 × 405,7 × 276,5 мм (27 × 15,97 × 10,89 дюймов) Условия эксплуатации Степень загрязнения: 2 Относительная влажность: 5%–95%, без конденсации Максимальная высота над уровнем моря: 2000 м (6562 фута)
Система	Диапазон частоты: 50–60 Гц Диапазон тока: 3–600 А Максимальное напряжение: 69 кВ (фаза-фаза)	Связь (Ethernet)	Порты: 3 (1 спереди, 2 сзади) Скорость передачи данных 10/100 Мбит/с Передние и задние разъемы: RJ45 Стандарт: IEEE 802.3
Обнаружение неисправностей	Диапазон порога срабатывания: 25–1600 А Погрешность обнаружения неисправности: ±2 А + 4% Максимальный ток КЗ 25 кА в течение 10 периодов Время отклика отключения 24 мс при 60 Гц (по умолчанию)	Источник питания	SEL-FLR Диапазон входного напряжения: 9–30 В пост. тока Потребляемая мощность: <10 Вт Корпус SEL-FLR Входное напряжение 120 В перем. тока ном. Потребляемая мощность переменного тока: <39 Вт Полезная нагрузка постоянного тока: <25 Вт
Измерение нагрузки	Диапазон тока: 3–600 А Погрешность измерений ±0,25 А + 1 % от 5 до 600 А (типовая) ±2,5 А + 2 % от 5–600 А (максимум) ±3 А от 3–5 А (максимум)		
Мощность	Минимальный непрерывный рабочий ток: 3,5 А Емкость батареи: 19 Ач Долговечность при хранении батареи: 20 лет		
Длительность работы светодиодных индикаторов	Время индикации при питании от линии: 8 часов мигания светодиодных индикаторов (на каждый перерыв подачи электроэнергии) Время индикации от батареи: 1800 часов мигания светодиодных индикаторов при продолжительных перерывах подачи электроэнергии		

SEL-FLT и SEL-FLR

Беспроводная система

Полоса частот	902–928 МГц ISM
Занимаемая полоса частот	850 кГц
Модуляция	Цифровая модуляция, 2-FSK
Режим эксплуатации	Многоточечная связь.
Выходная мощность	–26 дБм
Количество каналов	25, неперекрывающиеся
Чувствительность	–102 дБмВт ±2 дБ при 5% PER
Скорость передачи данных по каналу	62,5 кбит/с
Типовая эффективная зона прямой видимости	Антенна приемника, установленная на распределительном столбе: примерно 1 миля* Антенна приемника, установленная на вышке связи высотой 75 футов: примерно 3 мили* Максимальная дальность радиосвязи при отсутствии препятствий: до 10 миль
Обнаружение ошибок	16-битный CRC

*Необходимы ровная местность, прямая видимость и отсутствие радиочастотных помех. Дополнительные сведения см. в руководстве по развертыванию системы SEL-FLT/SEL-FLR.



Повышение безопасности, надежности и экономичности использования электроэнергии
+995 332 430 660 | info@selinc.com | selinc.com/ru

© Schweitzer Engineering Laboratories, Inc., 2022
20220505

