



КАТАЛОГ ПРОДУКТОВ И РЕШЕНИЙ





Сверхбыстродействующая защита

Встречайте сверхвысокоскоростное линейное реле SEL-T401L, которое сочетает в себе технологии анализа во временной области и высокопроизводительные элементы дистанционной защиты для создания полной системы защиты и мониторинга.



Управление конденсаторными батареями

Усовершенствуйте свою распределительную систему с помощью нового блока управления батареями конденсаторов SEL-734W с беспроводными датчиками тока для улучшения качества электроэнергии.



Расширенная защита генератора

Новое реле SEL-400G обеспечивает улучшенную защиту генератора, шины, трансформатора и вспомогательных систем для гидро-, тепловых и гидроаккумулирующих систем.



Приемо-передающая система для регистрации повреждений

Беспроводная приемопередающая система для регистрации повреждений предлагает гибкий и экономичный способ улучшить защиту распределительной сети и повысить надежность и безопасность фидерных линий.



Программное обеспечение Synchronwave® Operations

Повышение безопасности и надежности энергосистемы за счет ситуационной осведомленности о работе энергосистемы.



Технология Time-Domain Link (TiDL®)

Преобразуйте данные с помощью блока объединения TiDL и передайте их по оптоволокну на четыре реле, чтобы получить простое и безопасное цифровое решение для вторичной системы.



Модуль резервного питания

Объедините несколько источников питания переменного и постоянного тока с новым резервным источником питания SEL-RPM, чтобы повысить доступность и надежность управления питанием.



Программно-определяемая сеть

Улучшите локальную сеть с помощью кибербезопасности по умолчанию и быстрой отработки отказа.



Управление энергопотреблением POWERMAX

Интеллектуальное управление, бесперебойное секционирование, и комплексные решения для управления генерацией и нагрузкой.

На обложке

Компания Tohono O'odham Utility Authority (TOUA) стала первой в мире сетью электроснабжения распределительных подстанций, которая испытала беспрецедентную скорость отключения реле SEL-T400L. Всего за полчаса реле сработало семь раз - каждый раз менее чем за 2 мс.

Прочтите историю о том, как TOUA вошла в историю защиты электропередач, на сайте selinc.com/ru/Feature-Stories/TOUA.

«Если бы не эта новая технология, электричество отключилось бы, и наши ремонтные бригады разъезжали бы и пытались восстановить его в плохую погоду. Система так хорошо справилась со своей задачей, что мы узнали о нарушении только задним числом.»

—Даррольд Хоббс, менеджер по эксплуатации электрического отдела TOUA



Содержание

 Обзор компании SEL	
О компании SEL	2
Примеры применения продукции	6
Пример схемы сети связи	8
 Защита генерации	
Защита генераторов и двигателей	10
Характеристики защиты двигателя и генератора	11
 Защита передающих сетей	
Защита систем электропередачи	12
Характеристики защиты систем электропередачи	13
 Защита подстанции	
Защита подстанции	14
Характеристики защиты и мониторинга трансформаторов	15
Характеристики защиты шин	16
Характеристики защиты выключателя и батареи конденсаторов	17
 Защита распределительной сети	
Защита распределительной сети	18
Характеристики защиты распределительной сетью	19
 Управление распределительной сетью	
Управление распределительной сетью	20
Характеристики управления распределительной сети	21
 Индикаторы повреждений, сенсоры и трансформаторы тока	
Индикаторы повреждений, сенсоры и трансформаторы тока	22
 Учет и измерение	
Учет и измерение	24
SEL-735 качество электроэнергии	25
 Автоматизация	
Автоматизация	26
Характеристики автоматизации	28
 Глобальная и локальная сети	
Глобальная и локальная сети	30
Характеристики глобальной и локальной сетей	31
 Системы беспроводной связи	
Системы беспроводной связи	32
Характеристики систем беспроводной связи	33
 Системы синхронизации времени	
Системы синхронизации времени	34
Характеристики синхронизации времени	35
 Приемопередатчики и адаптеры	
Приемопередатчики и адаптеры	36
Характеристики приемопередатчиков и адаптеров	37
 Кабели	
Кабели	38
Характеристики оптоволоконные кабелей	39
I/O Удаленный ввод/вывод	
Удаленный ввод/вывод	40
Характеристики удаленного ввода/вывода	40
 Оповещение и уведомление	
Оповещение и уведомление	41
Характеристики оповещения и уведомления	41
 Вспомогательные инструменты и оборудование	
Вспомогательные инструменты и оборудование	42
 Программное обеспечение	
Программное обеспечение	43
 Инженерно-технические услуги	
Инженерно-технические услуги	44
 Книжный магазин	
Книжный магазин	46
 Университет SEL	
Университет SEL	48
 Обработка заказов и техническая поддержка	
Обработка заказов и техническая поддержка	49



О компании SEL

Наша миссия — повышение безопасности, надежности и экономичности энергоснабжения

Компания SEL изобретает, производит и осуществляет поддержку большого ассортимента продукции и услуг по защите, мониторингу, контролю и автоматизации энергетических систем. Наши решения включают устройства защиты и автоматизации систем генерации, передачи и распределения.

Компания SEL предоставляет услуги, обучение и поддержку в различных промышленных секторах и для всех элементов энергетической системы. Наша команда инженерно-технических специалистов предоставляет технические услуги и системные решения клиентам по всему миру. Университет компании SEL предлагает обучение, которое помогает нашим клиентам решать технические проблемы путем интегрирования цифровых технологий в расширяющуюся энергетическую инфраструктуру.

Наша история

Компания SEL была основана Эдмундом О. Швайтцером III в 1982 году в городе Пулман, штат Вашингтон. В 1984 г. компания представила электроэнергетической промышленности первое в мире цифровое реле защиты. Первое цифровое реле защиты SEL-21 произвело революцию в оборудовании для защиты энергосистем. Оно открыло заказчикам более дешевый способ локализации неисправностей и сбора реальных данных о них по сравнению с традиционными электромеханическими реле. В 2016 году мы установили стандарты технологий, представив самое быстрое в мире реле линии передачи - Защита линии, использующая анализ во временной области SEL-T400L. Недавно мы представили сверхвысокоскоростное линейное реле SEL-T401L, которое объединяет технологию анализа во временной области с векторной защитой в одном устройстве.

В рамках долгосрочной стратегии обеспечения роста, стабильности и клиенто-ориентированности, в 1994 г. часть компании SEL была передана в собственность ее сотрудникам, а в 2009 г. доля их собственности достигла 100%. Владельцами компании являются сотрудники, поэтому заинтересованность — одна из основных наших ценностей. Заинтересованные сотрудники компании неустанно прилагают усилия, направленные на сокращение расходов, повышение качества, а также создание эффективных продуктов, что позволяет нам выполнять нашу миссию.



1984

SEL-21



В настоящее время

SEL-T401L



Наш промышленный профиль

С начала нашей деятельности, мы предоставляем решения для электроэнергетических компаний. С ростом нашей компании, вырос набор продуктов которые мы предлагаем и число отраслей которые мы обслуживаем. От госпиталей и аэропортов до энергосистем целых стран, решения SEL защищают и контролируют критически важную инфраструктуру по всему миру.

- Выработка электроэнергии
- Передача и распределение электроэнергии
- Нефтегазовая промышленность и нефтехимия
- Возобновляемые источники энергии
- Металлообработка и горная промышленность
- Водоснабжение и канализация
- Целлюлозно-бумажная промышленность
- Критически важные энергосистемы
- Государственный сектор
- Образование и здравоохранение
- Производство потребительских товаров
- Транспорт



Инженерно-техническое обеспечение - это наш конек

В компании SEL мы высоко ценим нашу работу, так как она вносит непосредственный вклад в улучшение надежности энергетических систем, безопасность окружающих и сохранность ресурсов путем обеспечения эффективности, простоты и креативности.

Мы разрабатываем инновационную продукцию и услуги с учетом трудностей, с которыми встречаются наши клиенты. Это помогает нам создавать лучшие решения для самых различных отраслей и сфер применения. Инженеры SEL каждый день создают новые технологии и подходы для решения задач отрасли.

Приверженность качеству

Оборудование компании SEL становится частью важной и сложной инфраструктуры, начиная от электроэнергетической сети до перерабатывающих и производственных объектов, поэтому мы придаем первостепенное значение долгосрочной надежности и качеству.

Мы предоставляем 10-летнюю гарантию на наши продукты, при этом срок их службы в среднем составляет не менее 20 лет. Обслуживая клиентов уже на протяжении 30 лет, мы все равно не берем плату за ремонт своих изделий независимо от срока их эксплуатации. Наша политика бесплатного ремонта дает нам полезные данные, которые используются для улучшения качества наших продуктов и услуг. Мы постоянно совершенствуемся, чтобы обеспечить безупречное качество SEL, поскольку наши продукты предназначены для защиты важнейших инфраструктур и человеческих жизней.



«Как инженеры, мы каждый день работаем над созданием, проектированием и поддержкой продуктов, которые обеспечивают контроль, управление и защиту энергосистем, установленных по всему миру. Обслуживание нашей отрасли - это огромная привилегия и ответственность, к которым мы относимся очень серьезно. Прислушиваясь к требованиям и потребностям наших клиентов, мы стремимся сделать наши решения инновационными, надежными, простыми в использовании и безопасными. Мы инвестируем в наших людей, инструменты и оборудование, с тем чтобы при реализации проектов мы могли превзойти ожидания наших клиентов. Инженерно-техническое обеспечение - это наш конек, и это то, что мы любим делать».

— Дэйв Уайтхед

Главный исполнительный директор



Обслуживание и поддержка на которые можно положиться

Мы осознаем важность региональной поддержки, поэтому наши технические инженеры по внедрению и интеграции, представители по обслуживанию клиентов, а также менеджеры по продажам работают более чем в 100 офисах по всему миру. Дополнительная поддержка во многих регионах обеспечивается сетью независимых торговых представителей и дистрибьюторов. Эта сеть локальных экспертов позволяет нашей компании представлять продукцию и решения в 165 странах мира.

Непревзойденный уровень наших услуг и поддержки отражают нашу сущность. Приверженность компании SEL к предоставлению услуг в нашей отрасли соответствует нашим принципам корпоративной ответственности и этики. Мы глубоко верим в базовые ценности нашей компании, которые не только формируют наше рабочее окружение, но также важны для общества, промышленности и окружающей среды.



«Общество зависит от безопасной, надежной и экономичной работы систем энергоснабжения. В SEL мы серьезно относимся к этой ответственности. Мы стремимся превзойти ожидания наших заказчиков, поддерживая исключительно высокий уровень обслуживания клиентов и привлекая к работе опытных отраслевых инженеров, которые всегда готовы предоставить техническую поддержку нашим клиентам посредством наших ближайших представительств, и инженеров по продажам, которые помогают нашим заказчикам с подбором технических решений, обучением и повышением эффективности на базе технологий и инноваций SEL».

— Дэвид Костелло

Главный директор по продажам и обслуживанию

Примеры применения

Генераторы



Комплексная система защиты генератора (SEL-400G, SEL-700G)



Резистивные датчики температуры (SEL-2600)



Защита от замыкания на землю (SEL-2664, SEL-2664S)

Линии передачи



Защита линии, использующая анализ во временной области (SEL-T400L, SEL-T401L)



Определение места повреждения на основе бегущей волны (SEL-T400L, SEL-T401L, SEL-411L)



Субцикловая дифференциальная защита линии (SEL-311L, SEL-411L)



Субцикловая дистанционная защита (SEL-421, SEL-311C)



Устройство сопряжения с встроенной дистанционной защитой (SEL-421)

Фидеры распределительной сети



Защита распределительной сети (SEL-351, SEL-351A, SEL-351S, SEL-851)



Система защиты, автоматизации и управления ячейкой (SEL-451)



Реле защиты фидера с дуговой защитой (SEL-751, SEL-751A)



Устройство управления регуляторами напряжения (SEL-2431)



Устройство управления конденсаторными батареями (SEL-734B, SEL-734W, SEL-8340)



Приемо-передающая система для регистрации повреждений (SEL-FT50 и SEL-FR12)

Распределенное производство электроэнергии



Защита межсистемной связи/ветрового генератора (SEL-700GT, SEL-700GW)



Управление реклоузером линии подключения распределенной генерации к сети (SEL-651R, SEL-651RA)

Силовые трансформаторы



Дифференциальная защита пятиобмоточного трансформатора с защитой по напряжению (SEL-487E)



Дифференциальная защита четырёхобмоточного трансформатора (SEL-387)



Дифференциальная защита трёхобмоточного трансформатора с защитой по напряжению (SEL-387E)



Дифференциальная защита двух-, трёх- и четырёхобмоточного трансформатора с защитой по напряжению (SEL-787, SEL-787-2/-3/-4)



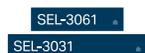
Контроль трансформатора (SEL-2414)



Воздушные и подземные линии, индикация повреждений (SEL-AR360, SEL-AR, SEL-ARU, SEL-TPR, SEL-CR)



Управление реклоузером (SEL-651R, SEL-651RA, SEL-351RS Kestrel®)



Беспроводная зашифрованная связь (SEL-3031, SEL-3061)



Компактное устройство спутниковой синхронизации времени (SEL-2401)



Контроллер автоматизации в режиме реального времени (SEL-3505)



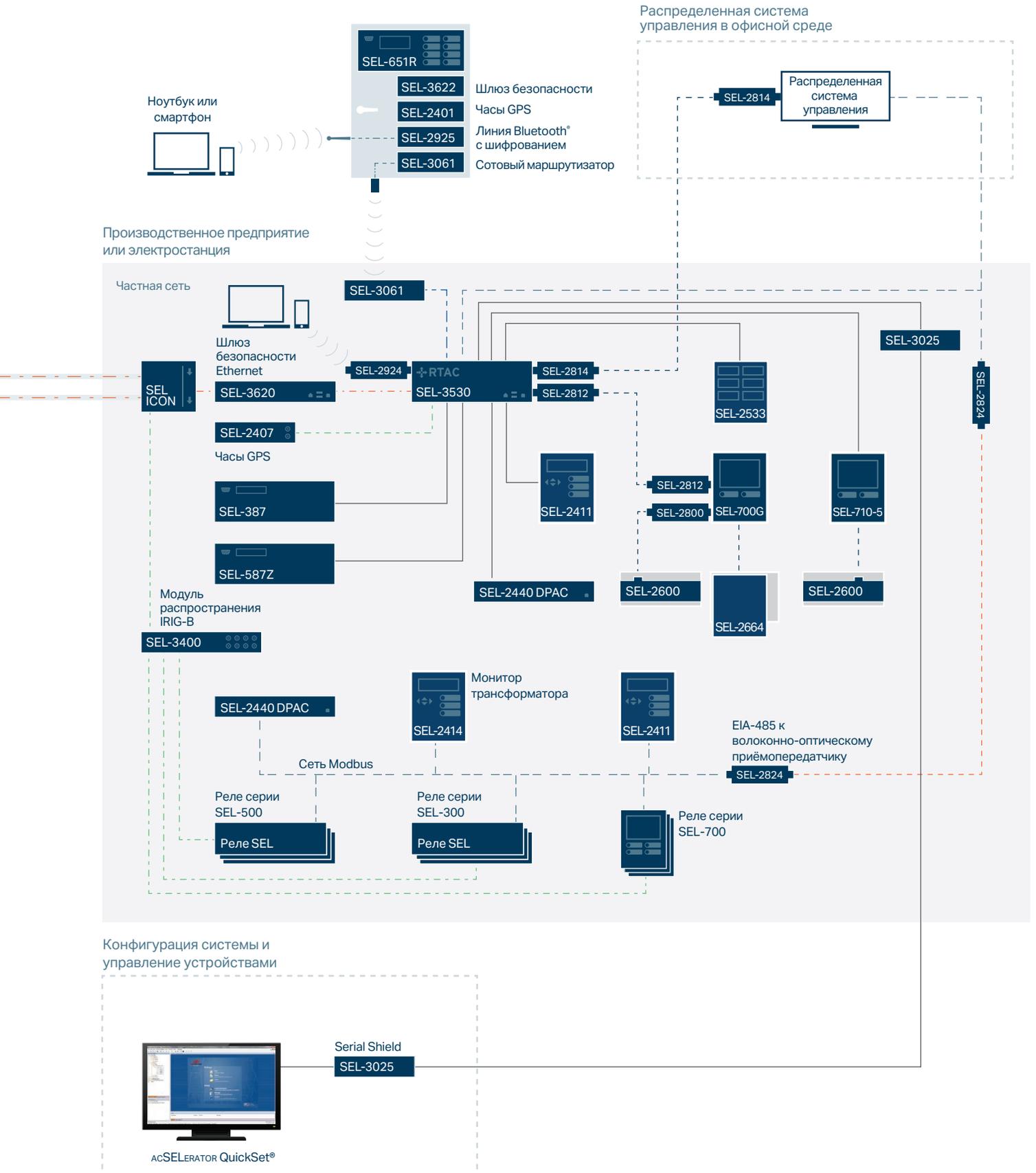
Обнаружение повреждений и мониторинг нагрузки с помощью беспроводной связи (SEL-FLT и SEL-FLR, SEL-8301)

Подстанции

	Устройства спутниковой синхронизации (SEL-2401, SEL-2404, SEL-2407®, SEL-2488, SEL-3401)		Защищенные вычислительные системы (SEL-3350, SEL-3355, SEL-3360)
	Система защиты, автоматизации и управления ячейкой (SEL-451)		Глобальная связь (SEL-ICON®)
	Низкоомная дифференциальная защита шин (SEL-487B)		Модульная система ввода/вывода и автоматизации в режиме реального времени (SEL-2240 Axion®)
	Система защиты и управления батареей конденсаторов (SEL-487V)		Контроллеры автоматизации в режиме реального времени (SEL-3530/3530-4, SEL-3555, SEL-3505/3505-3, SEL-3560)
	Высокоимпедансная дифференциальная защита (SEL-587Z)		Кибербезопасность (SEL-3620, SEL-3622)
	Анализ качества электроэнергии и коммерческий учет электроэнергии (SEL-735)		Сверхпрочные коммутаторы Ethernet (SEL-2730M, SEL-2730U, SEL-2725, SEL-2740S)
	Программируемый контроллер автоматизации (SEL-2411, SEL-2440)		Беспроводная зашифрованная связь (SEL-3031, SEL-3061)
	Оповещение и уведомление (SEL-2522, SEL-2523, SEL-2533)		Последовательные адаптеры Bluetooth® (SEL-2924, SEL-2925)
	Устройство сопряжения с встроенной защитой (SEL-401, SEL-421)		Высокоскоростной удаленный ввод/вывод (SEL-2507)
	Защита и управление цифровых вторичных систем (TiDL®, SEL-TMU, SEL-401, SEL-421, SEL-451, SEL-487B, SEL-487E)		Оптоволоконная связь (оптоволоконные трансиверы)
			Разнообразие источников питания управления (SEL-RPM)

Продукты промышленного/ коммерческого назначения

	Защита двигателя (SEL-710-5, SEL-849, моторMAX®)		Сверхпрочные коммутаторы Ethernet (SEL-2740S, SEL-2742S)
	Анализ качества электроэнергии и коммерческий учет электроэнергии (SEL-735)		Быстродействующий ввод резерва шины питания двигателей (SEL-700BT, SEL-451)
	Оповещение и уведомление (SEL-2522, SEL-2523, SEL-2533)		Промышленная автоматизация и вычисления (SEL-3350, SEL-3355, SEL-3360)
	Программируемый контроллер автоматизации (SEL-2411, SEL-2411P, SEL-2440)		Модульная система ввода/вывода и автоматизации в режиме реального времени (SEL-2240 Axion)
	Реле защиты фидера с дуговой защитой (SEL-751)		Кибербезопасность (SEL-3620, SEL-3622)
			Системы беспроводной связи (SEL-3061)





Защита генераторов и двигателей



SEL-400G **НОВИНКА**

Непревзойденные функции защиты, интеграции, управления и мониторинга предоставляются для всех типов генераторов, включая гидроэлектростанции, гидроаккумулирующие электростанции, большие паровые турбины и газовые турбины.



SEL-700G

SEL-700G обеспечивает защиту коммунальных и промышленных генераторов с помощью автосинхронизатора, гибкого ввода-вывода и расширенных коммуникаций.



SEL-300G

Для больших и малых машин доступна комплексная защита основного и резервного генератора.



SEL-2664S

Защита генераторов с высокоимпедансным заземлением от замыканий на землю в остановленном состоянии, во время запуска или в процессе работы.



SEL-2664

SEL-2664 может использоваться вместе с другими устройствами защиты генератора SEL для непрерывного контроля сопротивления обмотки возбуждения относительно земли и защиты критических компонентов, включая обмотки ротора и статора.



SEL-2600

Данные с 12 входов резистивного датчика температуры (RTD) и одного контактного входа могут быть измерены и переданы по одному оптоволоконному каналу.



SEL-700BT **НОВИНКА**

SEL-700BT обеспечивает непрерывность процесса в системе шины двигателя, позволяя быстро переключать нагрузку на вспомогательный фидер во время неисправностей основной фидерной линии.



SEL-710-5

SEL-710-5 обеспечивает защиту, включая опциональное обнаружение дугового разряда, для всего диапазона средневольтных, трехфазных асинхронных и синхронных двигателей.



SEL-849

SEL-849 обеспечивает защиту по току, напряжению, тепловую и дуговую защиту, а также функции учета электроэнергии в приложениях для защиты электродвигателей.

Сферы применения	SEL-400G	SEL-700G	SEL-700GT	SEL-700GW	SEL-300G	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849	Защита	SEL-400G	SEL-700G	SEL-700GT	SEL-700GW	SEL-300G	SEL-700BT	SEL-710-5	SEL-849
Защита генераторов	■	■	+		■	■			21P Фазная дистанционная защита с круговой характеристикой M _{ho} или с компенсатором	■	+			■			
Защита асинхронных двигателей							■	■	24 Защита от перевозбуждения (В/Гц)	■	■	+		■			
Защита синхронных двигателей								+	27/59 Защита от понижения/повышения напряжения	■	■	■		■	■	■	+
Защита переключения шин двигателей						■			27I/59I Защита от пониженного и повышенного напряжения с обратнoзависимой характеристикой выдержки времени	■	■	■		■	■		
Защита фидеров				■				■	32 Направленная защита по мощности	■	■	■		■			+
УРОВ	■	■	■		f	■	■	■	37 Минимальная токовая защита							■	+
Тепловой мониторинг оборудования	■	■	+	+	+	■	+	■	40 Защита от потери возбуждения	■	■	+		■			
Защита межсистемной линии генератора				■					46 МТЗ обратной последовательности	■	■	+		■	■	■	■
Проверка синхронизма	■	+	■		+	■			47 Защита по напряжению обратной последовательности								■
Встроенный синхронизатор	+	+	+			■			49 Тепловая защита	■	■	+					■
Средства измерения и управления									49R Термическая перегрузка (резистивный датчик температуры [RTD])	■	■	■	■	■	■		+
Мониторинг износа выключателя	■	■	■	■	■	■	■	■	50 (P,N,Q) Максимальная токовая защита (фаза, нейтраль, обратная последовательность)	■	■	■	■	■	■	■	■
Измерение потребления (мощность)	■	■	■	■	■	■	■	■	50Q Максимальная токовая защита обратной последовательности				■	■	■	■	■
Отчет по профилю нагрузки	■	■	■	■	■	■	■	■	51 (N,G) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (нулевая последовательность с тремя (N) или одним TT (G))	■	■	■	■	■	■	■	■
Входы RTD	■	+	+	+	+	+	+	+	51 (P,Q) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (фаза, обратная последовательность)	■		■	■		■	■	■
Ethernet	+	+	+	+		+	+	■	55 Коэффициент мощности		f	f		f	■	+	
IEC 61850, ред. 2	+	+	+	+		+	+	+	60 Падение потенциала	■	■	■		■	■	■	+
IEC 60870-5-103		+	+	+		+	+		64G 100 % защита статора от замыканий на «землю»	■	+			■			
Протокол параллельного резервирования (PRP)	+	+	+	+		+	+	■	64F Защита ротора от замыканий на «землю»	■	■	+		■			
Последовательный DNP3	■	+	+	+		+	+	+	67 (N,G) Максимальная токовая направленная защита (нулевая последовательность с тремя (N) или одним TT (G))	■	■	■		■			
DNP3 LAN/WAN	+	+	+	+		+	+	+	78 Защита от потери синхронизма	■	+			■	■		
Простой сетевой протокол времени (SNTP)	+	+	+	+		+	+	■	81 Защита максимальной/минимальной частоты	■	■	■		■	■	■	+
Встроенный веб-сервер	+	+	+	+		■	+	■	87 Дифференциальная токовая защита	■	+			+	+		
Протокол точного времени IEEE 1588 (PTP)	+	+	+	+		+	+		REF Ограниченная защита от замыканий на «землю»	■	■	+					
EtherNet/IP		+	+	+		+	+	+	Обнаружение дугового разряда								+
Modbus TCP	+	+	+	+		+	+	+	Отдельная максимальная токовая защита нейтрали	■	■	■		■	■	■	■
Удаленная станция-блока дистанционного управления Modbus		■	■	■	+	■	■	■	Обнаружение обрыва стержней клетки ротора								■
Синхрофазоры по протоколу IEEE C37.118	■	■	■	■													
Связь по протоколу MIRRORING BITS®	■	■	■	■		■	■										

■ Стандартные функции + Опции модели
f Данная функция может быть создана при помощи уставок



Защита систем электропередачи



SEL-T400L

Реле SEL-T400L обеспечивает сверхвысокоскоростную защиту линии передачи. Благодаря передовым технологиям анализа во временной области SEL-T400L обеспечивает надежное отключение в течение 1 мс, обеспечивает запись сведений о событиях с частотой выборки до 1 МГц, и обнаружение места повреждения с точностью до ближайшей опоры.



SEL-T401L **НОВИНКА**

Используйте реле SEL-T401L, которое было создано на основе полевого опыта SEL-T400L и обеспечивает беспрецедентную скорость работы и полный набор функций основной и резервной защиты линии. SEL-T401L можно использовать как отдельное устройство или в составе резервной системы защиты с другими реле SEL без проблем, связанных с типичными отказами.



SEL-T4287

Система проверки SEL-T4287 позволяет тестировать устройства определения места повреждения методом бегущей волны и реле защиты линии и представляет собой простой в использовании, компактный и экономичный блок ввода вторичных импульсов для тестирования.



SEL-421

Система SEL-421 обеспечивает создания быстродействующий дистанционных и направленных защит, а также полное управление ячейками с двумя выключателями.



SEL-411L

Система SEL-411L обеспечивает однофазную или трехфазную субцикловую дифференциальную, дистанционную и направленную токовую защиту линии. Функция определения места повреждения на базе бегущей волны позволяет определять место повреждения с точностью до ближайшей опоры.



SEL-311C

Система SEL-311C обеспечивает функции трехфазной дистанционной защиты, повторного включения и управления для линий электропередачи.



SEL-311L

Система SEL-311L имеет встроенную дистанционную защиту с четырьмя зонами в качестве резервной защиты для обеспечения надежной и быстродействующей защиты линии.



SEL-387L

Реле SEL-387L обеспечивают легкое в применении и экономичное решение защиты линии без необходимости уставок.

Сферы применения	SEL-T400L	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-387L
Дистанционная защита	■	■	■	■	■	■	
Дифференциальная токовая защита линии			■			■	■
Защита по бегущей волне	■	■					
УРОВ			■	■	■	f	
Автоматическая разгрузка по минимальному напряжению		f	f	f	f	f	
Линии с продольной компенсацией	■	■	+	+			
Защита							
21 (G,P,XG,XP) Дистанционная защита (межфазная и от КЗ на землю с круговой хар-кой, межфазная и от КЗ на землю с четырехугольной хар-кой)		■	■	■	■	■	
25 Проверка синхронизма			■	■	■	■	
27/59 Защита от понижения/повышения напряжения		■	■	■	■	■	
32 Направленная защита по мощности			■	■			
49 Тепловая защита			f	f			
50 (N,G,P,Q) Максимальная токовая защита (фазная, на землю, по току нулевой и обратной последовательности)		■	■	■	■	■	
51 (N,G,P,Q) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (фазная, на землю, по току нулевой и обратной последовательности)		■	■	■	■	■	
67 (N,G, P, Q) Направленная максимальная токовая защита (фазная, на землю, по току нулевой и обратной последовательности)		■	■	■	■	■	
81 Защита минимальной/максимальной частоты			■	■	■	■	
87L Дифференциальная токовая защита линии			■			■	■
Программируемый блок аналоговых вычислений			■	■			
Блокировка и отключение при качаниях мощности		■	■	■	■	■	
Контроль попадания в зону нагрузки		■	■	■	■	■	
Включение на КЗ		■	■	■	■	■	
Однополюсное отключение	■	■	■	■	+	+	
TD21 Дистанционная защита на основе инкрементальных величин	■	■					
TD32 Направленная защита на основе инкрементальных величин	■	■					
TW32 Направленная защита на основе бегущей волны	■	■					
TW87 Дифференциальная защита на основе бегущей волны	■	■					
Таймеры зоны/уровня		■	■	■	■	■	
Логика защиты с каналами связи (pilot)	■	■	■	■	■	■	

Средства измерения и управления	SEL-T400L	SEL-T401L	SEL-411L	SEL-421	SEL-311C	SEL-311L	SEL-387L
79 Автоматическое повторное включение			■	■	■	■	
Количество контролируемых выключателей/ входов двухобмоточных ТТ	2	2	2	2	1	1	1
Обнаружение места повреждения	■	■	■	■	■	■	
Обнаружение места повреждения методом бегущей волны	■	■	+				
Элементы субциклового дистанционной защиты	■	+	+	+			
Уравнения управления SELoLogic®		■	■	■	■	■	
Переключатели энергонезависимого самоудержания (запоминания) состояния		■	■	■	■	■	
Переключатели местного управления SELoLogic		■	■	■	■	■	
Элементы отображения на дисплее			■	■	+	■	
Связь по протоколу MIRRORING BITS®	■	■	■	■	■	■	
Мониторинг аккумуляторной батареи подстанции			■	■	■	■	■
Монитор износа выключателя			■	■	■	■	
Мониторинг отключающей катушки			f	f	f	f	
Отчеты о событиях (многоцикловые данные)/ регистратор последовательных событий	■	■	■	■	■	■	■
Отчеты о событиях 1 MHz	■	■					
Измерение мгновенных значений	■	■	■	■	■	■	■
Программно-обратимые полярности			■	■			
Термическая модель, совместимая с IEC 60255			■	■			
DNP3 Outstation, уровень 2	■	■	■	■	■	+	+
Протокол параллельного резервирования (PRP)			■	■	■		
IEEE 1588 Протокол точного времени 2 (PTPv2)			+	+			
Протокол IEEE C37.94		■	+			+	
Технология выборочных значений IEC 61850-9-2				+			
Технология Time-Domain Link (TiDL®)				+			
Связь IEC 61850			+	+	+	+	
Синхрофазоры			■	■	■	■	
Встроенная возможность просмотра записи изменений тока и напряжения	■	■					
Быстрый анализ значений во временной области SEL	■	■					
Прочие функции							
Осуществляет релейную защиту с трансформаторами напряжения, соединенными по схеме треугольника (Delta)							+
Пользовательская маркировка	■	■	■	■	+		

■ Стандартные функции + Опции модели
f Данная функция может быть создана при помощи уставок



Защита подстанции



SEL-787-2/-3/-4

Реле SEL-787-2/-3/-4 обеспечивает расширенный функционал защиты и контроля трансформаторов (2, 3 или 4 обмотки) и многообразие вариантов поддерживаемых стандартов связи.



SEL-TMU **НОВИНКА**

SEL-TMU обеспечивает удаленный сбор данных на подстанциях с технологическими системами анализа значений во временной области (Time-Domain Link) (TiDL®). Может обмениваться данными с четырьмя реле TiDL.



SEL-401

Устройство SEL-401 предназначено для подстанций с системами управления, использующими выборочные значения SV IEC 61850-9-2. SEL-401 — это самостоятельное устройство сопряжения, обеспечивающее максимальную токовую защиту от междуфазных КЗ и функции УРОВ.



SEL-487V

Система SEL-487V обеспечивают защиту и управление заземленными и незаземленными конденсаторными батареями, соединенными по схеме одиночной или двойной звезды.



SEL-487E

Реле SEL-487E обеспечивает быстродействующую дифференциальную защиту трансформатора, используя пять трехфазных входов, а также расширенные функции мониторинга, измерений, автоматики и управления.



SEL-2414

SEL-2414 обеспечивает полный контроль и управление системой для новых и существующих трансформаторов.



SEL-487B

Реле SEL-487B используется для защиты шин, выключателей, а также для создания систем автоматизации и управления на базе 7 трехфазных входов.



SEL-587Z

Реле SEL-587Z обеспечивает экономичное решение, сочетающее преимущества проверенной временем высокоимпедансной аналоговой и микропроцессорной технологии.



SEL-352

Реле SEL-352 обеспечивает функции УРОВ, управления выключателями и мониторинга их состояния и отличается непревзойденной гибкостью конфигурации.

Защита и мониторинг трансформатора

Сферы применения	SEL-487E								SEL-387E								SEL-387								SEL-387A								SEL-787								SEL-787-2X/-21/-2E								SEL-787-3E/-3S/-4X								SEL-587								SEL-2414							
	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387	SEL-387A	SEL-787	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-587	SEL-2414	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387A	SEL-787	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-587	SEL-2414	SEL-487E	SEL-387E	SEL-387	SEL-387A	SEL-787	SEL-787-2X/-21/-2E	SEL-787-3E/-3S/-4X	SEL-587	SEL-2414																																											
УРОВ	■	f	f	f	■	■	■	f	f	Уравнения управления SELogic®	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																				
Дифференциальная токовая защита трансформатора и электрических машин	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Проверка напряжения на момент включения	f	f			f	f	f																																																							
Низкоомная дифференциальная защита шин	■	■	■				■			Управление вентиляторами системы охлаждения трансформатора	f				f	f	f		■																																																					
Автоматическая разгрузка по понижению частоты	■	f			+	+	+			Переключатели энергонезависимого самоудержания (запоминания) состояния	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																					
Автоматическая разгрузка по минимальному напряжению	■	f			+	+	+			Переключатели дистанционного управления SELogic	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																					
Трехфазные токовые входы	5	3	4	2	2	2'	или 4	3	3'	Переключатели местного управления SELogic	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																					
Трехфазные входы напряжения	2	1			1*	1*	1*	1*	1*	Элементы отображения на дисплее	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																					
Защита																																																																								
24 Защита от перевозбуждения (В/Гц)	■	■			+	+	+			Несколько групп уставок	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																					
25 Проверка синхронизма	■						+			Мониторинг аккумуляторной батареи подстанции	■	■	■	■		+	+	f																																																						
27/59 Защита от понижения/повышения напряжения	■	■			+	+	+			Монитор износа выключателя	■	■	■	■		■	■																																																							
32 Направленная защита по мощности	■				+	+	+			Отчет о событиях (данные за несколько периодов)	■	■	■	■	■	■	■	■																																																						
46 МТЗ обратной последовательности	■									Регистратор последовательных событий	■	■	■	■	■	■	■	■																																																						
49 Тепловая защита	■		+	■	■	■	■			Мгновенные и максимальные измерения потребления	■	■	■	■	■	■	■	■																																																						
50FO Защита от пробоя выключателя	f	f			f	f	f			Отчет по профилю нагрузки и температуры	■				■	■	■	■																																																						
50 (N,G) Максимальная токовая защита (нулевая последовательность с тремя (N) или одним ТТ (G))	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Входы резистивных температурных датчиков (RTD)						+	+	+																																																						
50P Максимальная токовая защита фазная, 50Q Максимальная токовая защита обратной последовательности	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Встроенный веб-сервер	■	■				+	+																																																							
51 (N,G) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (нулевая последовательность с тремя (N) или одним ТТ (G))	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Программно-обратимые полярности	■																																																													
51P Фазная МТЗ с выдержкой времени	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Термическая модель, совместимая с IEC 60255	■																																																													
51Q МТЗ обратной последовательности с выдержкой времени	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Синхрофазоры IEEE C37.118	■				■	■	■																																																							
67 (P,G,Q) Направленная МТЗ (фаза, «земля», обратн. послед.)	■									IEC 61850	+	+			+	+	+	+																																																						
81 Защита минимальной/максимальной частоты	■	■			+	+	+			Технология выборочных значений IEC 61850-9-2	+																																																													
81R Защита в случае быстрого разъединения двух частей сети (производная частоты, ROCOF)	f									Простой сетевой протокол времени (SNTP)	■				+	+	+																																																							
87 Дифференциальная токовая защита	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Протокол параллельного резервирования (PRP)	■				+	+	+																																																							
REF Ограниченная защита от замыканий на «землю»	■	■	■	+	+	+	■			IEEE 1588 Протокол точного времени 2 (PTPv2)	+					+	+																																																							
										EtherNet/IP						+	+																																																							
										Технология Time-Domain Link (TiDL®)	+																																																													
										Мониторинг сквозных повреждений	■	■	+	■	■	■	■	■																																																						
										Тепловая модель / Связь с модулем SEL-2600 RTD	■		+	■	■	■	■	■																																																						

■ Стандартные функции + Опции модели

f Функцию можно создать с помощью элементов реле, внутренних битов устройства, аналоговых величин и таймеров

Защита шин

Сферы применения	SEL-387	SEL-487B	SEL-487E	SEL-587Z
УРОВ	<i>f</i>	■	■	<i>f</i>
Дифференциальная защита шин	<i>f</i>	■	■	■
Дифференциальная токовая защита трансформатора и электрических машин	■		■	
Высокоомная дифференциальная защита шин				■
Низкоомная дифференциальная защита шин	■	■	■	
Трехфазные токовые входы	4	7/10/21 [†]	5	Общие
Трехфазные входы напряжения		1	2	
Защита				
27/59 Защита от понижения/повышения напряжения		■	■	
46 МТЗ обратной последовательности		<i>f</i>	■	
47 Защита по напряжению обратной последовательности			<i>f</i>	
50 (N,G) Максимальная токовая защита (нулевая последовательность с тремя (N) или одним ТТ (G))	■		■	■
50P Максимальная токовая защита фазная	■	■	■	■
50Q Максимальная токовая защита обратной последовательности	■		■	■
51 (N,G) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (нулевая последовательность с тремя (N) или одним ТТ (G))	■		■	■
51P Фазная МТЗ с выдержкой времени	■	■	■	■
51Q МТЗ обратной последовательности с выдержкой времени	■		■	■
87 Дифференциальная токовая защита	■	■	■	
87Z Высокоомная дифференциальная защита				■
Однополюсное отключение/включение		■		
Зоны трехфазной дифференциальной защиты шин	1	2/3/6 [†]	1	1
Контрольные зоны		3		

Средства измерения и управления	SEL-387	SEL-487B	SEL-487E	SEL-587Z
79 Автоматическое повторное включение		<i>f</i>	<i>f</i>	
Динамический выбор зоны		■		
Уравнения управления SELogic®	■	■	■	■
Переключатели энергонезависимого самоудержания (запоминания) состояния	■	■	■	
Переключатели удаленного/местного управления SELogic	■	■	■	■
Элементы отображения на дисплее	■	■	■	■
Несколько групп уставок	■	■	■	
Мониторинг аккумуляторной батареи подстанции	■	■	■	
Монитор износа выключателя	■		■	
Отчет о событиях (данные за несколько периодов)	■	■	■	■
Регистратор последовательных событий	■	■	■	■
Измерение мгновенных значений	■	■	■	■
Измерение потребления (мощность)	■		■	■
Мониторинг сквозных повреждений	■		■	
Программно-обратимые полярности			■	
Термическая модель, совместимая с IEC 60255			■	
Синхрофазоры IEEE C37.118			■	
Управление в режиме реального времени по данным синхрофазоров			■	
IEC 61850		+	+	
Технология выборочных значений IEC 61850-9-2		+	+	
Встроенный веб-сервер		■	■	
Простой сетевой протокол времени (SNTP)		■	■	
Связь по протоколу MIRRORING BITS®		■	■	
Протокол параллельного резервирования (PRP)		■	■	
IEEE 1588 Протокол точного времени 2 (PTPv2)		+	+	
Технология Time-Domain Link (TiDL®)		+	+	
Прочие функции				
Connectorized® (быстрое отключение)	+	+	+	

■ Стандартные функции + Опции модели †Применение 1/2/3 реле
f Функция может быть создана с использованием уставок

Защита выключателя и батареи конденсаторов

Сферы применения	SEL-352	SEL-451	SEL-487B	SEL-487V
УРОВ, количество трехфазных выключателей	1	2	7	1
Дифференциальная защита шин			■	
Защита шунтирующей батареи конденсаторов		<i>f</i>		■
Автоматическая разгрузка по понижению частоты		<i>f</i>		<i>f</i>
Автоматическая разгрузка по минимальному напряжению	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Защита				
25 Проверка синхронизма	■	■		
27/59 Защита от понижения/повышения напряжения	■	■	■	■
32/37 Элементы защиты по мощности	■	<i>f</i>	<i>f</i>	■
46 МТЗ обратной последовательности	■	<i>f</i>	<i>f</i>	■
47 Защита по напряжению обратной последовательности		<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
49 Тепловая защита	+	<i>f</i>		<i>f</i>
50FO Защита от пробоя выключателя	■	■		■
50 (N,G) Максимальная токовая защита (нулевая последовательность с тремя (N) или одним TT (G))	■	■		■
50P Максимальная токовая защита фазная	■	■	■	■
50Q Максимальная токовая защита обратной последовательности с выдержкой времени		■		■
51 (N,G) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (нулевая последовательность с тремя (N) или одним TT (G))		■		■
51P Фазная МТЗ с выдержкой времени		■	■	■
51Q МТЗ обратной последовательности с выдержкой времени		■		■
60 (N, P) Небаланс токов (нейтраль, фаза)				■
67 Направленная максимальная токовая защита		■		■
81 Защита минимальной/максимальной частоты		■		■
81R Защита в случае быстрого разъединения двух частей сети (производная частоты, ROCOF)				■
87 Дифференциальная токовая защита			■	
87V Дифференциальная защита по напряжению	■	<i>f</i>		■
Однополюсное отключение/включение	■		■	

Средства измерения и управления	SEL-352	SEL-451	SEL-487B	SEL-487V
Обнаружение разомкнутого полюса		<i>f</i>	<i>f</i>	■
79 Автоматическое повторное включение	<i>f</i>	■	<i>f</i>	<i>f</i>
Уравнения управления SELogic®	■	■	■	■
Проверка напряжения на момент включения		■		
Переключатели энергонезависимого самоудержания (запоминания) состояния	■	■	■	■
Переключатели удаленного/местного управления SELogic	■	■	■	■
Элементы отображения на дисплее	■	■	■	■
Несколько групп уставок	■	■	■	■
Мониторинг аккумуляторной батареи подстанции	+	■	■	■
Монитор износа выключателя	+	■		■
Запись провала, перенапряжения и прерывание подачи напряжения (VSSI)		■		■
Отчет о событиях (данные за несколько периодов)	■	■	■	■
Регистратор последовательных событий	■	■	■	■
Измерение мгновенных значений	■	■	■	■
Измерение потребления (мощность)		■		■
Измерение гармоник				■
Программно-обратимые полярности		■		
Термическая модель, совместимая с IEC 60255		■		
Синхрофазоры IEEE C37.118		■		■
IEC 61850		+	+	+
Технология выборочных значений IEC 61850-9-2		+	+	
Встроенный веб-сервер		■	■	■
Простой сетевой протокол времени (SNTP)		■	■	■
Протокол параллельного резервирования (PRP)		■	■	■
IEEE 1588 Протокол точного времени 2 (PTPv2)		+	+	
Технология Time-Domain Link (TiDL®)		+	+	
Подключение Модуля резистивных температурных датчиков SEL-2600	+	■		■
Прочие функции				
Connectorized® (быстрое отключение)	+	+	+	+
Управление в режиме реального времени по данным синхрофазоров		■		■

■ Стандартные функции + Опции модели

f Функцию можно создать с помощью элементов реле и таймеров



Защита распределительной сети



SEL-851 **НОВИНКА**

Компактное реле для коммунальных и промышленных применений, обеспечивающее мощную защиту, мониторинг и управление фидерами, а также быстрое и надежное обнаружение дугового разряда.



SEL-751

SEL-751A представляет собой оптимальное решение для защиты промышленных фидеров. Наше решение предлагает инновационную технологию обнаружения световых вспышек дуги, множество вариантов ввода-вывода и технологичной связи, а также интуитивный сенсорный интерфейс.



SEL-451

SEL-451 сочетает функции направленной МТЗ и полный набор функций управления.



SEL-351

SEL-351 обеспечивает функции контроля, управления и максимальной токовой защиты для линий передачи и распределения электроэнергии.



SEL-351A

Экономичное решение для защиты распределительных фидеров.



SEL-351S

SEL-351S обеспечивает комплексную защиту фидера и идеально подходит для коммунальных и промышленных предприятий.



SEL-501

SEL-501 обеспечивает две полные и независимые группы защиты в одном недорогом устройстве для фидеров, шин, трансформаторов, двигателей и выключателей.



SEL-551/551C

SEL-551/551C используются для защиты и управления в системах распределения в новых и модернизированных установках.

Сферы применения	SEL-451	SEL-351	SEL-351A	SEL-351S	SEL-851	SEL-751	SEL-751A	SEL-501/501-2	SEL-551/551C	
Защита фидера распределительной сети	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
УРОВ	■	■	f	■	■	■	■	+	f	
Защита межсистемной линии генератора	■	■	■	■		+	+			
проверка синхронизма	■	■	■	■		+	+			
Автоматическая разгрузка по понижению частоты	f	■	■	■	■	■	■			
Автоматическая разгрузка по минимальному напряжению	f	■	■	■	+	+	+			
Защита										
27/59 Защита от понижения/повышения напряжения	■	■	■	■	+	+	+			
32 Максимальная направленная защита мощности	■	+		+	+	+	+			
49 Термозлемент IEC для линий и кабелей	f					■				
50 (P,N,G,Q) Максимальная токовая защита (фаза, нейтраль, на «землю», обратная последовательность)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
51 (P,N,G,Q) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (фаза, нейтраль, на «землю», обратная последовательность)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
67 (P,N,Q) Направленная максимальная токовая защита (фаза, на «землю», нейтраль, обратная последовательность)	■	■	■	■			+			
78VS Сдвиг вектора								+		
81 Защита максимальной/минимальной частоты	■	■	■	■	+	■	+			
Отдельная максимальная токовая защита нейтрали	■	■	■	■	■	■	■		■	
Контроль попадания в зону нагрузки	■	■	■	■		■				
Маломощные аналоговые входы (LEA) напряжения	+						+			
Направленная чувствительная защита от замыканий на землю		+	+	+			+			
Логика защиты с каналами связи (pilot)	■	■		■						
Скорость изменения частоты	■	■	■	■			+	+		
Блокировка током гармоник	■	■	+	■	■	■				
Обнаружение высокоомных повреждений ArcSense™ Technology (AST)	+							+		
Обнаружение дугового разряда						+	+	+		
Фантомное фазное напряжение		■	■	■						
Каналы тока/напряжения	6/6	4/4	4/4	4/4	4/3	4/3	4/0	4/5 ⁺	6/0	4/0
Полный контроль над двумя выключателями	■								■	

Средства измерения и управления

Средства измерения и управления	SEL-451	SEL-351	SEL-351A	SEL-351S	SEL-851	SEL-751	SEL-751A	SEL-501/501-2	SEL-551/551C
79 Автоматическое повторное включение	■	■	■	■	■	+	+		■
Обнаружение места повреждения	■	■	■	■		+			
Уравнения управления логики SELogic® с переключателями удаленного управления	■	■	■	■	■	■	■		■
Счетчики SELogic	■				■	■	■		
Проверка напряжения на момент включения	■	■	■	■		+	+		
Энергонезависимое самоудержание SELogic	■	■	■	■	■	■	■		+
Энергонезависимые переключатели местного управления	■	■	+	■		■	■		■
Мониторинг аккумуляторной батареи подстанции	■	■	■	■		+	+		
Устройство контроля износа выключателя/реклоузера	■	■	■	■	■	■	■		
Мониторинг отключающей катушки	f	f	f	f		f	f		f
Запись провала, перенапряжения и прерывание подачи напряжения (VSSI)	■	+		+					
Регистратор профиля нагрузки/ сигнала	■	+		+	■	■	■		
Регистратор последовательных событий	■	■	■	■	■	■	■		■
Программно-обратимые полярности	■								
Термическая модель, совместимая с IEC 60255	■								
DNP3 Outstation, уровень 2	■	■	■	■	+	+	+		
Протокол параллельного резервирования (PRP)	+	■	■	■			+		
IEEE 1588 Протокол точного времени 2 (PTPv2)	+						+		
Технология Time-Domain Link (TiDL®)	+								
Синхрофазоры IEEE C37.118	■	■	■	■			■	■	
Управление ячейкой	■						+		
Ethernet	+	■	■	■	+	+	+		
EtherNet/IP							+		
IEC 61850	+	+	+	+	+	+	+		
IEC 61850, ред. 2	+						+	+	
Технология выборочных значений IEC 61850-9-2	+								
Простой сетевой протокол времени (SNTP)	■	■	■	■	+	+	+		
Измерение гармоник		■	■	■	■				
Измерение среднеквадратичного значения	■	■	■	■	■	■	■		

■ Стандартные функции + Опции модели
f Функция может быть создана при помощи уставок



Управление распределительной сетью



SEL-FT50 и SEL-FR12

Система SEL-FT50 и SEL-FR12 улучшает защиту распределения, обеспечивая индикацию неисправности за 6 мс, позволяя реле и органам управления АПВ принимать более обоснованные решения об отключении.



SEL-351RS Kestrel®

Устройство SEL-351RS Kestrel имеет встроенную логику, функции связи и комплексную защиту для однофазных технических решений.



SEL-2431

Устройство SEL-2431 оптимизирует напряжение в системе посредством направленных профилей напряжения и подробных отчетов о переключении отпаяк.



SEL-651R

SEL-651R используется для автоматической перенастройки сети, трехфазного и по-фазного отключения и прочих потребностей автоматизации распределительной сети. Устройство совместимо с популярными моделями реклоузеров.



SEL-651RA

SEL-651RA обладает мощными, эффективными и гибкими функциями для управления 14-контактным автоматическим реклоузером в различных вариантах его применения. Устройство совместимо с популярными моделями реклоузеров.



SEL-734B

Система SEL-734B с маломощными аналоговыми входами предназначена для задач расширенного мониторинга и управления, таких как управление батареями конденсаторов и мониторинг питающей линии.



SEL-734W

Усовершенствованный беспроводной датчик тока SEL-734W и SEL-8340 обеспечивает расширенное управление конденсаторной батареей для повышения качества электроэнергии.

Сферы применения	SEL-351RS	SEL-651RA	SEL-651R
Защита фидера распределительной сети	■	■	■
УРОВ	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Защита межсистемной линии генератора		■	■
проверка синхронизма		+	■
Автоматическая разгрузка по понижению частоты	■	■	■
Автоматическая разгрузка по минимальному напряжению	■	■	■
Защита			
25 (G,T) Проверка синхронизма генератора и линии подключения		■	■
27/59 Защита от понижения/повышения напряжения	■	■	■
32 Максимальная направленная защита мощности	■	+	■
50 (P,N,G,Q) Максимальная токовая защита (фаза, нейтраль, на «землю», обратная последовательность)	■	■	■
51 (P,N,G,Q) Максимальная токовая защита с выдержкой времени (фаза, нейтраль, на «землю», обратная последовательность)	■	■	■
67 (P,N,Q) Направленная максимальная токовая защита (фаза, на «землю», нейтраль, обратная последовательность)		■	■
78VS Сдвиг вектора		■	■
81 Защита максимальной/минимальной частоты	■	■	■
Отдельная максимальная токовая защита нейтрали		■	■
Контроль попадания в зону нагрузки		■	■
Маломощные аналоговые входы (LEA) напряжения		+	+
Направленная чувствительная защита от замыканий на землю		■	■
Логика защиты с каналами связи (pilot)		<i>f</i>	<i>f</i>
Скорость изменения частоты	■	■	■
Высокая скорость изменения частоты		■	■
Блокировка током гармоник	■	■	■
Обнаружение высокоомных повреждений ArcSense™ Technology (AST)		+	+
Фантомное фазное напряжение	■	■	■
Каналы тока/напряжения	1/1	4/1 4/6*	4/6

Средства измерения и управления	SEL-351RS	SEL-651RA	SEL-651R
79 Автоматическое повторное включение	■	■	■
Обнаружение места повреждения	■	+	■
Уравнения управления логики SELogic® с переключателями удаленного управления	■	■	■
Счетчики SELogic	■	■	■
Проверка напряжения на момент включения	■	■	■
Энергонезависимое самоудержание SELogic	■	■	■
Энергонезависимые переключатели местного управления	■	■	■
Устройство контроля износа выключателя/реклоузера	■	■	■
Мониторинг отключающей катушки	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
Запись провала, перенапряжения и прерывание подачи напряжения (VSSI)	■	+	■
Регистратор профиля нагрузки/сигнала	■	■	■
Регистратор последовательных событий	■	■	■
DNP3 Outstation, уровень 2	■	■	■
Синхрофазоры IEEE C37.118	■	■	■
Ethernet	■	■	■
IEC 61850	+	+	+
Простой сетевой протокол времени (SNTP)	■	■	■
Измерение гармоник	■	■	■
Измерение среднеквадратичного значения	■	■	■

■ Стандартные функции + Опции модели
f Функция может быть создана при помощи уставок



SEL-FLT и SEL-FLR

Система SEL-FLT и SEL-FLR обеспечивает точное измерение токов нагрузки для ускорения восстановления электроснабжения и повышения уровня надежности распределительной сети.



SEL-AR360 и SEL-AR

SEL-AR360 и SEL-AR обнаруживают мгновенные и постоянные неисправности в приложениях, связанных с защитой воздушных линий электропередачи. Они автоматически регулируют свои пороги срабатывания для согласования с током нагрузки в распределительных сетях до 69 кВ.



SEL-ER

Обеспечивает необслуживаемую индикацию неисправностей благодаря конструкции без батареи и автоматическому сбросу напряжения.



SEL-BTRIP

Обнаруживает мгновенные и постоянные неисправности в приложениях, связанных с защитой воздушных линий электропередачи. Обеспечивает четыре выбираемых на месте порога срабатывания, поэтому вы можете использовать один индикатор неисправности для нескольких приложений.



SEL-TPR

Индикатор повреждения TPR легко монтируются на большинстве марок кабельных адаптеров 200 А или 600 А с емкостными точками измерения и идеально подходит для трансформаторов и распределительных устройств, монтируемых на бетонную плиту.



RadioRANGER®

Беспроводная система RadioRANGER устраняет необходимость в получении доступа к отсекам с электрооборудованием или открытию шкафов, установленных на бетонной подушке, в целях выяснения состояния индикатора повреждения, сокращая сроки локализации повреждения и повышая уровень безопасности.



SEL-ARU

SEL-ARU включает функцию динамического отключения с выдержкой времени, чтобы улучшить координацию с защитой на стороне источника питания, максимизируя надежность работы.



SEL-8301

SEL-8301 обеспечивает оптимизацию управления отключениями и повышает надежность подземных линий.



SEL-CR

SEL-CR контролирует подземные системы и получает питание от тока нагрузки, присутствующего в линии под напряжением.



SEL-SR

Индикаторы повреждения SEL-SR применяются в трансформаторах, устанавливаемых на бетонную плиту, с недостаточным первичным напряжением для питания и возврата индикаторов повреждения с питанием от линии под напряжением.



SEL-PILC

SEL-PILC может применяться с кабелями с бумажной изоляцией и свинцовым покрытием. Имеет прочную конструкцию и может погружаться в воду на глубину до 4,5 м.



SEL-MW

Более экономичные, чем ТН, датчики SEL-MW можно использовать вместо ТН для обнаружения потери напряжения системы, где не требуется точность измерения. SEL-MW указывает на потерю напряжения через контактный выход.



SEL-VIN

Индикаторы напряжения SEL-VIN рассчитаны на простоту установки в точке измерения на отводе на 200 А или тройниковом соединении на 600 А. SEL-VIN получают питание от сети и указывают наличие напряжение между фазой и землей от 2 кВ мигающей неоновой лампой.



SEL-GFD

SEL-GFD используется на трехфазном кабельном пучке в распределительных устройствах для выявления повреждений в цепях, питающих медицинские учреждения, горнодобывающее и другое промышленное оборудование.



SEL-MR

Позволяет выявлять и устранять неисправности воздушных и подземных систем напряжением до 38 кВ с помощью этого портативного индикатора неисправности с ручным сбросом, срабатывающего от тока короткого замыкания.



SEL-TR

Указывает как на мгновенные, так и на постоянные неисправности в подземных распределительных сетях с низкой нагрузкой и низким напряжением.



SEL-CT

Экономичное добавление SEL CT к существующей электропроводке и электрическому оборудованию без прерывания энергоснабжения.



SEL-SCT

SEL-SCT можно легко разместить в подземных помещениях, где может произойти затопление. Конструкция с отделяемым сердечником позволяет открывать и устанавливать SEL-SCT, не прерывая соединения.



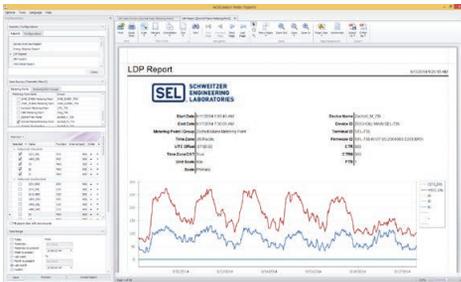
Анализатор качества электроэнергии и коммерческий счетчик SEL-735

Обеспечьте высокоточное измерение доходов и качества электроэнергии для любого приложения. SEL-735 предлагает 1 ГБ памяти для записи на срок до 20 лет и теперь доступен с цветным сенсорным дисплеем. Доступны несколько вариантов корпуса и монтажа.



Варианты монтажа счетчика и аксессуары

Счетчики SEL и дополнительные устройства могут быть смонтированы в различных местах, при помощи широкой линейки монтажных комплектов. Варианты монтажа включают монтаж в панель, в стойку, настенный монтаж, а также исполнение для внутренней или наружной установки. Если у вас есть вырез в панели, вы можете модернизировать свой счетчик, используя наши модернизированные лицевые панели. Для получения дополнительной информации посетите сайт selinc.com/products/73x/meter-options.



Программное обеспечение acSELERATOR® Meter Reports

Программное обеспечение acSELERATOR Meter Reports SEL-5630 обеспечивает возможность использовать измеренные данные для принятия информированных решений. Программное обеспечение предлагает интерактивные диаграммы, быстрый запрос базы данных и возможность настраивать отчеты об измерениях для коммунальных предприятий, промышленных предприятий и мониторинга кампуса в масштабах всего объекта.



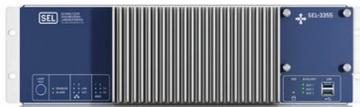
API базы данных acSELERATOR

API базы данных SEL-5230 acSELERATOR позволяет сторонним системам получать доступ к данным программного обеспечения acSELERATOR TEAM® SEL-5045. Это позволяет вашим общим системам, таким как система управления энергопотреблением или система выставления счетов, интегрировать отчетность.

SEL-735 качество электроэнергии

Общие сведения	Базовая конфигурация	Средняя конфигурация	Расширенная конфигурация
Дисплей	Настраиваемый трехстрочный или однострочный дисплей	Настраиваемый трехстрочный или однострочный дисплей	Настраиваемый трехстрочный или однострочный дисплей; 5-дюймовый цветной сенсорный дисплей, 800 × 480 пикселей*
USB-порт Type-C на передней панели	Нет	Нет	Да*
Память	128 МБ	256 МБ	1 ГБ
Максимальный порядок гармоник	15-я	63-я	63-я
Кол-во интергармоник	Нет	Нет	Да
Углы гармоник	Нет	Нет	Да
Гармоники мощности	Нет	Нет	Да
Портативная измерительная система	Нет	Нет	Да*
Оцифровка сигнала			
Образцов в секунду	16	16, 128	16, 128, 512
Продолжительность (циклы)	15	15–600	15–600
Кол-во событий	256	33–6 200	101–10000
Отчеты COMTRADE	Да	Да	Да
Волновая осциллография	Нет	Нет	Да
Данные профиля нагрузки			
Регистраторы и каналы	1 × 16	12 на 16	32 на 16
Периоды сбора данных	1–120 мин	3–59 с, 1–120 мин	3–59 с, 1–120 мин
Продолжительность хранения для 10-минутного интервала данных			
16 каналов	10 лет	20 лет	20 лет
192 канала	Неприменимо	1.5 года	9.5 года
512 каналов	Неприменимо	Неприменимо	3.5 года
Запись провала, перенапряжения и прерывание подачи напряжения (VSSI)			
Типичное количество итоговых событий	260	260	600
Количество подробных строк	60000	60000	130000
Минимальная длительность события нарушения режима	1/4 цикла	1/4 цикла	1/4 цикла
Частота дискретизации	4 обр./цикл; 1 обр./день, адаптивный	4 выборки/цикл — 1 выборка/день, адаптивная	4 выборки/цикл — 1 выборка/день, адаптивная
Регистратор последовательных событий (SER)			
Кол-во событий	>80000	>80000	>80000
Количество отслеживаемых каналов	≤72	≤72	≤72
Соответствие IEC 61000-4-30 (качество электроэнергии)			
Агрегация 150/180 циклов, 10 минут, 2 часа	–	Класс А	Класс А
Фликер	–	Класс А (10-мин., 2-ч. обновления)	Класс А (1-мин., 10-мин., 2-ч. обновления)
Гармоники напряжения	Класс А	Класс А	Класс А
Гармоники тока	Класс А	Класс А	Класс А

*Опциональные функции



SEL-3355

SEL - 3355 - это контроллер автоматизации серверного класса, предназначенный для работы в тяжелых условиях эксплуатации на подстанциях и промышленных системах управления и автоматизации. Его можно настроить как RTAC, как компьютер или с платформой приложений SEL BlueFrame™.



SEL-3360S/3360E

SEL-3360S и SEL-3360E обладают такими же характеристиками, прочностью и гибкостью конфигурации, что и SEL-3355, и идеально подходят для поверхностного или панельного монтажа.



SEL-3350 **НОВИНКА**

SEL-3350 идеально подходит для специализированных встраиваемых приложений с ограниченным пространством, требующих ввода-вывода и вычислений среднего уровня. Его можно настроить как RTAC, как компьютер или с платформой приложений SEL BlueFrame.



SEL-3390

Карты расширения SEL PCIe позволяют добавлять порты и возможности подключения к различным платформам промышленной автоматизации.



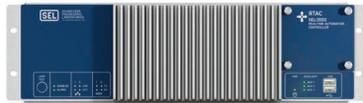
SEL-9331

SEL-9331 обеспечивает питание оборудования в промышленных условиях, где многие источники питания не могут поддерживать работу.



SEL BlueFrame **НОВИНКА**

Масштабируемый и гибкий, SEL BlueFrame обеспечивает безопасную платформу для установки приложений, а также для управления и обмена данными между поддерживаемыми приложениями, такими как приложения компании SEL в области управления данными и автоматизации (Data Management и Automation).



RTAC SEL-3555

Мощная обработка для крупномасштабных проектов автоматизации.



RTAC SEL-3560E/3560S

Мощные средства обработки для крупномасштабных проектов автоматизации в компактном форм-факторе.



RTAC SEL-3530/3530-4

SEL-3530/3530-4 обеспечивают гибкое и комплексное решение управления с интегрированными функциями безопасности, бесшовность конфигурации, унифицированность логики и надежность.



RTAC SEL-3505/3505-3

SEL-3505/3505-3 в силу компактного формфактора могут быть использованы там, где в ограниченном физическом пространстве требуются мощные средства автоматизации, отчетности и управления.



SEL-2240 Axion®

SEL-2240 Axion® представляет собой полностью интегрированное модульное решение ввода/вывода (I/O) и управления, которое идеально подходит для применения в энергокомпаниях и на промышленных предприятиях.



SEL-2411P

Надежный, готовый к работе с системой SCADA контроллер автоматизации насосов с гибкими возможностями ввода-вывода, который легко установить, настроить и адаптировать к требованиям пользователя.



SEL-2411

SEL-2411 обеспечивает гибкость конфигурации ввод-вывод для реализации автоматического управления, SCADA, общестанционной интеграции, удаленного контроля и систем технологического управления.



SEL-2440

SEL-2440 обеспечивает возможности ввода/вывода промышленного класса, высокую скорость обработки данных, гибкость конфигурации связи и поддержку микросекундной синхронизации.

Сферы применения	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350	Оборудование (продолжение)	SEL-3355	SEL-3360E	SEL-3360S	SEL-3350
Надежная работа в неблагоприятных условиях	■	■	■	■	4 порта USB на задней панели и 2 порта USB на передней панели, совместимость с USB 3.1, максимальный ток 2,0 А каждый	■	■	■	
Одновременный запуск нескольких приложений	■	■	■	■					
Установка стороннего прикладного ПО	■	■	■	■	4 задних порта USB 2.0 и 2 передних порта USB 3.1, комбинированный ток 1,5 А на передних портах, 1,5 А комбинированный ток на задних портах				■
Интеграция в системы автоматизации и контроля	■	■	■	■					
ЧМИ	■	■	■	■	Независимые медные порты Ethernet 10/100/1000 Мбит на передней панели				■
Шлюз безопасности для выполнения требований NERC CIP	■	■	■	■	Независимые порты Ethernet 10/100/1000 Мбит на задней панели	2	2	2	
Контроль сети и обнаружение вторжений	■	■	■	■					
Сервер виртуализации	■	■	■	■	Штекерный RJ45 и оптоволоконные порты Ethernet с малым форм-фактором (SFP) (4 RJ45, 2 RJ45 и 2 SFP или 4 SFP)				■
Точка инженерного доступа	■	■	■	■					
Распределение сигнала синхронизации времени IRIG-B и преобразование протокола сетевого времени (NTP)	■	■	■	■	Последовательные порты EIA-232, разъемы DB-9, от 300 до 115000 бит/с	2	2	2	
Управление и архивирование для систем видеонаблюдения/Мониторинг и уведомление для систем физической безопасности	■	■	■	■	Последовательные порты EIA-232/422/485, разъемы RJ-45, от 300 до 115200 бит/с, выход IRIG-B				16
SEL Secure Kiosk	■	■	■	■	Ввод IRIG-B (на COM1)	■	■	■	
Протокол параллельного резервирования (PRP)	■	■	■	■	Вход и выход IRIG-B (карта PCIe)	+	+		
					Вход и выход IRIG-B (BNC и последовательный)				■
					Исполнение для монтажа в стойку 19"	■			■
					Крепление на панели	+			+
					Исполнение для настенного монтажа		■	■	
					Исполнение для монтажа в проводящую панель		+	+	
					Гнезда расширения PCI/PCIe	5	2		
					Дополнительные последовательные порты EIA-232/422/485, разъемы RJ45, 300–921 000 бит/с, входы/ выходы IRIG-B, питание +5 В пост. тока через карты PCIe.	24	12		
					Дополнительные порты Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, медные RJ45 или волоконно-оптические разъемы SFP LC через карты PCIe.	8	8		
					Твердотельные накопители (2.5" SLC, iMLC, MLC SATA II, накопители 30 ГБ–7,6 ТБ)	4	2	2	2
					Внутренний источник питания мощностью 120/230 В перем. тока, 125/250 В пост. тока или 48 В пост. тока	■	■		■
					Внутренний низковольтный источник питания 24–48 В постоянного тока				■
					Вторичный источник питания 120/230 В переменного тока, 125/250 В постоянного или 48 В постоянного тока	+		+	
					Блоки питания, с возможностью замены во время работы	■		■	
					Внешний источник питания				+
					Контакт аварийных сигналов, аварийный светодиодный индикатор, сторожевой процессор	■	■	■	■
					Настраиваемый универсальный вход управления				■
					Программируемые вспомогательные двухцветные светодиоды	3	3	3	4
					Технология активного управления (AMT) Intel v11.8	■	■	■	
					Модуль доверительной платформы Infineon (TPM) v2.0 (аппаратное обеспечение)	■	■	■	■

■ Стандартная функция + Опции модели *Заводская операционная система

Сферы применения	SEL-3555	SEL-3560E/3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2440
Сбор и масштабирование данных измерений и учета	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Сбор целевых показателей, состояние контактных входов, обнаружение мест повреждений	■	■	■	■	■	■	■			
Возможность использования волоконно-оптических линий	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Управление через выходы ИЭУ	■	■	■	■	■	■	■			
Прием сигнала синхронизации по времени IRIG-B	■	■	■	■	+	+	■	■	■	
Передача сигнала синхронизации по времени IRIG-B	■	■	■	■	+	+				
Прозрачный «коммутатор портов»	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ЧМИ веб-сервера	+	+	+	+		+				
Концентрация данных ИЭУ для:										
распределенной системы управления (DCS)	■	■	■	■	■	■				
головного устройства SCADA или блока удаленного терминала (RTU)	■	■	■	■	■	■				
локального или удаленного ЧМИ.	■	■	■	■	■	■				
Особенности										
Резервирование поддерживаемых протоколов (сервер IEC 60870-5 101/104 и DNP3)	■	■	■	■	■	■				
Поддержка основной и резервной локальной сети	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Оптоизолированные входы/ программируемые выходы	■ ¹	+	■	+	+	■ ¹	+	+	+	
Исполнение для монтажа в стойку или панель	■ ²	+	+	+		■	+	+	+	
Логика IEC 61131	■	■	■	■	■	■				
Управление кибербезопасностью	■	■	■	■	■	■				
Операционная система реального времени	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Протоколы последовательных портов										
Коммуникации SEL MIRRORING BITS®	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Клиент										
DNP3	■	■	■	■	■	■				
Modbus RTU (удаленный терминал)	■	■	■	■	■	■				
LG 8979	■	■	■	■	■	■				
CP 2179	■	■	■	■	■	■				
SEL Fast Messages с чередованием с ASCII	■	■	■	■	■	■				
Синхрофазоры SEL	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>				
IEC 60870-5 101	■	■	■	■	■	■				
SES-92	■	■	■	■	■	■				
ASCII Flex Parse	■	■	■	■	■	■				

Протоколы последовательных портов (продолжение)

Сервер

	SEL-3555	SEL-3560E/3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2440
DNP3	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+
Modbus RTU Binary	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IEC 60870-5-101	■	■	■	■	■	■	■			
LG 8979	■	■	■	■	■	■	■			
SES-92	■	■	■	■	■	■	■			

Сетевые протоколы

	SEL-3555	SEL-3560E/3560S	SEL-3530	SEL-3530-4	SEL-2240	SEL-3505/3505-3	SEL-3532/3533	SEL-2411	SEL-2411P	SEL-2440
Telnet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FTP								■	■	■
DNP3 LAN/WAN, клиент/сервер	■	■	■	■	■	■	■	+	■	+
Modbus TCP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IEC 61850 MMS, клиент/сервер	+	+	+	+	+	+	+	+		+
IEC 61850 GOOSE	+	+	+	+	+	+	+	+		+
IEC 60870-5-104, клиент/сервер	■	■	■	■	■	■	■			
IEEE C37.118, клиент/сервер	■	■	■	■	■	■	■			
Flex Parse	■	■	■	■	■	■	■			
FTP/SFTP, клиент/сервер	■	■	■	■	■	■	■			
Клиент SNMP или клиент/сервер CDC типа 2	■									
Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)	■	■	■	■	■	■	■			
EtherCAT®	■ ³	■	■	■	■	■	■			
EtherNet/IP	■ ³	■	■	■	■	■	■			
Протокол точного времени (PTP)/ Протокол сетевого времени (NTP)	■	■	■	■	■	■	■			
Простой сетевой протокол времени (SNTP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Протокол параллельного резервирования (PRP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Стандартные функции

+ Опции модели

f Создается при помощи уставок

¹Только сигнальный контакт

²SEL-3560E/3560S только для монтажа на поверхности

³Не поддерживается с SEL-3560S



Глобальная и локальная сети



SEL ICON®

ICON это мультиплексор глобальных сетей, оптимизированный для использования на энергетических объектах и промышленных предприятиях. Благодаря сочетанию TDM мультиплексирования и поддержки Ethernet с полным набором интерфейсов передачи данных, ICON позволяет легко перейти от систем предыдущего поколения на решения основанные на пакетных технологиях.



SEL-2740S

SEL-2740S это первый в отрасли защищенный промышленный коммутатор, поддерживающий программно-определяемые сети (SDN). Он предназначен для повышения эффективности работы сети Ethernet в критически важных задачах.



SEL-2742S **НОВИНКА**

SEL-2742S — это 12-портовый коммутатор SDN, устанавливаемый на DIN-рейку, предназначенный для промышленных сред. Он сочетается с программным обеспечением контроллера потока SEL-5056 для упрощения проектирования сети и повышения безопасности локальной сети.



SEL-3620/3622

SEL-3620 и SEL-3622 выполняют функцию маршрутизатора, конечной точки VPN и брандмауэра. Шлюзы обеспечивают безопасный прокси-доступ к ИЭУ с последовательными и Ethernet-интерфейсами.



SEL-2730M/2730U

SEL-2730M/2730U позволяет построить надежные, безопасные сети Ethernet на электрических подстанциях, заводах, и других объектах с критически важными процессами.



SEL-3610

SEL-3610 позволяет увеличить количество последовательных портов, доступных процессорам связи и компьютерам, и обеспечивает безопасный обмен данными между устройствами с последовательными интерфейсами по сетям Ethernet.



SEL-2725

SEL-2725 обеспечивает легкость подключения устройств к сетям Ethernet.



SEL-3025

SEL-3025 обеспечивает защиту линий последовательной связи по принципу «bump-in-the-wire» (без существенной модернизации осуществивших систем) с помощью надежных средств управления доступом с проверкой подлинности.

Сферы применения	SEL ICON®	SEL-3620	SEL-3622	SEL-3610	SEL-2725	SEL-2730M	SEL-2740S	SEL-2742S	SEL-2890
Глобальная сеть SONET	■								
Локальная сеть Ethernet	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Распределение точного времени	■	■	■	■			■	■	
Управление инженерным доступом		■	■	■			■	■	
Подключение нескольких устройств с проводным Ethernet к сети	■				■	■	■	■	
Преобразование проводного Ethernet 10/100BASE-T в волоконно-оптический Ethernet 100BASE-FX	■	■	■	■	■	■	■	■	
Преобразование последовательных линий в линии Ethernet	■	■	■	■					■

Особенности

Криптография (криптографическая защита и аутентификация)	■	■	■	■					
Учетные записи пользователей	■	■	■	■		■	■	■	
Центральная авторизация через облегченный протокол доступа к каталогам (LDAP)	■ ⁹	■	■	■		■	■	■	
Служба удаленной аутентификации пользователей по коммутируемым каналам связи (RADIUS)		■	■	■		■			
Система ограничения с политикой доступа «отказ по умолчанию»		■	■						
Импорт/экспорт файлов конфигурации		■	■	■		■	■	■	
VPN		■	■						
Ведение журнала Syslog	■	■	■	■		■	■	■	
Программное обеспечение системы управления сетью	■					■	■	■	
Приемник GPS	■								
Монитор задержки реального времени	■								
Протокол связующего дерева (STP)		■	■	■		■ ⁴			
Виртуальные локальные сети	■	■	■	■		■	■	■	
Класс услуг Ethernet	■					■	■	■	

Порты Ethernet, разъемы

Количество

Медь 10BASE-T, RJ45									1
Медь 10/100BASE-T, RJ45	0–16 ²	3	3	3	3–5	0–16 ³	0–20	2–10	
Оптоволокно 100BASE-FX, LC	4	2	2	2	0–2	0–16 ³	0–20	0–6	
Гигабит по меди (GigE), RJ45	4					4	0–4	0–4	
Оптоволокно, гигабитный, LC	2 ⁴ /4 ⁷					0–4 ⁴	0–4	0–4	
Компактные корпуса для приемопередатчиков (SFP)	2–6 ⁵					4 ⁴			

¹SEL-2730M поддерживает Протокол связующих деревьев (STP) плюс Протокол высокоскоростного связующего дерева (RSTP) IEEE 802.1D-2004.

²Интегрированная оптико-волоконная сеть (ICON) SEL поддерживает до 16 портов Ethernet на базе 8-портовых модулей Ethernet-доступа или модулей Ethernet-доступа в режиме моста.

³SEL-2730M в базовой конфигурации поддерживает 16 медных портов 10/100BASE-T с возможностью замены волоконно-оптических портов 100BASE-FX группами по четыре.

⁴SEL-2730M в базовой конфигурации включает 4 медных порта GigE и 4 слота под SFP адаптеры для опциональных волоконно-оптических портов GigE.

⁵SEL ICON использует слоты для SFP адаптеров волоконно-оптических интерфейсов SONET и GigE.

⁶Модуль линии SEL-8021-1 поддерживает 2 оптоволоконных интерфейса Гигабит.

⁷Модуль Ethernet-доступа в режиме моста SEL-8036-1 поддерживает 4 оптоволоконных интерфейса 100BASE-FX/интерфейсы Гигабит.

⁸Программное обеспечение SEL-5052 Система управления сетью (NMS) обеспечивает авторизацию по Облегченному протоколу доступа к каталогам (LDAP) для ICON.



Системы беспроводной связи



SEL-3031

Радиотрансивер последовательной связи, работающий на частоте ISM 900 МГц и поддерживающий режимы «точка-точка» (P2P) и «точка-многоточка» (P2MP). В режиме P2P радиотрансивер SEL-3031 поддерживает три порта последовательных данных в одном радиоканале.



SEL-3061

SEL-3061 обеспечивает удаленный доступ для устройств, использующих общественные сети сотовой связи. Поддерживает сотовые технологии 4G LTE, 3G, и 2G.



SEL-2924

Портативный SEL-2924 подключается к порту EIA-232 на реле, контроллере или другом устройстве для обеспечения безопасной беспроводной связи Bluetooth® на расстоянии до 10 м.



SEL-2925

SEL-2925 предназначен для подключения к последовательному порту RS-232 в шкафу или панели для обеспечения беспроводного подключения на расстоянии до 100 м.

Сферы применения	SEL-3031	SEL-3061	SEL-2924	SEL-2925
Беспроводная связь для SCADA	■	■		■
Высокоскоростная телезащита	■			
Автоматизация распределительной сети	■	■		
Беспроводная связь для данных синхрофазора	■	■		
Линия связи между подстанциями		■		
Определения выделения в работу в изолированном режиме	■	■		
Беспроводная связь для распределенной генерации	■	■		
Постоянная замена кабеля беспроводной линией	■	■		■
Временная замена кабеля беспроводной линией			■	
Удаленный технический доступ	■	■		
Технический доступ малой дальности	■	■	■	■
Расширение LAN		■		
Беспроводная транзитная связь с передатчиками сигналов КЗ и нагрузки		■		
Особенности				
915 МГц диапазон ISM (нелицензируемый)	■			
2,4 ГГц диапазон ISM (нелицензируемый)			■	■
Последовательные коммуникации	■	■	■	■
Связь по сети Ethernet		■		
Малая задержка для телемеханической защиты	■			
Совместимость с технологией SEL MIRRORRED Bts®	■			
Совместимость с Modbus	■	■		
Совместимость с протоколом DNP3 и типичным байт-ориентированным протоколом	■	■	■	■
Шифрование	<i>f</i>	■	■	■
Возможность соединения по схеме «точка-многоточка»	■			
Возможности сотовой связи		■		
Порт EIA-232 (количество)	3	1	1	1
Подключенный порт EIA-485	+			
Высокая максимальная пропускаемая мощность (1 Мбит/с и выше)		■		
Светодиодные индикаторы состояния устройства	■	■	■	■
Видимый индикатор качества канала		■		

Способ настройки	SEL-3031	SEL-3061	SEL-2924	SEL-2925
Порт USB	■			
Безопасный веб-интерфейс через Ethernet-порт		■		
Микропереключатели управления (DIP)			■	■
Беспроводная конфигурация	■	■	■	■
Простой протокол сетевого управления (SNMP)		■		

■ Стандартные функции + Опции модели *f* С опцией карты шифрования SEL-3044



Системы синхронизации времени



SEL-2488

SEL-2488 получает сигналы времени систем спутниковой навигации и распределяет точное время через несколько протоколов, включая IRIG-B и Сетевой протокол времени NTP), и точностью до ± 40 наносекунд.



SEL-2407®

SEL-2407 отличается наличием крупного дисплея- индикатора времени и высокоточной синхронизацией до ± 100 наносекунд.



SEL-2401

SEL-2401 - это спутниковые часы с высокой точностью синхронизации (± 100 нс) для компактных помещений.



SEL-2404

SEL-2404 - это спутниковые часы высокой точности (± 100 нс) с хорошо видимым дисплеем времени.



SEL-3401

SEL-3401 имеют легкочитаемый дисплей для использования там, где важна временная синхронизация функций, построенных на использовании IRIG-B сигналов.



SEL-9929

Комплект SEL-9929 включает сами часы, большой цифровой дисплей часов и все принадлежности, необходимые для работы.



SEL-3400

SEL-3400 проверяет правильность сигналов времени и передает точное время на 240 устройств.



SEL-3405

Приемопередатчики SEL-3405 позволяют передавать демодулированные сигналы IRIG-B с компенсацией задержки по волоконно-оптическому кабелю на расстояние до 4 км.



SEL-9524

SEL-9524 представляет собой прочную и надежную антенну, предназначенную для устройств ГНСС важнейших инфраструктурных систем.

	SEL-2401	SEL-2404	SEL-2407®	SEL-3400	SEL-3401	SEL ICON®	SEL-2488
Сферы применения							
Источник сигналов точного времени для подстанции	■	■	■	■		■	■
Источник сигналов точного времени для промышленного применения	■	■	■	■		■	■
Источник сигналов точного времени для устройств векторных измерений (синхрофазоры IEEE C37.118.1-2011)	■	■	■	■		■	■
Источник сигналов точного времени для реклоузера	■		■				
Источник сигналов точного времени для дифференциальной защиты линейного тока	■	■	■	■		■	■
Источник сигналов точного времени для обнаружения отказа блуждающей волны	■	■	■	■		■	■
Синхронизированная отчетность о событиях	■	■	■	■		■	■
Видимость на больших расстояниях, 61 м		■			■		

Источники времени и распределение времени

Демодулированные выходы IRIG-B (количество)	1	4	6	12	4+	4	до 8
Модулированные выходы IRIG-B (количество)			1				до 4
Отслеживание спутника GPS	■	■	■			■	■
Отслеживание спутниковой системы ГЛОНАСС (исключительно для справки)							■
Демодулированный вход IRIG-B				■	■	■	
Синхронизированный импульсный выход	■	■	■				■
Сервер сетевого протокола синхронизации времени (NTP)							■
Поддержка Протокола точного времени (PTP) IEEE 1588 (с профилем системы питания IEEE C37.238)						■	+
Проверка по спутниковому сигналу							■

Особенности

Светодиодный дисплей, 76,2 мм		■			■		
Светодиодный дисплей, 14 мм			■	■			■
Исполнение для монтажа в стойку	■	■	■	■	■	■	■
Исполнение для монтажа в панели или на стену	■	■	■	■	■	■	
Универсальный источник питания			■	■		■	■
Двойные, резервные, источники питания с возможностью замены во время работы						■	■
Питание по Ethernet - Power Over Ethernet (PoE)						■	
Безопасный веб-интерфейс для проведения конфигурирования							■
Последовательные порты для проведения конфигурирования	■	■	■				
Учетные записи пользователей						■	■
Термокомпенсированный кварцевый генератор (TCXO) для сохранения синхронизации	■	■	■			■	■
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO) для сохранения синхронизации							+
Компенсация задержки в кабеле передачи кода времени				■		■	■
Соответствие стандартам защиты от всплесков напряжения и помех рабочей среды IEEE C37.90 и IEC 60255	■	■	■	■	■	■	■

Точность

Средняя точность (нс)	±100	±100	±100				±40
Пиковая точность (нс)	±500	±500	±500			±1,000	±100

■ Стандартные функции + Опции модели/приложения



Приемопередатчики и адаптеры



SEL-2800/2815

Волоконно-оптические многомодовые трансиверы SEL-2800/2815 позволяют достичь лучшей безопасности передачи, целостности сигнала и надежности связи EIA-232 по сравнению традиционными проводными соединениями.



SEL-2810/2812/2814

Многомодовые оптоволоконные трансиверы EIA-232 могут заменить провода. Многомодовые волоконно-оптические трансиверы SEL-2810 и SEL-2812 EIA-232 поддерживают синхронизацию по времени IRIG-B. Трансивер SEL-2814 поддерживает аппаратный протокол управления потоком.



SEL-2829/2830/2831

Волоконно-оптический приемопередатчик/модем SEL-2829/2830/2831 позволяет заменить традиционные провода двумя оптическими волокнами для передачи двунаправленных последовательных данных.



SEL-2820/2824

Многомодовые оптоволоконные приемопередатчики SEL-2824 EIA-485 используются для безопасного включения изолированных участков в многоточечные и двухточечные сети.



SEL-2890

При помощи приемопередатчика Ethernet SEL-2890 порты EIA-232 на любом устройстве SEL можно преобразовать в порты Ethernet.



SEL-9192

К USB-модему промышленного типа SEL-9192 можно подключить удаленные устройства телемеханики (RTU), процессоры связи и другое оборудование для получения коммутируемого или телефонного инженерного доступа.



SEL-9220

Волоконно-оптический адаптер SEL-9220 для реле серии SEL-300 позволяет преобразовать порт EIA-485 реле серии SEL-300 в двухточечный опто-волоконный порт.



SEL-2894

Преобразователь интерфейса SEL-3094 используется для подключения SEL MIRRORING BITS® к мультиплексорам стандарта IEEE C37.94.



SEL-2886

Преобразователь интерфейса EIA-232 в EIA-485 SEL-2886 позволяет подключать EIA-232 порты устройств к сети EIA-485.

	SEL-2800	SEL-2810	SEL-2812	SEL-9220	SEL-2814	SEL-2815	SEL-2820	SEL-2824	SEL-2829	SEL-2830	SEL-2831	SEL-2894
Разъемы и оптика												
V-pin, длина волны 650 нм	■	■					■					
ST, длина волны 850 нм			■	■	■	■		■				■
ST, длина волны 1300 нм									■	■		
ST, длина волны 1550 нм											■	
Совместимость с оптоволокном												
Многомодовое волокно 200 мкм (SEL-C805)	■	■	■	■	■	■	■	■				
Многомодовое волокно 50 или 62,5 мкм (SEL-C807, SEL-C808)			■	■	■	■		■				■
Одномодовое волокно 9 мкм (SEL-C809)									■	■	■	
Электрооборудование												
EIA-232	■	■	■		■	■			■	■		■
EIA-485				■			■	■				
Коммутатор DTE/DCE					■	■			■	■		
IRIG-B передача, с данными		■	■	■								
Линии аппаратного управления потоком с данными					■			■				
Питание с контактов электрического входа	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
Внешний разъем питания или выводы					■		■	■				
Расстояние												
Минимум	1 м	1 м	1 м	1 м	1 м	2 км	1 м	1 м	1 м	16 км	16 км	1 м
Максимум	500 м	500 м	4 км	4 км	4 км	15 км	500 м	4 км	23 км	80 км	110 км	2 км

■ Стандартная функция



Кабели



SEL-C804

Многомодовые оптоволоконные кабели обнаружения дугового разряда SEL-751, SEL-751A и SEL-710-5.



SEL-C805

Волоконно-оптические кабели SEL-C805 200 мкм с разъемами V-Pin или ST.



SEL-C807

Порты ST или LC могут быть подключены с помощью многомодовых волоконно-оптических кабелей SEL-C807 62,5/200 мкм.



SEL-C808

Многомодовые волоконно-оптические кабели SEL-C808 с разъемом ST, 62,5/125 мкм с разъемами ST, SC или LC.



SEL-C809

Одномодовые волоконно-оптические кабели 9 мкм SEL-C809 с разъемом ST и сердечником 62,5/125 мкм с разъемами ST, SC или LC.



Электрокабели передачи данных

Кабели электрической связи SEL обеспечивают надежное подключение между изделиями SEL и другими устройствами, включая реле, информационные процессоры, компьютеры, модули ввода/вывода, измерители, датчики времени и модемы.



Коаксиальные кабели

Коаксиальные кабели SEL используются для передачи сигнала GPS, подключения радиоантенн, а также для передачи сигнала синхронизации IRIG-B.



Ethernet категории 5e

Высококачественные кабели Ethernet категории 5e (STP) с экранированной витой парой.



Последовательные USB-кабели

Для связи с реле SEL или другими устройствами с последовательными портами EIA-232 можно использовать USB-порт компьютера и заводские кабели SEL длиной 1,8 или 4,6 м.

Разъединитель	SEL-C804	SEL-C805Z	SEL-C805D	SEL-C805G	SEL-C807Z	SEL-C807G	SEL-C808Z	SEL-C808P	SEL-C808G	SEL-C809Z	SEL-C809P	SEL-C809G
Разъем V-Pin	■	■	■	■								
ST	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LC					■	■	■	■	■	■	■	■
SC							■	■	■	■	■	■

Диаметр волокна (сердечник/наружный)

1 000 мкм	■											
200 мкм		■	■	■								
62,5/200 мкм					■	■						
62,5/125 мкм							■	■	■			
9/125 μm									■	■	■	■

Длина волны

650 нм (многомодовый)	■	■	■									
850 нм (многомодовый)	■	■	■	■	■	■	■	■				
1300 нм (многомодовый)					■	■	■	■				
1300–1550 нм (одномодовый)									■	■	■	

Количество волокон

Одно волокно	■	■			■		■	■		■	■	
Два волокна	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Четыре волокна			■	■		■		■				

Типы кабеля

OFNR, волоконно-оптический кабель для стояков и вертикальных каналов		■	■		■		■	■	■			■
OFNP, волоконно-оптический кабель для пленумных пространств								■			■	
Гидрофобный кабель			■									
Водонепроницаемый				■		■		■				■

Материал оболочки	SEL-C804	SEL-C805Z	SEL-C805D	SEL-C805G	SEL-C807Z	SEL-C807G	SEL-C808Z	SEL-C808P	SEL-C808G	SEL-C809Z	SEL-C809P	SEL-C809G
Поливинилхлорид (PVC)		■	■		■		■	■	■	■	■	■
Полиэтилен (PE)	■				■							

Комплект инструментов для оконцевания

Комплект для оконцевания разъемов V-Pin	■	■	■	■								
Комплект для оконцевания разъемов ST	■	■	■	■	■	■						
Комплект инструментов для оконцевания разъемов LC, ST и SC									■	■	■	■

Опции

Без разъемов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Петля для протяжки кабеля в кабельном канале				■	■	■				■		

Оптоволоконная совместимость

SEL-2800/2810/2820		■	■	■								
SEL-2812/2814/2815/2824/3405/9220		■	■	■	■	■	■	■	■			
SEL-2829/2830					■	■	■	■	■	■	■	■
SEL-2831											■	■
SEL-751/751A/710-5 Обнаружение дуговой вспышки	■											
Многомодовая оптоволоконная Ethernet-связь						■	■	■	■	■		
Одномодовая оптоволоконная Ethernet-связь											■	■

■ Стандартная функция



SEL-2505/2506/2507

Модули удаленного ввода-вывода SEL-2505, стоечные модули удаленного ввода-вывода SEL-2506 или высокоскоростные модули удаленного ввода-вывода SEL-2507 сокращают время срабатывания, избавляют от лишней проводки и упрощают разводку соединений для вспомогательных вводов и выводов.



SEL-2595

Терминал телезащиты SEL-2595 обеспечивает надежность передачи сигналов телезащиты по высокоскоростному волоконно-оптическому интерфейсу IEEE C37.94.



SEL-2515/2516

Модуль удаленного ввода-вывода SEL-2515 и стоечный модуль удаленного ввода-вывода SEL-2516 позволяет расширить число контактных вводов-выводов для информационных процессоров SEL. Устройства позволяют отслеживать состояние внешних контактов посредством сообщений протокола SEL Fast Meter на коммуникационный процессор, а также контактных выходов управления с помощью команд протокола SEL Fast Operate.



SEL-3094

Устройства преобразования интерфейса SEL-3094 позволяет преобразовать электромеханические интерфейсы телезащиты ITU-T G.703, EIA-422, EIA-485, или EIA-232 в оптоволоконное соединение стандарта IEEE C37.94, повышая безопасность и целостность сигнала и осуществляя передачу на расстояние до 2км для соединения с мультиплексором IEEE C37.94.

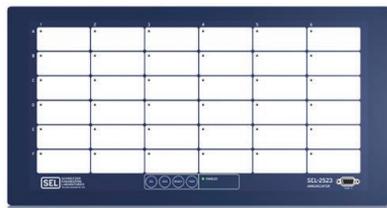
Сферы применения	SEL-2505	SEL-2506	SEL-2507	SEL-2515	SEL-2516	SEL-2595
Экономия разводки посредством мультиплексирования ввода-вывода	■	■	■	■	■	■
Ввод-вывод для реле SEL/SEL-3530/SEL-2100	■ ¹	■ ¹	■ ¹			
Ввод-вывод для информационных процессоров				■ ¹	■ ¹	
Передача сигнала ввода-вывода на SEL-2505/2506/2507	■	■	■			
Передача сигнала ввода-вывода на SEL-2507/T400L через миллисекундный MIRRORRED BITS®			■			
Передача сигнала ввода вывода на SEL-2594/2595						■
Телемеханическая защита	■	■	■			■
Повышение безопасности с помощью оптоволоконна	■	■	■	■	■	■

Количество каналов входа/выхода	SEL-2505	SEL-2506	SEL-2507	SEL-2515	SEL-2516	SEL-2595
База цифровых входов	8	8	8	8	8	8
Максимальное число цифровых входов	8	8	8	8	8	8
База цифровых выходов	8	8	8	8	8	8
Максимальное число цифровых выходов	8	8	8	8	8	8
Протоколы связи через последовательный порт						
Связь SEL MIRRORRED BITS	■	■	■			
Протокол SEL Fast Messages				■	■	
IEEE C37.94						■

■ Стандартная функция ¹С совместимым оптоволоконный приемопередатчиком SEL или опцией интерфейса в реле или процессоре



Оповещение и уведомление



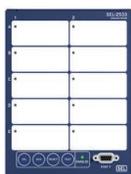
SEL-2523

С помощью панели сигнализации SEL-2523, которая включает программируемую логику и до четырех коммуникационных портов, можно формировать локальные и удаленные уведомления.



SEL-2522

Панель аварийной сигнализации SEL-2522 используется для удобного просмотра состояния аварийных сигналов и эксплуатационных событий с поддержкой до 36 входов.



SEL-2533

Компактный сигнализатор SEL-2533 на 10 окон используется для локального и удаленного оповещения.

Сферы применения	SEL-2522	SEL-2523	SEL-2533
Локальная визуальная индикация	■	■	■
Удаленная визуальная индикация		■	■
Локальная звуковая индикация	■	■	■
Удаленная звуковая индикация	■	■	■
Сообщения через внешнюю телефонную связь		■	■
Локальные уравнения управления SELogic® и присвоение временных меток		■	■

Монтаж и маркировка

Крепление на стойке	+	+	
Крепление на панели	+	+	■
Пользовательская сменная маркировка	■	■	■

Входы, выходы и ЧМИ

Универсальные цифровые входы	36	42	14*
Цифровые входы квитирования, сброса и проверки	3	6	4*
Универсальные цифровые выходы	1	11	14*
Цифровой выход сигнализации	1	1	1
Общие светодиодные индикаторы/окна	36	36	10
Включенная светодиодная индикация	1	1	1
Кнопки	3	4	4
Базовые последовательные порты		3	3
Дополнительный порт EIA-232 или EIA-485 (опция)		1	1
Вход времени IRIG-B		1	1
Последовательности сигнализации и оповещения ISA	2	8	8

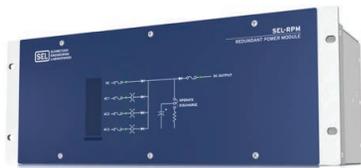
Протоколы связи через последовательный порт

Коммуникации SEL MIRRORING BITS®		■	■
Протокол SEL Fast Messages		■	■
Send SEL Messenger Points (точки отправки)		■	■
Modbus RTU (удаленный терминал)		■	■
DNP3 Outstation, уровень 2		+	+

■ Стандартные функции + Опции модели



Вспомогательные инструменты и оборудование



SEL-RPM

SEL-RPM объединяет до трех источников переменного тока и один источник постоянного тока, обеспечивая единый надежный выход постоянного тока (нерегулируемое напряжение 125 В постоянного тока).



SEL-4388

SEL-4388 MIRRORRED BITS® Tester позволят инженерам и техникам возможность сократить сроки проверки и ввода в эксплуатацию коммуникаций SEL MIRRORRED BITS, а также улучшить идентификацию кабелей, обучение и техническую поддержку.



SEL-4520

Модуль тестирования дуговой защиты SEL-4520 обеспечивает удобный способ протестировать работу реле дуговой защиты, установленных в комплектных распределительных устройствах.



SEL-2652

Устройство мониторинга отключающей катушки SEL-2652 предназначено для проверки целостности соединений отключающей катушки и цепи отключения выключателей, и реле блокировки.



SEL-9510

Модуль управляющего коммутатора SEL-9510 используется там где требуется независимое местное управление. Индикация статуса высокой видимости и искрогасящие контакты идеально подходят для управления выключателями.



SEL-2126

Волоконно-оптический коммутатор резервной цепи SEL-2126 обеспечивает перенаправление связи IEEE C37.94 для защиты обходного выключателя при операциях на выключателе или включению обходной цепи.



SEL-2910

Изолятор портов SEL-2910 используется для защиты портов EIA-232 терминала данных или оборудования передачи данных от воздействия наведенных напряжений.



SEL-9501/9502

Самопитаемое искрогасящее устройство SEL-9501/9502 предназначено для установки в цепях постоянного тока и позволяет сократить расходы на техническое обслуживание, повысить уровень надежности/безотказности контактов, а также снизить разрушительные перенапряжения в цепях постоянного тока.



SEL-9321 и SEL-9322

Источники питания постоянного тока SEL-9321 и SEL-9322 обеспечивают низковольтное питание постоянного тока от аккумуляторной батареи станции или источников переменного тока для устройств связи и аксессуаров.

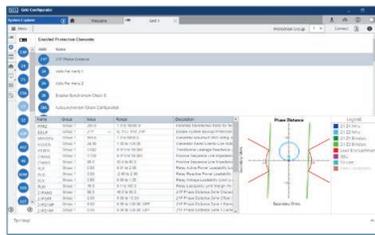


Программное обеспечение



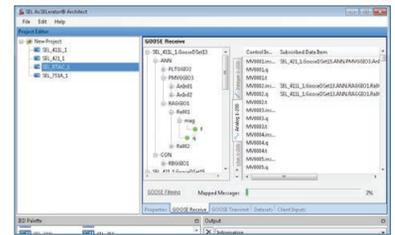
ACSELERATOR QuickSet®

QuickSet является инструментом инженеров и техников для быстрой и легкой настройки, ввода в эксплуатацию, а также управления устройствами защиты, контроля, измерения и мониторинга энергосистемы.



SEL Grid Configurator **НОВИНКА**

Grid Configurator - это следующий этап эволюции в программном обеспечении конфигурации устройств SEL, позволяющая быстро и уверенно создавать, управлять и развертывать настройки.



ACSELERATOR Architect®

Architect облегчает конфигурирование и документирование сообщений, средств управления и отчетов IEC 61850.



ЧМИ SEL для контроллеров RTAC

ЧМИ контроллера автоматики в режиме реального времени (RTAC) SEL обеспечивает удобный способ визуализации данных для контроля и управления системой.



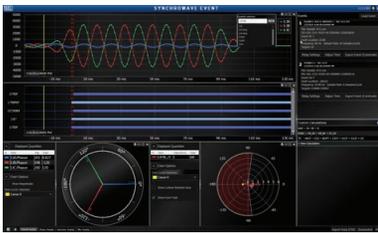
ACSELERATOR Diagram Builder™

Diagram Builder позволяет создавать и управлять проектами визуализации ЧМИ для всех устройств RTAC в вашей системе.



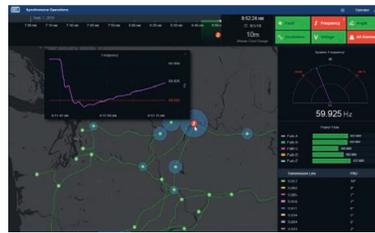
ACSELERATOR TEAM®

Тем автоматизирует сбор данных энергосистемы из нескольких устройств и сохраняет эти данные в централизованном месте для обеспечения легкого доступа.



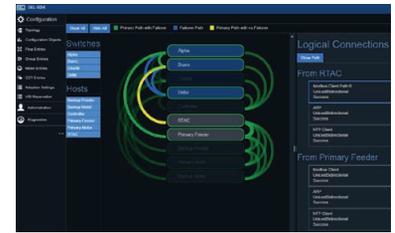
SYNCHROWAVE® Event

SYNCHROWAVE Event позволяет просматривать и анализировать отчеты о событиях реле SEL, а также файлы в формате COMTRADE.



Synchronwave Operations **НОВИНКА**

Synchronwave Operations улучшает ситуационную осведомленность оператора с помощью решений для широкомасштабной визуализации и аналитики для работы энергосистемы в реальном времени.



Контроллер потоков программно-определяемой сети

Контроллер потоков SEL-5056 — это центральный интерфейс для ввода в эксплуатацию, конфигурирования и мониторинга работы всех коммутаторов программно-определяемой сети SEL.



Защита

Услуги по защите

Решения по защите и сопутствующие услуги для электроэнергетических систем, включая схемы, настройки реле и многое другое.

Инженерно-технические услуги для подстанций

Комплексные решения для проектов энергетики и подстанции, от первоначальной сметы до готовой подстанции.

Услуги по анализу риска дугового разряда

Услуги по оценке рисков, связанных с дуговой вспышкой, по спецификации заказчика для повышения безопасности сотрудников и соблюдения норм.

Услуги по планированию развития системы электропередачи

Услуги по анализу планирования развития системы передачи и проектированию в широком диапазоне сценариев исследования от 69 кВ до 525 кВ.

Системы синхронизации

Индивидуальные решения, которые поддерживают стабильность энергосистемы путем обнаружения аномальных условий и выполнения автоматических корректирующих действий, включая генерацию и сброс нагрузки и компенсацию реактивной мощности.

Системы защиты и управления фазовращающим трансформатором (PST)

Предварительно спроектированные системы защиты PST на основе реле защиты трансформатора SEL-487E.

Решения цифровизации вторичных цепей

Решения SEL Time-Domain Link (TiDL®) и SEL Sampled Values (SV), которые улучшают вашу защиту и управление основным оборудованием на вашей подстанции.

Автоматизация

Услуги по автоматизации

Проверенные услуги автоматизации и интеграции с использованием технологии SEL, включая решения для SCADA, автоматизации распределительных сетей и управления возобновляемыми источниками энергии.

Система защиты и управления низковольтными электродвигателями MotorMAX®

Централизованная система управления двигателем, которая обеспечивает комплексный контроль, защиту, анализ и мониторинг для Центра управления двигателем (MCC).

Учет и измерение

Решения по измерению и учету как для производителей, так и для потребителей энергии, включая нестандартные решения для процессов электроснабжения, парогенерации, водо-и газоснабжения на новых или существующих объектах.

Кибербезопасность

Решения по кибербезопасности

Решения для улучшения киберзащиты, оптимизации текущего управления и реагирования на инциденты.



Управление энергопотреблением POWERMAX®

Решения управления энергоснабжением POWERMAX

Интегрированные системы управления, состоящие из масштабируемого реле и управляющего оборудования, программного обеспечения и логической обработки, разработанные экспертами SEL.

POWERMAX для управления питанием на промышленных объектах

Системы управления и контроля энергопотребления, специально разработанные для отраслей с критически важными процессами, для которых должно сохраняться электропитание, повышая надежность энергосистемы, безопасность персонала и время безотказной работы.

POWERMAX для энергетических предприятий

Индивидуальные решения, которые поддерживают стабильность энергосистемы за счет обнаружения аномальных условий и принятия автоматических корректирующих действий, включая генерацию и сброс нагрузки и компенсацию реактивной мощности.

POWERMAX для мобильных микросетей

Система powerMAX обеспечивает надежное энергоснабжение для приложений в случаях, когда требуется мобильность или быстрое развертывание, например, при развертывании военной передовой оперативной базы (FOB) или ликвидации последствий стихийных бедствий.

POWERMAX для гарнизонных микросетей

Надежные вычисления и связь, адаптивная ретрансляция, кибербезопасность и контроллер микросетей, соответствующий стандарту TMS-MIL-STD, который совместим со всеми производителями и моделями генераторов, инверторов и нагрузок.

POWERMAX для коммерческих микросетей

Комплексные системы контроля, защиты и измерения для поддержания работы вашей энергосистемы, когда она отделена от основной энергосистемы.



Общая инженерия

Услуги по оформлению конструкторской документации

Полные пакеты проектной документации подстанции, модернизируемого электрического оборудования или детальные проектные чертежи, относящиеся к защите, автоматизации, учету и управлению энергосистемы.

Инженерно-технические решения для государственных проектов

Инновационные, технологически продвинутые решения по управлению энергоснабжением для муниципалитетов и правительственных организаций, включая военные, национальные лаборатории и правительственные учреждения.

Услуги инженерного исследования и моделирования

Услуги программно-аппаратного моделирования, проведения технико-экономического обоснования, отчеты о координации систем защит, оценки стабильности энергосистемы и многое другое.

Изготовление специализированных панелей и корпусов

Компания SEL может спроектировать, изготовить, испытать и доставить панели систем защиты, управления и учета, а также шкафы управления и модернизированные дверцы по спецификациям заказчика.



Заказать через интернет можно на сайте selinc.com/bookstore

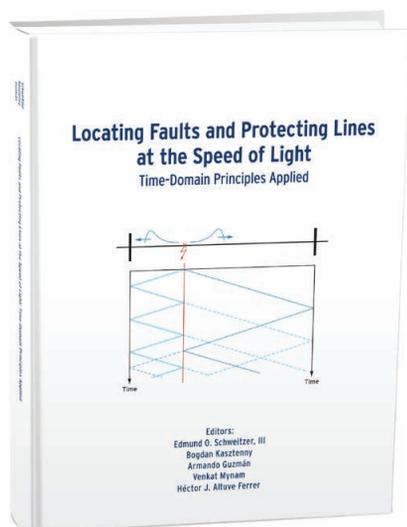
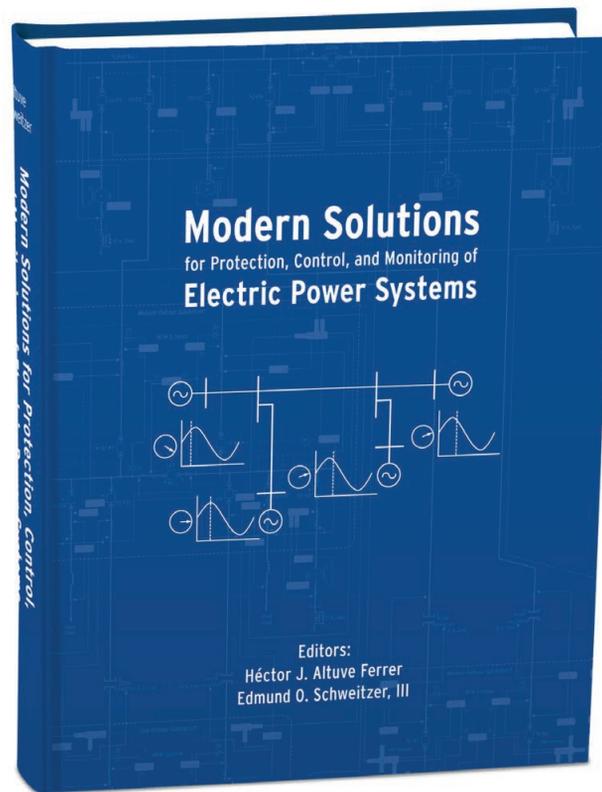
Современные решения для защиты, управления и мониторинга электроэнергетических систем

Настоящая книга является наиболее полной работой в своем роде, объединяя в одном томе новые современные решения для защиты, управления и мониторинга электроэнергетических систем.

В книге представлены простые презентации и примеры применения следующих технологий:

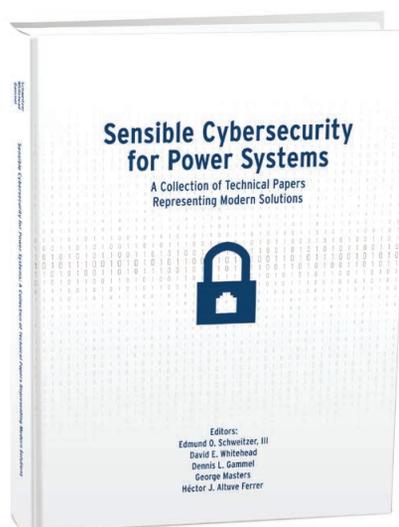
- Синхронизированные во времени защита, управление и мониторинг
- Глобальная защита и управление с использованием данных синхрофазора
- Кибербезопасность и средства реализации концепции «security-in-depth»
- Распределительные системы, обеспечивающие безопасную работу и быстрое восстановление энергоснабжения после повреждений
- Решения для защиты передачи, которые способствуют повышению стабильности, обнаружению качаний мощности и получению максимальной пользы от первичного оборудования.

Доступно на английском и испанском языках



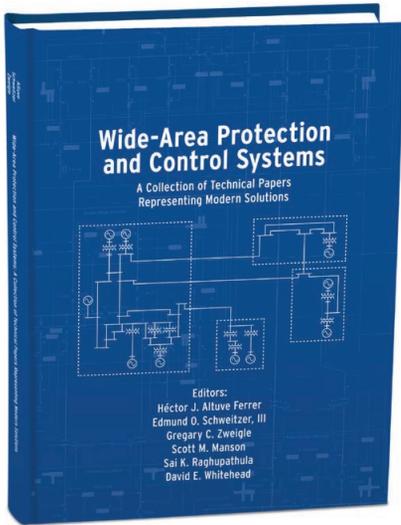
Обнаружение повреждений и защита линий со скоростью света

Эта книга, состоящая из 15 технических статей, объясняет принципы использования явления бегущей волны и мгновенных инкрементных величин для защиты линии и определения места повреждения.



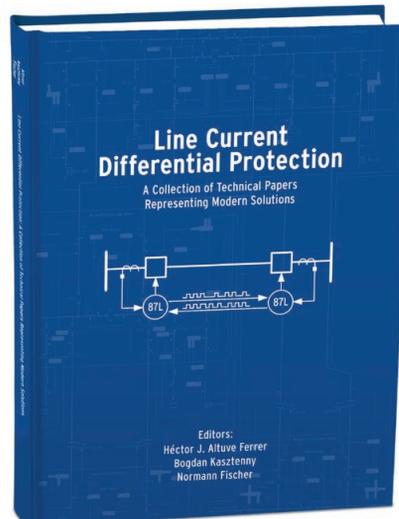
Разумная кибербезопасность для систем электрогенерации

Эта книга, состоящая из более чем 25 технических статей, содержит обзор проблем, возможностей и решений кибербезопасности энергосистемы.



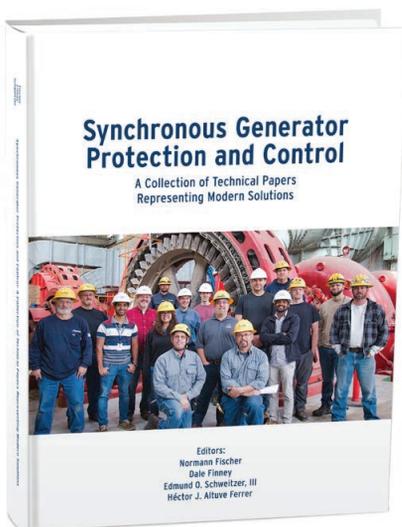
Глобальная защита и управление

Эта книга, состоящая из 41 технической статьи, охватывает практические технологии и решения для защиты и контроля в широком диапазоне, которые используются сегодня.



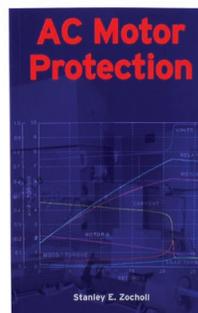
Дифференциально-токовая защита линии

В данной книге, состоящей из 15 технических статей, освещена тема проектирования и применения дифференциально-токовой защиты линии (87L), связи и локализации повреждений с точки зрения защиты и связи.



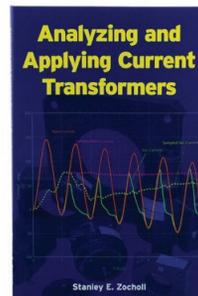
Защита и управление синхронным генератором

Эта книга, состоящая из 27 технических статей, охватывает современные технологии защиты, управления и контроля синхронных генераторов.



Защита двигателя переменного тока

Эта книга, написанная для практикующего инженера, кратко и практично описывает характеристики двигателя переменного тока и принципы защиты.



Анализ и применение трансформаторов тока

Эта краткая книга объясняет основные понятия нелинейных характеристик, показателей точности и переходных процессов трансформаторов тока.



Университет SEL обучает специалистов по энергосистемам в различных областях, от фундаментальных принципов защиты энергосистем до практического применения и тестирования продукции. Мы проводим обучение, чтобы сделать электроэнергию более безопасной, надежной и экономичной. Наши специалисты по энергосистемам обучили десятки тысяч профессионалов отрасли по всему миру. Наши инструкторы - те же отраслевые эксперты, которые проектируют оборудование и решения SEL, поддерживают клиентов и расширяют область знаний с помощью отраслевых публикаций.

Аудиторное обучение

Запланированные аудиторные курсы

С помощью запланированных курсов компании SEL вы можете:

- Проводить обучение в удобных местах по всему миру.
- Получить понимание основных принципов и практическое обучение.
- Привлечь профессионалов из других отраслей.
- Посмотреть расписание курсов и зарегистрироваться онлайн.

Проводить обучение на месте и в виртуальной компании

С нашим вариантом обучения на месте вы предоставляете учебный зал, а мы предоставляем оборудование, учебные материалы и инструкторов. Обучение также можно проводить виртуально с помощью программного обеспечения для видеоконференцсвязи. Обучение на месте и виртуальное обучение позволяют:

- Выбирать стандартный курс или комбинировать и сопоставлять стандартные материалы курса в соответствии с вашими потребностями.
- Сократить командировочные расходы и обучать больше сотрудников одновременно.
- Удовлетворение конкретных учебных потребностей вашей компании в конфиденциальной среде.



Типы курсов

Система энергоснабжения

Основы систем энергоснабжения для инженеров.

Защита

Основные принципы и области применения защиты системы питания.

Связь

Вводный продвинутый курсы основ построения сетей и передачи данных.

Приложение

Практический курс по настройке и способам применения продуктов SEL.

Тестирование

Практический курс по испытанию реле и устранению неисправностей.

Системы

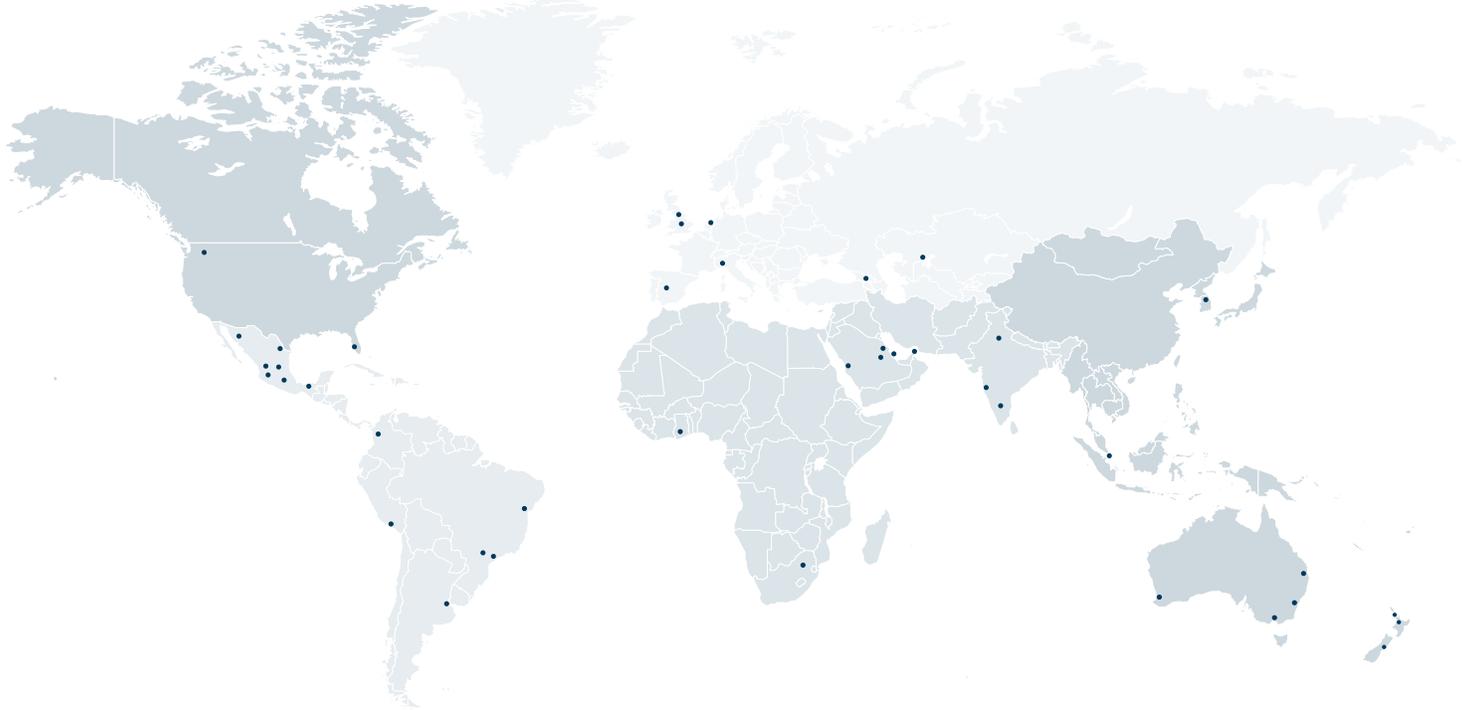
Практический курс по передовым практикам интеграции и проектирования.

Онлайн-обучение

Онлайн-курсы электронного обучения проводятся в режиме реального времени с запланированными инструкциями, чтобы обеспечить живой опыт обучения без затрат на поездки. Темы относятся к продуктам SEL и основным принципам.

Онлайн-курсы электронного обучения позволяют:

- Максимально эффективно используйте свой бюджет на обучение.
- Поддерживать гибкость в расписании.
- Посещайте занятия откуда угодно.
- Задавать вопросы и делиться идеями с преподавателем и вашими коллегами.
- Использовать домашние задания в качестве практического учебного материала перед последующими обсуждениями.



Контакты международных торговых представительств

Главный офис

США и Канада

Эл. почта: info@selinc.com

Пуллман, Вашингтон, США

Тел.: +1.509.332.1890 | Факс: +1.509.332.7990

Латинская Америка

Мексика

Эл. почта: mexicoinfo@selinc.com

Сан-Луис-Потоси | Тел.: +52.444.804.2100

Федеральный округ Мехико

Тел.: +52.55.9171.8900

Монтеррей | Тел.: +52.818.625.2550

Вильяэрмоса | Тел.: +52.993.478.3940

Гвадалахара | Тел.: +52.33.1253.3550

Эрмосильо | Тел.: +52.66.2500.6150

Торреон | Тел.: +52.871.478.6100

Центральная Америка и Карибские острова

Эл. почта: latinamericainfo@selinc.com

Тринити, Флорида, США | Тел.: +1.727.494.6000

Колумбия, Эквадор и Венесуэла

Эл. почта: latinamericainfo@selinc.com

Богота, Колумбия | Тел.: +57.1.823.7561

Боливия и Перу

Эл. почта: latinamericainfo@selinc.com

Лима, Перу | Тел.: +51.1.447.7753

Аргентина, Чили, Уругвай и Парагвай

Эл. почта: latinamericainfo@selinc.com

Буэнос-Айрес, Аргентина

Тел.: +54.11.4765.2146

Бразилия

Кампинас-СП | Куритиба-ПР | Сальвадор-БА

Эл. почта: brasilinfo@selinc.com

Тел.: +55.19.3515.5000 | Факс: +55.19.3515.2011

Европа и Евразия

Северная Европа

Эл. почта: sel_northerneurope@selinc.com

Стаффорд, Великобритания

Тел.: +44.178.524.9876 x3

Эйндховен, Нидерланды | Тел.: +31.40.258.1188

Южная Европа

Эл. почта: sel_southerneurope@selinc.com

Мадрид, Испания | Тел.: +34.910.165.051

Милан, Италия | Тел.: +39.02.3652.0632

Евразия

Эл. почта: sel_eurasia@selinc.com

Атырау, Казахстан | Тел.: +7.712.230.3121

Тбилиси, Грузия | Тел.: +995.32.243.0660

Индия, Ближний Восток, и Африка

Индостан

Эл. почта: indiainfo@selinc.com

Дели | Тел.: +91.11.4520.5500

Бангалор | Тел.: +91.80.4246.4200

Мумбаи | Тел.: +91.22.2536.3736

Саудовская Аравия

Эл. почта: middleeastinfo@selinc.com

Эль-Хубар | Тел.: +966.13.821.8900

Эр-Рияд | Тел.: +966.11.263.2044

Джидда | Тел.: +966.12.288.0775

Ближний Восток и Северная Африка

Эл. почта: middleeastinfo@selinc.com

Манама, Бахрейн | Тел.: +973.17.587077

Дубай, ОАЭ | Тел.: +971.4.392.6333

Западная Африка

Эл. почта: africainfo@selinc.com

Аккра, Гана | Тел.: +233.55.456.0054

Тропическая Африка и Южная Африка

Эл. почта: africainfo@selinc.com

Центурион, Южная Африка | Тел.: +27.12.664.5930

Азиатско-Тихоокеанский Регион

Юго-Восточная Азия

Эл. почта: southeastasiainfo@selinc.com

Сингапур

Тел.: +65.6902.1433 | Факс: +65.6204.6949

Анян, Южная Корея

Тел.: +82.31.340.8180 | Факс: +82.31.340.8183

Океания

Эл. почта: oceaniainfo@selinc.com

Мельбурн, Австралия

Тел.: +61.3.9485.0700 | Факс: +61.3.9480.6560

Бризбейн, Австралия

Тел.: +61.7.3903.9601

Перт, Австралия

Тел.: +61.8.9201.6800 | Факс: +61.8.9444.6161

Сидней, Австралия

Тел.: +61.477.023.326

Крайстчорч, Новая Зеландия

Тел.: +64.3.357.1427 | Факс: +64.3.312.0179

Окленд, Новая Зеландия

Тел.: +64.9.522.4392 | Факс: +64.3.312.0179

Гамильтон, Новая Зеландия

Тел.: +64.7.855.5946



SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

+1.509.332.1890

info@selinc.com

selinc.com/ru

Повышение безопасности, надежности и экономичности использования энергоснабжения

