

# Контроллеры автоматизации SEL

Надежные вычисления для критически важных объектов инфраструктуры®



Мощные, надежные и доступные контроллеры автоматизации для самых сложных условий эксплуатации

- Может быть сконфигурирован со следующими ОС: SEL RTAC, платформа приложений Blueframe™ и сторонними операционными системами, в частности, Linux и Microsoft Windows.
- Широкий диапазон рабочих температур от -40° до + 85°C обеспечивает надежные вычисления.
- Варианты конфигурации с процессорами Intel (Xeon или Atom) предлагают вычислительные мощности для решения различных задач.
- Высококачественные твердотельные накопители (SSD) с одноуровневой архитектурой ячеек (SLC) и оперативная память с кодом коррекции ошибок (ECC) повышают надежность системы.
- Не имеющая аналогов десятилетняя всемирная гарантия — залог долгосрочной работы и надежности.

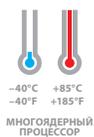


# Преимущества контроллеров автоматизации SEL

## Контроллеры автоматизации SEL

## Стандартные компьютеры

### Диапазон рабочих температур



Контроллеры автоматизации SEL имеют широкий температурный диапазон и стойкости к воздействию относительной влажности до 95 процентов для работы в условиях вне помещений, в промышленности, на производстве и на энергетических установках.

Стандартные ПК разработаны для применения в коммерческих или обычных промышленных условиях— обычно при температуре от +10°C до +35°C.

### Рабочие условия окружающей среды



Контроллеры автоматизации SEL разработаны для работы при наличии вибрации, сейсмической активности и ударной нагрузки (15 g), которые вызваны расположенным рядом оборудованием или неосторожным обращением. Компьютеры SEL исправно работают при электростатических разрядах напряжением 15 кВ, а также во время скачков напряжения.

Повреждения в результате вибраций и ударной нагрузки происходят из-за незакрепленных компонентов, разъемов или плат. Это часто происходит в офисных или стандартных промышленных компьютерах. Электростатические разряды или скачки напряжения обычно приводят к перезагрузке или неправильной работе стандартных ПК.



Конформное покрытие внутренних компонентов обеспечивает дополнительную защиту в агрессивных средах.

Коррозия приводит к раннему появлению неисправностей.

### Надежность и доступность системы



Надежность контроллеров автоматизации SEL проверена в условиях эксплуатации и в десять раз превышает надежность стандартных промышленных компьютеров (среднее время наработки на отказ составляет >300 лет).

Надежность стандартных промышленных компьютерных систем составляет 50 000 часов или 5,7 лет средней наработки на отказ.



Надежность источника питания SEL по средней наработке на отказ превышает 2000 лет, и каждый источник питания может работать от переменного или постоянного тока. Также доступен дополнительный резервный источник питания, поддерживающий горячую замену.

Три компонента, в которых наиболее часто возникают неисправности: источники питания, вентиляторы и вращающиеся дисководы.



Усовершенствованная температурная конструкция не требует использования вентиляторов и вентиляционных отверстий, поэтому в контроллер не могут попасть пыль и грязь, также отсутствуют изнашивающиеся движущиеся части.

Вентиляторы засоряют компоненты системы пылью. При износе подшипников вентиляторов, компоненты с высоким энергопотреблением перегреваются и выходят из строя.



Контроллер автоматизации SEL-3355 предлагает до четырех дисков с конфигурациями RAID 0, 1, 5 или 10, что обеспечивает надежное хранение данных и простую замену (возможность горячей замены). SSD-накопители контроллера автоматизации SEL-3360 поддерживают массивы RAID 0 и 1 и горячую замену. Контроллеры автоматизации SEL-3350 и SEL-3360 имеют до двух дисков и поддерживают более высокую плотность записи данных с использованием опций MLC и твердотельных накопителей промышленного уровня iMLC.

Подшипники вращающихся жестких дисков с течением времени изнашиваются, и износ ускоряется при ударах и вибрации. Несмотря на то, что SSD-диски с памятью MLC доступны на компьютерах SEL в качестве опции, они имеют гораздо меньшее количество циклов программирования/стирания, что сокращает срок службы и увеличивает вероятность повреждения данных в средах с высокими температурами. SEL рекомендует использовать диски SLC и iMLC



ECC-память с коррекцией ошибок постоянно проверяет наличие битовых ошибок и исправляет их, предотвращая сбои системы.

В стандартной оперативной памяти возникают частые случайные битовые ошибки, которые могут привести к внезапному сбою операционной системы и приложений.

## Контроллеры автоматизации SEL

## Стандартные компьютеры

### Мониторинг, управление и восстановление системы



УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ

Важные функции и состояние системы отслеживаются и протоколируются с использованием программного обеспечения SEL SysMon. Это обеспечивает функционал сторожевой схемы, а предупреждения могут передаваться через выходной контакт сигнализации.



КОПИРОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ

В контроллеры автоматизации SEL встроена оптимизированная версия инструмента резервного копирования и восстановления SEL (BaRT), с помощью которого резервное копирование или восстановление образа ОС выполняется всего за несколько минут.

Технология Intel vPro, встроенная в процессор Intel Xeon, дает возможность выполнять удаленный и локальный мониторинг, диагностику и восстановление работы контроллеров, даже если они выключены или ОС не работает.

Основные возможности мониторинга и контроля ограничиваются контролем «рабочего» или «нерабочего» состояния. Стандартные ПК не оснащены выходными контактами сигнализации.

Доступные сторонние инструменты восстановления могут быть дорогостоящими, сложными в применении, или требовать много времени.

Удаленный мониторинг может быть доступен на ПК с технологией Intel vPro.

### Безопасные вычисления

Технология Intel vPro в процессорах Xeon обеспечивает удаленное управление внесением исправлений в ОС, и меры безопасности встроены в чипсет, что делает компьютеры SEL менее уязвимыми к компьютерным вирусам и/или потере важной информации.

Технология Intel vPro может быть доступна на прочих компьютерах.

### BIOS

Единый расширяемый микропрограммный интерфейс UEFI BIOS поддерживает новейшие операционные системы и расширяет возможности управления системой. Функция администрирования пользователей предотвращает несанкционированный доступ и изменение настроек. В BIOS можно включать и отключать отдельные порты USB, последовательные порты и порты PCIe, что обеспечивает защиту неиспользуемых портов.

Стандартный BIOS не имеет подобных функций.

### Протокол Secure Boot

Технология безопасной загрузки Secure Boot проверяет целостность драйверов UEFI, загрузчиков и файлов ОС, чтобы гарантировать, что система будет загружаться и передавать управление ОС только в том случае, если подписи действительны.

Производители промышленного оборудования также могут предлагать компьютеры с BIOS с функцией безопасной загрузки.

### Гибкий и мощный ввод/вывод

SEL-3355 поддерживает до карт 5 PCIe/PCI в зависимости от ваших уникальных потребностей.

С последовательных портов можно подавать питание +5 В на периферийные устройства, такие как оптоволоконные преобразователи и модемы, и передавать на подключенные к ним устройства точное время по протоколу IRIG-B.

Порты USB могут подавать подключенным устройствам ток до 2000 мА.

Стандартные компьютеры могут быть несовместимы с картами расширения или требовать использования проприетарных карт.

Стандартные компьютеры не обеспечивают напряжение питания +5 В или распределение времени по протоколу IRIG-B.

Для стандартных портов USB требуется обеспечивать только ток 500 мА.

### Гарантия

На контроллеры автоматизации SEL предоставляется стандартная безусловная десятилетняя гарантия.

На большинство компьютеров предоставляется ограниченная гарантия сроком от одного до трех лет. Гарантия с расширенными условиями сроком до пяти лет у большинства производителей доступна за дополнительную плату.



# Надежность даже в неблагоприятных условиях

Мы проектируем контроллеры автоматизации SEL таким образом, чтобы их характеристики превосходили строгие требования отраслевых стандартов, применяемых к устройствам, эксплуатируемым в жестких условиях, и проводим соответствующие испытания. SEL выполняет наиболее строгие типы испытаний на наших предприятиях, где мы можем понять основную причину неисправности и улучшить конструкцию для надежной работы. Как правило, производители промышленных компьютеров не подвергают свои изделия таким жестким испытаниям.

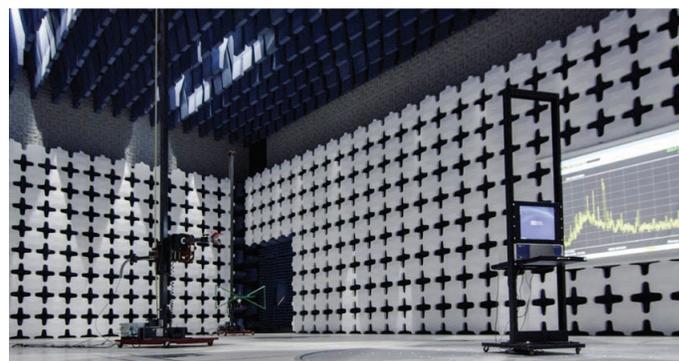
## Электростатический разряд

Контроллеры автоматизации SEL нормально функционируют даже при воздействии электростатических разрядов до 15 кВ, а также во время скачков напряжения, вызванных грозовыми импульсами и другими событиями.



## Электромагнитная устойчивость

Характеристики контроллеров автоматизации SEL соответствуют или превышают требования отраслевых стандартов по электромагнитной совместимости / устойчивости к электрическим помехам: они работают без ошибок и прерываний в присутствии сильных электромагнитных полей или радиочастотных (РЧ) помех.



## Электромагнитное излучение

Для испытаний на соответствие нормам электромагнитного излучения и устойчивости к воздействию излучения мы используем современную 10-метровую камеру анализа воздействия РЧ-помех.



## Характеристики окружающей среды

Испытания на воздействие условий окружающей среды гарантируют, что контроллеры автоматизации SEL надежно работают при экстремальных температурах: от  $-40^{\circ}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  (от  $-40^{\circ}$  до  $+185^{\circ}\text{F}$ ), в зависимости от ЦП, и при влажности до 95%.

Примечание: Диапазон температур зависит от выбранного процессора.

## Устойчивость к вибрации и ударам

Мы проводим тщательные испытания, чтобы гарантировать надежную работу контроллеров автоматизации SEL вблизи вибрирующего оборудования, во время сейсмических явлений, а также после транспортировки и таких ударных нагрузок, как падение. Контроллеры автоматизации SEL не имеют движущихся частей, обладают характеристиками, превосходящими отраслевые стандарты, и надежно работают в течение многих лет.



# Типовые испытания, которым подвергаются контроллеры автоматизации SEL

Категория испытаний	Заключение	Применимые стандарты
<b>Воздействие окружающей среды</b>	Холодовые испытания: -40°C в течение 16 часов*	IEEE 1613-2009 (Класс 1)*, IEC 60068-2-1:2007, IEC 61850-3:2013
	Сухие и жаркие условия: + 85°C в течение 16 часов (четырёхъядерный Atom x5-E3940)*, + 75°C в течение 16 часов (Xeon E3-1505L)*, + 60°C в течение 16 часов (Xeon E3-1505M)	IEEE 1613-2009 (Класс 1)*, IEC 60068-2-2:2007, IEC 61850-3:2013
	Циклическое воздействие влажного тепла: 95 процентная влажность в диапазоне температур от +25°C до +55°C, шесть 12-часовых циклов > при относительной влажности до 93%	IEEE 1613-2009 (Класс 1)*, IEC 60068-2-30:2005, IEC 61850-3:2013
<b>Устойчивость к электромагнитным помехам.</b>	Проводимая: Воздействие высоких уровней кондуктивных радиочастотных сигналов 10 В сред.кв.*	IEC 61850-3:2013*, IEC 60255-26:2013, IEC 61000-4-6:2013
	Излучаемые радиопомехи: Воздействие высоких уровней излученных радиочастотных сигналов 10 В/м* и 20 В/м**	IEEE 1613-2009 (Класс 1)*, IEEE C3790.2-2004**, IEC 60255-26:2013, IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007, IEC 61850-3:2013
	Быстрые переходные процессы / импульсные помехи. Испытания жесткости Класса А с 4 кВ и 5 кГц на источнике питания и выходах, 2 кВ и 5 кГц на линиях связи*	IEC 61850-3:2013*, IEC 60255-26:2013, IEC 61000-4-4:2012
	Магнитные поля: Воздействия мощных магнитных полей 1000 А/м в течение 3 секунд и 100 А/м в течение 1 минуты*	IEC 61850-3:2013*, IEC 61000-4-8:2009, IEC 61000-4-9, IEC 61000-4-10
	Устойчивость к импульсным перенапряжениям: Воздействие до 2,5 кВ в синфазном режиме и до 1 кВ в дифференциальном режиме на источник питания и выходы, 1 кВ в обычном режиме на порты связи*; 2,5 кВ колебаний и 4 кВ быстрые переходные процессы **; испытания на импульсные перенапряжения 1 кВ межфазового замыкания и 2 кВ замыкания фазы на землю***	IEEE 1613-2009 (Класс 1)*, IEEE C3790.1-2012**, IEC 61850-3:2013***, IEC 60255-26:2013, IEC 61000-4-18:2006 + A1:2010, IEC 61000-4-5:2005
<b>Электростатический разряд</b>	ЭСР: Воздействие явлений контактного разряда 2 кВ, 4 кВ, 6 кВ и 8 кВ и непрямого разряда 2 кВ, 4 кВ, 8 кВ и 15 кВ*	IEEE C3790.3-2001*, IEC 60225-26:2013, IEC 61000-4-2:2008, IEEЕ 1613-2009 (Класс 1), IEC 61850-3:2013
<b>Электромагнитная совместимость</b>	Эмиссионное и проводимое излучение: Продукт не вызывает кондуктивного или эмиссионного излучения выше указанных уровней, которые могли бы влиять на нормальную работу прочего оборудования: испытания по стандартам Класса А*	CISPR 11:2009 + A1:2010, CISPR 22:2008, CISPR 32:2015, IEC 61000-6-4:2006, IEC 61850-3:2013, FCC 15.107:2014, FCC 15.109:2014
<b>Вибрация/ударная нагрузка</b>	Вибрация: Воздействие 20 периодов двунаправленных нестационарных колебаний 10–150 Гц (40 однонаправленных нестационарных колебаний) при ускорении 2,0 g (Endurance 200)*; 10–150 Гц, 1 период двунаправленных нестационарных колебаний (2 однонаправленных нестационарных колебания) при ускорении 1,0 g (Response 200)*; три синусоидальных полуволны длительностью 11 мс в каждом направлении с ускорением 15,0 g (Shock Withstand 100)**; синусоидальные полуволны по 16 мс, 1000 импульсов в каждом направлении при ускорении 10,0 g (Vimp 100)**; три синусоидальных полуволны длительностью 11 мс при ускорении 10,0 g (Shock Response 200)**; 5–35 Гц, ускорение 1,1–2,0 g (Seismic Quake 2, горизонтальное)***; 5–35 Гц, ускорение 0,5–1,0 g (Seismic Quake 2, вертикальное)***	IEC 61850-3:2013*, IEC 60255-21-2:1988**, IEC 60255-21-3:1993***, IEC 60255-21-1:1988, IEEE 1613-2009 (Класс 1)
<b>Безопасность</b>	Диэлектрическая прочность: Нахождение под действием напряжения 3600 В постоянного тока на блоке питания, 2500 В переменного тока на контактном выходе и 1500 В переменного тока на портах Ethernet в течение 1 минуты*	IEEE C3790-2005*, IEC 60255-27:2013, IEEE 1613-2009 (Класс 1)
	Импульс: Воздействие импульса 0,5 Дж, 5 кВ на источник питания и входные/выходные контакты*	IEEE 1613-2009 (Класс 1)*, IEEE C3790-2005, IEC 60255-27:2013

Примечание: Звездочками помечены уровни и степени жесткости испытаний, которые относятся к отдельным стандартам для каждой категории испытаний.

# Обеспечение качества с производством мирового класса

Самые современные производственные объекты отражают приверженность компании SEL к непревзойденной ценности предлагаемых клиентам продуктов и услуг. Использование экономичных принципов производства делает возможным поддерживать низкие цены, позволяя предоставить наилучшие предложения для наших клиентов. SEL соответствует наиболее высоким стандартам качества, таким как IPC-A-610 Класс 3 и ISO 9001:2008, и постоянно стремится превзойти данные требования.

SEL постоянно работает над превышением ожиданий клиентов и стандартов качества за счет:

- Тщательного мониторинга и контроля всех процессов для превышения стандарта Систем управления качеством ISO 9001.
- Разработки надежных, воспроизводимых и масштабируемых производственных процессов для постоянного улучшения конструкций и снижения ошибок при производстве.
- Обеспечения использования в наших испытательных и калибровочных лабораториях новейшего оборудования и использования стандартов прослеживаемых к эталонам Национального института стандартов и технологий для обеспечения точности и проведения технического обслуживания.
- Партнерства с нашими поставщиками для обеспечения наиболее высокого качества компонентов.
- Разработки, испытаний, производства и ремонта контроллеров автоматизации в США.

## Линейка твердотельных накопителей (SSD)

В контроллерах автоматизации SEL могут использоваться три типа SSD-накопителей:

- SLC — высочайшая выносливость и надежность. Эти диски подходят для эксплуатации в самых сложных условиях и там, где критична целостность данных.
- Накопители типа iMLC обладают большей емкостью при меньшем сроке службы. Эти диски поддерживают полный диапазон рабочих температур контроллера и подходят для промышленных сред, требующих большого дискового пространства.
- Накопители MLC имеют самый большой объем дискового пространства и самую низкую стоимость на бит, но не предназначены для промышленных сред и имеют самый малый срок службы. Эти диски подходят для офисных условий, где прочность конструкции не требуется.



### Опытные сотрудники

Сотрудники проходят обучение для сертификации по IPC-A-610 Класса 3. Все производственные позиции требуют сертификации оператора, также сотрудники получают как теоретическое, так и практическое обучение.

### Произведено в США

Все контроллеры SEL разрабатываются, испытываются и производятся на нашем самом современном предприятии в Pullman, Washington.

### Станция ремонта продукции повышает надежность

Десятилетняя гарантия SEL предусматривает возврат продуктов на станцию ремонта для ремонта и анализа основной причины неисправности. Полученная информация передается в отделы разработки и производства для дальнейшего улучшения надежности продуктов.

### Вертикальная интеграция

SEL разрабатывает и создает многие компоненты, используемые в наших продуктах. Автоматизация и вертикальная интеграция позволяют SEL достигать надежных и высококачественных результатов.

### Матрица выбора типа памяти SSD-накопителей, долговечность в сравнении с емкостью памяти, объемом

Матрицу и таблицу можно использовать для определения подходящего типа диска в зависимости от задач.

CAPACITY	high	iMLC MLC*	iMLC SLC
	low	iMLC MLC*	SLC
		low	high
ENDURANCE			

\*Память MLC предназначена для сред с контролируруемыми климатическими условиями или офисных сред.

### Атрибуты SSD

	SLC	iMLC	MLC
Надежность записи	60000	60000	60000
Температурный диапазон	от -40° до +85°C	от -40° до +85°C	от -0° до +60°C
Конформное покрытие	Да	Да	Нет
Гарантия	SEL 10 лет	Производитель 5 лет	Производитель 3 года
Объем	32–256 ГБ	120–480 ГБ	256 ГБ–2 ТБ

# Технические характеристики



SEL-3355	SEL-3360S	SEL-3360E	SEL-3350
<b>Процессор</b>			
<p>Четырехъядерный 64-разрядный процессор Intel Xeon E3-1505L 2,0 ГГц от -40° до +75°C (От -40° до +167°)</p> <p>Четырехъядерный 64-разрядный процессор Intel Xeon E3-1505M 2,8 ГГц от -40° до +60°C (-40° to 140 °F)</p>	Как в SEL-3355	Четырехъядерный 64-разрядный процессор Intel Xeon E3-1505L 2,0 ГГц от -40° до +60°C (-40° до +140°F)	Четырехъядерный процессор Intel Atom x5-E3940 1,6 ГГц от -40° до +85°C (-40° to +185°F)
<b>Поддерживаемые операционные системы</b>			
<p><b>SEL OS:</b> SEL Blueframe*†</p> <p><b>ОС сторонних разработчиков:</b> Microsoft Windows 10 IoT Enterprise* Microsoft Windows Server* Red Hat Enterprise Linux CentOS Linux</p>	Как в SEL-3355	Как в SEL-3355	<p><b>SEL OS:</b> SEL RTAC*† SEL Blueframe*†</p> <p><b>ОС сторонних разработчиков:</b> Microsoft Windows 10 IoT Enterprise* Microsoft Windows Server* Red Hat Enterprise Linux CentOS Linux Ubuntu LTS</p>
<b>Запоминающее устройство</b>			
<p>До 4 SSD-накопителей, от 32 ГБ до 2 ТБ каждый, 2,5 дюйма SATA II (3,0 ГБ/с)</p> <p>Доступны несколько вариантов твердотельных накопителей</p>	<p>До 2 SSD-накопителей, от 32 ГБ до 2 ТБ каждый, 2,5 дюйма SATA II (3,0 ГБ/с)</p> <p>Доступны несколько вариантов твердотельных накопителей</p>	Как в SEL-3360S	<p>До 2 SSD-накопителей, от 32 ГБ до 2 ТБ каждый, 2,5 дюйма SATA III (6,0 ГБ/с)</p> <p>Доступны несколько вариантов твердотельных накопителей</p>
<b>Резервирование накопителей</b>			
RAID 0, 1, 5 и 10 (с возможностью горячей замены)	RAID 0 и 1 (с возможностью горячей замены)	Как в SEL-3360S	н.п.
<b>Стандарты</b>			
<p>IEC 61850-3</p> <p>ANSI/IEEE 1613 (Класс 1)</p> <p>ANSI/IEEE C37.90</p> <p>IEC 60255.</p>	Как в SEL-3355	Как в SEL-3355	Как в SEL-3355
<b>Слоты расширения</b>			
5 (1 PCI, 2 PCIe x 1, 2 PCIe x 4)	Отсутствует	2 (1 PCIe x 1, 1 PCIe x 4)	Отсутствует
<b>Шасси</b>			
19", для монтажа в стойку или на панель, 3RU	Кондуктивное панельное или стандартное конвекционное настенное охлаждение	Как в SEL-3360S	19", для монтажа в стойку или на панель, 1U
<b>Сертификация</b>			
<p>ISO 9001: Спроектировано, изготовлено</p> <p>Директива ЕС по ограничению вредных веществ (RoHS)</p> <p>CE Маркировка CE, Директива EMC, Директива по низковольтному электрооборудованию</p> <p>UL, cUL: 61010-1, C22.2 № 61010-1</p> <p>RCM</p> <p>FCC: 47 CFR 15B, класс A</p>	Как в SEL-3355	Как в SEL-3355	Как в SEL-3355

\*Опция может быть заказана как устанавливаемая на заводе†Появится в продаже в первом квартале 2021 года

**SEL** SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Повышение безопасности, надежности и экономичности использования электроэнергии  
+1.509.332.1890 | info@selinc.com | selinc.com/ru

© Schweitzer Engineering Laboratories, Inc., 2020  
• 20201229

