

# SEL-2240 Axion®

Модульный контроллер автоматизации  
в режиме реального времени



Полностью интегрируемая гибкая и надежная платформа автоматизации в суровых условиях эксплуатации

- Контроллер автоматизации в режиме реального времени (RTAC) обеспечивает быстрое действие и эффективное детерминированное управление и работу.
- Модульная конструкция поддерживает пользовательское конфигурирование вариантов аналогового и цифрового ввода/вывода.
- Оборудование и компоненты соответствуют или превышают технические требования стандарта IEEE 1613 к эксплуатации в суровых условиях.
- Антивирусная технология с белым списком eX-GUARD® позволяет запускать только авторизованные приложения.
- Веб-интерфейс ЧМИ обеспечивает визуализацию событий и контроль в масштабе всей системы.





## SEL-2240 Axion

### Функции и характеристики

- Цифровая регистрация отказов (DFR)
- Программируемый логический контроллер (ПЛК)
- Блок удаленного терминала (RTU)
- HMI на основе веб-интерфейса
- Интеграция в системы связи
- Встроенная система безопасности
- Масштабируемое решение
- Резервированные источники питания
- Сверхнадежный ввод/вывод
- Блок векторных измерений (PMU)

### Обслуживаемые отрасли

- Транспорт
- Металлы и горнодобывающая промышленность
- Очистка сточных вод
- Энергия
- Морские и береговые установки
- Производство бумаги

# Модуль SEL-2241 RTAC



## Функции тестирования

- Включение/отключение управления
- Принудительная установка значений



## Индикаторы активности

- Светодиоды портов
- Программируемые светодиоды



## Точное время

- IRIG-B
- Network Time Protocol (NTP)



## Веб-интерфейс

- Опциональный ЧМИ
- Администрирование пользователей
- Ведение журналов и регистрация сигнализации



## Протоколы клиент-сервер



## Брандмауэр безопасности



## Порты связи

## Исполнения шасси

### 4-слотовое шасси Axion

4-слотовое шасси применяется для небольших управляющих приложений ввода/вывода, для которых требуется меньшая занимаемая площадь.



### ДВОЙНОЕ 4-СЛОТОВОЕ ШАССИ АХИОН

Двойное 4-слотовое шасси применяется для небольших задач ввода/вывода или двойного RTAC с контролем ввода/вывода.



### 10-слотовое шасси Axion

10-слотовое шасси применяется для больших управляющих приложений и приложений мониторинга ввода/вывода.



# Обзор продукции

Кнопка проверки индикаторов.

Диагностические светодиоды.

Нет вентиляторов и движущихся частей.

Широкий диапазон рабочих температур (от  $-40^{\circ}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$ ), установка в помещениях и в шкафах вне помещений.

Мощный 32-разрядный микропроцессор поддерживает функции ввода-вывода, логики, безопасности и связи.



Ответитель мощности Axion использует ту же проверенную на практике надежную конструкцию, которая отличает реле защиты SEL, обеспечивая многолетнюю бесперебойную работу.



## Протоколы клиентских (или управляющих) устройств

CDC тип II  
Courier  
CP 2179  
Последовательный DNP3, DNP3 LAN/WAN  
EtherNet/IP—Явная передача сообщений клиенту\*  
Протокол передачи файлов (FTP)/Secure FTP (SFTP)\*  
Гибкий анализ  
IEC 60870-5-101/104  
IEC 60870-5-103  
IEC 61850 MMS и службы MMS Client File\*  
Синхрофазоры IEEE C37.118  
LG 8979  
Modbus RTU, Modbus TCP  
Протоколы SEL  
SES-92  
Простой протокол сетевого управления (SNMP)

## Протоколы сервера (Удаленная станция)

CDC тип II  
DNP3 Modbus  
Последовательный DNP3, DNP3 LAN/WAN  
EtherNet/IP—неявная передача сообщений адаптеру\*  
FTP/SFTP  
IEC 60870-5-101/104  
IEC 61850 MMS и службы MMS Server File\*  
Синхрофазоры IEEE C37.118  
LG 8979  
Modbus RTU, Modbus TCP  
Протоколы SEL  
SES-92



### **Протоколы одноранговой сети**

IEC 61850 GOOSE\*

Список глобальных переменных сети (NGVL)

Связь по технологии MIRRORRED BTS компании SEL

### **Сетевые протоколы:**

Модули ввода/вывода EtherCAT и SEL Axion

### **Резервирование сети Ethernet**

Протокол постоянного резервирования (PRP)

### **Максимальное количество поддерживаемых модулей и элементов ввода/вывода**

60 модулей

Цифровые входы 1296 (система только с цифровыми входами)

Цифровые выходы 864 (система только с цифровыми входами)

Аналоговые входы постоянного тока: 256 (до 16 модулей аналогового входа в системе)

Аналоговые входы постоянного тока с расширенным диапазоном: 64 (разрешено 16 модулей аналогового входа на систему)

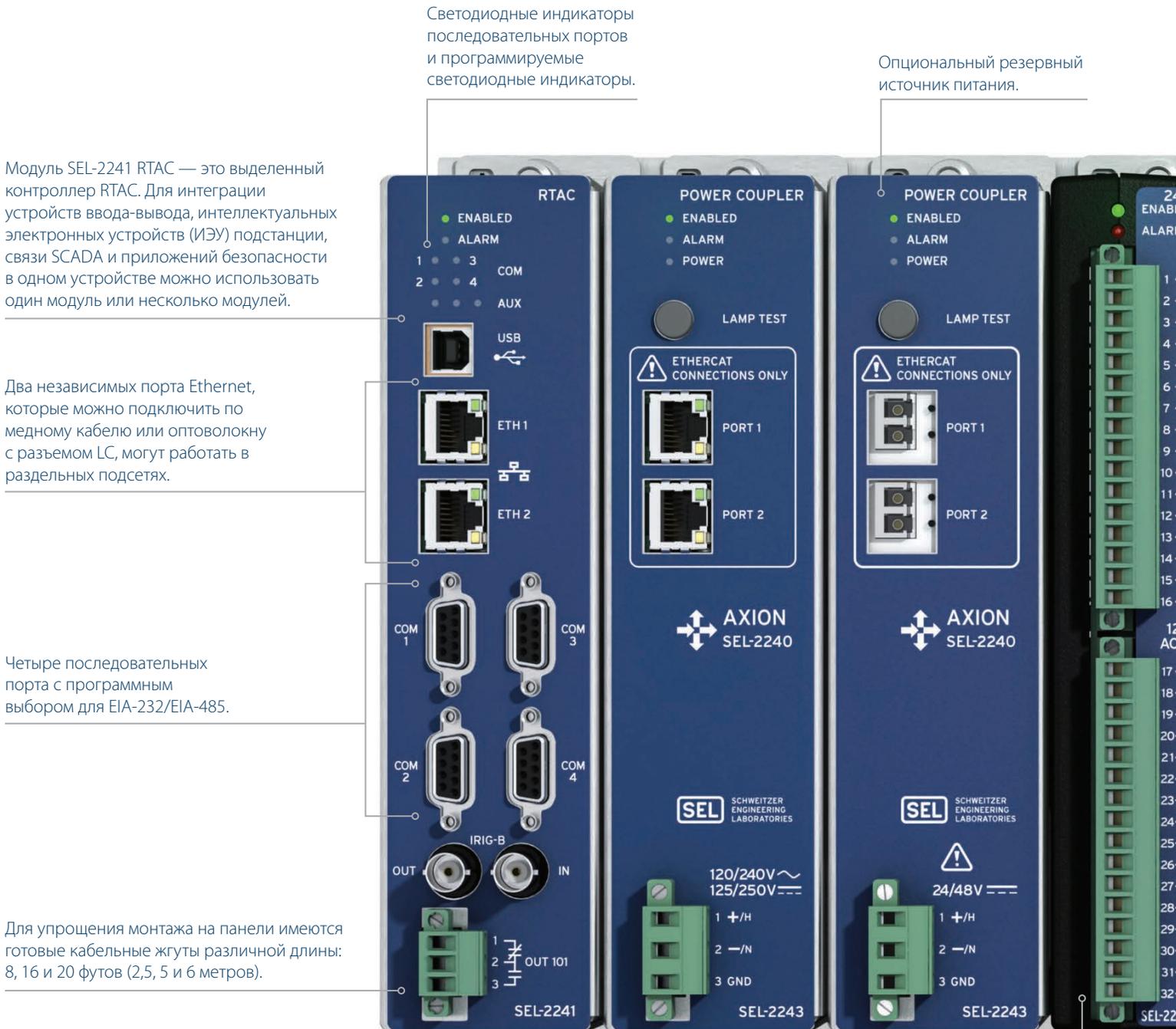
Аналоговые выходы постоянного тока: 128 (до 16 модулей аналогового выхода в системе, максимум 3 модуля аналоговых выходов на узел)

Измерительные входы переменного тока: 128 (16 модулей ТТ/ТН, разрешенных в системе)

Защитные входы переменного тока: 96 (разрешено 16 модулей ТТ/ТН на систему)

\*Опциональные функции

# Обзор продукции



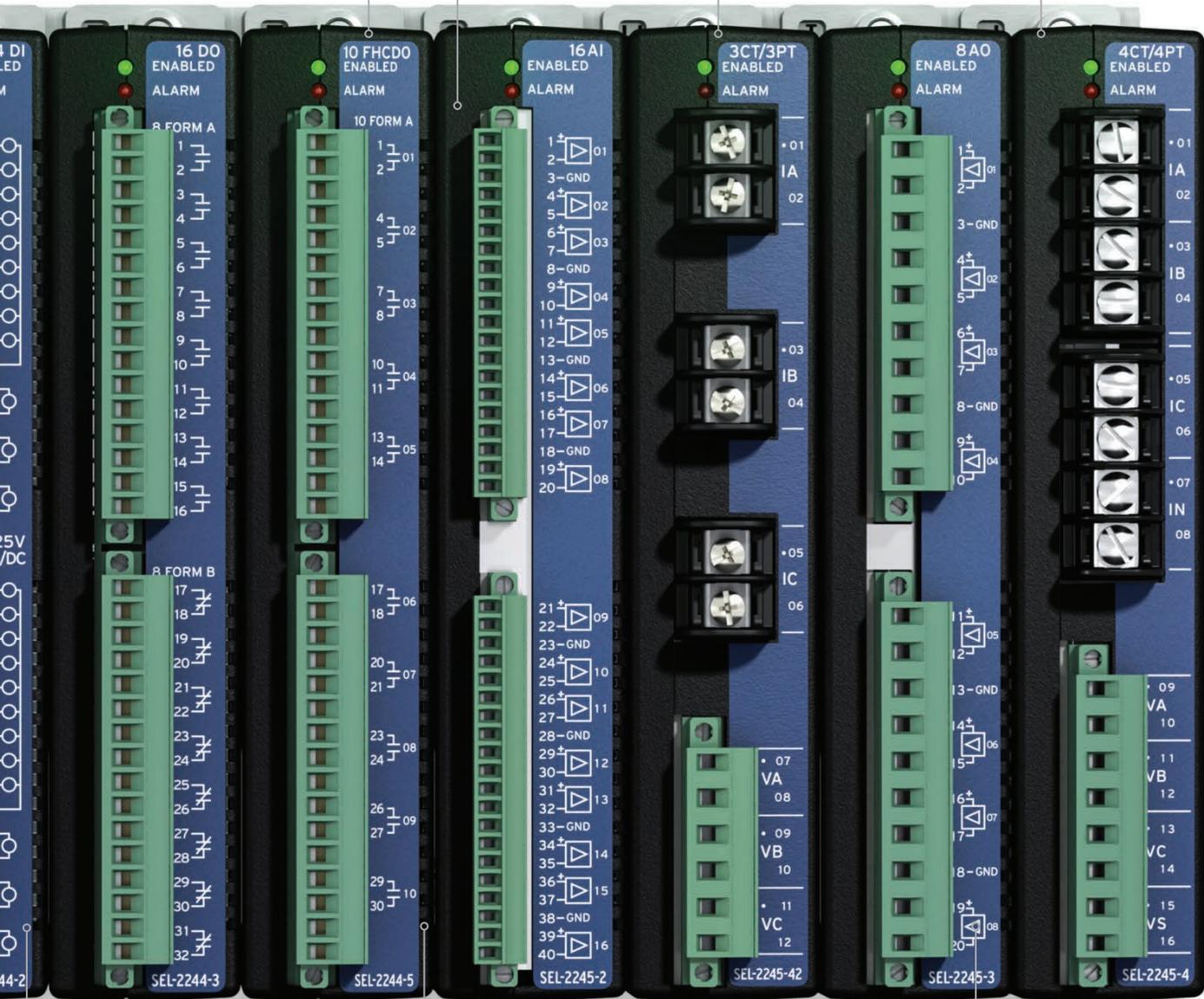
Все цифровые входы рассчитаны на эксплуатацию при переменном и постоянном токе с точностью временных меток 1 мс.

Выберите быстродействующие сильноточные цифровые выходы для приложений, требующих быстрого срабатывания (<50 мкс) или прерывания сильного тока (до 10 А).

Аналоговые входы постоянного тока, выбираемые программным обеспечением, на  $\pm 20$  мА,  $\pm 2$  мА или  $\pm 10$  В.

Сигналы переменного тока можно измерять с помощью трех входов тока и трех входов напряжения и для функций регистрации или защиты.

Измерительный модуль переменного тока SEL-2245-4 собирает синхронизированные измерения переменного тока (5–400 В, 0–22 А) с точностью 0,1 процента.



Все разъемы четко пронумерованы для монтажа и тестирования.

Светодиодный индикатор для каждого входа и выхода.

Аналоговые входы постоянного тока, выбираемые программным обеспечением, на  $\pm 20$  мА или  $\pm 10$  В.

# Многофункциональная модульная конструкция



Измерительный модуль переменного тока **SEL-2245-4**



Модуль аналогового вывода **SEL-2245-3** (постоянный ток)



Модуль аналогового ввода **SEL-2245-2** постоянного тока с записью событий



Модуль аналогового ввода **SEL-2245-22** с расширенным диапазоном (постоянный ток)



Модуль защиты переменного тока **SEL-2245-42**

## Измерительный модуль переменного тока SEL-2245-4

### Синхронизация измерения тока и напряжения

Измерительный модуль переменного тока обеспечивает измерение тока и напряжения с высокой точностью в сочетании с синхронностью дискретизации. Модули в системе Axion одновременно выполняют дискретизацию всех измерений, обеспечивая единство временного отсчета для всех значений напряжения, тока и мощности. Это позволяет создать детерминированные по времени приложения управления энергоснабжением без дополнительной синхронизации измерений по отношению к точке отсчета.

### Удаленное расположение измерительных модулей переменного тока

Измерительные модули переменного тока могут быть размещены удаленно в 4-слотовом шасси с подключенными по оптоволокну ответвителями мощности, что обеспечивает электрическую изоляцию. Размещение модулей у трансформаторов тока и напряжения источника позволяет снизить расход меди. С помощью подключенных по оптоволокну ответвителей мощности детерминированная сеть EtherCAT Axion позволяет размещать шасси на расстоянии до 5 км друг от друга, не создавая при этом дополнительных задержек и обеспечивая синхронизированную дискретизацию на всех устройствах. Таким образом, стареющие преобразователи можно заменить прямым измерением входов сигналов трансформаторов с помощью более точного измерительного устройства, занимающего меньшую площадь.

## Модуль аналогового вывода SEL-2245-3 (постоянный ток)

Модуль аналоговых выходов постоянного тока имеет восемь программно настраиваемых выходов тока или напряжения, которые можно дискретизировать в диапазоне от  $-20$  до  $+20$  мА или от  $-10$  до  $+10$  В. Модуль поддерживает функцию скорости изменения сигнала, благодаря которой можно задать целевое значение и время, необходимое для его достижения. Одно шасси SEL-2242 может включать до трех модулей аналоговых выходов постоянного тока. Эти модули предназначены для выходов преобразователей или управления уставками для пропорционально-интегрально-дифференциальных (ПИД) блоков.

## Модуль аналогового ввода SEL-2245-2 постоянного тока с записью событий

Модуль аналоговых входов постоянного тока имеет 16 входов для измерения маломощных сигналов постоянного тока. Входы настраиваются пользователем попарно для измерения сигналов в пределах диапазонов  $\pm 20$  мА,  $\pm 2$  мА или  $\pm 10$  В. Модуль позволяет регистрировать отчеты о событиях в формате COMTRADE для аналоговых сигналов постоянного тока с частотой 1 кГц для анализа.

## Модуль ввода аналоговых сигналов расширенного диапазона пост. тока SEL-2245-22

Модуль аналоговых входов постоянного тока с расширенным диапазоном имеет 4 входа для измерения сигналов постоянного тока напряжением 0–300 В. Он отлично подходит для мониторинга напряжения батареи или токов отключающей катушки. Модуль позволяет регистрировать отчеты о событиях в формате COMTRADE для анализа сигналов с разверткой 1 кГц.

## Компоненты модуля Axion

Модуль SEL-2241 RTAC

Шасси/объединительная плата SEL-2242

Ответвитель мощности SEL-2243

Модуль цифрового ввода SEL-2244-2

Модуль цифрового вывода SEL-2244-3

Модуль цифрового вывода SEL-2244-5 (быстродействующие выходы, высокая откл. способность)

Модуль аналогового ввода SEL-2245-2 (постоянный ток)

Модуль аналогового ввода SEL-2245-22 с расширенным диапазоном (постоянный ток)

Модуль мониторинга низкого напряжения (LEA) SEL-2245-221

Модуль аналогового вывода SEL-2245-3 (постоянный ток)

Измерительный модуль переменного тока SEL-2245-4

Стандартный модуль мониторинга тока и низкого напряжения (LEA) SEL-2245-411

Модуль защиты линий переменного тока SEL-2245-42



## APP 3530

Контроллер автоматизации в режиме реального времени (RTAC) SEL-3530

3-дневный практический курс

На курсах университета SEL вы узнаете, как максимально эффективно использовать функциональность RTAC Axion. Курс APP 3530 является интерактивным и предлагает множество практических упражнений. В ходе курса APP 3530, работая в группах по два человека, обучающиеся лица конфигурируют реалистичную схему связи с использованием RTAC SEL-3530. Каждый блок этого курса, шаг за шагом, раскрывает процесс настройки этой схемы связи.

Более подробную информацию можно получить на сайте [selinc.com/SELU](http://selinc.com/SELU).

## Модуль защиты линий переменного тока SEL-2245-42

Модуль защиты линий переменного тока включает три ТТ с изолированными возвратными цепями и три ТН, предназначенных для измерения сигналов переменного тока. Модуль оснащен гальванически изолированными входами и поддерживает сбор данных о событиях с выбранной пользователем частотой — 1, 2, 4, 8 и 24 кГц. Одна система Axion может объединять до 16 модулей защиты линий переменного тока. При этом измерения для всех модулей выполняются синхронно. Это позволяет детерминированным по времени алгоритмам управления использовать преимущества исходного значения для всех измерений, даже в распределенных местоположениях. Модуль RTAC SEL-2241 позволяет собирать до 64 векторных величин данных синхрофазора, соответствующих стандарту IEEE C37.118.1a-2014. Комбинируя контроллер RTAC SEL-3555 и модуль SEL-2245-42, можно создавать расширенные системы регистрации, оснащенные встроенными SSD-накопителями для хранения зарегистрированных данных.

## Оборудование промышленного класса для установки на энергетических и промышленных объектах

Мы проектируем, изготавливаем и тестируем шасси и модули Axion в соответствии с теми же методами, процессами и стандартами, которые мы используем для реле защиты, информационных процессоров и других продуктов SEL. Это включает соблюдение требований стандартов IEEE и IEC в отношении электростатического разряда, быстрых переходных процессов, излучений, бросков напряжения, диэлектрической прочности, импульсных магнитных полей, помех, вибрации, температуры, ударов и влажности. Технические характеристики и испытания соответствуют стандартам ANSI/IEEE C37.90, IEEE 1613 и IEC 60255.



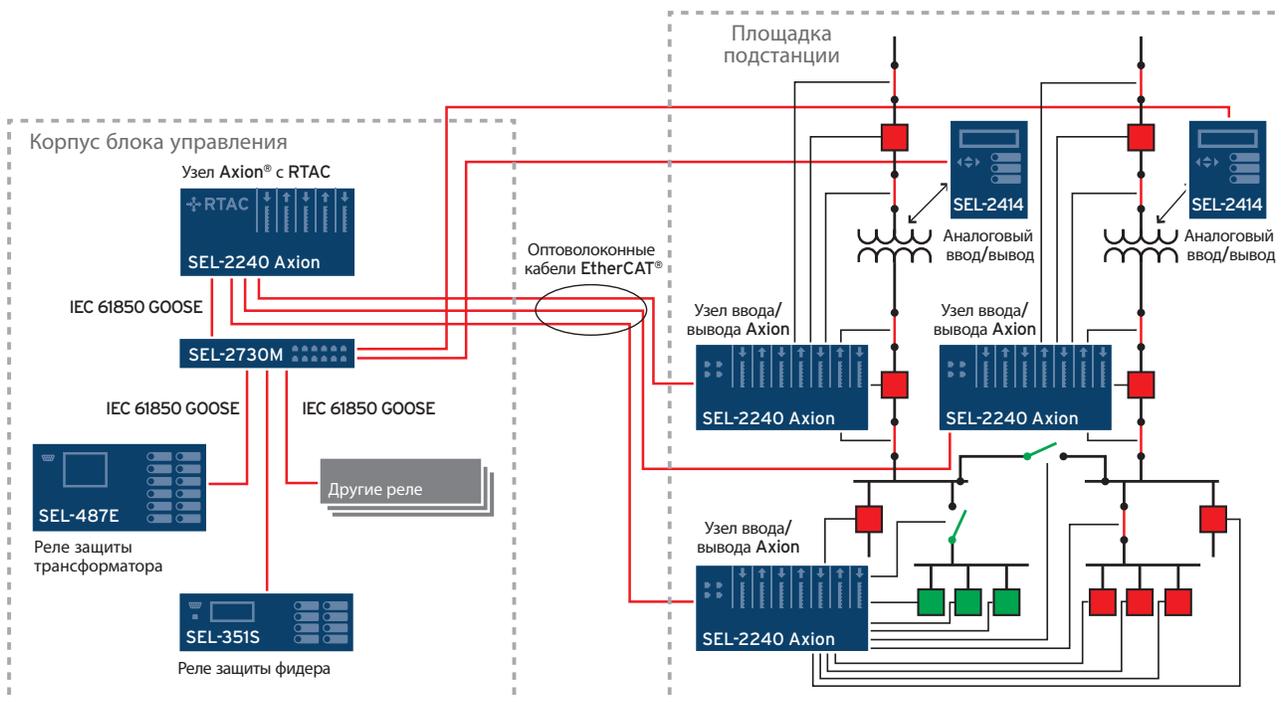
Конфигуратор модулей SEL Axion доступен на сайте [selinc.com/SEL-2240](http://selinc.com/SEL-2240).



# Использование в энергокомпаниях

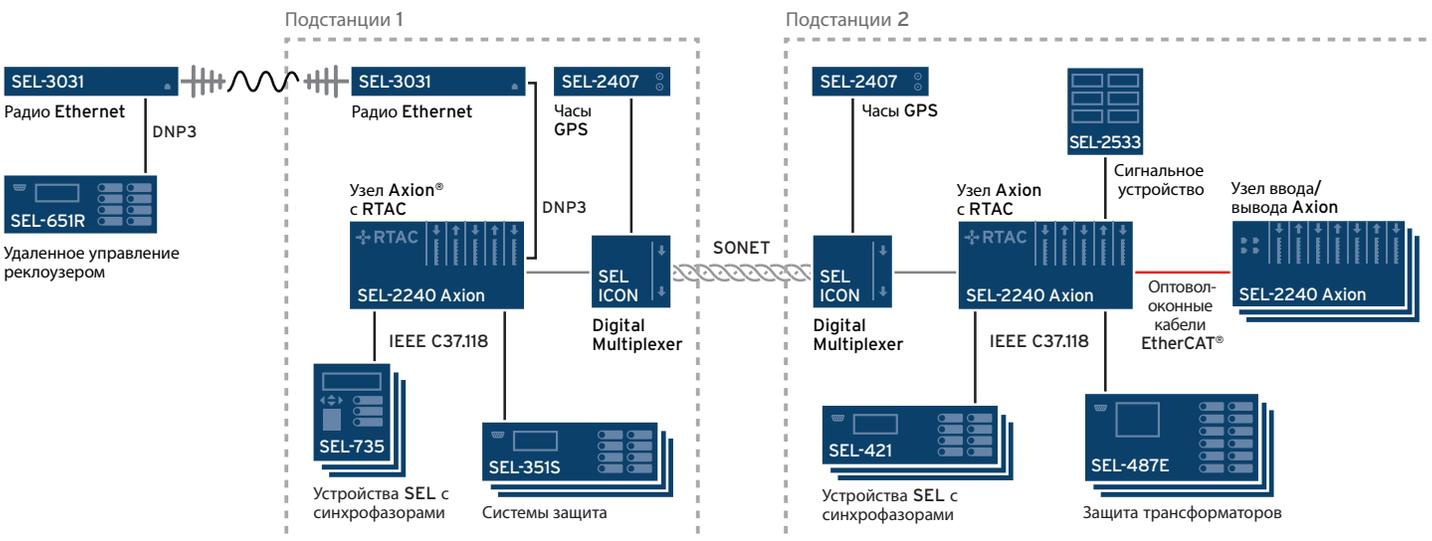
## Автоматизация подстанций

Интеграция вводов/выводов подстанции в комплексную схему управления подстанцией, которая включает сообщения IEC 61850 GOOSE. Для соединения шкафов и ОРУ подстанций в целях обеспечения изоляции сигнала и гибкого модульного размещения используются оптоволоконные кабели EtherCAT®.



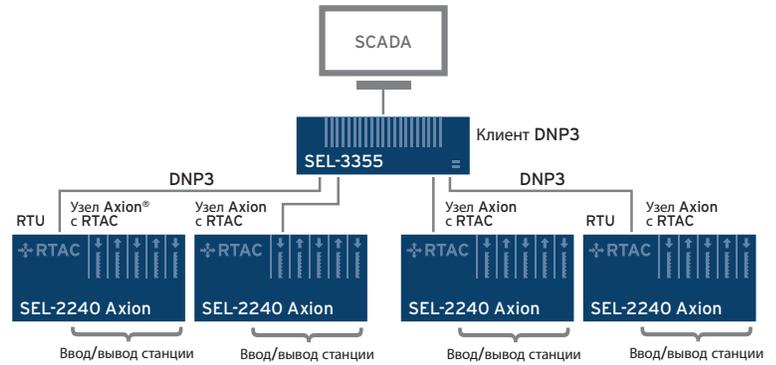
## Интеллектуальная сеть

SEL Axion может использоваться как часть стратегии построения широкомасштабного (wide-area) мониторинга и автоматизации системы энергоснабжения.



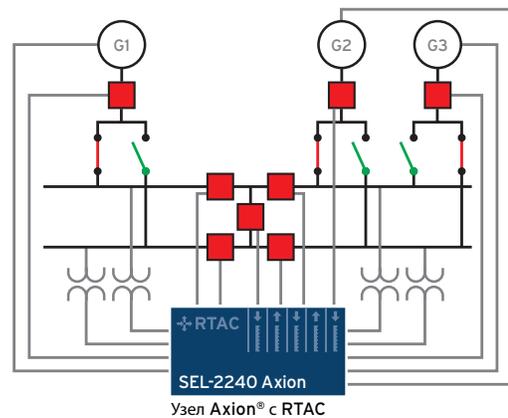
## RTU подстанции

Сбор цифровых и аналоговых сигналов с удаленных объектов и передача данные с использованием различных отраслевых стандартных протоколов в центральную систему SCADA или HMI.



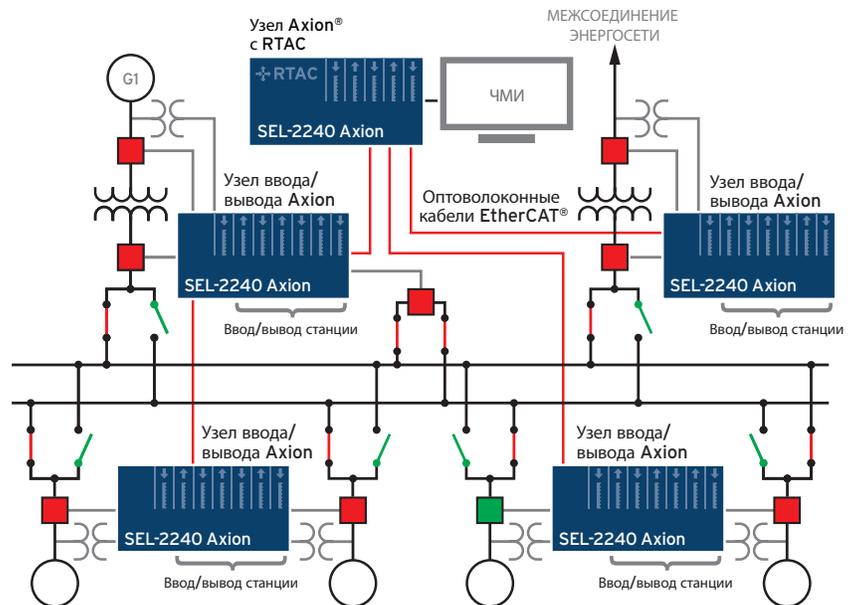
## Автосинхронизация

Различные измерительные модули переменного тока и модули ввода-вывода могут быть использованы для создания усовершенствованных масштабируемых систем автосинхронизации. Вы можете при необходимости автоматически настраивать элементы управления возбудителем для обеспечения надежной и безопасной синхронизации генерации в энергосистеме без участия человека. Синхронизация измерений, полученных от нескольких трансформаторов тока и напряжения, обеспечивает алгоритмам управления несколькими возбудителями доступ ко всем необходимым синхронизированным по времени значениям напряжения, измеренным ТН в рамках одной системы Axion.



## Сброс нагрузки

Axion снижает потребность в отдельных устройствах управления и ввода/вывода для схем сброса нагрузки в микросетях и промышленных системах энергоснабжения. Объединяя измерения частоты и мощности системы с возможностью добавления сотен двоичных входов и выходов, Axion консолидирует в одном устройстве функции измерения, логический механизм и оборудование для смягчения последствий. Элементы измерения частоты и мощности и детерминированная логика Axion использует системные переменные для работы логики быстрого реагирования на снижение частоты или необходимость сброса нагрузки.



# Использование на промышленных предприятиях

## Системы DFR

RTAC SEL-3555 с модулями Axion, например с модулем защиты линий переменного тока SEL-2245-42, может быть использован в целях построения решения для регистрации событий, которое с запасом удовлетворяет требованиям NERC PRC-002. Модуль SEL-2245-42 поддерживает запись с дискретизацией 24 кГц и конфигурацию группировки записей, что позволяет объединить в один цифровой файл COMTRADE отчеты о событиях из разных модулей, включая числовые значения. Контроллер RTAC SEL-3555 с SSD-накопителем отлично подходит для решения задач регистрации, когда требуется хранить записи неисправностей, записи динамических помех и записи последовательности событий на подстанции не менее 10 дней.

## Управление процессом

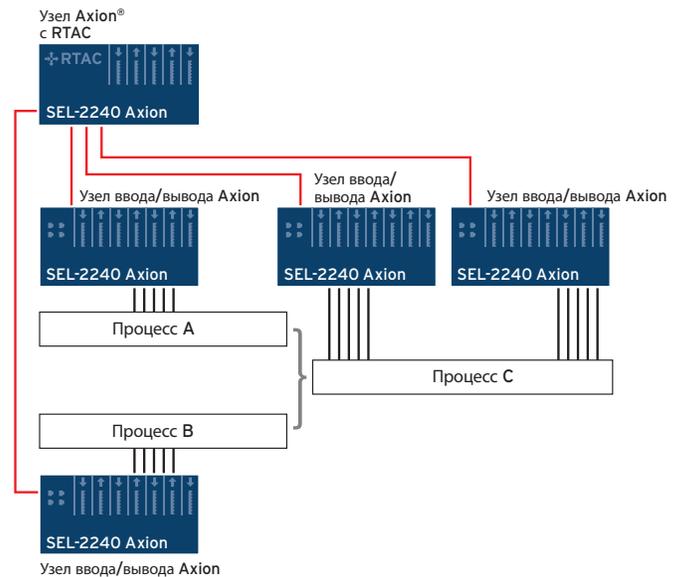
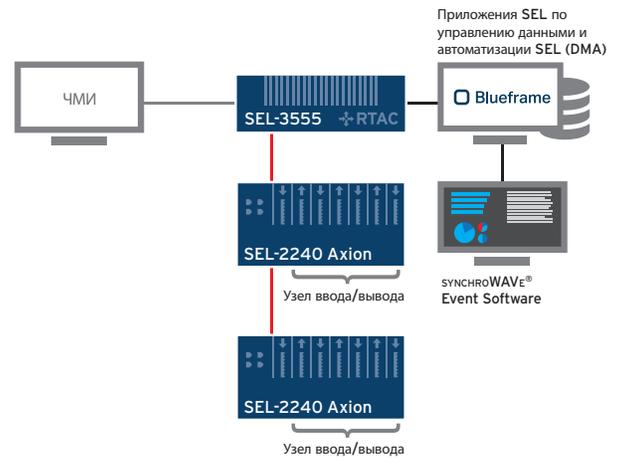
Система Axion упрощает реализацию последовательного управления критически важными процессами. Поддержка многоступенчатого программирования IEC 61131 облегчает устранение неисправностей и ведение контрольной документации.

## Контроль состояния распределенного ввода/вывода

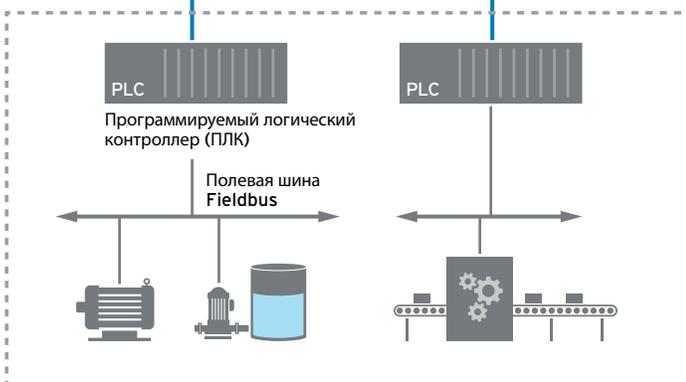
Вы можете измерять токи, напряжения или состояние контактов. Эти данные могут использоваться локально в данном устройстве, информация может быть передана на другое устройство подстанции или отправлена в одну или несколько баз данных для использования операторами, инженерами, специалистами по планированию и администраторами.

## **NEW** Интегрированное управление энергоснабжением и контроль промышленных объектов

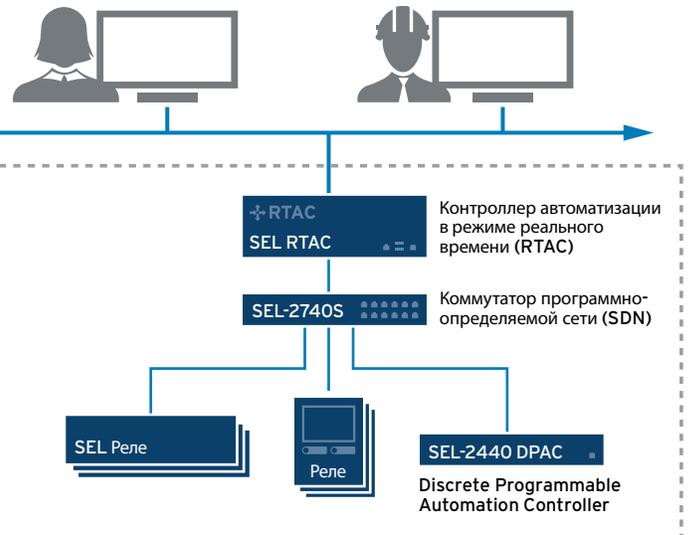
Контроллер RTAC может использоваться как мощный шлюз между подстанцией и промышленным объектом при передаче данных по протоколу EtherNet/IP. Этот широко используемый промышленный протокол обеспечивает надежную связь между электронными устройствами в системах промышленной автоматизации. Адаптер RTAC EtherNet/IP может использоваться для обмена ключевыми данными в контексте таких задач, как мониторинг в режиме реального времени, управление процессами и интеграция энергосистемы.



## EtherNet/IP



Система управления промышленным объектом



Система управления энергоснабжением / подстанция

# Другие применения

## **NEW** Сервер Axion Wave

Передача до 96 каналов точек на кривой, выборки аналоговых значений переменного тока, от модулей защиты SEL-2245-42 со скоростью 3000 выборок в секунду. Сервер Axion Wave отправляет поток выборок, используя подключение IEEE C37.118 TCP/IP к SEL-5702 Synchrowave® Operations.

## **NEW** Определение неисправностей на основе импеданса

Используя библиотеку определения места повреждения, можно выполнять автоматический анализ событий Axion COMTRADE, отправляемых SEL-2245-42, и по записанным событиям локализовать неисправность на основе импеданса.

## Синхронизированные измерения тока и напряжения для реализации расширенных функций управления

Используйте синхронизированные измерения ТТ/ТН от нескольких систем Axion, распределенных по подстанции и в других местах, для расширенных приложений детерминированного по времени управления, включая сброс нагрузки и управление микросетями.

## Безопасность системы

Система обеспечивает шифрование для любых каналов доступа к инженерным данным или связи с SCADA. Аудит безопасности системы, ведение журналов и управление паролями облегчают соблюдение государственных стандартов.

## Устройство синхронизированных измерений с гибкой функциональностью

Систему Axion можно использовать в качестве масштабируемого и распределенного устройства синхронизированных измерений (PMU). Модуль Axion — первое в мире PMU, полностью соответствующее версии 2 технических условий IEEE для тестирования синхронизированных измерений (Synchrophasor Measurement Test Suite Specification—Version 2). Одиночный модуль контроллера автоматизации в режиме реального времени (RTAC) в исходном узле Axion применяет данные синхрофазора IEEE C37.118.1a-2014 от удаленных узлов устройств синхронизированных векторных измерений (PMU). Удаленные узлы Axion используют модуль измерения переменного тока в точках измерений.

## Концентратор IEC 61850 GOOSE

Система Axion позволяет собирать множество самых разных данных с портов входа/выхода подстанций с помощью модулей цифровых входов/выходов и обмениваться данными с помощью сообщений IEC 61850 GOOSE. Гибкость протоколов RTAC позволяет собирать данных с реле, не поддерживающих стандарт IEC 61850, и преобразовывать их в сообщения GOOSE.

## Промышленная система управления и ПИД-регулирование

Комбинируя логический механизм стандарта IEC 61131-3, интегрированную базу данных и гибкие входы/выходы, вы имеете возможность реализовать сверхнадежную систему ПЛК. Вы можете использовать многоступенчатую логику, структурированный текст или программирование функциональных диаграмм для пользовательских стратегий управления. Кроме того, возможны расширенные стратегии управления процессами за счет реализации блоков функций управления, например, ПИД.

## Расширение удаленного ввода/вывода

Количество точек входа/выхода можно увеличить до 60 модулей или шести узлов, подключенных к одному резидентному контроллеру RTAC SEL-2241. Благодаря подключениям EtherCAT можно быстро и с синхронизацией времени передавать собираемые данные в точки расширенных входов/выходов в вашей системе автоматизации.

## Автоматизация мониторинга отключающей катушки

Оценка состояния автоматического выключателя выполняется путем сбора данных о работе отключающей катушки в режиме реального времени. Можно записывать динамику работы отключающей катушки, включая ток, напряжение и температуру во время работы, а также выполнять автоматическую диагностику для выдачи оповещений для планирования профилактического техобслуживания.

## Группировка записей (объединение COMTRADE и входов/выходов Axion)

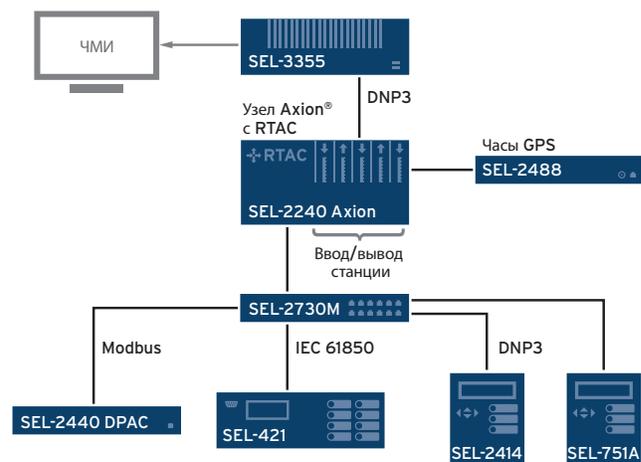
Функция группировки записей позволяет объединить в один файл в формате COMTRADE данные, поступившие от модуля защиты переменного тока и цифровых модулей входа и выхода. Запись можно вести на частотах 1, 2, 4, 8 или 24 кГц. Продолжительность записи на частоте 1 кГц составляет 576 секунд. Это позволяет автоматически собирать данные о событиях при помощи файловых служб MMS или протокола SFTP.

## Топологии сети EtherCAT

Ответители мощности SEL-2243 обеспечивают не только источники питания горячего подключения, но и быстрые синхронизированные по времени соединения с удаленными узлами Axion по сети EtherCAT. Эти ответители мощности обеспечивают связь между узлами по сети EtherCAT (возможные топологии: «звезда», последовательная, комбинированная). В зависимости от подключения или требований к резервированию в каждом узле Axion можно использовать одинарные или сдвоенные ответители мощности.

## Шлюз протоколов

Сбор данных по клиентским протоколам. Затем данные можно отправлять на интерфейс HMI, удаленный терминал или центр обработки SCADA по серверным протоколам, преобразуя данные из одного протокола в другой.





# Технические характеристики Axion SEL-2240

## ОБОРУДОВАНИЕ

<b>Модуль процессора</b>	Скорость процессора 533 МГц Память 512 МБ ОЗУ с кодом коррекции ошибок (ECC) DDR2 Запоминающее устройство пользователя: 2 ГБ
<b>Модули ввода/вывода</b>	Цифровой вход: 24 контактных входа (24, 48, 110, 125, 220 или 250 В переменного/постоянного тока) Стандартный цифровой выход: 16 стандартных выходов управления (только Form A, только Form B или 50/50) Быстродействующие сильноточные цифровые выходы: 10 быстродействующих сильноточных выходов управления (только Form A, только Form B или 50/50) Аналоговый вход постоянного тока: 16 входов преобразователей ( $\pm 20$ мА, $\pm 2$ мА или $\pm 10$ В, с программным выбором) Аналоговый вход постоянного тока с расширенным диапазоном: 4 входа (0–300 В постоянного тока или 6,7–300,0 В L-N в режиме переменного тока) Аналоговый выход постоянного тока: 8 автономных выходов ( $\pm 20$ мА или $\pm 10$ В, с программным выбором) <b>Измерительные входы переменного тока</b> 4 входа трансформатора тока (0–22 А) 4 входа трансформатора напряжения (5–400 В <sub>L-N</sub> ) <b>Входы защиты переменного тока</b> 3 входа трансформатора тока (0,1–20,0 А) 3 входа трансформатора напряжения (6,7–300,0 В <sub>L-N</sub> ) Максимальное количество модулей на сеть: 60
<b>Ответитель мощности</b>	<b>Электропитание</b> 120/240 В переменного тока, 50/60 Гц; 125/250 В постоянного тока тока; или 24/48 В постоянного тока тока Одиночные или резервированные источники <b>Порты EtherCAT</b> Порты: 2 Разъема: Гнездовой RJ45 или Протокол LC: EtherCAT
<b>Сеть ввода/вывода EtherCAT</b>	Скорость передачи данных Автоматический
<b>Температура эксплуатации</b>	Номинальные значения рабочих характеристик IEC: от –40° до +85°C (от –40° до +185°F)
<b>Безопасность</b>	
<b>Управление учетными записями</b>	Учетные записи пользователей управляются при помощи протокола Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) и Microsoft Active Directory Пользовательские роли Надежные пароли
<b>Система обнаружения вторжений</b>	Журналы доступа и аудита Syslog Светодиод сигнализации Сигнальный контакт
<b>Защищенная шифрованная связь</b>	Протокол безопасности транспортного уровня (TLS) / Secure Shell (SSH) HTTPS

# Технические характеристики Axion SEL-2240 (продолжение)

## Автоматизация

**Инженерный доступ** Режимы соединений SEL с чередованием и прямые прозрачные режимы

**Программируемое управление** Логический механизм IEC 61131-3

**Языки программирования**  
Многоступенчатая диаграмма  
Структурированный текст  
Непрерывная функциональная диаграмма  
Процессор тегов

**Резервирование сети Ethernet**  
PRP

## Режимы времени

**IRIG-B** Входы модулированные или демодулированные; выходы демодулированные

**Протоколы времени** NTP клиент  
NTP сервер (до трех настраиваемых серверов)  
Принятие времени через PTP

\*Опциональные функции

EtherCAT® является зарегистрированным товарным знаком и технологией, защищенной патентом; владелец лицензии — Beckhoff Automation GmbH, Германия.

## Протоколы

### Клиент

CDC тип II  
Courier  
CP 2179  
Последовательный DNP3, DNP3 LAN/WAN  
EtherNet/IP—Клиент явных сообщений \*  
FTP/SFTP\*  
Гибкий анализ  
IEC 60870-5-101/104  
IEC 60870-5-103  
IEC 61850 MMS и службы MMS Client File\*  
Синхрофазоры IEEE C37.118  
LG 8979  
Modbus RTU, Modbus TCP  
Протоколы SEL  
SES-92  
Простой протокол сетевого управления (SNMP)

### Сервер

CDC тип II  
DNP3 Modbus  
Последовательный DNP3, DNP3 LAN/WAN  
EtherNet/IP—неявная передача сообщений адаптеру\*  
FTP/SFTP  
IEC 60870-5-101/104  
IEC 61850 MMS и службы MMS Server File\*  
Синхрофазоры IEEE C37.118  
LG 8979  
Modbus RTU, Modbus TCP  
Протоколы SEL  
SES-92

### Одноранговое взаимодействие

IEC 61850 GOOSE\*  
NGVL  
Связь по технологии MIRRORING BITS компании SEL

### Протокол полевой шины

Модули ввода/вывода EtherCAT и SEL Axion

**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., 2021  
• 20210831

