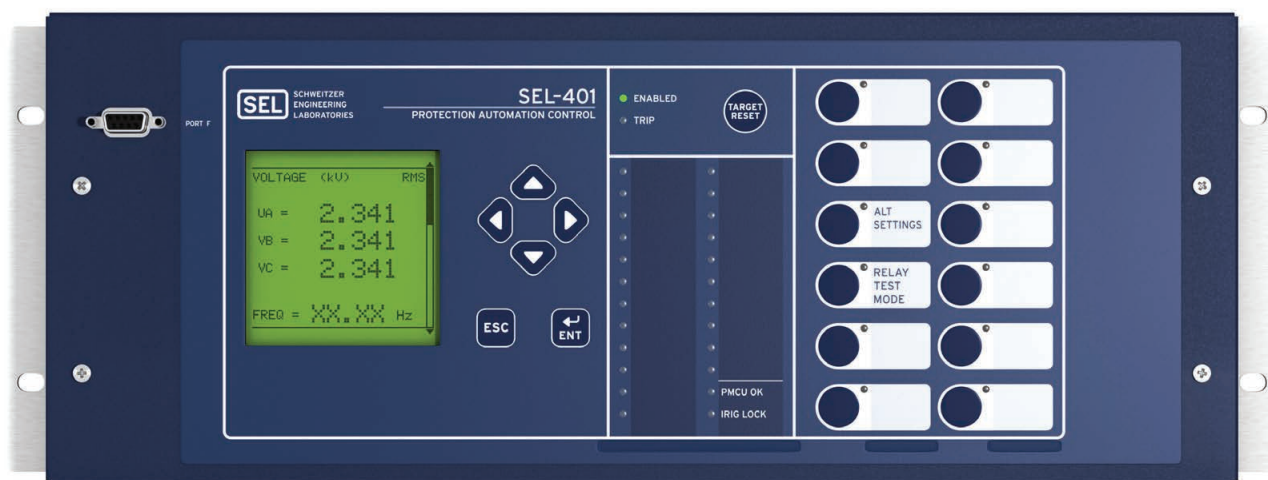


# SEL-401

Устройство сопряжения защиты, автоматизации и управления

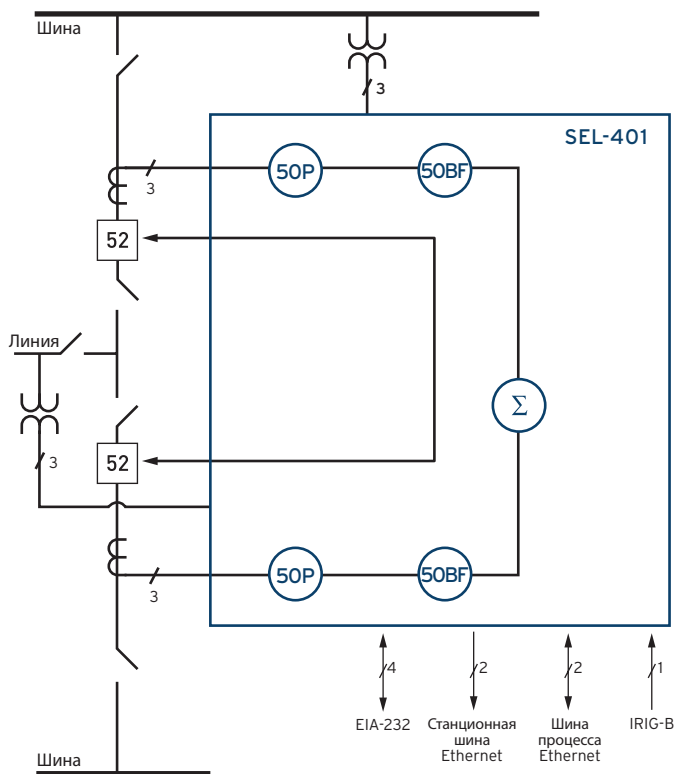


## Устройство сопряжения со встроенными функциями МТЗ и УРОВ

- Преобразование аналогового сигнала в цифровой на площадке подстанции значительно уменьшает количество используемой медной проводки, повышает безопасность и снижает затраты.
- Встроенные элементы МТЗ и УРОВ обеспечивают локальную защиту для повышения надежности.
- Соответствие стандарту IEC 61850-9-2 обеспечивает совместимость с другими устройствами и оборудованием.
- Встроенные средства тестирования сети Sampled Values (SV) упрощают ввод в эксплуатацию, а также поиск и устранение неисправностей.



# Обзор функций



## Номер по ANSI/сокращения и функции

50P	Фазная МТЗ
50BF	Двойной УРОВ

## Дополнительные функции

85 RIO	Связь по протоколу SEL MIRRORED BITS®
BRM	Монитор износа выключателя
DFR	Отчеты о событиях
DNP3	Распределенный сетевой протокол
ЧМИ	Интерфейс оператора
IEC 61850	MMS, GOOSE, Sampled Values (9-2LE)
LGC	Расширенные уравнения управления SELogic®
MET	Высокоточные измерения
PMU	Синхрофазоры
PTP	Протокол точного времени IEEE 1588
SBM	Монитор подстанционной аккумуляторной батареи
SER	Регистратор последовательных событий
SIP	Программно-обратимые полярности



# Основные функции

**Публишер SV со встроенной базовой защитой, разработанный на основе самых современных технологий**

Устройство сопряжения защиты, автоматизации и управления SEL-401 объединяет в себе встроенную защиту МТЗ и УРОВ и гибкость стандарта для передачи выборок данных IEC 61850-9-2 SV. Оно способно передавать до семи потоков данных SV, соответствующих стандарту IEC 61850-9-2, любому устройству-подписчику, независимо от производителя, и при этом имеет встроенное резервирование средств связи.

## **Функции самодиагностики**

Устройство сопряжения SEL-401 имеет функции самопроверки, которые включают моделирование сетевого трафика SV, для проверки сетевых подключений при вводе в эксплуатацию или тестировании.

## **Превосходные возможности автоматизации и управления**

Устройство SEL-401 имеет 32 программируемых элемента для широкой автоматизации локального и удаленного управления, фиксации состояния защиты и автоматизации. Уравнения управления SELoGic с математическими функциями и функциями сравнения обеспечивают решение различных задач управления.

Устройство позволяет также организовать сбор важной информации, например, данных учета энергии, синхрофазоров IEEEC37.118, отчетов Регистратора последовательных событий (SER), данных мониторинга выключателей, отчетов по событиям устройства сопряжения и синхронизации по времени.

## **Надежное, быстрое обнаружение отказа выключателей**

SEL-401 использует быстродействующую (5/8 периода) логику обнаружения разомкнутого полюса для уменьшения времени координации при выполнении критически важных задач УРОВ. Устройство сопряжения оснащено логикой трехфазного повторного отключения УРОВ и подачи сигналов отключения на один или два выключателя.

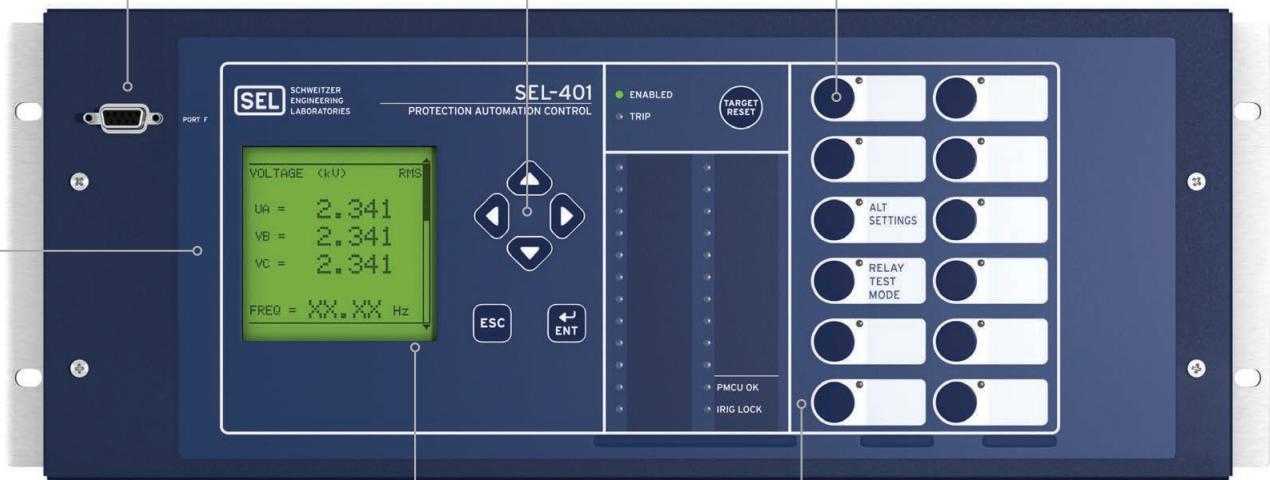


# Обзор продукции

Для повышения безопасности элементы управления и настройки устройства разделены на семь уровней доступа. KV частности, устройство имеет отдельные уровни доступа к выключателям, защите, автоматике и выходам. Для каждого уровня доступа вы можете установить свои пароли.

Простая в использовании клавиатура обеспечивает легкую навигацию и настройку уставок.

Программируемые кнопки с пользовательской маркировкой позволяют индивидуально настроить лицевую панель.



Дисплей передней панели показывает состояние и позволяет управлять состоянием десяти разъединителей. Устройство обеспечивает управление двумя выключателями и отображает состояние до трех выключателей.

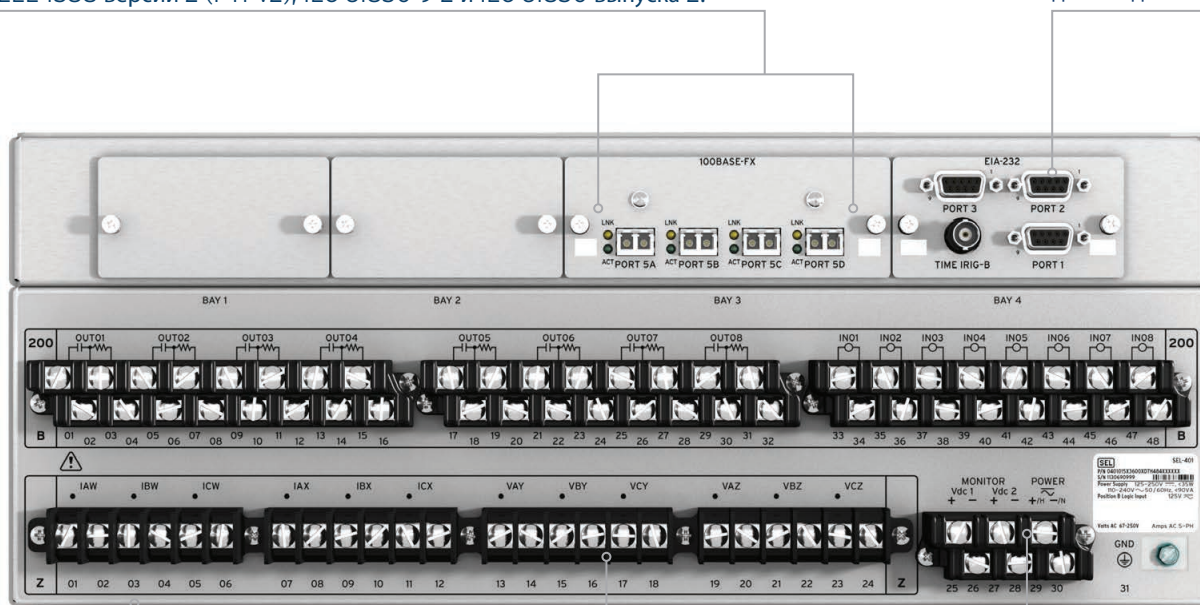
До 24 программируемых светодиодных индикаторов с пользовательской маркировкой оповещают операторов подстанции о повреждениях фаз, состоянии устройства и работе элементов.

Выбираемые пользователем мнемонические изображения отображаются на лицевой панели в виде однолинейной схемы. Однолинейная схема для разъединителей, выключателей, названий ячеек и отображает до шести аналоговых величин.

На выбор предоставляется оптоволоконный, медный или комбинированный канал связи Ethernet. Одна пара зарезервирована под шину для шины процесса. Другая пара зарезервирована для станционной шины.

Поддерживаются следующие протоколы передачи данных по сети Ethernet: FTP, Telnet, синхрофазоры, DNP3 LAN/WAN, протокол параллельного резервирования (PRP), протокол точного времени IEEE 1588 версии 2 (PTPv2), IEC 61850-9-2 и IEC 61850 выпуска 2.

Три последовательных порта EIA-232 для связи MIRRORED BITS, SCADA и инженерного доступа обеспечивают гибкий обмен данными с другими устройствами и системами управления. Порты включают демодулированный IRIG-B для ввода точного времени.



Комплекс аппаратных средств может быть установлен вертикально или горизонтально, в панель или в стойку. Имеются размеры 4U, 5U или 6U, которые позволяют разместить до трех плат ввода/вывода (показана горизонтальная установка 5U в стойку в двумя платами ввода/вывода).

Доступны опции питания 24–48 В пост. тока, 48–125 В пост. тока или 110–120 В перем. тока, либо 125–250 В пост. тока или 110–240 В перем. тока.

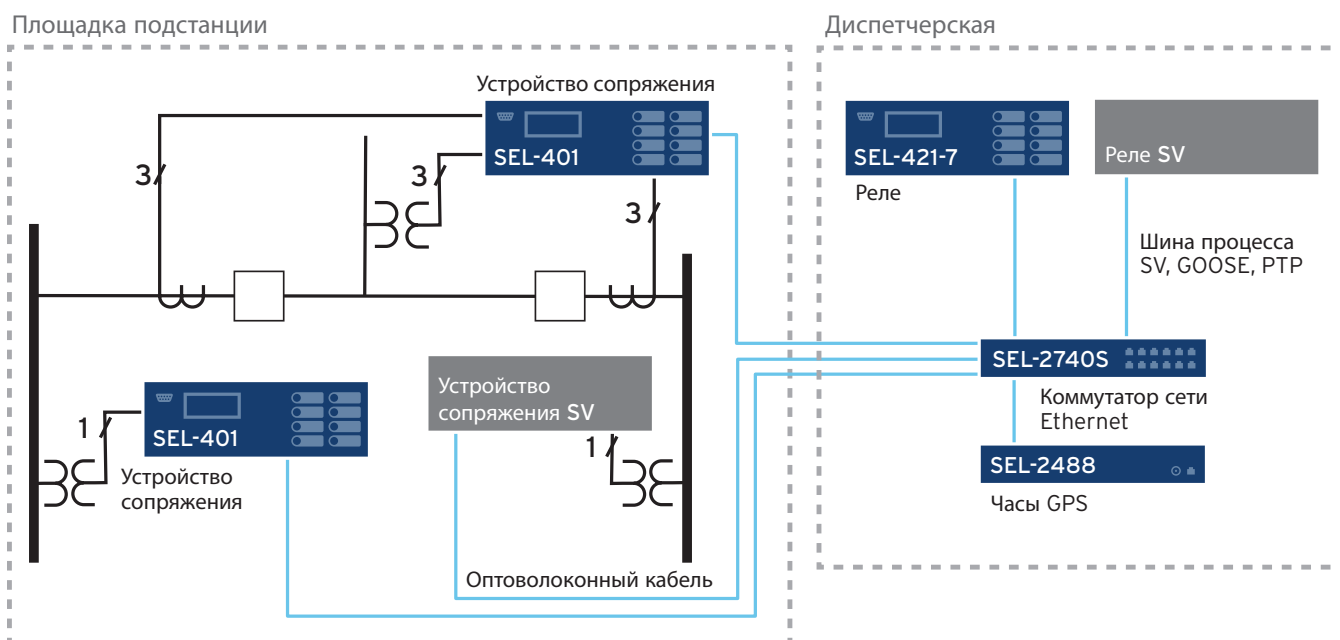
По шесть аналоговых входов тока и напряжения, заказываемых в виде стандартных клеммных колодок (показано на рис.) или аппаратной конфигурации Connectorized®.

# Сферы применения

## Устройство сопряжения SV

Передаёт до семи потоков данных SV стандарта IEC61850-9-2 любому устройству-подписчику. Установленное на площадке подстанции устройство сопряжения SEL-401 оцифровывает аналоговые сигналы, поступающие от первичного оборудования, и затем по медной или оптической сети Ethernet передаёт эти данные

на реле, поддерживающие сообщения SV (подписчики), установленные в пункте управления. Устройство SEL-401 поддерживает самопроверку каналов Ethernet и подтверждает качество данных, что сокращает потребность в периодическом тестировании сети связи.



## Интегрированная защита

Устройство обеспечивает организацию локальной защиты УРОВ и МТЗ при потере сигнала точного времени или связи с устройством-подписчиком центральной подстанции. SEL-401 использует быстродействующую (5/8 периода) логику обнаружения разомкнутого полюса для уменьшения времени координации при выполнении критически важных задач УРОВ.

## Схемы с двумя выключателями

Два набора трехфазных токов и два набора трехфазных напряжений обеспечивают возможность работы на подстанциях, использующих схемы с двумя выключателями. Для реализации функций защиты можно объединить токи с двух комплектов трансформаторов тока, а для функций мониторинга и интеграции обеспечивается их отдельное представление.

## Измерения и мониторинг

Устройство также предоставляет возможности учета энергии, например, мгновенный учет, учет мощности/энергии, а также генерацию комплексного отчета о потоках передачи сообщений SV. Отчеты о событиях и журналах SER регистрируют полезную информацию с метками времени, которую можно использовать при вводе в эксплуатацию и анализе произошедших событий.

## Синхрофазоры

Устройство позволяет измерение состояния системы в режиме реального времени с записью напряжений и токов с синхронизацией по времени в формате стандарта IEEE C37.118. В сочетании с SEL-5078-2 SYNCHROWAVE® Central Software или программным обеспечением сторонних производителей эта функция позволяет вам просматривать и анализировать фазовые углы, колебания нагрузки, профили напряжения и другую важную информацию о системе.

# Доступ и связь

## Доступ по выделенным шинам

В устройстве SEL-401 шина процесса и станционная шина физически разделены на отдельные порты Ethernet для построения более организованной и легко управляемой системы. Сообщения SV и защиты GOOSE должны передаваться исключительно по шине процесса. При этом инженерный доступ, связь и синхронизация по времени должны осуществляться только по станционной шине, поддерживающей многочисленные протоколы, в том числе FTP, Telnet, синхрофазоры и DNP3 LAN/WAN.

## Резервирование шин связи

На случай нарушений связи по шине процесса или станционной шине в устройстве SEL-401 предусмотрена встроенная MT3. Устройство также предусматривает резервирование двух указанных шин с помощью двух портов Ethernet для каждой шины (в сумме четыре порта), которые могут быть выполнены в виде медных, оптоволоконных или комбинированных портов Ethernet по запросу заказчика.

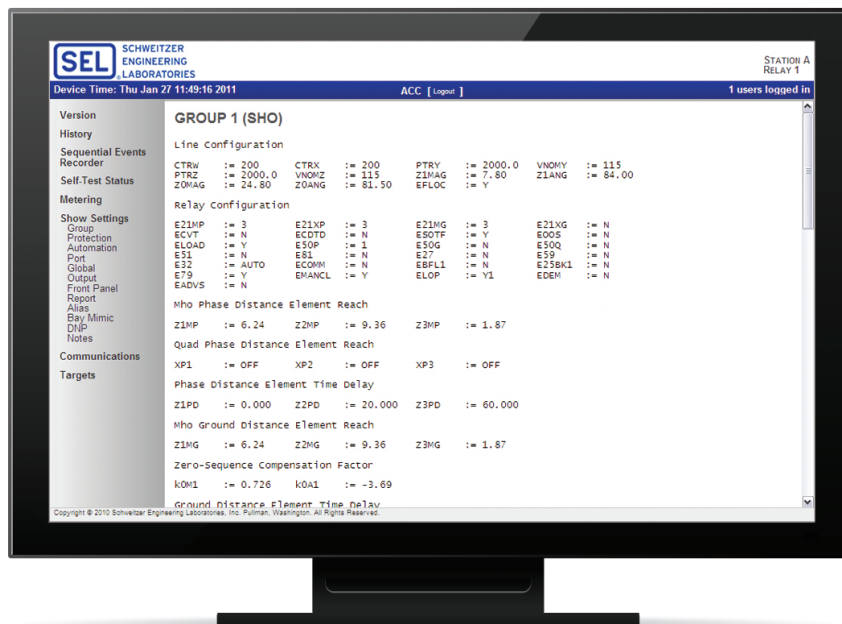
В качестве метода резервирования в шине процесса и станционной шине используется сетевая топология с переключением при отказе. При этом для станционной шины также можно использовать протокол параллельного резервирования (PRP).

## Связь MIRRORED BITS

Технология связи MIRRORED BITS хорошо зарекомендовала себя в условиях эксплуатации и обеспечивает простую и мощную двунаправленную цифровую связь между устройствами. Например, в сети передачи SV технология связи MIRRORED BITS может служить дополнительным методом связи между двумя устройствами сопряжения SEL-401, расположенными в непосредственной близости.

## Веб-сервер

Веб-сервер является встроенной служебной программой, обеспечивающей доступ к базовой информации, такой как настройки, данные учета энергии и отчеты о состоянии. В целях безопасности для доступа к веб-серверу требуется ввести имя пользователя и пароль, а показываемая информация отображается в режиме только для чтения.



# Технические характеристики SEL-401

## Общее

<b>Входы переменного тока (всего 6)</b>	Номинальный ток 5А Номинальный ток 1 А
<b>Входы напряжения перем. тока (всего 6)</b>	Напряжение постоянного тока 300 В <sub>фаза-нейтраль</sub> , 600 В перем. тока в течение 10 секунд
<b>Последовательные порты</b>	3 порта EIA-232, расположенных на задней панели, и один на передней, командные сигналы SEL ASCII, SEL Fast Messages, DNP3, синхрофазоры согласно IEEE C37.118
<b>Ethernet</b>	Протоколы связи включают FTP, Telnet, DNP3 LAN/WAN, PRP, PTPv2, IEC 61850-9-2 и IEC 61850 версии 2. Для реализации протокола PTPv2 нужно использовать порты 5А и 5В.  Доступны следующие конфигурации медиа портов: Четыре сетевых порта 10/100BASE-T для витой пары Четыре порта оптоволоконной сети 100BASE-FX Два сетевых порта 10/100BASE-T для витой пары и два порта оптоволоконной сети 100BASE-FX
<b>Вход точного времени</b>	Демодулированный вход времени IRIG-B и PTPv2
<b>Синхрофазоры</b>	Стандарт IEEE C37.118: До 60 сообщений в секунду
<b>Источник питания</b>	24–48 В пост. тока 48–125 В пост. тока или 110–120 В перем. тока 125–250 В пост. тока или 110–240 В перем. тока
<b>Температура эксплуатации</b>	от -40°C до +85°C

## SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

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

