

Рис. 6/47 SIPROTEC 4 7SA522 - реле дистанционной защиты

### Описание

Реле SIPROTEC 4 7SA522 обеспечивает комплексную дистанционную защиту и включает все функции, обычно необходимые для защиты силовых линий. Реле рассчитано на быстродействующее и селективное устранение повреждений на передающих и распределительных кабельных и воздушных линиях с компенсацией последовательных емкостей или без нее. Нейтраль энергосистемы может быть заземлена глухо, резистивно или резонансно через катушку Петерсена, либо изолирована. Устройство 7SA522 подходит для реализации схем 1-фазного и 3-фазного отключения с использованием схем телеускорения (контрольные провода) или без их использования.

- Терминал 7SA522 включает некоторые функции защиты, обычно необходимые при реализации защиты передающих линий.
- Быстродействие при повреждениях.
- Устройство подходит для использования на кабельных и воздушных линиях с компенсацией последовательных емкостей или без нее.
- Самонастраивающаяся процедура обнаружения качаний мощности с частотами до 7 Гц.
- Процедуры цифрового обмена данными между реле для топологий с 2 и 3 концами.
- Адаптивное АПВ (АБП).

### Обзор функций

#### Функции защиты

- Неотключаемая функция дистанционной защиты с 6 системами измерения (21/21N)
- Защита от высокоомных замыканий на землю с 1- и 3-фазным отключением (50N/51N/67N)
- Телеуправление защитой (через контрольный провод) (85)
- Функция ОМП (FL)
- Обнаружение качаний мощности (68/68T)
- Фазная максимальная токовая защита (50/51/67)
- Токковая защита ошиновки (50 STUB)
- Включение на повреждение (50HS)
- Защита от снижения / повышения напряжения (59/27)
- Защита от снижения / повышения частоты (81O/U)
- Автоматическое повторное включение (АПВ) (79)
- Контроль синхронизма (25)
- УРОВ (50BF)

#### Функции управления

- Команды управления выключателями и размыкателями

#### Функции контроля

- Контроль цепи отключения (74TC)
- Самодиагностика реле
- Контроль измеренных значений
- Регистрация данных событий / повреждений
- Регистрация аварийных процессов
- Статистика коммутаций

#### Исполнение передней панели

- Простота локальной эксплуатации при помощи числовых клавиш
- Светодиодные индикаторы (СИД) для отображения локального состояния
- Передний порт ПК удобства настройки реле
- Функциональные клавиши

#### Интерфейсы обмена данными

- Передний интерфейс для подключения ПК,
- Системный интерфейс для подключения к АСУ ТП через различные протоколы:
  - МЭК 61850 Ethernet,
  - МЭК 60870-5-103,
  - PROFIBUS-FMS/DP,
  - DNP 3.0.
- 2 последовательных интерфейса данных защиты для реализации телеуправления (контрольные провода)
- Интерфейс обслуживания / модемный интерфейс на задней панели устройства
- Синхронизация времени через IRIG-B/DCF77 или системный интерфейс

#### Контроль аппаратных средств

- Дискретные входы: 8/16/24
- Выходные реле: 16/24/32
- Высокоскоростные выходы команд отключения: 5 (опция)

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Применение

### Применение

Реле 7SA522 обеспечивает комплексную дистанционную защиту и включает все функции, обычно необходимые для защиты силовых линий. Реле рассчитано на быстродействующее и селективное устранение повреждения на передающих и распределительных кабельных и воздушных линиях с компенсацией последовательных емкостей или без нее. Это способствует повышению надежности и готовности Вашей передающей электрической сети. Нейтраль энергосистемы может быть заземлена глухо, резистивно или резонансно через катушку Петерсена, либо изолирована. Устройство 7SA522 подходит для реализации схем 1-фазного и 3-фазного отключения с использованием схем телеускорения (контрольные провода) или без их использования.

Эффект полных сопротивлений в неповрежденных контурах устраняется с помощью сложного и усовершенствованного алгоритма, который использует метод распознавания с использованием симметричных составляющих и компенсации нагрузки. Корректный выбор фазы особенно важен для реализации селективного отключения и достоверного определения места повреждения.

В условиях качаний мощности используется специальная усовершенствованная схема блокировки при качаниях мощности, которая предотвращает ошибочное отключение от дистанционной защиты и, по выбору, реализует управляемое отключение в случае потери синхронизма. Эта функция гарантирует сохранение передачи электроэнергии даже в критических эксплуатационных режимах сети.

### Рентабельное управление энергосистемой

Терминалы SIPROTEC 4 - это цифровые реле, которые также снабжены функциями управления и контроля и, следовательно, помогают пользователю осуществлять рентабельное управление энергосистемой. Безопасность и надежность энергоснабжения увеличиваются в результате снижения количества необходимых аппаратных средств.

Локальная работа устройств реализуется согласно критериям эргономики. Устройства имеют большие, удобочитаемые дисплеи с подсветкой.

Терминалы SIPROTEC 4 имеют универсальный дизайн и степень функциональности, которые характеризуются эталонным качеством защиты и управления. При изменении требований к защите, управлению или блокировке в большинстве случаев можно реализовать такие изменения путем изменения параметров с помощью DIGSI 4, без необходимости изменения аппаратных средств.

Использование мощных микроконтроллеров и применение цифровой обработки измеряемых значений в значительной степени снижают влияние высокочастотных переходных процессов, гармоник и компонентов постоянного тока.

### Основные характеристики

- Высокая скорость реализации отключения.
- Устройство подходит для использования на кабельных и воздушных линиях с компенсацией последовательных емкостей или без нее.
- Самонастраивающаяся процедура обнаружения качаний мощности с частотами до 7 Гц.
- Процедуры цифрового обмена данными между реле для топологий с 2 и 3 концами.
- Адаптивное АПВ (АБП).

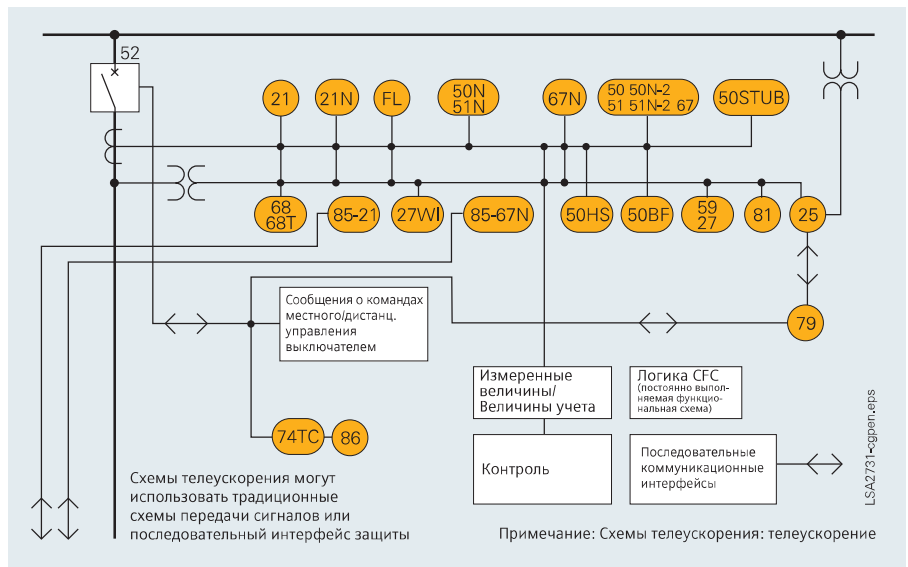


Рис. 6/48 Однолинейная схема

ANSI	Функции защиты
21/21N	Дистанционная защита
FL	Функция ОМП
50N/51N/67N	Направленная защита от замыкания на землю
50/51/67	Резервная максимальная токовая защита
50 STUB	МТЗ ответвлений шин
68/68T	Обнаружение качаний / отключение
85/21	Телеускорение дистанционной защиты
27WI	Защита при слабом питании
85/67N	Функция телеуправления для защиты от КЗ на землю
50HS	Включение на повреждение
50BF	УРОВ
59/27	Защита от снижения и повышения напряжения
81O/U	Защита от снижения и повышения частоты
25	Контроль синхронизма
79	АПВ
74TC	Контроль цепи отключения
86	Блокировка (блокировка команды включения CLOSE)

### Конструкция

#### Варианты подключения и корпус с множеством преимуществ

Размеры 1/2 от корпуса 19" и 19".

Выше указаны существующие варианты ширины корпуса реле SIPROTEC 4 7SA522 относительно стандартного 19 дюймового корпуса. Это означает, что предыдущие модели всегда могут быть заменены новыми. Высота составляет универсальные 245 мм для корпуса утопленного монтажа и 266 мм для корпуса навесного монтажа при всех вариантах ширины корпуса. Все кабели могут быть подключены с кольцевыми кабельными наконечниками или без них. Штекерные клеммы доступны по выбору (опция).

Таким образом, имеется возможность использовать заранее подготовленные кабели. В случае навесного монтажа на панели клеммы подключения располагаются на верхней и нижней панелях устройства в виде винтовых зажимов. Интерфейсы обмена данными расположены под наклоном на верхней и нижней панели корпуса.

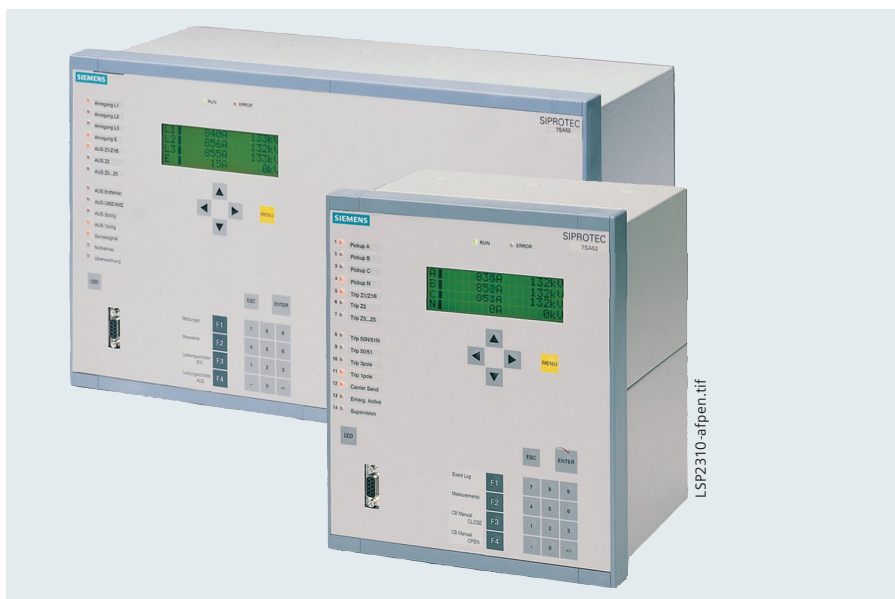


Рис. 6/49 Корпус шириной 1/2 × 19" и × 19"



Рис. 6/50 Корпус с винтовыми зажимами и последовательными интерфейсами (вид сзади)

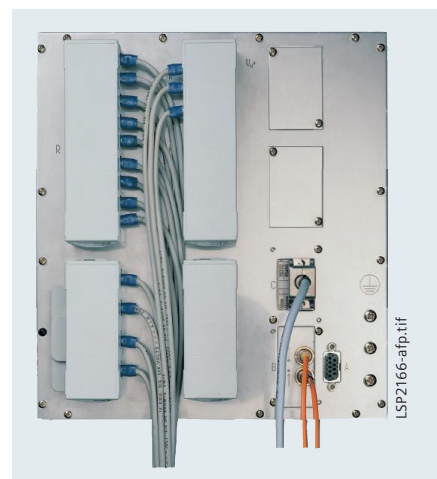


Рис. 6/51 Корпус с крышками клеммников и проводов (вид сзади)

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Функции защиты

### Функции защиты

#### Дистанционная защита (ANSI 21, 21N)

Основная функция устройства 7SA522 - полноточная дистанционная защита. Для всех типов повреждений достигается высокий уровень чувствительности и селективности путем выполнения параллельных расчетов и контроля всех шести контуров сопротивления. Минимальное время срабатывания защиты - менее одного периода промышленной частоты. Возможна реализация 1- и 3-фазного отключения. Устройство дистанционной защиты подходит для использования на кабельных и воздушных линиях с компенсацией последовательных емкостей или без нее.

#### Четырехугольная и круговая характеристики

Реле 7SA522 используют как четырехугольную, так и круговую характеристики срабатывания. Обе характеристики могут использоваться отдельно для фазных токов и токов замыкания на землю. Резистивные замыкания на землю могут, например, быть устранены на основе четырехугольной характеристики, а фазные - на основе круговой.

#### Сектор нагрузки

Чтобы гарантировать надежное разграничение рабочего режима и режима КЗ (особенно на длинных сильно нагруженных линиях), реле оборудовано возможностью определения сектора нагрузки. Сопротивления в пределах этой характеристики распределения нагрузки предотвращают ошибочное отключение от ступеней дистанционной защиты.

#### Абсолютная фазоселективность

Реле дистанционной защиты 7SA522 использует проверенный, очень сложный алгоритм выбора фазы. Возможность пуска защиты для неповрежденных фаз надежно исключается с целью предотвратить неблагоприятное влияние на токи и напряжения в исправных контурах. Этот алгоритм выбора фазы реализует 1-фазное отключение и корректное измерение расстояния в широком диапазоне вариантов применения.

#### Компенсация влияния параллельной линии

Влияние некорректного измерения расстояния из-за наличия параллельных линий можно компенсировать, подведя ток нулевой последовательности параллельной линии к реле. Компенсация влияния параллельной линии может использоваться для дистанционной защиты, а также для определения места повреждения (ОМП).

#### 7 ступеней дистанционной защиты

Имеется 6 ступеней дистанционной защиты с независимой выдержкой времени и 1 ступень с расширенной зоной охвата. Каждая ступень дистанционной защиты имеет специальные выдержки времени, частично отличающиеся для 1-фазных и многофазных повреждений. Замыкания на землю обнаруживаются путем контроля тока НР 3I0 и напряжения НР 3U0.

Четырехугольная характеристика отключения позволяет использовать отдельные уставки реактивного сопротивления  $X$  и сопротивления  $R$ . Сопротивление  $R$  может быть установлено отдельно для повреждения с землей и без земли. Поэтому эта характеристика является оптимальной в случае повреждений с сопротивлением повреждения. Ступени дистанционной защиты могут иметь направление "вперед", "назад" или быть ненаправленными. Надежная фазовая поляризация и работа с напряжением по памяти обеспечивают динамически неограниченную чувствительность к направлению.

#### Круговая характеристика

Круговая характеристика отключения обеспечивает надежную фазовую поляризацию по памяти для всех ступеней дистанционной защиты. На рисунке показана характеристика без расширения за счет поляризации. Во время повреждения в направлении "вперед" за счет поляризации происходит расширение круговой характеристики в сторону источника повреждения - так, чтобы было включено начало координат. Это расширение круговой характеристики гарантирует безопасное и селективное срабатывание для всех типов повреждений, даже для повреждений вблизи места установки релейной защиты.

#### Устранение сигналов помехи

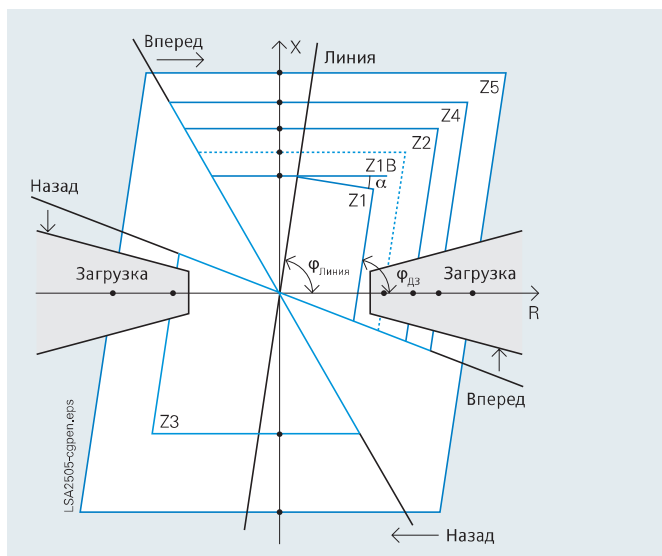


Рис. 6/52 Дистанционная защита: прямоугольная характеристика

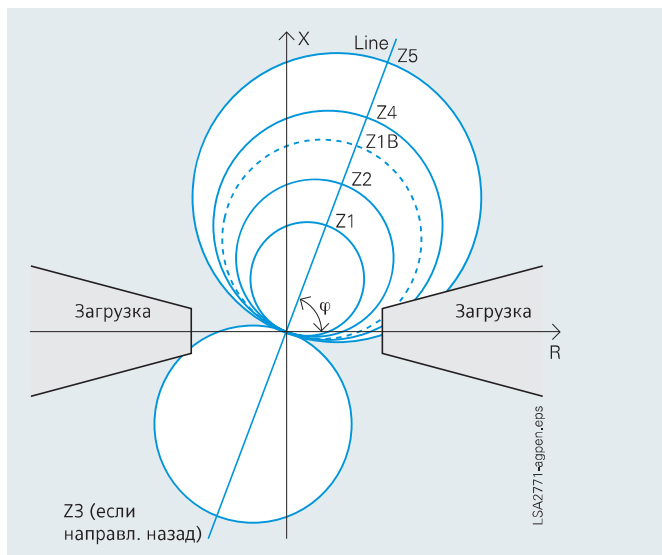


Рис. 6/53 Дистанционная защита: круговая характеристика

Наличие цифровых фильтров делает реле устойчивым к составляющим сигналам помех, содержащимся в измеряемых значениях. В частности, значительно снижается влияние компонентов постоянного тока, емкостных трансформаторов напряжения и изменений частоты. Используется специальный метод измерения, направленный на достижение селективности защиты во время насыщения трансформаторов тока.

#### Контроль цепей напряжения

Отключение дистанционной защиты блокируется автоматически в случае обнаружения неисправности в цепях напряжения, таким образом, предотвращается ошибочное отключение.

Цепи напряжения контролируются интегрированной функцией БНН. Дистанционная защита блокируется в случае, если сработали или функция БНН, или блок-контакт автомата трансформатора напряжения. При этом также может быть активизирована АВАРИЙНАЯ МТЗ с независимой выдержкой времени.

#### Функция ОМП

Интегрированная функция определения места повреждения (ОМП)

вычисляет сопротивление повреждения и расстояние до места повреждения. Результат отображается в Омах, милях, километрах или в процентах от длины линии. Также имеются возможности компенсации влияния параллельной линии и тока нагрузки.

### Обнаружение качаний мощности (ANSI 68, 68T)

Динамические переходные процессы, возникающие, например, при коротких замыканиях, колебаниях нагрузки, АПВ или при выполнении коммутационных операций в энергосистеме. Во время качаний мощности наличие высоких токов при небольших напряжениях может вызвать ложное срабатывание дистанционной защиты. Чтобы избежать неселективного отключения функцией дистанционной защиты и реализовать управляемое отключение в случае потери синхронизма, реле 7SA522 оборудовано эффективной функцией обнаружения качаний мощности. Качания мощности могут быть обнаружены в условиях симметричной нагрузки, а также во время 1-фазных АПВ.

### Телеуправление для дистанционной защиты (через контрольный провод) (ANSI 85-21)

Функция телеуправления предназначена для быстрого устранения повреждений на 100% длины линии. Можно выбирать следующие режимы работы:

- PUTT, схемы телеускорения с передачей разрешающего сигнала (PC) от ступени с неполным охватом,
- POTT, схемы телеускорения с передачей разрешающего сигнала (PC) от ступени с полным охватом,
- UNBLOCKING (деблокировка),
- BLOCKING (блокировка),
- DUTT, непосредственное отключение от ступени с неполным охватом (вместе с функцией Direct Transfer Trip (Прямая передача сигнала отключения)).

Передаваемые и принимаемые по каналу связи сигналы доступны на дискретных входах и выходах. Они могут свободно назначаться на любой физический вход или выходное реле. Требуется, по крайней мере, один канал для каждого направления.

Каналы передачи, в общем случае, - это ВЧ-канал по ЛЭП, радио-каналы и оптические линии. Имеется также последовательный интерфейс данных защиты для непосредственного подключения к цифровой сети обмена данными или к оптическому каналу.

Устройство 7SA522 также может передавать сигналы отдельно для каждой фазы. Это дает особые преимущества, поскольку гарантирует выполнение достоверного 1-фазного отключения в случае возникновения двух 1-фазных повреждений на различных линиях. Методы передачи подходят также для линий с тремя концами.

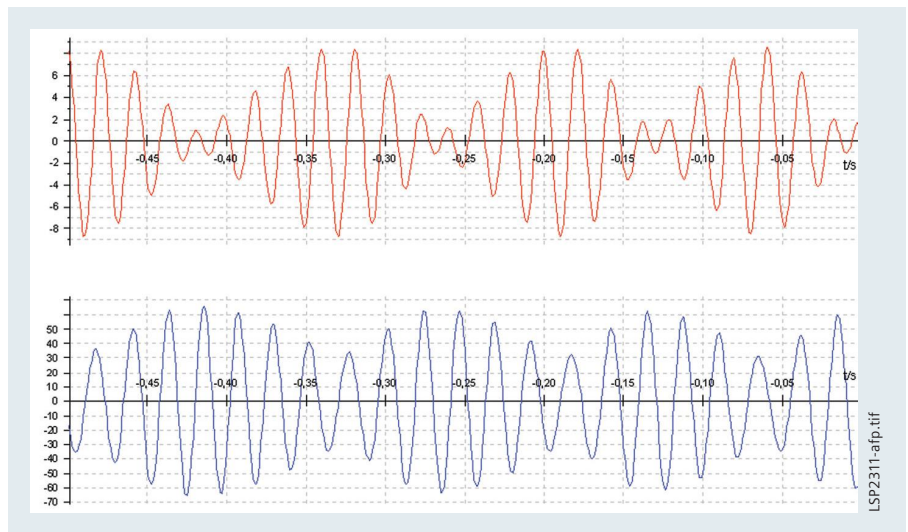


Рис. 6/54 Кривые тока и напряжения при качаниях мощности

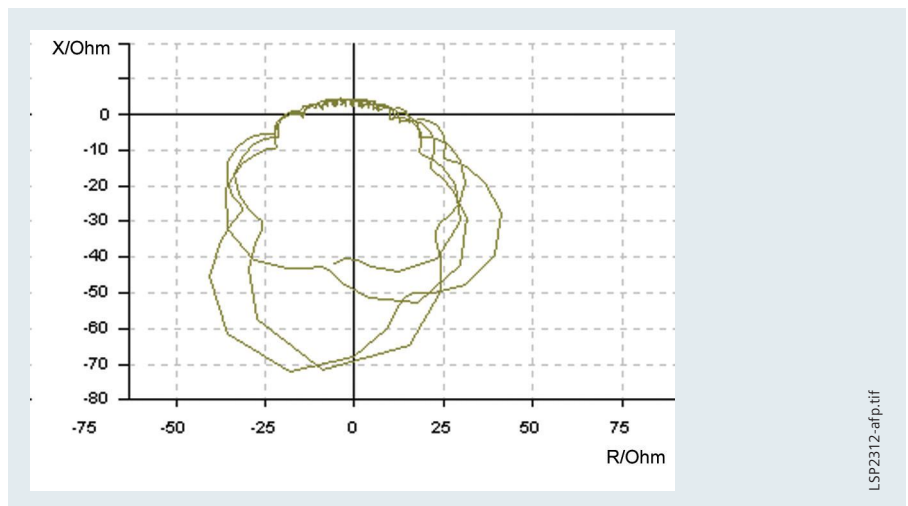


Рис. 6/55 Круговая диаграмма качаний мощности

Фазоселективная передача также возможна для многоконцевых схем при условии реализации некоторых определяемых пользователем соединений посредством интегрированной логической схемы CFC. При возникновении возмущений на устройстве-получателе или в цепи передачи, функция телеуправления защиты может быть заблокирована дискретным входным сигналом, без потери ступенчатости. Управление ступенью с полным охватом Z1B (с расширением зоны) может быть передано функции АПВ. Функция переходной блокировки предназначена для подавления помех во время отключения параллельных линий.

### Непосредственная передача сигнала отключения

При определенных условиях в энергосистеме необходимо выполнять телеотключение выключателя. Реле 7SA522 оборудовано пофазными "входами внешнего отключения", которые с этой целью могут быть назначены принимаемому сигналу отключения удаленного конца.

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Функции защиты

### Защита при слабом питании: эхо-функция или отключение (ANSI 27 WI)

Чтобы предотвратить отключение с выдержкой времени от схем с передачей разрешающего сигнала в условиях слабого питания или его отсутствия, используется эхо-функция. При отсутствии обнаружения повреждения на конце со слабым питанием, полученный здесь сигнал возвращается как эхо, чтобы реализовать ускоренное отключение конца линии с нормальным питанием. Существует также возможность инициировать отключение конца со слабым питанием. Фазоселективный сигнал 1-фазного или 3-фазного отключения выдается в случае, если получен разрешающий сигнал (POTT (от схем телеускорения с передачей разрешающего сигнала (PC) от ступени с полным охватом) или UNBLOCKING (деблокировка)) и при снижении фазного напряжения. Как вариант можно реализовать логическую схему защиты при слабом питании согласно французским техническим требованиям.

### Направленная защита от высокоомного замыкания на землю (ANSI 50N, 51N, 67N)

В заземленных сетях чувствительность дистанционной защиты может оказаться недостаточной для обнаружения высокоомного замыкания на землю. Поэтому реле защиты 7SA522 снабжено функциями защиты от повреждений такого характера.

Максимальная токовая защита от замыкания на землю может использоваться с 3 ступенями с независимой выдержкой времени и одной ступенью с обратнозависимой выдержкой времени (IDMT). Четвертая ступень с независимой выдержкой времени может применяться вместо одной ступени с обратнозависимой выдержкой времени.

При реализации функции используются обратнозависимые характеристики согласно МЭК 60255-3 и ANSI / IEEE (см. раздел "Технические данные"). Также доступна дополнительная логарифмическая обратнозависимая характеристика.

Решение о направлении может быть принято по величине тока замыкания на землю и напряжению нулевой последовательности или по составляющими обратной последовательности  $U_2$  и  $I_2$ . Кроме того как вариант определения направления по напряжению нулевой последовательности для поляризации может также использоваться ток нейтрали заземленного силового трансформатора. При этом будет возможно применение устройств в схемах с двойной поляризацией.

Кроме того, направление может быть определено путем оценки мощности нулевой последовательности. Каждая ступень МТЗ может быть установлена для работы в прямом или обратном направлении или для обоих направлений (ненаправленная работа).

По выбору реле 7SA522 могут поставляться с чувствительным трансформатором тока нулевой последовательности. Это дает возможность измерения тока нулевой последовательности в диапазоне от 5 мА до 100 А при номинальном токе реле в 1 А и в диапазоне от 5 мА до 500 А при номинальном токе реле в 5 А. Таким образом, максимальная токовая защита от замыкания на землю может быть работать с максимальной чувствительностью.

Функция снабжена специальными алгоритмами цифровой фильтрации устранения влияния высших гармоник. Эта процедура особенно при устранении повреждений с низким током нулевой последовательности, в которых обычно велико содержание 3 и 5 гармоник. Торможение при бросках тока намагничивания и мгновенное отключение при включении на повреждение могут также быть активизированы отдельно для каждой ступени.

Можно выбрать различные режимы работы. Защита от замыканий на землю позволяет выполнять 3-фазное и, по выбору, 1-фазное отключение посредством сложного алгоритма выбора фазы. Она может быть заблокирована на время бестоковой паузы циклов ОАПВ или при срабатывании дистанционной защиты.

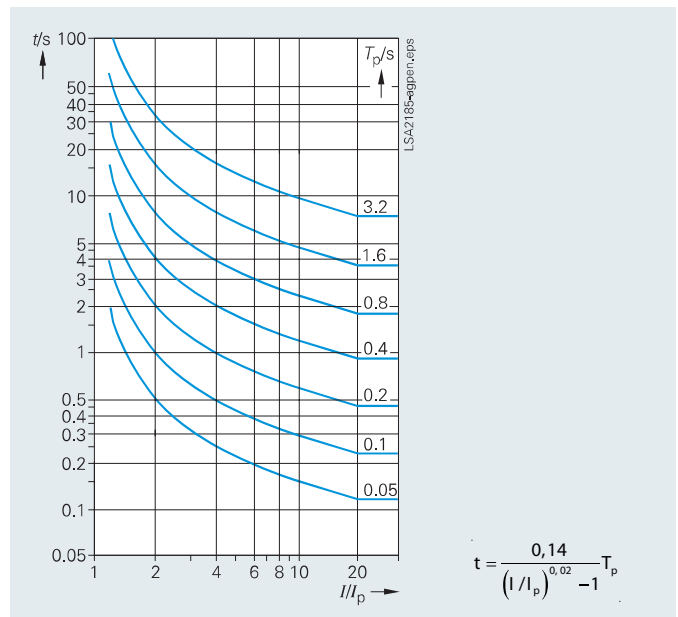


Рис. 6/56 Нормально инверсная характеристика

### Телеуправление для направленной защиты от замыкания на землю (через контрольный провод) (ANSI 85-67N)

Направленная максимальная токовая защита от замыкания на землю может быть дополнена одной из следующих схем телеуправления:

- Сравнение направлений,
- BLOCKING (блокировка),
- UNBLOCKING (деблокировка).

Функция переходной блокировки также предназначена для подавления помех во время отключения параллельных линий.

Функции телеуправления для дистанционной защиты и защиты от замыкания на землю могут использовать один и тот же канал передачи сообщений или два отдельных и резервируемых канала.

### Резервная максимальная токовая защита (ANSI 50, 50N, 51, 51N, 67)

Реле 7SA522 имеет резервную максимальную токовую защиту (МТЗ). Доступны две ступени с независимой выдержкой времени и одна ступень с обратнозависимой выдержкой времени (IDMTL), отдельно для фазных токов и для тока замыкания на землю.

Применение устройства может быть расширено до реализации направленной МТЗ (ANSI 67), с учетом измерений направления имеющимися элементами определения направления.

Существуют два режима работы - по выбору. Функция может работать параллельно дистанционной защите или только при неисправностях во вторичных цепях ТН (аварийный режим).

Неисправность цепей напряжения может быть обнаружена интегрированной функцией БНН или через дискретный вход от блок-контакта автомата ТН.

При реализации функции используются обратнозависимые характеристики согласно МЭК 60255-3 и ANSI / IEEE (см. раздел "Технические данные").

### Защита ошиновки (ANSI 50(N)-STUB)

Защита ошиновки - это отдельная ступень МТЗ с независимой выдержкой времени. Она может быть активизирована сигналом через дискретный вход, сообщаящим об отключенном положении линейного разъединителя. Уставки доступны для фазных повреждений и для замыканий на землю.

### Мгновенная высокоскоростная МТЗ (включение на повреждение) (ANSI 50HS)

При подаче напряжения на поврежденную линию возможна реализация мгновенного отключения. При больших токах повреждения высокоскоростная ступень включения на повреждение МТЗ может выполнить очень быстрое 3-фазное отключение.

При меньших токах замыкания на землю мгновенное отключение при включении на повреждение также может быть реализовано ступенью дистанционной защиты с полным охватом Z1B или только при пуске любой ступени.

Включение на повреждение может быть обнаружено через дискретный вход "ручное включения" или автоматически путем измерений.

### Защита от повышения / снижения напряжения (ANSI 59, 27)

Повышение напряжения может возникать на длинных линиях, которые работают без нагрузки или только с небольшой нагрузкой. Реле 7SA522 содержит ряд элементов измерения повышения напряжения. Каждый измерительный элемент имеет двухступенчатую структуру. Имеются следующие измерительные элементы:

- Элемент измерения повышения фазного напряжения
- Элемент измерения повышения линейного напряжения
- Элемент измерения повышения напряжения нулевой последовательности
- Напряжение нулевой последовательности может быть подключено к четвертому входу напряжения, или оно может вычисляться из фазных напряжений.
- Повышение напряжения прямой последовательности локального конца или вычисленное для удаленного конца линии (компаундирование).
- Повышение напряжения обратной последовательности

Отключение элементами измерения повышения напряжения может выполняться как на локальном выключателе, так и на удаленном конце путем передачи сигнала.

Кроме того, устройство 7SA522 снабжено тремя двухступенчатыми элементами измерения снижения напряжения:

- Элемент измерения снижения фазного напряжения
- Элемент измерения снижения линейного напряжения
- Элемент измерения снижения напряжения прямой последовательности

Элементы измерения снижения напряжения могут быть заблокированы на основе критерия минимального тока и через дискретные входы.

### Защита по частоте (ANSI 81O/U)

Защита по частоте может применяться для защиты от повышения и снижения частоты. В процессе ее работы могут быть обнаружены нежелательные изменения частоты в сети, и нагрузка может быть снята при заданной уставке частоты. Защита по частоте может использоваться в широком диапазоне частот (45-55, 55-65 Гц). Имеется четыре элемента (по выбору - настраиваются для измерения повышения или снижения частоты), и каждый элемент может иметь индивидуальную выдержку времени.

### УРОВ (ANSI 50BF)

Реле 7SA522 снабжено двухступенчатой функцией УРОВ для обнаружения отказа выполнения команды отключения, например, из-за неисправности выключателя. Логика обнаружения тока - пофазная, следовательно, она может использоваться также в 1-фазных схемах отключения.

Если ток повреждения не отключен по истечении заданной выдержки времени, формируется команда повторного отключения или команда отключения шин. Функция УРОВ пускается всеми интегрированными функциями защиты, а также внешними устройствами - сигналами через дискретные входы.

### Автоматическое повторное включение (АПВ) (ANSI 79)

Реле 7SA522 снабжено функцией АПВ. Функция имеет несколько режимов работы:

- ТАПВ для всех типов повреждений; в зависимости от типов повреждений реализуются различные бестоковые паузы
- ОАПВ для 1-фазных повреждений; без АПВ для многофазных повреждений
- ОАПВ для 1-фазных повреждений и для 2-фазных повреждений без земли; без АПВ для многофазных повреждений
- ОАПВ для 1-фазных повреждений и ТАПВ для многофазных повреждений
- ОАПВ для 1-фазных повреждений и для 2-фазных повреждений без земли, ТАПВ для других повреждений
- Многократное АПВ
- Взаимодействие с внешним устройством для реализации АПВ через дискретные входы и выходы
- Управление интегрированной функцией АПВ от внешнего устройства защиты
- Взаимодействие с внутренней или внешней функцией контроля синхронизма
- Контроль блок-контактов выключателя

В дополнение к вышеупомянутым режимам эксплуатации, могут использоваться несколько других режимов работы, реализуемых посредством интегрированных программируемых логических схем (СFC).

Интегрирование функции АПВ в защиту присоединения позволяет выполнять оценку напряжений со стороны линии. Таким образом, становится доступным ряд зависящих от напряжения дополнительных функций:

- Контроль отсутствия напряжения (КОН)  
Благодаря КОН повторное включение выполняется только тогда, когда линия обесточена (предупреждение асинхронного включения выключателя).
- Адаптивная бестоковая пауза (АБП)  
Режим адаптивной бестоковой паузы АБП используется только в случае, если АПВ на удаленной станции было успешным (уменьшение нагрузки на оборудование).
- Уменьшенная бестоковая пауза (УБП)  
Режим уменьшенной бестоковой паузы УБП используется вместе с АПВ, если не используется никакой метод удаленной защиты.

Если повреждения в пределах охвата зоны защиты, но вне защищаемой линии, отключаются для осуществления быстродействующего АПВ (БАПВ), функция УБП принимает решение - уменьшать бестоковую паузу или нет - на основе измерения возвратного напряжения от удаленного устройства, которое не сработало.

### Контроль синхронизма (ANSI 25)

При объединении двух энергосистем с помощью команды управления или после ТАПВ необходимо гарантировать взаимную синхронность обеих систем. С этой целью используется функция контроля синхронизма. После проверки синхронизма в сети функция выдает команду включения. В качестве альтернативы команда повторного включения может выдаваться при выполнении различных критериев, например, после проверки отсутствия напряжения на шинах или на линии (обесточенная линия или обесточенные шины).

### БНН и другие функции контроля

Реле 7SA522 полностью оборудовано функциями контроля, как аппаратных средств, так и программного обеспечения. Кроме того, измеряемые величины непрерывно контролируются на достоверность. Поэтому трансформаторы тока и напряжения также включены в данную систему контроля.

Если какое-либо измеряемое напряжение отсутствует из-за КЗ или обрыва во вторичной цепи трансформатора напряжения, дистанционная защита отреагирует на потерю напряжения нежелательным отключением. Такое исчезновение вторичного напряжения может быть обнаружено при помощи интегрированной функции БНН. Для всех типов неисправностей цепей напряжения реализуется немедленное блокирование дистанционной защиты и переключение на резервную МТЗ.

Дополнительные функции контроля - это:

- Контроль симметрии напряжений и токов,
- Контроль обрыва провода,
- Контроль сумм токов и напряжений.
- Контроль чередования фаз.

### Защита по направлению мощности

Реле 7SA522 имеет функцию определения направления мощности путем измерения фазного угла мощности прямой последовательности. На рис. 6/57 показан пример применения функции для отрицательной активной мощности. Если измеряемый угол  $\varphi (S_1)$  мощности прямой последовательности находится в пределах сектора P - Q, выдается соответствующее сообщение. Этот сектор находится между углами  $\varphi A$  и  $\varphi B$ . Через CFC выходной сигнал устройства контроля направления мощности может быть подключен к функции непосредственной передачи сигнала отключения DDT (Direct Transfer Trip) и, таким образом, инициировать отключение выключателя, как защита обратной мощности.

На рис. 6/58 приведен пример другого варианта применения - с емкостной реактивной мощностью. В случае повышения напряжения, обнаруживаемого на длинных линиях без нагрузки, имеется возможность выбора линий, где будет измеряться емкостная реактивная мощность.

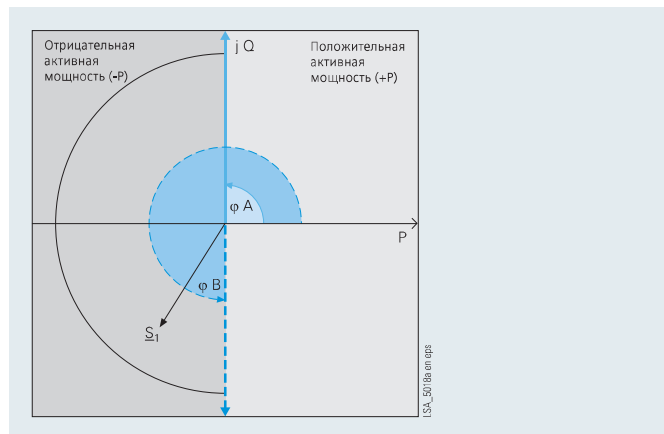


Рис. 6/57 Контроль направления активной мощности

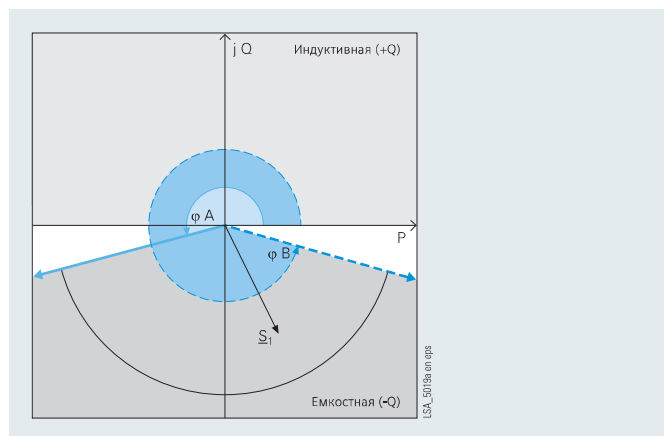


Рис. 6/58 Контроль реактивной мощности

### Контроль цепей отключения (ANSI 74TC)

Для контроля электромагнитов отключения выключателя, включая входящие кабели, могут использоваться один или два дискретных входа на каждую фазу выключателя. Всякий раз, когда схема оказывается разомкнутой, выдается аварийный сигнал.

### Блокировка включения (фиксация отключения) (ANSI 86)

В определенных эксплуатационных режимах рекомендуется блокировать команды включения после выдачи устройством релейной защиты команды отключения. Деблокировать команду включения может только ручная команда сброса. Реле 7SA522 оборудовано такой логикой взаимоблокировки.



### Ввод в эксплуатацию и анализ повреждений

Отдельное внимание было обращено на пусконаладочные работы. Все дискретные входы и выходы могут быть отображены и непосредственно активизированы. Это может значительно упростить проверку монтажа проводки пользователем. Эксплуатационные события, повреждения и данные регистрации повреждений размещены прозрачно. Для вариантов применения с последовательным интерфейсом данных защиты, доступ ко всем величинам тока, напряжения и фазным величинам осуществляется через канал обмена данными на каждом локальном конце. Они отображаются на передней панели устройства при помощи программы DIGSI 4 или через Веб-монитор (WEB Monitor)<sup>1)</sup>. Единая система присваивания меток времени облегчает процесс сравнения данных регистрации событий и повреждений.

### WEB Monitor – Интернет-технология, упрощающая выполнение визуализации

В дополнение к универсальному ПО DIGSI 4 реле использует веб-сервер, доступ к которому осуществляется через ссылку в Интернет-браузере (например, Internet Explorer). Преимущество этого решения состоит в том, что реле управляется на базе стандартных программных инструментов и в то же время может использовать инфраструктуру Интранет / Интернет. Кроме числовых значений, для четкого предоставления информации используются графические окна, которые имеют высокую степень эксплуатационной надежности. И конечно, существует возможность вызывать другие окна детального отображения измеренных значений и буферы сообщений. При помощи моделирования работы интегрированного реле на ПК также можно корректировать выбранные уставки параметров в процессе ввода устройства в эксплуатацию.

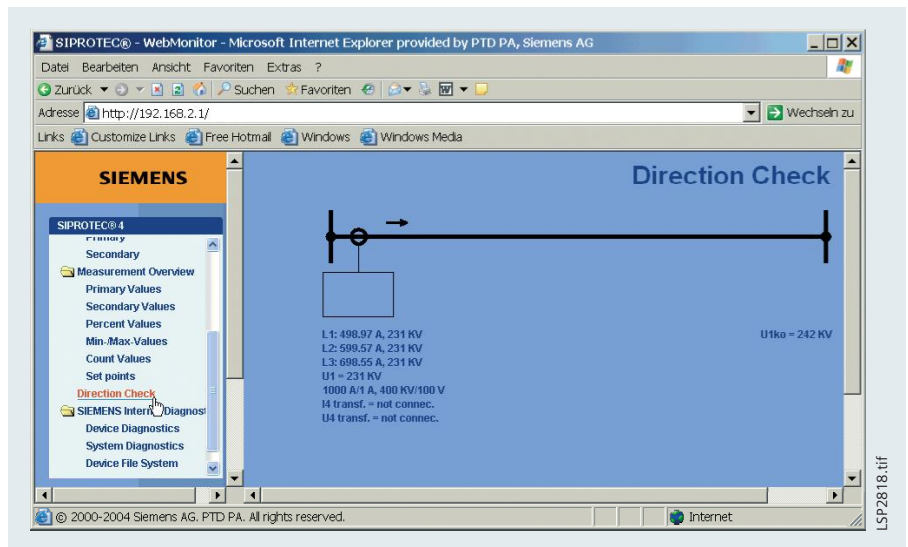


Рис. 6/59 Веб-монитор: отображение направленности защиты

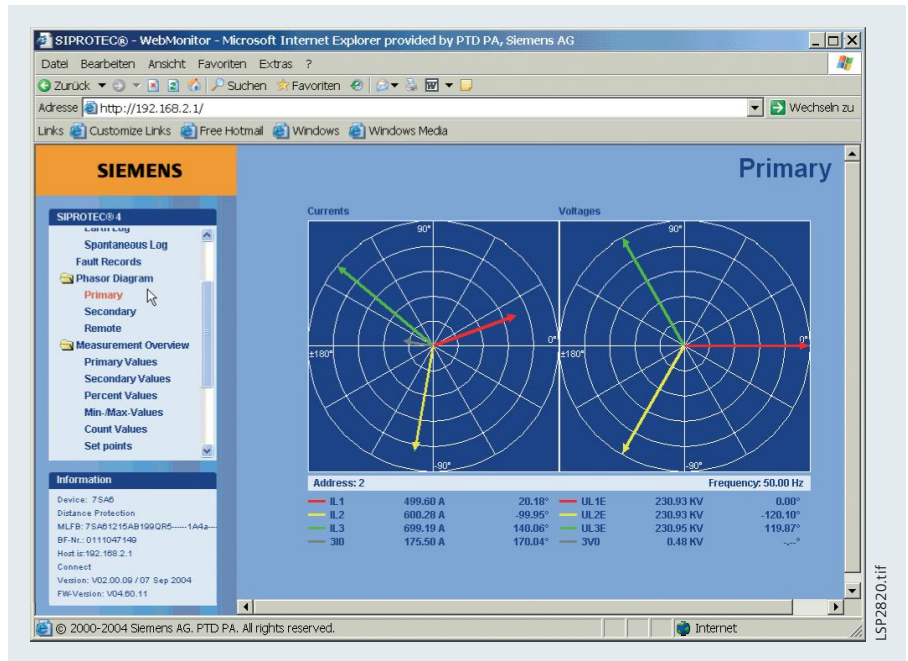


Рис. 6/60 Веб-монитор: поддержка в процессе ввода в эксплуатацию с помощью векторной диаграммы

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Обмен данными

### Обмен данными

При организации обмена данными особое внимание уделяется требованиям заказчика по автоматизации в энергетике.

- Каждый элемент данных снабжается метками времени в источнике, то есть там, где он генерируется.
- Система обмена данными автоматически выполняет передачу больших блоков данных (например, данных регистрации аварийных режимов или файлы данных параметров). У пользователя имеется доступ к этим возможностям без необходимости дополнительного программирования.
- Для надежного выполнения управляющей команды соответствующая телеграмма данных первоначально квитируется устройством, который будет ее выполнять. После выдачи и выполнения команды формируется сигнал обратной связи. На каждом этапе выполнения управляющей команды проверяются определенные условия. Если они не соблюдаются, выполнение команды может быть снято в выведено управляемым способом.

Терминалы имеют высокую степень гибкости, поддерживают различные стандарты для подключения к системам автоматизации в промышленности и энергетике. Посредством коммуникационных модулей, на которых выполняются протоколы, возможны модернизация и обмен. Поэтому устройства и в будущем будут реализовывать оптимальную адаптацию к изменяющейся инфраструктуре обмена данными, например, в применении сетей Ethernet, которые уже широко используются в энергетическом секторе.

### Локальный интерфейс ПК

Последовательный интерфейс ПК RS232, расположенный на передней панели реле, позволяет осуществлять быстрый доступ ко всем параметрам и данным повреждений. Использование программного пакета DIGSI 4 дает особые преимущества при выполнении пусконаладочных работ.

### Интерфейс обслуживания / модемный интерфейс

При помощи интерфейса RS485/RS232 можно эффективно управлять рядом устройств защиты - централизованно - через DIGSI 4. При подключении модема имеется возможность осуществлять удаленное управление. Это дает преимущество быстродействующего отключения повреждений, что особенно важно на энергоустановках без персонала. В случае оптической версии централизованное управление может быть реализовано с помощью звездообразного разветвителя.

### Синхронизация времени

Интерфейс синхронизации времени - стандартно реализуется во всех устройствах. Поддерживаемые форматы: IRIG-B и DCF77.

### Безопасная архитектура шин

- Шина RS485  
При такой передаче данных через обычные (медные) каналы, электромагнитное влияние в значительной степени снижается за счет использования кабелей типа "витая пара". При возникновении повреждения устройства вся остальная система продолжает исправно работать.
- Оптическая схема "двойное кольцо"  
Данная схема устойчива к электромагнитным помехам. При возникновении повреждения на секции между двумя устройствами система обмена данными продолжает исправно работать. Обычно с неисправным устройством обмен данными невозможен. Если устройство неисправно это не влияет на обмен данными в остальной части системы.

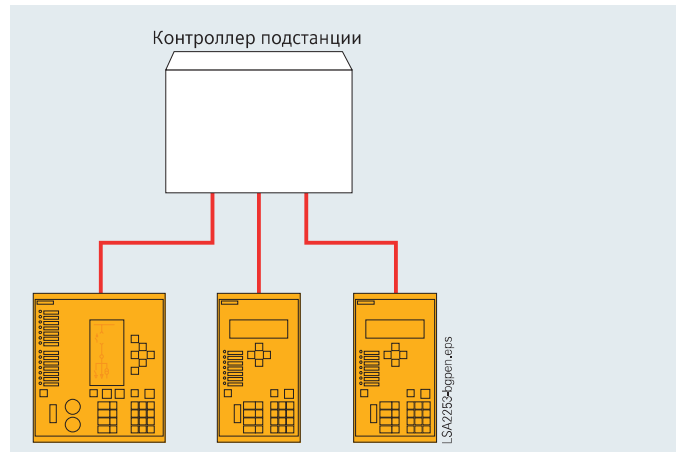


Рис. 6/61 Схема соединения в звезду медного провода RS232 или оптического кабеля согласно МЭК 60870-5-103

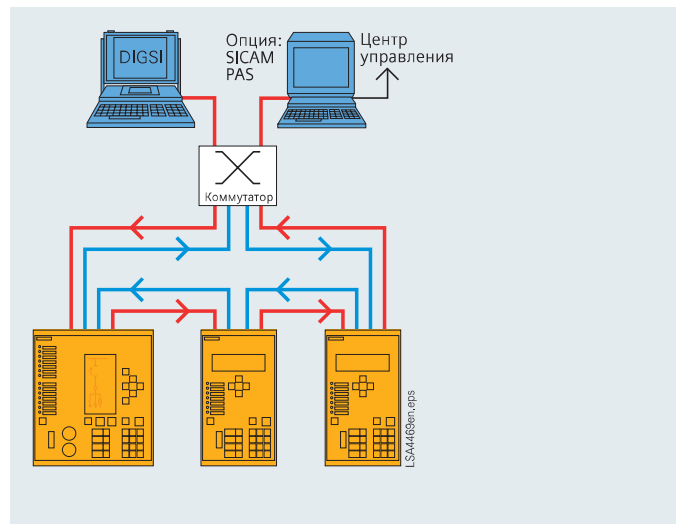


Рис. 6/62 Структура шины станции на базе Ethernet и МЭК 61850

### Модернизация: модули для всех типов обмена данными

Модули обмена данными для модернизации доступны для всей линейки устройств SIPROTEC 4. Они гарантируют, что везде, где требуются различные коммуникационные протоколы (МЭК 61850, МЭК 60870-5-103, PROFIBUS, DNP и т.д.), их запросы можно будет удовлетворить. При оптическом обмене данными никакой внешний преобразователь для устройств SIPROTEC 4 не требуется.

### Протокол МЭК 61850

Протокол МЭК 61850 на базе Ethernet является международным стандартом для систем защиты и управления, используемых энергетическими корпорациями. Компания Siemens была первым производителем, оборудование которого начало поддерживать данный стандарт. Посредством этого протокола информация может также быть передана непосредственно на устройства защиты, а также с его помощью можно настраивать простые системы (без ведущего устройства) для блокировки присоединений и сети. Доступ к устройствам через шину Ethernet также возможен с помощью программы DIGSI. Также имеется возможность получать рабочие данные и данные регистрации повреждений через браузер. Веб-монитор также предоставляет некоторые данные о реле в окнах браузера.

### Протокол МЭК 60870-5-103

МЭК 60870-5-103 является международным стандартизированным протоколом для эффективного обмена данными с релейными защитами. Протокол МЭК 60870-5-103 поддерживается рядом изготовителей устройств защиты и используется во всем мире. Приложения для функций управления определены в специализированной для каждого производителя части этого стандарта.

### PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP - промышленный стандарт обмена данными. Поддерживается рядом изготовителей устройств защиты и ПЛК.

### DNP 3.0

DNP 3.0 (Distributed Network Protocol version 3 - Версия 3 Протокола распределенной сети) - признанный во всем мире протоколом обмена данными защит и присоединений. Устройства SIPROTEC 4 полностью совместимы с DNP 3.0 по уровням 1 и 2.

### Реализация системы для защиты и управления станцией

Вместе с SICAM устройства SIPROTEC 4 могут работать и с PROFIBUS-FMS. Устройства обмениваются информацией с системой управления по электрической шине RS485 (экономное решение) или помехоустойчивому соединению через оптическое двойное кольцо. Устройства, оборудованные интерфейсами МЭК 60870-5-103, могут подключаться к SICAM параллельно через шину RS485 или радиально через оптическую линию.

Система является открытой для подключения реле других изготовителей через этот интерфейс (см. рис. 6/67).

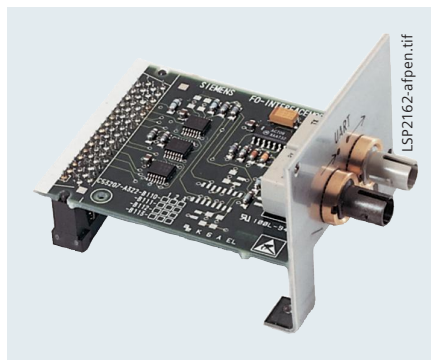


Рис. 6/63 Оптический модуль обмена данными PROFIBUS типа "двойное кольцо"

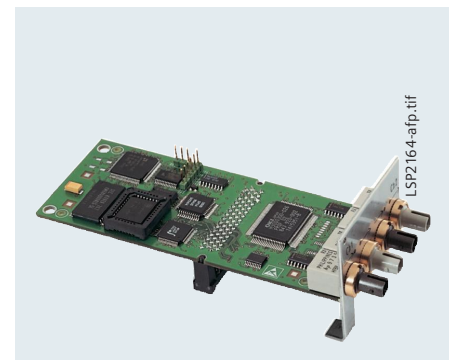


Рис. 6/64 Оптический модуль обмена данными 820 нм

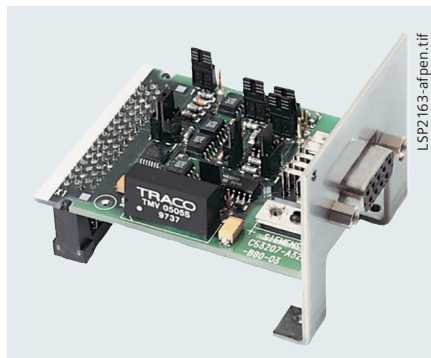


Рис. 6/65 Электрический модуль обмена данными RS232/RS485

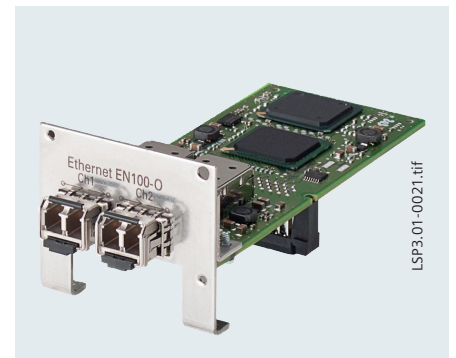


Рис. 6/66 Оптический модуль обмена данными на базе Ethernet для протокола МЭК 61850 с интегрированным коммутатором Ethernet

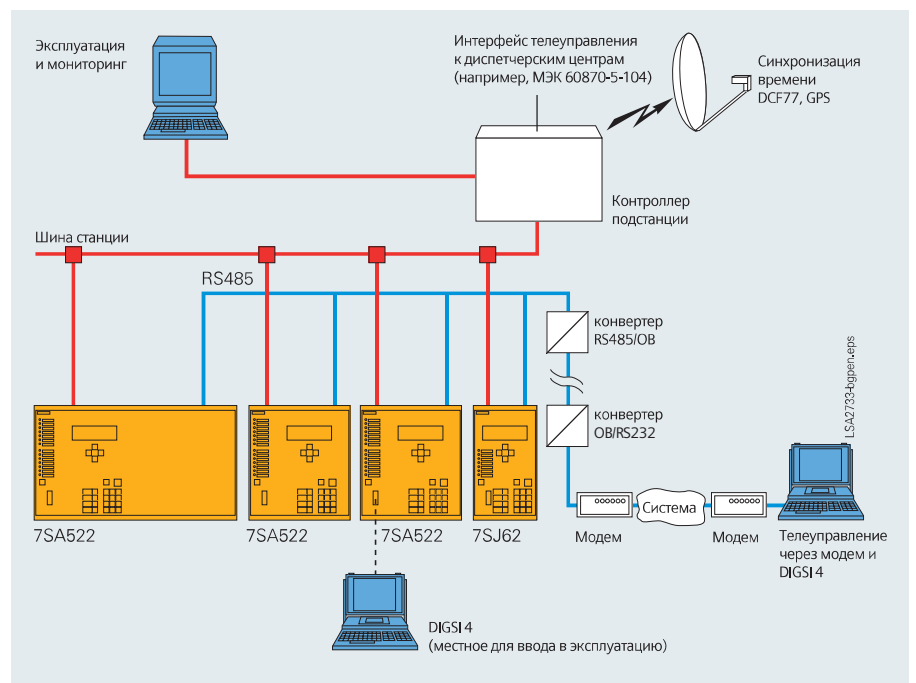


Рис. 6/67 Обмен данными

Благодаря использованию стандартных интерфейсов, реле SIPROTEC могут также интегрироваться в системы других изготовителей или в систему SIMATIC. Имеются электрические (RS485) или оптические интерфейсы. Благодаря опто-электрическим преобразователям можно выбрать оптимальные средства передачи данных. Таким образом, шина RS485 позволяет выполнить экономный монтаж проводов в шкафах или обеспечить помехоустойчивое оптическое соединение с ведущим устройством.

В SICAM PAS имеется возможность реализации системы на МЭК 61850. Через шину Ethernet 100 Мбит/с устройства подключаются при помощи PAS электрически или оптически к ПК станции. Данный интерфейс является стандартизированным, следовательно, он может использоваться для непосредственного подключения устройств других изготовителей к шине Ethernet. Устройства с интерфейсом МЭК 61850 могут также использоваться и в системах других изготовителей (см. рисунок 11/45). Реле с интерфейсами МЭК 60870-5-103 подключаются к PAS через шину станции Ethernet посредством преобразователей "последовательное подключение / Ethernet". ПО DIGSI и Веб-монитор могут работать через ту же самую шину станции.

### Последовательный интерфейс передачи данных защит

Схемы телеуправления защитами могут быть реализованы на базе цифровой последовательной передачи данных. Устройство 7SA522 способно осуществлять удаленное взаимодействие через непосредственные каналы или мультиплексированные сети цифрового обмена данными. Последовательный интерфейс данных защиты имеет следующие возможности:

- Быстродействующее фазоселективное телеуправление для дистанционной защиты, по выбору - с использованием направленных ступеней МТЗ со схемами телеускорения с передачей разрешающего сигнала (PC) от ступени с неполным (PUTT) и полным охватом (POTT)
- Передача сигналов направленной защиты от замыкания на землю - сравнения направлений при высокоомных повреждениях в жестко заземленных сетях
- Эхо-функция
- Схемы защиты для линии с двумя или тремя концами могут быть реализованы без дополнительной логической схемы.
- Команда включения с удаленного конца передается в режиме АПВ с адаптивной бестоковой паузой (АБП)
- В устройстве 7SA522 имеется возможность переключения на резервный канал обмена данными при наличии двух интерфейсов передачи данных защиты
- 28 сигналов от удаленного источника для быстрой передачи дискретных сигналов
- Гибкое использование каналов обмена данными посредством программируемой логической схемы CFC
- Отображение рабочих измеряемых значений с противоположного конца (концов) с указанием фазового угла относительно общего базисного вектора;
- Синхронизация времени: при использовании последовательного интерфейса данных защиты, от внешнего источника - так называемого "абсолютного источника времени" - должны быть синхронизированы часы в только одном из реле; далее это реле синхронизирует часы другого (или двух других реле в схемах с 3 реле) через интерфейс данных защиты.
- Устройства 7SA522 и 7SA6 могут быть объединены через интерфейс данных защиты.

Возможности обмена данными идентичны возможностям устройств дифференциальной релейной защиты линии 7SD5 и 7SD610. Возможны следующие варианты:

- Модуль FO5 <sup>1)</sup>, OMA1 <sup>2)</sup>: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 1.5 км, для подключения к коммуникационным сетям через коммуникационные преобразователи или для непосредственного подключения оптического кабеля;
- Модуль FO6 <sup>1)</sup>, OMA2 <sup>2)</sup>: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 3.5 км, для непосредственного подключения через многомодовый оптический кабель;
- FO17 <sup>1)</sup>: для непосредственного подключения длиной до 24 км <sup>3)</sup>, 1300 нм, для одномодового оптического кабеля на 9/125 мкм, дуплексный LC-разъем;
- FO18 <sup>1)</sup>: для непосредственного подключения длиной до 60 км <sup>3)</sup>, 1300 нм, для одномодового оптического кабеля на 9/125 мкм, дуплексный LC-разъем;
- FO19 <sup>1)</sup>: для непосредственного подключения длиной до 100 км <sup>3)</sup>, 1550 нм, для одномодового оптического кабеля на 9/125 мкм, дуплексный LC-разъем;
- FO30 <sup>1)</sup>: для передачи согласно стандарту IEEE C37.94.

Соединение с мультиплексированной коммуникационной сетью выполняется отдельными коммуникационными преобразователями (7XV5662). Для этого служит оптический интерфейс 820 нм и 2 ST-разъема для подключения к реле защиты. Соединение с коммуникационной сетью по выбору может осуществляться через электрический интерфейс X21 или интерфейс G703.1. Если подключение к мультиплексору поддерживает стандарт IEEE C37.94, имеется возможность реализовать непосредственное волоконное подключение к реле с помощью модуля FO30.

Для эксплуатации через обычные средства (медный провод - контрольные провода) имеется современный коммуникационный преобразователь для медных кабелей. Он работает как с 2-проводными, так и с 3-проводными медными подключениями, которые использовались обычными системами дифференциальной защиты ранее. Коммуникационный преобразователь для медных кабелей рассчитан для напряжения изоляции на 5 кВ. Дополнительный разделительный трансформатор на 20 кВ может расширить область применения данной методики на системы с более высокими требованиями к напряжению изоляции. При использовании устройств SIPROTEC 4 и коммуникационного преобразователя для медных кабелей, цифровая методика контроля доступна для двухпроводных систем защиты (обычно 15 км) и всех трехпроводных систем защиты, использующих существующие медные линии обмена данными.

### Коммуникационные данные:

- Поддержка сетевых интерфейсов G703.1 (64 кбит/с), X21/RS422 (64 / 128 / 512 кбит/с); IEEE C37.94.
- Максимальное время задержки канала: от 0.1 мс до 30 мс (шаг 0.1 мс)
- Протокол HDLC
- 32-разрядная проверка CRC согласно стандартам МККТТ и Международного союза электрообмена данными
- Каждое устройство релейной защиты имеет уникальный адрес реле
- Непрерывный контроль линии обмена данными: отдельные поврежденные телеграммы данных не представляют прямой угрозы в случае, если они появляются время от времени. Может отображаться статистика готовности (за минуту и за час) последовательного интерфейса данных защиты.

На рис. 6/68 показано четыре варианта применения последовательного интерфейса данных защиты на двухконцевой линии.

- 1) Для корпуса утопленного монтажа.
- 2) Для корпуса навесного монтажа.
- 3) Для корпуса навесного монтажа внутренний оптический модуль OMA1 поставляется вместе с внешним повторителем.

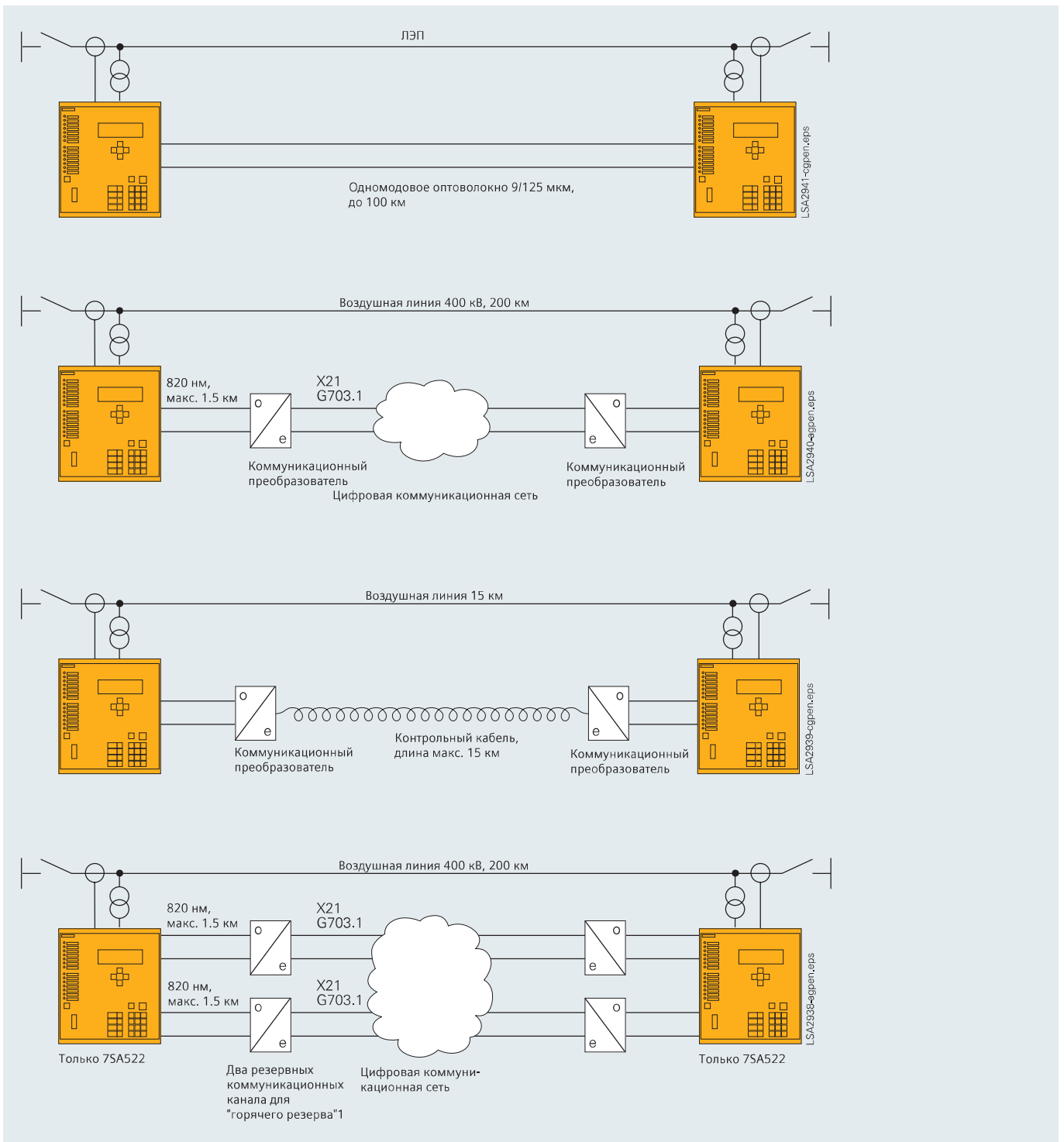


Рис. 6/68 Коммуникационные топологии для последовательного интерфейса данных защиты на двухконцевой линии

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Обмен данными

Также можно организовать защиту трехконцевой линии с помощью схемы телеускорения защиты (с контрольными проводами) устройств дистанционной защиты SIPROTEC 4. При этом коммуникационная топология может быть кольцевой или цепной (см. рис. 6/69). В кольцевой топологии системой допускается потеря одного канала передачи данных. Топология перестраивается на цепную менее, чем за 100 мс.

Чтобы уменьшить количество линий обмена данными и снизить затраты на средства связи, обычно может применяться цепная топология.

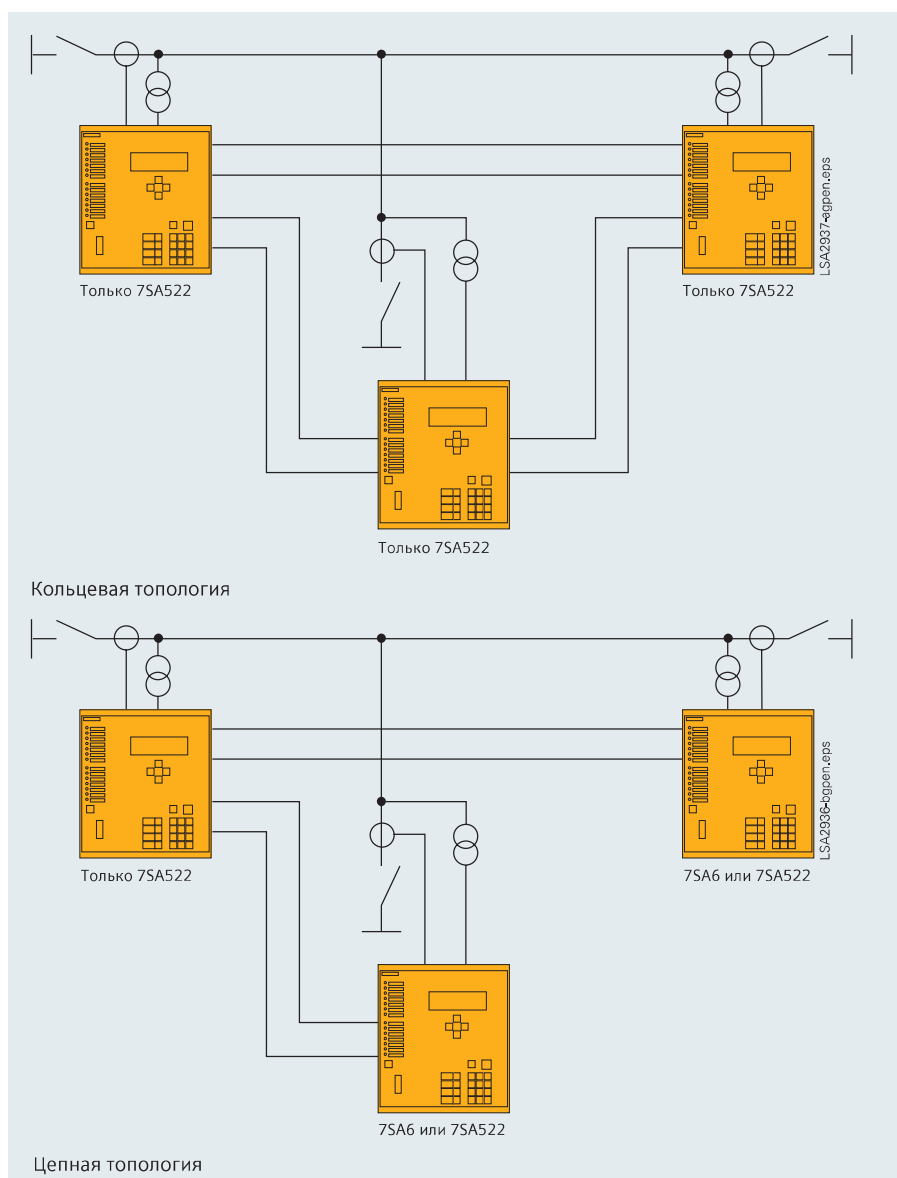


Рис. 6/69 Кольцевая или цепная коммуникационная топология

### Основные способы подключения

#### Подключение трансформаторов тока и напряжения

3-фазные трансформаторы тока с нейтралью в сторону линии I4 подключаются как суммирующий трансформатор (= ЗИО): схема Холмгрена.

3-фазные трансформаторы напряжения, без подключения обмотки разомкнутого треугольника на стороне линии; напряжение ЗУО рассчитывается самим реле.

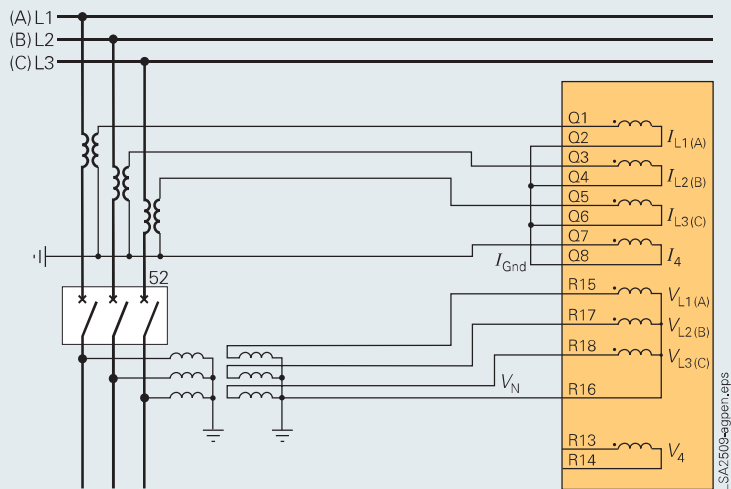


Рис. 6/70 Примеры подключения трансформаторов тока и напряжения

#### Альтернативный вариант измерения тока

3 фазных трансформатора тока подключаются обычным способом. Точка нейтрали - в направлении линии. I4 подключен к отдельному ТТ НП кабельного типа, это дает возможность высокочувствительного измерения ЗИО.

Примечание: Зажим Q7 трансформатора тока I4 должен быть подключен к зажиму ТТ НП в том же направлении, что и нейтраль трансформаторов фазных токов (в данном случае – в направлении линии). Подключение напряжения выполняется согласно схемам на рис. 66/70, 6/74 или 6/75.

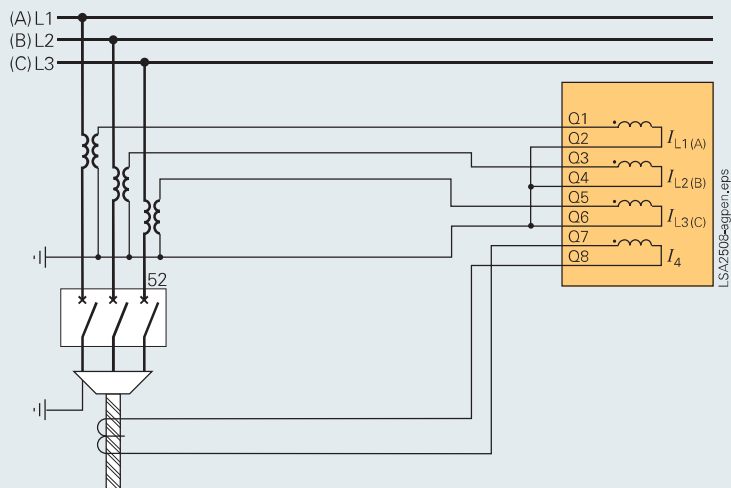


Рис. 6/71 Альтернативный вариант подключения трансформаторов тока для чувствительного измерения тока замыкания на землю при помощи ТТ НП кабельного типа

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Основные способы подключения

### Альтернативный вариант подключения тока

3 фазных трансформатора тока с нейтралью в направлении линии, I<sub>4</sub> подключается к трансформатору тока в точке нейтрали заземленного трансформатора реализации направленной защиты от замыкания на землю. Подключение напряжения выполняется согласно рис. 6/70, 6/74 или 6/75.

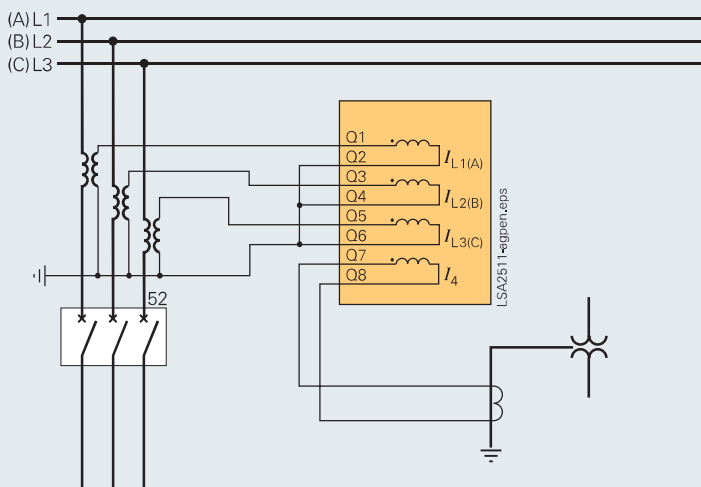


Рис. 6/72 Альтернативная схема подключения трансформаторов тока для измерения тока замыкания на землю заземленного силового трансформатора

### Альтернативный вариант подключения тока

3 фазных трансформатора тока с нейтралью в направлении линии, I<sub>4</sub> подключается к суммирующему трансформатору тока параллельной линии для компенсации параллельной линии (для воздушных линий). Подключение напряжения выполняется согласно схемам на рис. 6/70, 6/74 или 6/75.

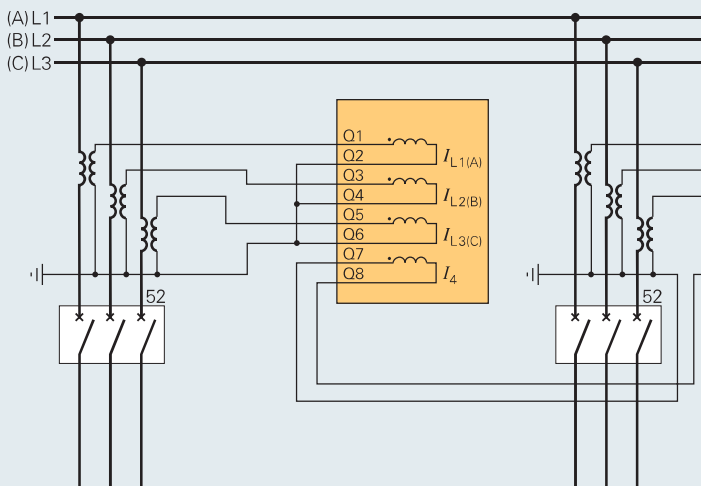


Рис. 6/73 Альтернативная схема подключения трансформаторов тока для измерения тока замыкания на землю параллельной линии



### Альтернативный вариант подключения напряжения

3 фазных трансформатора напряжения, U4 подключается к обмотке разомкнутого треугольника (U<sub>ep</sub>) для дополнительного контроля суммы напряжений и реализации направленной защиты от замыкания на землю. Подключение тока выполняется согласно схемам на рис. 6/70, 6/71, 6/72 и 6/73.

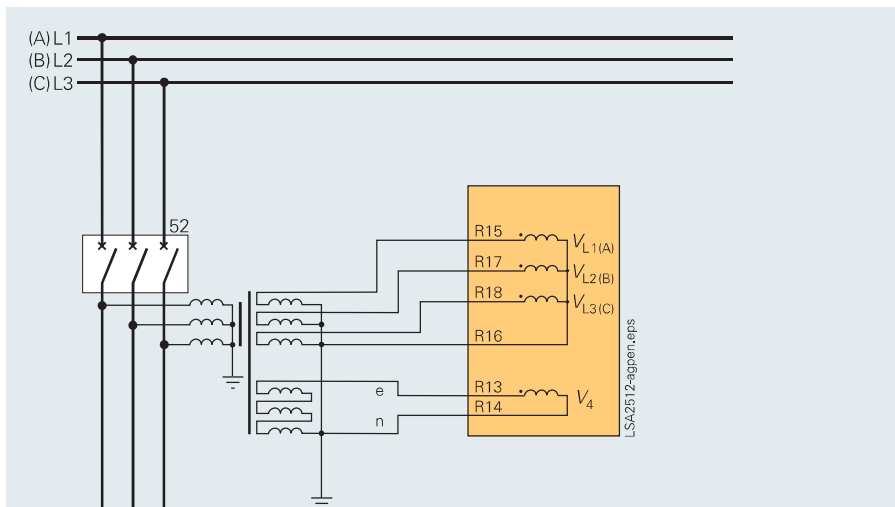


Рис. 6/74 Альтернативная схема подключения трансформаторов напряжения для измерения напряжения смещения (напряжение e-n)

### Альтернативный вариант подключения напряжения

3 фазных трансформатора напряжения, U4 подключается к трансформатору напряжения шины для контроля синхронизма.

Примечание: В качестве напряжения шин может использоваться любое линейное или фазное напряжение. Ввод соответствующих уставок выполняется в устройстве. Подключение тока выполняется согласно схемам на рис. 6/70, 6/71, 6/72 и 6/73.

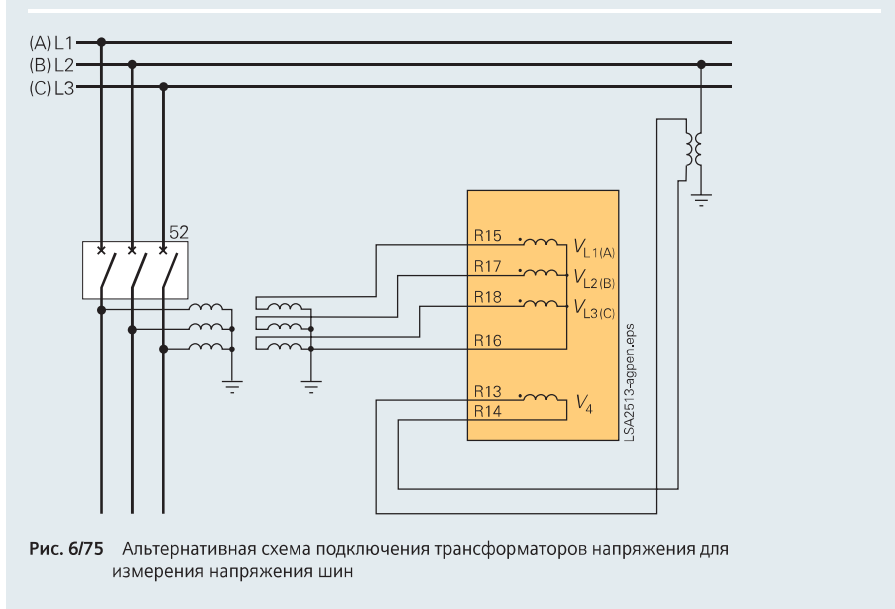


Рис. 6/75 Альтернативная схема подключения трансформаторов напряжения для измерения напряжения шин

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Технические данные

Общая информация об устройстве		Выходные контакты	
<b>Аналоговые входы</b>		<b>Светодиодные индикаторы СИД</b>	
Номинальная частота	50 или 60 (выбирается)	RUN (РАБОТА, зеленый)	Количество
Номинальный ток $I_{ном}$	1 или 5 А (выбирается)	ERROR (ОШИБКА, красный)	1
Номинальное напряжение	80 - 125 В (выбирается)	Сообщение (красный), ранжируется	14
Потребление мощности		<b>Конструкция модуля</b>	
В цепях ТТ при $I_{ном} = 1$ А	Прибл. 0.05 ВА	Корпус	7XP20
В цепях ТТ при $I_{ном} = 5$ А	Прибл. 0.30 ВА	Единицы измерения	1/2 x 19" или 1/1 x 19" Согласно коду заказа, см. размерные эскизы, часть 15
В цепи ТТ для высокочувствительной защиты от замыкания на землю (согласно коду заказа) при 1 А	Прибл. 0.05 ВА	Степень защиты в соответствии с EN60529	
В цепях ТН	Прибл. 0.10 ВА	В корпусе для навесного монтажа	IP 51
Устойчивость к тепловой перегрузке		В корпусе для утопленного монтажа	
В цепях ТТ	500 А в течение 1 с 150 А в течение 10 с 20 А длительно	Спереди	IP 51
В цепи ТТ для высокочувствительной защиты от замыкания на землю (согласно коду заказа)	300 А в течение 1 с 100 А в течение 10 с 15 А длительно	Сзади	IP 50
В цепях ТН	230 В длительно на фазу	Для зажимов	IP 20 при установленной крышке клеммника
Устойчивость к динамической перегрузке		Вес	
В цепях ТТ	1250 А (половина периода пром. частоты)	В корпусе для утопленного монтажа	
В цепи ТТ для высокочувствительной защиты от замыкания на землю (согласно коду заказа)	750 А (половина периода пром. частоты)	1/2 x 19"	6 кг
		x 19"	10 кг
		В корпусе для навесного монтажа	
		1/2 x 19"	11 кг
		x 19"	19 кг
		<b>Последовательные интерфейсы</b>	
<b>Цепи питания</b>		<b>Эксплуатационный интерфейс устройства (передний) для DIGSI 4</b>	
Номинальное напряжение питания	24 - 48 В- 60 - 125 В- 110 - 250 В- и 115 В~ при 50/60 Гц от -20% до +20%	Подключение	Не изолированный, RS232, 9-конт. разъем (SUB-D)
Допустимая погрешность номинального напряжения питания	≤ 15%	Скорость передачи данных	4800 - 115200 бод, уставка при поставке: 38400 бод; четность: 8E1
Макс. наложенное напряжение переменного тока (двойная амплитуда)	≤ 15%	<b>Синхронизация времени</b>	
Потребление мощности		Сигнал DCF77/IRIG-B (формат IRIG-B000)	
При обычной эксплуатации	Прибл. 8 Вт	Подключение	9-конт. разъем (SUB-D), устройство в корпусе для навесного монтажа
При пуске, все входы и выходы активизированы	Прибл. 18 Вт	Уровни напряжения	5, 12 или 24 В (по выбору)
Время перекрытия при потере напряжения питания	≥ 50 мс		
$U_{пит} = 48$ В и $U_{пит} \geq 110$ В			
<b>Дискретные входы</b>			
Количество	8 или 16 или 24 (согласно коду заказа)		
Функции свободно назначаются			
Пороги напряжений пуска возврата	19 В-/10 В- или 88 В-/44 В- или 176 В-/88 В-, биполярное (3 номинальных диапазона 17/73/154 В-)		
Диапазоны задаются при помощи перемычек для каждого дискретного входа			
Максимальное допустимое напряжение	300 В-		
Потребляемый ток, во включенном состоянии	Прибл. 1,8 мА		
Подавление входных импульсов	Емкость связи 220 нФ при 220 В со временем восстановления >60 мс		

Интерфейс обслуживания / модемный интерфейс (рабочий интерфейс 2)	
(согласно коду заказа) Изолированный RS232/RS485 Диэлектрическое испытание Расстояние для RS232 Расстояние для RS485 Оптический Оптическая длина волны Допустимое затухание в кабеле Расстояние передачи	Для DIGSI 4 / модема / обслуживания 9-конт. разъем 500 В / 50 Гц Макс. 15 м Макс. 1000 м Интегрированный ST-разъем $\lambda = 820$ нм Макс. 8 дБ для оптоволоконна 62.5/125 мкм 1.5 км
Системный интерфейс	
(согласно коду заказа) Изолированный RS232/RS485 Скорость передачи Диэлектрическое испытание Расстояние для RS232 Расстояние для RS485 PROFIBUS RS485 Диэлектрическое испытание Скорость передачи Расстояние PROFIBUS оптический 2) Только для устройств в корпусе для утопленного монтажа Для устройств в корпусе для навесного монтажа Скорость передачи Оптическая длина волны Допустимое затухание в кабеле Расстояние	МЭК 61850 Ethernet МЭК 60870-5-103 PROFIBUS-FMS PROFIBUS-DP DNP 3.0 9-конт. разъем 4800-115200 бод 500 В / 50 Гц Макс. 15 м Макс. 1000 м 500 В / 50 Гц Макс. 12 Мбод 1000 м при 93.75 кбод; 100 м при 12 Мбод ST-разъем Оптический интерфейс с онлайн мониторингом <sup>4)</sup> Макс. 1,5 Мбод $\lambda = 820$ нм Макс. 8 дБ для оптоволоконна 62.5/125 мкм 500 Кбит/с: 1.6 км; 1500 Кбит/с: 530 м
Интерфейсы данных защиты	
Количество FO5 <sup>1)</sup> , OMA1 <sup>2)</sup> : Оптический интерфейс с разъемами восстановления времени для непосредственного подключения длиной до 1.5 км к коммуникационному преобразователю, 820 нм FO6 <sup>1)</sup> , OMA2 <sup>2)</sup> : Оптический интерфейс для непосредственного подключения до 3.5 км, 820 нм FO30 <sup>1)</sup> : для непосредственного подключения к мультиплектору, используя стандарт IEEE C37.94 FO17 <sup>1)</sup> : для непосредственного подключения, до 24 км <sup>3)</sup> , 1300 нм FO18 <sup>1)</sup> : для непосредственного подключения, до 60 км <sup>3)</sup> , 1300 нм FO19 <sup>1)</sup> : для непосредственного подключения, до 100 км <sup>3)</sup> , 1550 нм	Макс. 2 (согласно коду заказа) Для многомодового кабеля 62.5/125 мкм, ST-разъемы Для многомодового кабеля 62.5/125 мкм, ST-разъемы Для многомодового кабеля 62.5/125 мкм, ST-разъемы Для одномодового кабеля 9/125 мкм, дуплексный LC-разъем Для одномодового кабеля 9/125 мкм, дуплексный LC-разъем Для одномодового кабеля 9/125 мкм, дуплексный LC-разъем
<sup>1)</sup> Для корпуса утопленного монтажа. <sup>2)</sup> Для корпуса навесного монтажа. <sup>3)</sup> Для корпуса навесного монтажа внутренний оптический модуль OMA1 поставляется вместе с внешним повторителем. <sup>4)</sup> Преобразование с внешним онлайн мониторингом Для оптического интерфейса, пожалуйста, дополните номер заказа в позиции 11 = 4 (FMS RS485) или 9 и кодом заказа LOA (DP RS485) или 9 и кодом заказа LOG (DNP 3.0) и закажите дополнительно подходящий внешний повторитель.	
Оборудование для обмена данными устройств релейной защиты	
Внешний коммуникационный преобразователь 7XV5662-0AA00 с X21/RS422 или интерфейс G703.1	
Внешний коммуникационный преобразователь для подключения оптического интерфейса 820 нм реле (FO5/OMA1 - опция с восстановлением времени) к интерфейсу X21/RS422/ G703.1 коммуникационной сети Оптический интерфейс 820 нм с восстановлением времени Электрический интерфейс X21/RS422 Электрический интерфейс G703.1	Электрический интерфейс X21/RS422 или G703.1 (задается перемычкой) Скорость передачи (задается перемычкой) Макс. 1,5 км по многомодовому оптическому кабелю 62.5/125 мкм к устройству защиты 64/128/512 кбит/с (задается перемычкой) макс. 800 м, 15-полюсный разъем к коммуникационной сети 64 кбит/с, макс. 800 м, винтовой разъем к коммуникационной сети
Внешний коммуникационный преобразователь 7XV5662-0AC00 для подключения к контрольным проводам	
Внешний коммуникационный преобразователь для подключения оптического интерфейса 820 нм реле (FO5/OMA1 - опция с восстановлением времени) к контрольному проводу Оптический интерфейс 820 нм с восстановлением времени Электрический интерфейс - контрольные провода	Обычное расстояние: 15 км Макс. 1.5 км по многомодовому оптическому кабелю 62.5/125 мкм к устройству защиты, 128 кбит Изолир. 5 кВ
Электрические испытания	
Технические условия	
Стандарты	МЭК 60255 (стандарты продукции) IEEE C37.90.01.1;2; UL 508 VDE 0435 Другие стандарты приведены в разделе "Отдельные функции"
Испытание изоляции	
Стандарты Испытания высоким напряжением (типовое испытание) Всех цепей, кроме цепей напряжения питания, дискретных входов, высокоскоростных выходов, интерфейсов передачи данных и синхронизации времени Цепи напряжения, дискретные входы и высокоскоростные выходы (типовое испытание) Только изолированные интерфейсы передачи данных и синхронизации времени (типовое испытание) Испытание импульсным напряжением (типовое испытание) всех цепей, за исключением интерфейсов связи и интерфейса синхронизации времени, класс III	МЭК 60255-5 и 60870-2-1 2.5 кВ (действ.), 50 Гц 3.5 кВ- 500 кВ (действ.), 50 Гц 5 кВ (пик), 1.2/50 мкс, 0.5 Вт*с, 3 положительных и 3 отрицательных импульса с интервалами 5 с

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Технические данные

Электрические испытания (продолжение)		Механические испытания	
<b>ЭМС испытания на помехоустойчивость; типовые испытания</b>		<b>Вибрация, удары и сейсмическое воздействие</b>	
Стандарты	МЭК 60255-61-22 (международные стандарты продукции) EN 61000-6-2 (общие стандарты), VDE 0435 часть 301 DIN VDE 0435-110 2.5 кВ (пик); 1 МГц; t = 15 мс; 400 импульсов в сек; длительность 2 с, R <sub>i</sub> = 200 Ом 8 кВ контактный разряд; 15 кВ воздушный разряд; обе полярности; 150 пФ; R <sub>i</sub> = 330 Ом 10 В/м; 80 - 1000 МГц; 80% AM; 1 кГц 10 В/м; 800 - 960 МГц; 80% AM; 1 кГц	<b>В процессе эксплуатации</b>	МЭК 60255-21 и МЭК 60068-2 Синусоидальные 10 - 60 Гц; амплитуда ± 0.075 мм; 60-150 Гц; Ускорение 1 g периодичность изменения частоты 1 октава/мин 20 циклов в 3-х осях Полусинусоидальные Ускорение 5 g; длительность 11 мс, 3 удара в каждом направл. по 3 осям
Испытания высокой частотой МЭК 60255-22-1, класс III и VDE 0435 часть 303, класс III	10 В/м; 1,4 - 2 ГГц; 80% AM; 1 кГц 10 В/м; 80, 160, 450, 900 МГц; 80% AM; 1 кГц; рабочий цикл > 10 с 900 МГц; 50% ИМ, частота повторения 200 Гц	Испытания на удароустойчивость МЭК 60255-21-1, класс 2 МЭК 60068-2-6	Синусоидальные 1-8 Гц: Амплитуда ± 3.5 мм (горизонтальная ось) 1-8 Гц: Амплитуда ± 1.5 мм (вертикальная ось) 8-35 Гц: Ускорение 1 g (горизонтальная ось) 8-35 Гц: Ускорение 0.5 g (вертикальная ось) Периодичность изменения частоты 1 октава/мин 1 цикл в 3-х ортогональных осях
Электростатические разряды МЭК 60255-22-2, класс IV и МЭК 61000-4-2, класс IV	4 кВ; 5/50 нс; 5 кГц; длина импульса = 15 мс; частота следования 300 мс; обе полярности; Ri = 50 Ом; длительность испытания 1 мин Импульс: 1.2/50 мкс	Испытания на сейсмоустойчивость МЭК 60255-21-2, класс 1 МЭК 60068-3-3	
Испытание РЧ-полем, развертка частоты МЭК 60255-22-3 (отчет) класс III МЭК 61000-4-3, класс III Испытания РЧ-полем, единичные частоты МЭК 60255-22-31, МЭК 61000-4-3, класс III амплитудно- / импульсно-модулиро- ванным	Общий (продольный) режим: 2 кВ; 12 Ом; 9 мкФ; Дифференциальный (поперечный) режим: 1 кВ; 2 Ом; 18 мкФ Обычный режим: 2 кВ; 42 Ом; 0.5 мкФ Дифференциальный (поперечный) режим: 1 кВ; 42 Ом; 0.5 мкФ 10 В; от 150 кГц до 80 МГц; 80% AM; 1 кГц	<b>При транспортировке</b>	МЭК 60255-21 и МЭК 60068-2 Синусоидальные 5-8 Гц: Амплитуда ± 7,5 мм 8-150 Гц: Ускорение 2 g Периодичность изменения частоты 1 октава/мин, 20 циклов в 3-х осях Полусинусоидальные Ускорение 15 g; длительность 11 мс, 3 удара в каждом направлении по 3 осям
Быстрые переходные процессы / импульсы МЭК 60255-22-4 и МЭК 61000-4-4, класс IV	30 А/м длительно; 300 А/м в течение 3 с;	Стандарты Испытания вибрацией МЭК 60255-21-1, класс 2 МЭК 60068-2-6	МЭК 60255-21 и МЭК 60068-2 Синусоидальные 5-8 Гц: Амплитуда ± 7,5 мм 8-150 Гц: Ускорение 2 g Периодичность изменения частоты 1 октава/мин, 20 циклов в 3-х осях Полусинусоидальные Ускорение 10 g; длительность 16 мс, 1000 ударов в каждом направлении по 3 осям
Воздействие импульсного напряже- ния высокой энергии (SURGE), МЭК 61000-4-5, установка, класс III Напряжение питания	50 Гц 0.5 мТ; 50 Гц 2.5 кВ (пик); 1 МГц; τ = 50 мс; 400 импульсов в сек; длительность теста 2 сек, Ri = 200 Ом 4 кВ; 5/50 нс; 5 кГц; длина импульса = 15 мс; частота следования 300 мс; обе полярности; длительность испытания 1 мин; R <sub>i</sub> = 50 Ом 35 В/м, 25 - 1000 МГц, амплитудно- и импульсно-модулиро- ванные 2.5 кВ (пик), изменение полярности 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц и 50 МГц; R <sub>i</sub> = 200 Ом	Испытания на удароустойчивость МЭК 60255-21-2, класс 1 МЭК 60068-2-27	
Аналоговые измерительные входы, дискретные входы, релейные выходы		Испытания последовательными ударами МЭК 60255-21-2, класс 1 МЭК 60068-2-29	
Кондуктивная РЧ-помеха, амплитуд- но-модулированная МЭК 61000-4-6; класс III Магнитное поле промышленной частоты МЭК 61000-4-8; класс IV; МЭК 60255-6			
Устойчивость к колебательному перенапряжению ANSI/IEEE C37.90.1 Устойчивость к быстрому переходному броску ANSI/IEEE C37.90.1			
Излучаемые электромагнитные помехи IEEE C37.90.2			
Затухающие колебания МЭК 60694, МЭК 61000-4-12			
<b>Испытания на излучение помех (типовые испытания)</b>		<b>Климатические испытания</b>	
Стандарт	EN 61000-6-3 (осн. отраслевые нормы) От 150 кГц до 30 МГц, предельный класс В	Стандарт	МЭК 60255-6
Напряжение радиочастотного шума на линии, только напряжение питания МЭК-CISPR 22	30-1000 МГц, предельный класс В Соблюдаются пределы класса А	<b>Температура</b>	
Напряженность поля радиопомех МЭК-CISPR 22		Типовые испытания, согласно МЭК 60068-2-1 и -2, испытания Vd Временно допустимая температура эксплуатации, испытания в течение 96 часов (четкость дисплея может ухудшаться при температуре выше +55°C / +131°F) Рекомендуемые постоянные рабочие температуры согласно МЭК 60255-6 – Предельные температуры дол- говременном хранении – Предельные температуры при транспортировке	от -25 °C до +85°C / от -13 °F до +185°F от -20 °C до +70 °C / от -4 °F до +158 °F от -5 °C до +55°C / от +23 °F до +131°F от -25 °C до +55 °C / от -13 °F до 131 °F от -25 °C до +70 °C / от -13 °F до +158 °F
Гармонические токи на выводах сети при 230 В~ МЭК 61000-3-2			
Колебания и пульсации напряжения на сетевой питающей линии при 230 В~, МЭК 61000-3-3	Пределы соблюдены		
		<b>Влажность</b>	
		Допустимое воздействие влажности: Рекомендуется размещать моду- ли таким способом, чтобы они не подвергались воздействию прямых солнечных лучей или изменений тем- пературы, которые могли бы вызвать появление конденсата.	Ежегодная средняя относительная влажность ≤ 75%; максимум 56 дней в году относитель- ная влажность может достигать 93%; появление конденсата не допустимо!

Сертификаты	
Соответствие UL Модели с винтовыми зажимами	7SA522*.*A* 7SA522*.*C* 7SA522*.*D*
Соответствие UL Модели со штекерными клеммами	7SA522*.*J* 7SA522*.*L* 7SA522*.*M*
Функции	
<i>Дистанционная защита (ANSI 21, 21N)</i>	
Ступени дистанционной защиты	7, 1 из них - управляемая ступень, все ступени могут быть настроены для направлений "вперед" или/и "назад"
Выдержки времени отключения Диапазон уставок 0 - 30 с или ∞ (шаг 0.01 с)	7 для многофазных повреждений 3 для 1-фазных повреждений
Характеристика Выбирается отдельно для линейных замыканий и замыканий на землю	(согласно коду заказа) четырёхугольная и/или круговая
Диапазон времени	0.00 - 30 с (шаг 0.01 с) или ∞
Угол линии φ <sub>L</sub>	10° - 89° (шаг 1°)
Угол наклона прямоугольной характеристики	30° - 90° (шаг 1°)
Реактивное сопротивление (прямоуг. характеристика) X	0.05 - 600 Ом <sub>(1A)</sub> / 0.01 - 120 Ом <sub>(5A)</sub> (шаг 0.001 Ом)
Активное сопротивление (прямоуг. характеристика) R для линейных замыканий и замыканий на землю	0.05 - 600 Ом <sub>(1A)</sub> / 0.01 - 120 Ом <sub>(5A)</sub> (шаг 0.001 Ом)
Охват сопротивления (круг. хар.) Z <sub>R</sub>	0.05 - 200 Ом <sub>(1A)</sub> / 0.01 - 40 Ом <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 Ом)
Минимальный фазный ток I	0.05 - 4 А <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 20 А <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Пуск при замыкании на землю Ток НП 3I <sub>0</sub> (ток замыкания на землю)	0.05 - 4 А <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 20 А <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Напряжение НП 3U <sub>0</sub>	1 - 100 В (шаг 1 В) или ∞
Компенсация величин НП форматы входов выбираются	R <sub>г</sub> /R <sub>л</sub> и X <sub>г</sub> /X <sub>л</sub> k <sub>φ</sub> и φ(k <sub>φ</sub> ) Z1
Отдельно выбирается для ступеней	высшие ступени (Z1B, Z2 - Z5) от -0.33 до 7 (шаг 0.01) 0 - 4 (шаг 0.001)
R <sub>г</sub> /R <sub>л</sub> и X <sub>г</sub> /X <sub>л</sub>	от -135 до 135° (шаг 0.01°) (согласно коду заказа)
k <sub>φ</sub>	0.00 - 8 (шаг 0.01)
φ(k <sub>φ</sub> )	
Компенсация влияния параллельной линии R <sub>п</sub> /R <sub>л</sub> и X <sub>п</sub> /X <sub>л</sub>	
Распределения нагрузки	
Минимальное сопротивление нагрузки	0.10 - 600 Ом <sub>(1A)</sub> / 0.02 - 120 Ом <sub>(5A)</sub> (шаг 0.001 Ом) или ∞
Максимальный угол нагрузки	20 - 60° (шаг 1°)
Определение направления при всех видах повреждения	С надежной поляризацией фаз и/или хранением данных напряжения
Чувствительность при определении направления	Динамически неограниченная
Погрешности	
	Для синусоидальных величин
	$\left  \frac{\Delta X}{X} \right  \leq 5\% \text{ при } 30^\circ \leq \varphi_{кз} \leq 90^\circ$
	$\left  \frac{\Delta R}{R} \right  \leq 5\% \text{ при } 0^\circ \leq \varphi_{кз} \leq 60^\circ$
	$\left  \frac{\Delta Z}{Z} \right  \leq 5\% \text{ при } -30^\circ \leq (\varphi_{кз} - \varphi_{линии}) \leq +30^\circ$
Погрешность таймера	± 1% от величины уставки или 10 мс
Времена срабатывания	
Минимальное время отключения для быстродействующих реле	Прибл. 17 мс при 50 Гц
Минимальное время отключения для высокоскоростных реле	Прибл. 15 мс при 60 Гц
Время возврата	Прибл. 12 мс при 50 Гц Прибл. 10 мс при 60 Гц Прибл. 30 мс
Функция ОМП	
Вывод расстояния до места повреждения	X, R (вторичное) в Омах X, R (первичное) в Омах Расстояние в км или милях Расстояние в % от длины линии
Начало вычисления Удельная емкость линии	При отключении, при возврате пуска 0.005 - 6.5 Ом/км <sub>(1A)</sub> / 0.001 - 1.3 Ом/км <sub>(5A)</sub> или 0.005 - 10 Ом/милю <sub>(1A)</sub> / 0.001 - 2 Ом/милю <sub>(5A)</sub> (шаг 0.001 Ом/единицу)
Погрешность	Для синусоидальных величин ≤ 2.5% длины линии при 30° ≤ φ <sub>кз</sub> ≤ 90° и U <sub>кз</sub> /U <sub>ном</sub> > 0,10
Вывод результата работы функции ОМП в двоично-десятичных значениях	
Отображаемое значение	Расстояние до места повреждения в % от длины линии
Выходные сигналы	Макс. 10: d[1%], d[2%], d[4%], d[8%], d[10%], d[20%], d[401%], d[80%], d[100%], d[пуск]
Отображаемый диапазон	от 0% до 195%
Обнаружение качаний мощности (ANSI 68, 68T)	
Принцип обнаружения качаний мощности	Измерение скорости изменения вектора напряжения и контроль контура напряжения
Максимальная распознаваемая частота качаний мощности	Прибл. 7 Гц
Режимы работы	Блокировка качаний мощности и/или отключение при качаниях мощности (отключение при выходе из синхронизма)
Программы блокировки при качаниях мощности	Все ступени блокированы Блокированы Z1/Z1B Блокированы Z2 - Z6 Блокированы Z1, Z1B, Z2
Обнаружение повреждений во время блокировки качаний мощности	Возврат блокировки качаний мощности для всех типов повреждений

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Технические данные

Телеуправление для дистанционной защиты (через контрольный провод) (ANSI 85-21)	
Режимы работы	ROTT PUTT, DUTT Сравнение направлений: Блокировка Сравнение направлений: Деблокировка Гибридное сравнение направлений (ROTT и эхо-функция защиты при слабом питании) Для схем с полным охватом
Логика переходной блокировки (защита от реверса тока) Отправки и прием сигналов	Подходит для линий с 2/3 концами, пофазные сигналы могут выбираться для реализации селективных 1-фазных отключений
Непосредственная передача сигнала отключения (DTT)	
Непосредственное фазоселективное отключение через дискретный вход Выдержка времени срабатывания	По выбору - с АПВ или без АПВ 0.00 - 30 с (шаг 0.01 с) или ∞
Погрешность таймера	± 1% от величины уставки или 10 мс
Направленная защита от замыкания на землю (ANSI 50N, 51N, 67N)	
Характеристики	3 ступени с независ. выдержкой времени / 1 ступени с обратнoзавис. выдержкой времени или 4 ступени с независ. выдержкой времени
Избиратель фаз	Разрешено 1-фазное отключение для 1-фазных повреждений или 3-фазное отключение для многофазных повреждений, выбирается для каждой ступени
Торможение при бросках тока намагничивания Мгновенное отключение при включении на повреждение Влияние гармоник Ступени 1 и 2 ( $I_{>>>}$ и $I_{>>}$ )  Ступени 3 и 4 ( $I_{>}$ и обратнoзависимая 4 <sup>я</sup> ступень)	Выбирается для каждой ступени  3 <sup>я</sup> и более высокие гармоники полностью подавляются цифровой фильтрацией 2 <sup>я</sup> и более высокие гармоники полностью подавляются цифровой фильтрацией
Ступень с независимой выдержкой времени	
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 1, $3I_0$	0.05 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A)
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 2, $3I_0$	0.05 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A)
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 3, $3I_0$	0.05 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) Обычный трансформатор тока НП (согласно данным заказа, позиция 7) 0.003 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.015 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) Трансформатор тока НП с высокой чувствительностью (согласно данным заказа, позиция 7)
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 4, $3I_0$	0.05 - 4 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 20 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) Обычный трансформатор тока НП (согласно данным заказа, позиция 7) 0.003 - 4 A <sub>(1A)</sub> / 0.015 - 20 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) Трансформатор тока НП с высокой чувствительностью (согласно данным заказа, позиция 7)
Выдержка времени ступеней с независимой выдержкой времени Погрешности Пуск по току Выдержки времени Времена пуска Ступени с независимой выдержкой времени 1 и 2 Ступени с независимой выдержкой времени 3 и 4	0.00 - 30 с (шаг 0.01 с) или ∞  ≤ 3% от значения уставки или 1% от $I_{ном}$ ± 1% от значения уставки или 10 мс  Прибл. 30 мс Прибл. 40 мс
Ступень с обратнoзависимой выдержкой времени	
Ток пуска ступени с обратнoзависимой выдержкой времени $3I_0$	0.05 - 4 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 20 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) Обычный трансформатор тока НП (согласно данным заказа, позиция 7) 0.003 - 4 A <sub>(1A)</sub> / 0.015 - 20 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) Трансформатор тока НП с высокой чувствительностью (согласно данным заказа, позиция 7)
Характеристики согласно МЭК 60255-3	Обычно инверсная; сильно инверсная; экстремально инверсная; длительно инверсная $T_p = 0.05 - 3$ с (шаг 0.01 с) или ∞
Множитель времени для характеристик МЭК T Уставка (порог) пуска Уставка (порог) возврата Погрешности Время срабатывания при $2 \leq III_p \leq 20$ Характеристики согласно ANSI/IEEE	Прибл. $1.1 \times III_0$ Прибл. $1.05 \times III_p$  ≤ 5% от уставки ± 15 мс Инверсная; кратковременно инверсная; длительно инверсная; умеренно инверсная; сильно инверсная; экстремально инверсная; умеренно инверсная 0.50 - 15 с (шаг 0.01) или ∞ Прибл. 1.1 x M Прибл. 1.05 x M
Кэфф. времени Уставка (порог) пуска Уставка (порог) возврата Погрешности Время срабатывания при $2 \leq M \leq 20$ Характеристика согласно логарифмической обратнoзависимой характеристике	≤ 5% от уставки ± 15 мс  $t = T_{3I_{0p\max}} - T_{3I_{0p}} \ln \frac{3I_0}{3I_{0p}}$
Уставка (порог) пуска Характеристика согласно характеристике компенсированной мощности НП Значения поляризации для определения направления	$1.1 - 4.0 \times III_0$ (шаг 0.1) $S_r = 3I_0 \times 3U_0 \times \cos(\varphi - \varphi_{комп.})$  $3I_0$ и $3U_0$ или $3I_0$ и $3U_0$ и $I_E$ (заземленного силового трансформатора) или $3I_2$ и $3V_2$ (величина ОН) или мощность НП $S_r$ или автоматический выбор величин НП или ОП в зависимости от амплитуды напряжений компонентов 0.5 - 10 В (шаг 0.1 В) 0.05 - 1 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 5 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) 0.5 - 10 В (шаг 0.1 В) 0.05 - 1 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 5 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A) 10 - 45% от основной составляющей (шаг 1%) 0.5 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 2.5 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 A)
Мин. напряжение НП $3U_0$ Ток НП $I_E$ заземленного силового трансформатора Мин. напряжение ОП $3U_2$ Мин. ток ОП $3I_2$	
Кэффициент 2 <sup>я</sup> гармоники для торможения броска тока Максимальный ток, перекрывающий торможение броска тока	
Телеуправление для направленной МТЗ от замыкания на землю (через контрольный провод) (ANSI 85-67N)	
Режимы работы	Сравнение направлений: Пуск Сравнение направлений: Блокировка Сравнение направлений: Деблокировка, Для схем с параллельными линиями Подходит для линий с 2 и 3 концами
Время переходной блокировки Отправки и прием сигналов	

Защита при слабом питании с пуском по понижению напряжения (ANSI 27W)	
Рабочие режимы при получении сигналов	Эхо Эхо-сигнал и сигнал отключения при понижении напряжения
Понижение напряжения "фаза-земля"	2 - 70 В (шаг 1 В)
Выдержка времени	0.00 - 30 с (шаг 0.01 с)
Эхо-импульс	0.00 - 30 с (шаг 0.01 с)
Погрешности	
Порог напряжения	≤ 5% от значения уставки или 0.5 В
Таймер	± 1% от значения уставки или 10 мс
Резервная максимальная токовая защита (ANSI 50N, 51N, 67)	
Режимы работы	Активна только при отказе контура напряжения или всегда активна
Характеристика	2 ступени с независ. выдержкой времени / 1 ступени с обратозавис. выдержкой времени, 1 ступень защиты ответвлений шин с независ. выдержкой времени Выбирается для каждой ступени
Мгновенное отключение при включении на повреждение	Выбирается для каждой ступени
Ступень с независимой выдержкой времени	
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 1, по фазному току	0.1 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.5 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 1, по току замыкания на землю	0.05 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 2, по фазному току	0.1 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.5 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Пуск ступени с независимой выдержкой времени 2, по току замыкания на землю	0.05 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Выдержка времени ступеней с независимой выдержкой времени	0.0 - 30 с (шаг 0.01 с) или ∞
Погрешности	
Пуск по току	≤ 3% от значения уставки или 1% от I <sub>НОМ</sub>
Выдержки времени	± 1% от значения уставки или 10 мс
Время срабатывания	Прибл. 25 мс
Ступень с обратозависимой выдержкой времени	
Фазный ток пуска для ступени с обратозависимой выдержкой времени	0.1 - 4 A <sub>(1A)</sub> / 0.5 - 20 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Ток НП пуска для ступени с обратозависимой выдержкой времени	0.05 - 4 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 20 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Характеристики согласно МЭК 60255-3	Обычно инверсная; сильно инверсная; экстремально инверсная; длительно инверсная;
Множитель времени	T <sub>p</sub> = 0.05 - 3 с (шаг 0.01 с) или ∞
Уставка (порог) пуска	Прибл. 1.1 x III <sub>p</sub>
Уставка (порог) возврата	Прибл. 1.05 x II <sub>p</sub>
Погрешности	
Время срабатывания при 2 ≤ III <sub>p</sub> ≤ 20	≤ 5% от уставки ± 15 мс
Характеристики согласно ANSI/IEEE	Инверсная; кратковременно инверсная; длительно инверсная; умеренно инверсная; сильно инверсная; экстремально инверсная; умеренно инверсная
Коэфф. времени	D <sub>p</sub> 0.50 - 15 с (шаг 0.01) или ∞
Уставка (порог) пуска	Прибл. 1.1 x M (M = III <sub>p</sub> )
Уставка (порог) возврата	Прибл. 1.05 x M
Погрешности	
Время срабатывания при 2 ≤ M ≤ 20	≤ 5% от уставки ± 15 мс
Максимальная токовая защита (МТЗ) шин (ANSI 50(N)STUB)	
Режимы работы	Активна только при отключенном положении размыкателя (сигнал через дискретный вход)
Характеристика	1 ступени с независимыми выдержками времени Выбирается
Мгновенное отключение после включения на повреждение	Выбирается
Фазный ток пуска	0.1 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.5 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Ток пуска нулевой последовательности	0.05 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 0.25 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Выдержка времени, выбирается отдельно для линейных замыканий и замыканий на землю	0.00 - 30 с (шаг 0.01 с) или ∞
Коэффициент возврата	Прибл. 0,95
Погрешности	
Пуск по току	≤ 3% от значения уставки или 1% от I <sub>НОМ</sub>
Выдержки времени	± 1% от значения уставки или 10 мс
Мгновенная высокоскоростная МТЗ (включение на повреждение) (ANSI 50HS)	
Рабочий режим	Активна только после включения выключателя; мгновенное отключение после пуска
Ток пуска	1 - 25 A <sub>(1A)</sub> / 5 - 125 A <sub>(5A)</sub> (шаг 0.01 А)
Коэффициент возврата	Прибл. 0,95
Погрешности	
Пуск по току	≤ 3% от значения уставки или 1% от I <sub>НОМ</sub>
Время срабатывания	
Для быстродействующих реле	Прибл. 13 мс
Для выходов высокоскоростного отключения	Прибл. 8 мс
Защита по напряжению (ANSI 59, 27)	
Режимы работы	Локальное отключение и/или отключение по канала связи для удаленного конца, только сообщение
Защита от повышения напряжения	
Величины пуска U <sub>φ&gt;&gt;</sub> , U <sub>φ&gt;</sub> (повышение фазного напряжения)	1 - 170 В (шаг 0.1 В)
Величины пуска U <sub>л&gt;&gt;</sub> , U <sub>л&gt;</sub> (повышение линейного напряжения)	2 - 220 В (шаг 0.1 В)
Величины пуска 3U <sub>0&gt;&gt;</sub> , 3U <sub>0&gt;</sub> (3U <sub>0</sub> могут быть измерены через трансформаторы U <sub>4</sub> или вычислены устройством) (повышение напряжения НП)	1 - 220 В (шаг 0.1 В)
Величины пуска U <sub>1&gt;&gt;</sub> , U <sub>1&gt;</sub> (повышение напряжения ПП)	2 - 220 В (шаг 0.1 В)
Измеряемое напряжение	Локальное напряжение прям. посл. или расчетное напряжение прям. посл. (компаундирование)
Величины пуска U <sub>2&gt;&gt;</sub> , U <sub>2&gt;</sub> (повышение напряжения ОП)	2 - 220 В (шаг 0.1 В)
Коэффициент возврата (задается)	0.5 - 0.98 (шаг 0.01)

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Технические данные

Защита от снижения напряжения		Автоматическое повторное включение (АПВ) (ANSI 79)	
Величины пуска $U_{\phi <<}, U_{\phi <}$ (снижение фазного напряжения)	1 - 100 В (шаг 0.1 В)	Количество АПВ	До 8
Величины пуска $U_{л <<}, U_{л <}$ (снижение линейного напряжения)	1 - 170 В (шаг 0.1 В)	Рабочий режим	Только 1ф; только 3ф, 1-/3ф
Величины пуска $U_{т <<}, U_{т <}$ (снижение напряжения ПП)	1 - 100 В (шаг 0.1 В)	Режимы работы с проверкой напряжения линии	КОН – контроль отсутствия напряжения АБП – адаптивная бестоковая пауза УБП – уменьшенная бестоковая пауза
Блокировка ступеней защиты от снижения напряжения	Минимальный ток; дискретный вход	Бестоковые паузы $T_{1-ф}, T_{3-ф}, T_{посл}$	0 - 1800 с (шаг 0.01 с) или ∞
Коэффициент возврата (задается)	1.01 - 1.20 (шаг 0.01)	Времена срабатывания	0.01 - 300 с (шаг 0.01 с) или ∞
<b>Выдержки времени</b>		Времена возврата	0.5 - 300 с (шаг 0.01 с)
Выдержка времени для ступеней $3U_0$	0 - 100 с (шаг 0.01 с) или ∞	Время контроля сигнала пуска	0.01 - 300 с (шаг 0.01 с)
Выдержка времени для всех других ступеней защиты от повышения / снижения напряжения	0 - 30 с (шаг 0.01 с) или ∞	Дополнительные функции	Контроль синхронизма 3ф откл. с удал. конца Команда включения CLOSE на удаленный конец Проверка готовности выключателя Блокировка ручным включением CLOSE
Время срабатывания / время выдачи команды	Прибл. 30 мс	Предельные величины напряжения для КОН, АБП, УБП	30 - 90 В (шаг 1 В)
Время выдачи команды / время пуска для ступеней $3U_0$	Прибл. 30 мс или 65 мс (задается)	Напряжение неповрежденной линии	2 - 70 В (шаг 1 В)
Погрешности		Отключенная линия	
Предельные значения напряжения	≤ 3% от значения уставки или 0.5 В	Погрешности	
Выдержки времени	1% от значения уставки или 10 мс	Выдержки времени	1% от значения уставки или 10 мс
		Предельные величины напряжения	≤ 3% от значения уставки или 0.5 В
<b>Функция защиты по частоте (ANSI 81)</b>		<b>Контроль синхронизма (ANSI 25)</b>	
Количество ступеней частоты	4	Варианты инициализации	АПВ; Ручная команда включения CLOSE Команды управления
Диапазон уставок	45.5 - 54.5 Гц (шаг 0.01) при $f_{НОМ} = 50$ Гц 55.5 - 64.5 Гц (шаг 0.01) при $f_{НОМ} = 60$ Гц	Режимы работы с АПВ	Контроль синхронизма Линия обесточена / шины под напряжением Линия под напряжением / шины обесточены Линия и шины обесточены Обход условий синхронизма
Выдержки времени	0 - 600 с или (шаг 0.01 с)	Для ручного включения и команд управления	Как для АПВ
Диапазон рабочего напряжения	6 - 230 В (фаза-земля)	Допустимая разность напряжений	1 - 60 В (шаг 0.1 В)
Времена пуска	Прибл. 80 мс	Допустимая разность частот	0.03 - 2 Гц (шаг 0.01 Гц)
Времена возврата	Прибл. 80 мс	Допустимая разность угла	2 - 80° (шаг 1°)
Гистерезис	Прибл. 20 мГц	Макс. длительность синхронизации	0.01 - 600 с (шаг 0.01 с) или ∞
Условие возврата	Напряжение = 0 В и ток = 0 А	Задержка пуска в асинхронных сетях	0 - 30 с (шаг 0.01 с)
Погрешности		Погрешности	
Частота	15 мГц при $U_{л}$ : 50 - 230 В	Выдержки времени	1% от величины уставки или 10 мс
Выдержки времени	1% от значения уставки или 10 мс	Предельные величины напряжения	≤ 2% от величины уставки или 2 В
<b>УРОВ (ANSI 50BF)</b>		<b>Контроль цепей отключения (ANSI 74TC)</b>	
Количество ступеней	2	Количество контролируемых схем отключения	До 3
Пуск токового элемента	0.05 - 20 $A_{(1A)}$ / 0.25 - 100 $A_{(5A)}$ (шаг 0.01 А)	Количество необходимых дискретных входов на каждую схему отключения	1 или 2
Выдержки времени $T_{1-ф}, T_{3-ф}, T_2$	0 - 30 с (шаг 0.01 с) или ∞	Сигнальное реле	1 - 30 с (шаг 1 с)
Дополнительные функции	Защита от повреждения на конце линии Контроль несоответствия фаз выключателя		
Время возврата	12 мс, обычно; 25 мс, макс.		
Погрешности			
Предельное значение тока	≤ 5% от величины уставки или 1% $I_{НОМ}$		
Выдержки времени	1% от величины уставки или 10 мс		



Дополнительные функции		Управление	
<b>Рабочие измеряемые величины</b>			
Представление	В первичных, вторичных значениях и процентах от номинального значения	Количество коммутационных устройств	Зависит от количества доступных дискретных / входов сообщений и выходов / командных выходов сообщений
Токи	$3 \times I_{\phi}; 3I_{\phi}; I_{3\text{фаз}}; I_1; I_2; I_3; 3I_{0\text{PAR}}$	Команды управления	Отдельные / двойные команды 1, 1 плюс 1 общий или 2 контакт
Погрешности	Обычно 0,3% от показанной измеренной величины или 0,5% от $I_{\text{НОМ}}$	Обратная связь	Включение, отключение, промежуточное положение
Напряжения	$3 \times U_{\phi}; 3 \times U_{\text{Л}}; 3U_{\phi}; U_{\text{Л}}; U_{\text{СИНХ}}; U_{\text{ЕН}}$	Блокировки	Свободно назначаемые
Погрешности	Обычно 0,25% от показанной измеренной величины или 0,01% от $U_{\text{НОМ}}$	Локальное управление	Управление через меню, с помощью функциональных клавиш
Мощность с указанием направления	$P; Q; S$	Дистанционное управление	Управление защитой, через DIGSI, через контрольные провода
Погрешности	Обычно $\leq 1\%$	<b>Другие дополнительные функции</b>	
$P$ : при $ \cos \phi  = 0,7 - 1$ и $UIU_{\text{НОМ}}; III_{\text{НОМ}} = 50 - 120\%$	Обычно $\leq 1\%$	Контроль измерений	Сумма токов Симметрия токов Сумма напряжений Симметрия напряжений Порядок чередования фаз Контроль исправности предохранителя Направление мощности
$Q$ : при $ \sin \phi  = 0,7 - 1$ и $UIU_{\text{НОМ}}; III_{\text{НОМ}} = 50 - 120\%$	Обычно $\leq 1\%$	Сообщения	Размер буфера 200 Хранение сигналов последних 8 повреждений, размер буфера 600 Количество операций отключения на фазу выключателя Сумма токов отключения на фазу Ток отключения последних операций отключения
$S$ : при $UIU_{\text{НОМ}}; III_{\text{НОМ}} = 50 - 120\%$	Обычно $\leq 1\%$	Регистрация данных событий Регистрация данных повреждений	Макс. ток отключения на фазу Циклов отключения / включения (TRIP/CLOSE), 3 фазы Циклов отключения / включения (TRIP/CLOSE) на фазу
Частота	$f$	Статистика коммутаций	0,00 - 30 с (шаг 0,01 с)
Погрешность	$\leq 20$ мГц	Проверка выключателя	Рабочие измеряемые величины, испытание выключателя, отображение состояния дискретных входов, уставки выходных реле, формирование сигналов для тестирования последовательных интерфейсов Прямой или обратный
Коэффициент мощности	Коэффициент мощности ( $\cos \phi$ )	Диапазон уставок	
Погрешность при $ \cos \phi  = 0,7 - 1$	Обычно $\leq 3\%$	Бестоковая пауза выключателя Цикл включения / отключения (TRIP/CLOSE) Возможности при пуско-наладке	
Сопrotивления нагрузки с указанием направления	$3 \times R_{\phi}; X_{\phi}; 3 \times R_{\text{Л}}; X_{\text{Л}}$	Корректировка порядка чередования фаз	
<b>Долгосрочно значимые величины</b>		<b>Соответствие CE</b>	
Интервал для расчета среднего значения	15 мин / 1 мин; 15 мин / 3 мин; 15 мин / 15 мин	Настоящее устройство отвечает директивам Совета Европейского Экономического Сообщества (ЕЭС) о тождественности законов Государств - участников в области электромагнитной совместимости (ЕМС/ЭМС) Директива Совета 89/336/ЕЭС, касающихся электрооборудования, используемого в заданных классах напряжения (Директива о низком напряжении 73/23 ЕЭС). Соответствие устройства требованиям EN 61000-6-2 и EN 61000-6-4 по электромагнитной совместимости (ЭИМ) и требованиям EN 6100-6-2 и EN 61000-6-4 к низковольтным устройствам подтверждается результатами испытаний, которые были проведены фирмой Siemens AG в соответствии со статьей 10 названных требований. Данное устройство разработано и произведено для промышленного использования. Изделие соответствует международным требованиям МЭК 60255 и немецкому стандарту VDE 0435.	
Период синхронизации	Каждые $\frac{1}{4}$ часа; каждые $\frac{1}{2}$ часа; каждый час		
Значения	$3 \times I_{\phi}; I_1; P; P+; P-; Q; Q+; Q-; S$		
<b>Минимальные/максимальные значения</b>			
Сигнал	Измеренные значения с датой и временем		
Сброс	Циклически Через дискретный вход Через клавиатуру Через последовательный интерфейс		
Значения	$3 \times I_{\phi}; I_1; 3 \times U_{\phi}; 3 \times U_{\text{Л}}; 3U_{\phi}; U_{\text{Л}}; P+; P-; Q+; Q-; S; f$ ; коэффициент мощности (+); коэффициент мощности (-)		
Мин./макс. из измеренных значений	$3 \times I_{\phi}; I_1; P; Q; S$		
Мин./макс. из средних значений	$3 \times I_{\phi}; I_1; P; Q; S$		
<b>Счетчики электроэнергии</b>			
Четырехквadrантные счетчики	$W_{\phi}; W_{\text{P}}; W_{\text{Q}}; W_{\text{S}}$		
Погрешность при $ \cos \phi  > 0,7$ и $U > 50\%$ $U_{\text{НОМ}}$ и $I > 50\%$ $I_{\text{НОМ}}$	5%		
<b>Регистрация аварийных процессов</b>			
Аналоговые каналы	$3 \times I_{\phi}; 3I_{\phi}; 3I_{0\text{PAR}}$ $3 \times U_{\phi}; 3U_{\phi}; 3U_{\text{СИНХ}}; U_{\text{ЕН}}$		
Максимальное количество записей	8, хранятся в энергонезависимой памяти		
Интервалы дискретизации	20 выборок за период промышленной частоты		
Общее время хранения	$> 15$ с		
Дискретные каналы	Информация о пуске и отключении; количество и содержание могут свободно настраиваться пользователем		
Максимальное количество отображаемых дискретных каналов	100		

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

Данные для выбора и заказа устройства

Описание		№ заказа									
7SA522 - реле дистанционной защиты линий электропередачи		7SA522	□	□	□	□	□	□	□	□	□
<b>Трансформатор тока</b>											
$I_{1n} = 1 A^1, I_{2n} = 1 A^1$ (мин. = 0.05 A)		1									
$I_{1n} = 1 A^1, I_{2n}$ = высок. чувств. (мин. = 0.003 A)		2									
$I_{1n} = 5 A^1, I_{2n} = 5 A$ (мин. = 0.25 A)		5									
$I_{1n} = 5 A^1, I_{2n}$ = высок. чувств. (мин. = 0.003 A)		6									
<b>Номинальное напряжение питания (питание, дискретные входы)</b>											
24-48 В-, порог дискретного входа 17 В- <sup>3)</sup>		2									
60-125 В- <sup>2)</sup> , порог дискретного входа 17 В- <sup>3)</sup>		4									
110-250 В- <sup>2)</sup> , 115 В~, порог дискретного входа 73 В- <sup>3)</sup>		5									
220-250 В- <sup>2)</sup> , 115 В~, порог дискретного входа 154 В- <sup>3)</sup>		6									
Дискр. / сигнальные входы	Сигнальн./ команд. выходы, включая контакт готовности	Быстродейств. <sup>4)</sup>	Высокоскорост. выход отключения	Силовое реле <sup>5)</sup>	Корпус для утопл. монтажа / винтовые зажимы	Корпус для навесн. монтажа / винтовые зажимы	Корпус для навесн. монтажа / винтовые зажимы				
8	4	12	–	½	■						A
8	4	12	–	½			■				E
8	4	12	–	½		■					J
16	12	12	–	½	■						C
16	12	12	–	½				■			G
16	12	12	–	½		■					L
16	4	15	5	½	■						N
16	4	15	5	½				■			Q
16	4	15	5	½		■					S
24	20	12	–	½	■						D
24	20	12	–	½				■			H
24	20	12	–	½		■					M
24	12	15	5	½	■						P
24	12	15	5	½				■			R
24	24	3	5			■					T
22	32	12	–		■						U
24	4	18	10		■						W
<b>Региональные уставки по умолчанию / настройки языка (язык может выбираться)</b>											
Регион DE (Германия), язык: German (немецкий)											A
Регион World (Весь мир), язык: English (GB) (английский (Великобритания))											B
Регион US (США), язык: English (GB) (английский (США))											C
Регион FR (Франция), язык: French (французский)											D
Регион World (Весь мир), язык: Spanish (испанский)											E
Регион World (Весь мир), язык: Итальянский											F
Регион World (Весь мир), язык: Russian (русский)											G
Регион World (Весь мир), язык: Polish (польский)											H
<b>Региональные уставки по умолчанию и версий функций:</b>											
Регион DE (Германия):	уставка по умолчанию для частоты $f = 50$ Гц, длина линии в км, только инверсная характеристика МЭК, направленная защита от замыкания на землю: без логарифмической инверсной характеристики, без определения направления по мощности НП $S_p$ .										
Регион US (США):	уставка по умолчанию для частоты $f = 60$ Гц, длина линии в милях, только инверсная характеристика ANSI, направленная защита от замыкания на землю: без логарифмической инверсной характеристики, без определения направления по мощности НП $S_p$ , без инверсной характеристики $U_0$ .										
Регион World (Весь мир):	уставка по умолчанию для частоты $f = 50$ Гц, длина линии в км, направленная защита от замыкания на землю: без определения направления по мощности НП $S_p$ , без инверсной характеристики $U_0$ .										
Регион FR (Франция):	уставка по умолчанию для частоты $f = 50$ Гц, длина линии в км, направленная защита от замыкания на землю: без инверсной характеристики $U_0$ , логика функционирования при слабом питании выбирается согласно спецификациям Франции или мировым требованиям.										
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Номинальный ток может быть выбран при помощи перемычек.</li> <li>2) Переключение между двумя диапазонами напряжения питания может быть выполнено при помощи перемычек.</li> <li>3) Пороги дискретных входов ступеней могут быть выбраны при помощи перемычек.</li> </ol>										

см. следующие страницы

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

Данные для выбора и заказа устройства

Описание	№ заказа																						
<b>7SA522 - реле дистанционной защиты линий электропередачи</b>	<b>7SA522</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>Порт В</b>																							
Нет	0																						
Системный интерфейс, протокол МЭК 60870-5-103, электрический RS232	1																						
Системный интерфейс, протокол МЭК 60870-5-103, электрический RS485	2																						
Системный интерфейс, протокол МЭК 60870-5-103, оптический 820 нм, ST-разъем	3																						
Системный интерфейс, PROFIBUS-FMS ведомый, электрический RS485 <sup>1)</sup>	4																						
Системный интерфейс, PROFIBUS-FMS ведомый, оптический, двойное кольцо, ST-разъем <sup>1)2)</sup>	6																						
Системный интерфейс, PROFIBUS-DP, электрический RS485	9																			L O A			
Системный интерфейс, PROFIBUS-DP, оптический 820 нм, двойное кольцо, ST-разъем <sup>2)</sup>	9																				L O B		
Системный интерфейс, DNP 3.0, электрический RS485	9																					L O G	
Системный интерфейс, DNP 3.0, оптический 820 нм, ST-разъем <sup>2)</sup>	9																					L O H	
Системный интерфейс, МЭК 61850, Ethernet 100 Мбит/с, электрический, двойной, штекер-ные разъемы RJ45	9																						L O R
Системный интерфейс, МЭК 61850, Ethernet 100 Мбит/с, оптический, двойной, LC-разъем <sup>5)</sup>	9																						L O S
<b>Порт С и / или порт D</b>																							
Нет	0																						
Порт С: Для DIGSI/ модема, электрический RS232; порт D: нет	1																						
Порт С: Для DIGSI/ модема, электрический RS485; порт D: нет	2																						
Порт С: Для DIGSI/ модема, оптический 820 нм, ST-разъем; порт D: нет	3																						
<b>С портом D</b>	9																						M <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Порт С</b>																							
Нет	0																						
Для DIGSI/ модема, электрический RS232	1																						
Для DIGSI/ модема, электрический RS485	2																						
Для DIGSI/ модема, оптический 820 нм, ST-разъем	3																						
<b>Порт D</b>																							
Интерфейс данных защиты: оптический 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 1,5 км																							A
Для непосредственного подключения через многомодовый оптический кабель или коммуникационные сети <sup>3)</sup>																							
Интерфейс данных защиты: оптический 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 3,5 км																							B
Для непосредственного подключения через многомодовый оптический кабель																							
Интерфейс данных защиты: оптический 1300 нм, дуплексный LC-разъем, Оптический кабель длиной до 24 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>4)</sup>																							G
Интерфейс данных защиты: оптический 1300 нм, дуплексный LC-разъем, Оптический кабель длиной до 60 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>4)6)</sup>																							H
Интерфейс данных защиты: оптический 1550 нм, дуплексный LC-разъем, Оптический кабель длиной до 100 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>4)7)</sup>																							J
FO30 оптический 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 1,5 км																							
Для многомодового кабеля, для коммуникационных сетей с интерфейсом IEEE C37.94 или для непосредственного оптического подключения (не реализуется для устройств в корпусе навесного монтажа)																							S

1) Для систем автоматизации в энергетике SICAM.  
 2) Оптические интерфейсы (двойное кольцо) не поставляются с устройствами в навесном корпусе. Пожалуйста, заказывайте версию устройства с интерфейсом RS485 и отдельным опто-электрическим преобразователем.  
 3) Подходящие коммуникационные преобразователи (с оптики на G703.1/ X21/RS422 или с оптики на контрольный провод или с оптики на ISDN), см. "Дополнительное оборудование".  
 4) Для корпуса навесного монтажа внутренний оптический модуль 820 нм поставляется вместе с внешним повторителем.

5) Для моделей в корпусе навесного монтажа, пожалуйста, заказывайте реле с электрическим интерфейсом Ethernet и используйте отдельный оптический коммутатор.  
 6) Для расстояний менее 25 км необходимо устанавливать два оптических аттенюатора 7XV5107-0AA00 с целью избежать оптического насыщения принимающего элемента.  
 7) Для расстояний менее 50 км необходимо устанавливать два оптических аттенюатора 7XV5107-0AA00 с целью избежать оптического насыщения принимающего элемента.

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Данные для выбора и заказа устройства

Описание	№ заказа														
7SA522 - реле дистанционной защиты линий электропередачи	7SA522 □ - □ □ □ □ □ - □ □ □ □ □ □ □ □														
<b>Функции 1 и Порт E</b>	<table border="1"> <tr> <td>Режим отключения 3ф; Порт E: нет</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Режим отключения 1- или 3ф; Порт E: нет</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><b>С портом E</b></td> <td>9</td> </tr> </table>	Режим отключения 3ф; Порт E: нет	0	Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет	1	Режим отключения 1- или 3ф; Порт E: нет	4	Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет	5	<b>С портом E</b>	9				
Режим отключения 3ф; Порт E: нет		0													
Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет		1													
Режим отключения 1- или 3ф; Порт E: нет		4													
Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет		5													
<b>С портом E</b>	9														
Режим отключения 3ф; Порт E: нет	0														
Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет	1														
Режим отключения 1- или 3ф; Порт E: нет	4														
Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде, Порт E: нет	5														
<b>Функции 1</b>	<table border="1"> <tr> <td>Режим отключения 3ф</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Режим отключения 1- или 3ф</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде</td> <td>5</td> </tr> </table>	Режим отключения 3ф	0	Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде	1	Режим отключения 1- или 3ф	4	Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде	5						
Режим отключения 3ф		0													
Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде		1													
Режим отключения 1- или 3ф		4													
Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде	5														
Режим отключения 3ф	0														
Режим отключения 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде	1														
Режим отключения 1- или 3ф	4														
Режим отключения 1- или 3ф; вывод данных расстояния до места повреждения в двоично-десятичном коде	5														
<b>Порт E</b>	<table border="1"> <tr> <td>Интерфейс обмена данными между защитами:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FO5: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей <sup>1)</sup> или подключения через многомодовый оптический кабель</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>FO6: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 3,5 км, для непосредственного подключения через многомодовый оптический кабель</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>FO17: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 24 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)</sup></td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>FO18: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 60 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)3)</sup></td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>FO19: Оптическая длина волны 1550 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 100 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)4)</sup></td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>FO30: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический многомодовый кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей с интерфейсом IEEE C37.94 или для непосредственного оптического подключения (не реализуется для устройств в корпусе навесного монтажа)</td> <td>S</td> </tr> </table>	Интерфейс обмена данными между защитами:		FO5: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей <sup>1)</sup> или подключения через многомодовый оптический кабель	A	FO6: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 3,5 км, для непосредственного подключения через многомодовый оптический кабель	B	FO17: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 24 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)</sup>	G	FO18: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 60 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)3)</sup>	H	FO19: Оптическая длина волны 1550 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 100 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)4)</sup>	J	FO30: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический многомодовый кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей с интерфейсом IEEE C37.94 или для непосредственного оптического подключения (не реализуется для устройств в корпусе навесного монтажа)	S
Интерфейс обмена данными между защитами:															
FO5: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей <sup>1)</sup> или подключения через многомодовый оптический кабель		A													
FO6: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 3,5 км, для непосредственного подключения через многомодовый оптический кабель		B													
FO17: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 24 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)</sup>		G													
FO18: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 60 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)3)</sup>		H													
FO19: Оптическая длина волны 1550 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 100 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)4)</sup>	J														
FO30: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический многомодовый кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей с интерфейсом IEEE C37.94 или для непосредственного оптического подключения (не реализуется для устройств в корпусе навесного монтажа)	S														
Интерфейс обмена данными между защитами:															
FO5: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей <sup>1)</sup> или подключения через многомодовый оптический кабель	A														
FO6: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический кабель длиной до 3,5 км, для непосредственного подключения через многомодовый оптический кабель	B														
FO17: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 24 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)</sup>	G														
FO18: Оптическая длина волны 1300 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 60 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)3)</sup>	H														
FO19: Оптическая длина волны 1550 нм, дуплексный LC-разъем, оптический кабель длиной до 100 км для непосредственного подключения через одномодовый оптический кабель <sup>2)4)</sup>	J														
FO30: Оптическая длина волны 820 нм, 2 ST-разъема, оптический многомодовый кабель длиной до 1,5 км, для коммуникационных сетей с интерфейсом IEEE C37.94 или для непосредственного оптического подключения (не реализуется для устройств в корпусе навесного монтажа)	S														

см. следующие страницы

N □ □

6

- 1) Подходящие коммуникационные преобразователи 7XV5662 (с оптики на G703.1/X21/RS422 или с оптики на контрольный провод) см. "Дополнительное оборудование".
- 2) Для корпуса навесного монтажа внутренний оптический модуль 820 нм поставляется вместе с внешним повторителем.

- 3) Для расстояний менее 25 км необходимо устанавливать два оптических аттенюатора 7XV5107-0AA00 с целью избежать оптического насыщения принимающего элемента.
- 4) Для расстояний менее 50 км необходимо устанавливать два оптических аттенюатора 7XV5107-0AA00 с целью избежать оптического насыщения принимающего элемента.

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

Данные для выбора и заказа устройства

Описание				№ заказа			
7SA522 - реле дистанционной защиты линий электропередачи				7SA522 □ - □ □ □ □ □ - □ □ □ □ □ □ □ □ □ □			
<b>Функции 2</b>							
Характеристика дистанционной защиты (ANSI 21, 21N)		Обнаружение качаний мощности (ANSI 68, 68T)	Компенсация влияния параллельной линии				
Четырехугольная				C			
Четырехугольная и / или круговая				E			
Четырехугольная		<input type="checkbox"/>		F			
Четырехугольная и / или круговая		<input type="checkbox"/>		H			
Четырехугольная			<input type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	K			
Четырехугольная и / или круговая			<input type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	M			
Четырехугольная		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	N			
Четырехугольная и / или круговая		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	Q			
<b>Функции 3</b>							
Автоматическое повторное включение (АПВ) (ANSI 79)	Контроль синхронизма (ANSI 25)	УРОВ (ANSI 50BF)	Защита от повышения / снижения напряжения (ANSI 27, 59) Защита от повышения / снижения частоты (ANSI 81)				
				A			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D			
	<input type="checkbox"/>			E			
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	F			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		G			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	H			
<input type="checkbox"/>				J			
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	K			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		L			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			N			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	P			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Q			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R			
<b>Функции 4</b>							
Направленная защита от высокоомного замыкания на землю, в заземленных сетях (ANSI 50N, 51N, 67N)		Измеряемые значения, расширенные, мин., макс., средние значения					
				0			
		<input type="checkbox"/>		1			
<input type="checkbox"/>				4			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		5			








1) Только при позиции кода заказа 7 = 1 или 5.

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Данные для выбора и заказа устройства

Дополнительное оборудование	Описание	№ заказа
	<b>DIGSI 4</b> Программное обеспечение для настройки и эксплуатации реле защиты Siemens, работает под MS Windows 2000 / XP Professional Edition. Базовая версия Basis Полная версия с лицензией для 10 компьютеров, поставляется на CD (авторизация по серийному номеру)	7XS5400-0AA00
	Профессиональная версия Professional Версия DIGSI 4 Basis и дополнительно пакет SIGRA (ПО анализа данных повреждений), логический редактор CFC Editor, редактор окон отображения по умолчанию и дисплея управления Display Editor и версия для удаленного управления DIGSI 4 Remote	7XS5402-0AA00
	Версия Professional + МЭК 61850 (полная версия) Версия DIGSI 4 Basis и дополнительно пакет SIGRA (ПО анализа данных повреждений), логический редактор CFC Editor, редактор окон управления Display Editor, и версия для удаленного управления DIGSI 4 Remote + системный конфигуратор МЭК 61850	7XS5403-0AA00
	<b>Конфигуратор системы МЭК 61850</b> Программное обеспечение для настройки с помощью DIGSI станций с обменом данными по МЭК 61850, работает под MS Windows 2000 или XP Professional Edition Пакет-опция для DIGSI 4 Basis или Professional Лицензия для 10 ПК. Авторизация по серийному номеру. Поставляется на CD.	7XS5460-0AA00
	<b>SIGRA 4</b> Программное обеспечение для графической визуализации, анализа и оценки данных повреждений. Может также использоваться для обработки записей повреждений, выполненных устройствами других изготовителей (формат Comtrade). Работает под MS Windows 2000 или XP Professional Edition (обычно содержится в пакете DIGSI Professional, но может быть заказана отдельно). Авторизация по серийному номеру. Поставляется на CD.	7XS5410-0AA00
	<b>Соединительный кабель (медь)</b> Кабель для подключения ПК / ноутбука (9-контактный разъем) к реле защиты (9-контактный разъем) (имеется в комплекте DIGSI 4, но может быть заказан отдельно)	7XV5100-4
	<b>Автомат трансформатора напряжения</b> Номинальный ток 1.6 А; отключение при тепловой перегрузке 1.6 А; отключение по максимальному току 6 А	3RV1611-1AG14
	<b>Руководство пользователя для устройства 7SA522</b> English (английский), версия V4.61 и выше	C53000-G1176-C156-5

Дополнительное оборудование	Описание	№ заказа
	<b>Опто-электрические коммуникационные преобразователи</b>	
	Оптика на X21/RS422 или G703.1	7XV5662-0AA00
	Оптика на контрольный провод	7XV5662-0AC00
	<b>Дополнительные интерфейсные модули</b>	
	Модуль интерфейса данных защит FO 5, OMA1, 820 нм, многомодовый оптический кабель, ST-разъем, 1,5 км	C53207-A351-D651-1
	Модуль интерфейса данных защит FO 6, OMA1, 820 нм, многомодовый оптический кабель, ST-разъем, 3,5 км	C53207-A351-D652-1
	Модуль интерфейса данных защит FO 17, 1300 нм, одномодовый оптический кабель, дуплексный LC-разъем, 24 км	C53207-A322-B115-3
	Модуль интерфейса данных защит FO 18, 1300 нм, одномодовый оптический кабель, дуплексный LC-разъем, 60 км	C53207-A322-B116-3
	Модуль интерфейса данных защит FO 19, 1550 нм, одномодовый оптический кабель, дуплексный LC-разъем, 100 км	C53207-A322-B117-3
	<b>Оптические повторители</b>	
	Последовательный повторитель (2-канальный), оптический 1300 нм, одномодовый оптический кабель, дуплексный LC-разъем, 24 км	7XV5461-0BG00
	Последовательный повторитель (2-канальный), оптический 1300 нм, одномодовый оптический кабель, дуплексный LC-разъем, 60 км	7XV5461-0BH00
	Последовательный повторитель (2-канальный), оптический 1550 нм, одномодовый оптический кабель, дуплексный LC-разъем, 100 км	7XV5461-0BJ00

Дополнительное оборудование	Описание	№ заказа	Размер упаковки	Поставщик	Рисунок
 <p>Рис. 6/76 Монтажная рейка для стойки 19"</p>	Разъем	2-полюсный 3-полюсный	1 1	Siemens	6/77 6/78
	Обжимной соединитель	CI2 0.5-1 мм <sup>2</sup>	0-827039-1 0-827396-1	4000 1	Siemens AMP <sup>1)</sup>
Обжимной инструмент		CI2 0.5-2.5 мм <sup>2</sup>	0-827040-1 0-827397-1	4000 1	Siemens AMP <sup>1)</sup>
	 <p>Рис. 6/77 2-полюсный разъем</p>	 <p>Рис. 6/79 3-полюсный разъем</p>	Тип III+ 0,75-1,5 мм <sup>2</sup>	0-163083-7 0-163084-2	4000 1
Для типа III+ и соответствующих гнездовых			0-539635-1 0-539668-2	1	AMP <sup>1)</sup> AMP <sup>1)</sup>
 <p>Рис. 6/77 2-полюсный разъем</p>	 <p>Рис. 6/79 3-полюсный разъем</p>	Для CI2 и соответствующих гнездовых	0-734372-1 1-734387-1	1	AMP <sup>1)</sup> AMP <sup>1)</sup>
		Монтажная рейка 19"	C73165-A63-D200-1	1	Siemens
 <p>Рис. 6/78 Клеммная перемычка для токовых контактов</p>	 <p>Рис. 6/80 Клеммная перемычка для контактов напряжения / контактов вывода сообщений</p>	Клеммные перемычки	C73334-A1-C33-1 C73334-A1-C34-1	1 1	Siemens Siemens
		Защитная крышка для зажимов	большая малая	C73334-A1-C31-1 C73334-A1-C32-1	1 1
<p>1) Информацию о локальных поставщиках можно получить у Вашего локального представителя компании Siemens.</p>					

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Схема подключения, МЭК

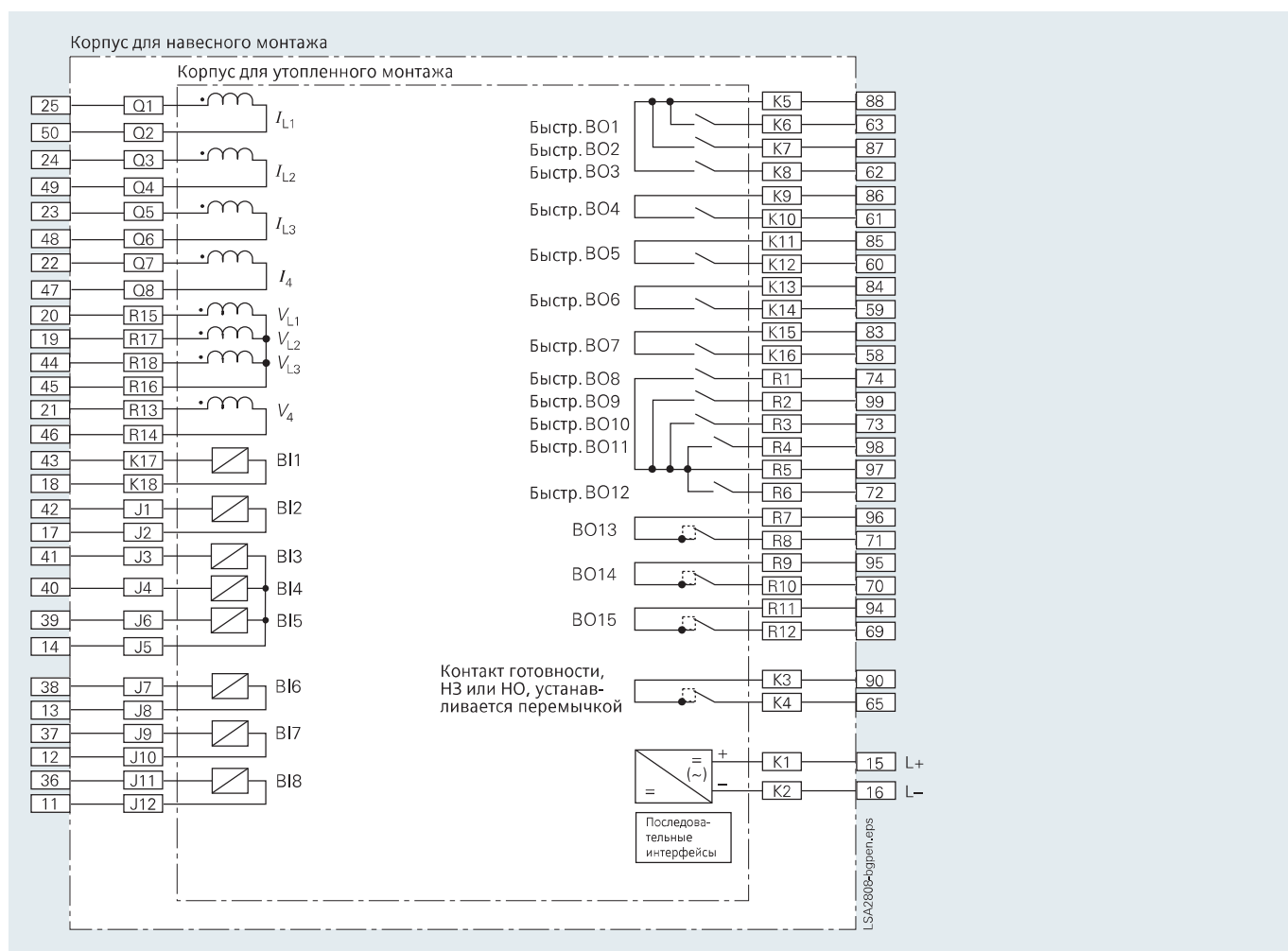


Рис. 6/81 Корпус 1/2 x 19", основная версия 7SA522x-xA, 7SA522x-xE и 7SA522x-xJ 8 дискретными входами и 16 дискретными выходами, версия аппаратных средств .../FF

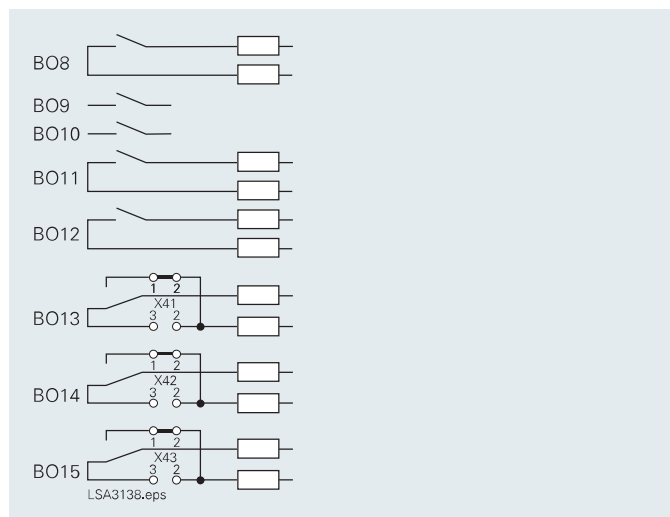


Рисунок 6/81а Дополнительные установки (вводятся при помощи перемычек): Отделение от общей схемы дискретных выходов ДВых8 - ДВых12 выполняется при помощи перемычек X80, X81, X82. Переключение дискретных выходов ДВых13, ДВых14, ДВых15 в режим НО или НЗ контактов выполняется при помощи перемычек.

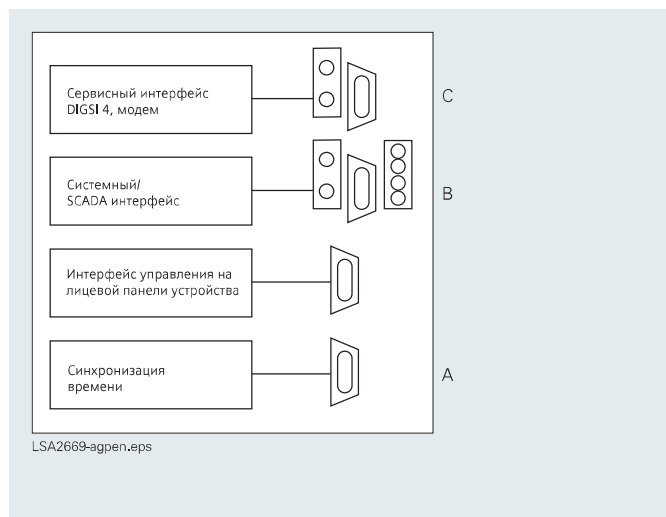


Рис. 6/82 Последовательные интерфейсы





# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Схема подключения, МЭК

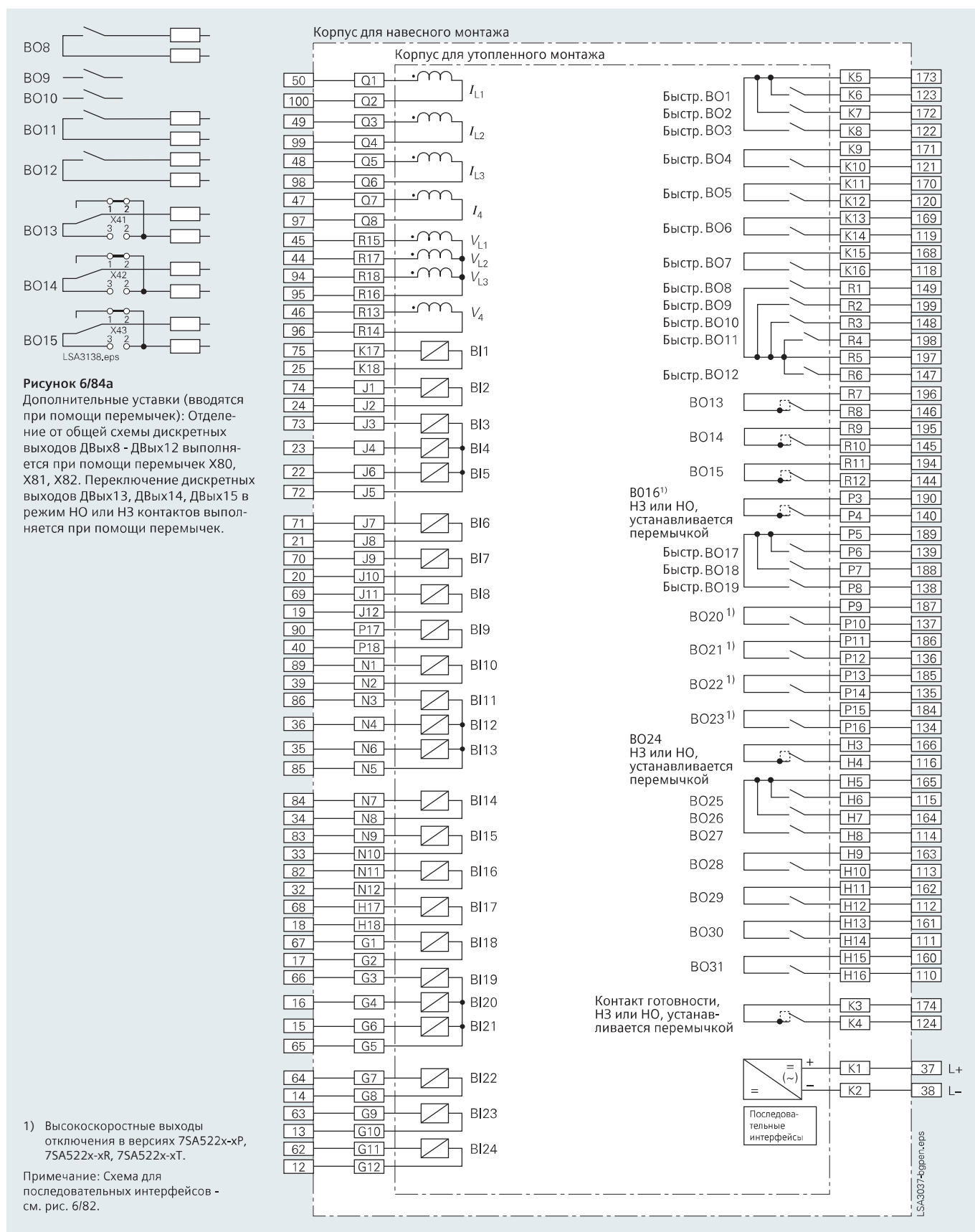
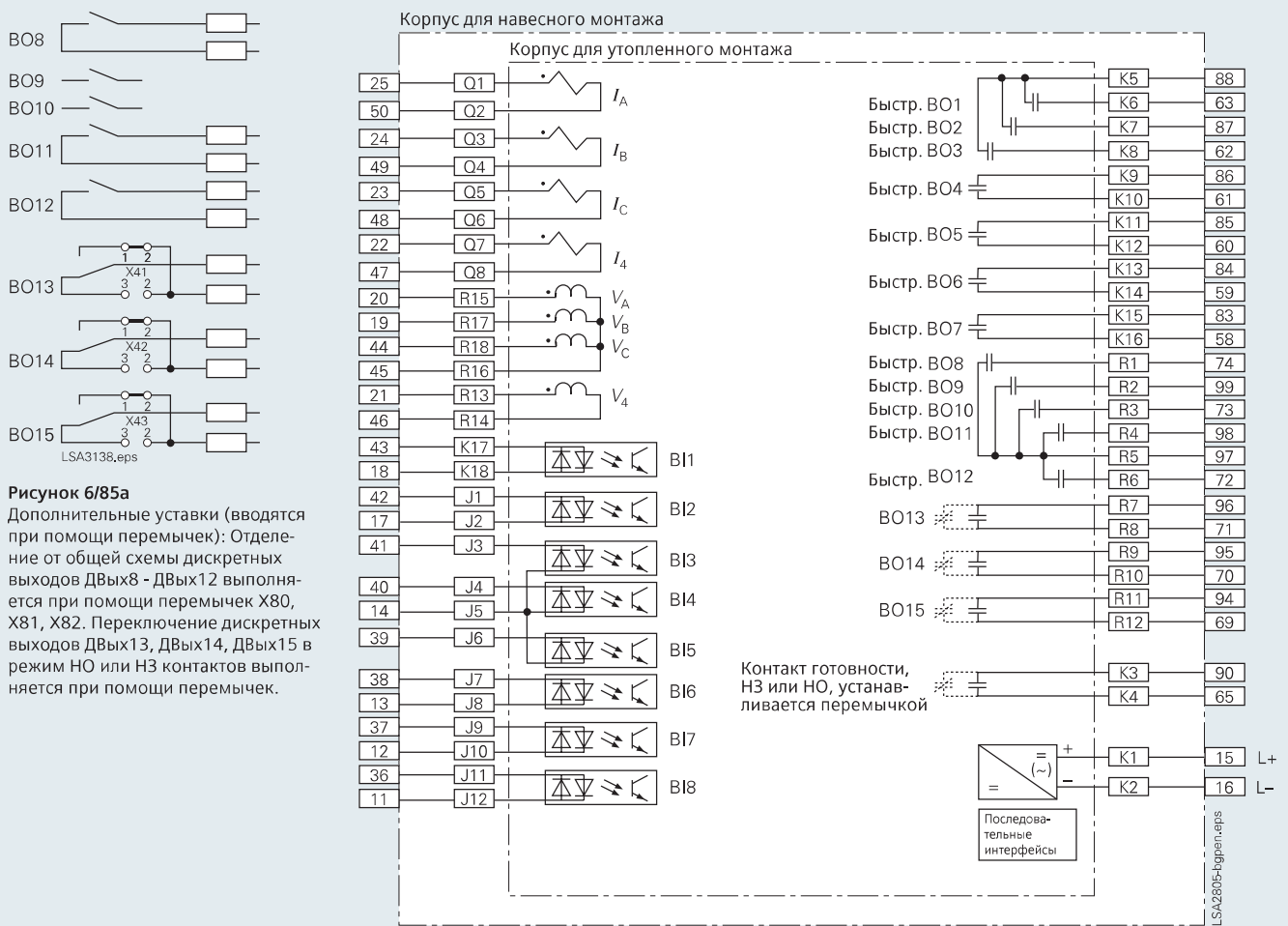


Рис. 6/84 Корпус x 19", максимальная версия 7SA522x-xD, 7SA522x-xH, 7SA522x-xM, 7SA522x-xP, 7SA522x-xR и 7SA522x-xT с 24 дискретными входами и 32 дискретными выходами, версия аппаратных средств .../FF



**Рисунок 6/85а**  
Дополнительные установки (вводятся при помощи перемычек): Отделение от общей схемы дискретных выходов ДВых8 - ДВых12 выполняется при помощи перемычек X80, X81, X82. Переключение дискретных выходов ДВых13, ДВых14, ДВых15 в режим НО или НЗ контактов выполняется при помощи перемычек.

Примечание: Схема для последовательных интерфейсов - см. рис. 6/82.

**Рис. 6/85** Корпус 1/2 x 19", основная версия 7SA522x-xA, 7SA522x-xE и 7SA522x-xJ с 8 дискретными входами и 16 дискретными выходами, версия аппаратных средств .../FF

# Устройство дистанционной защиты 7SA522

## Схема подключения, ANSI

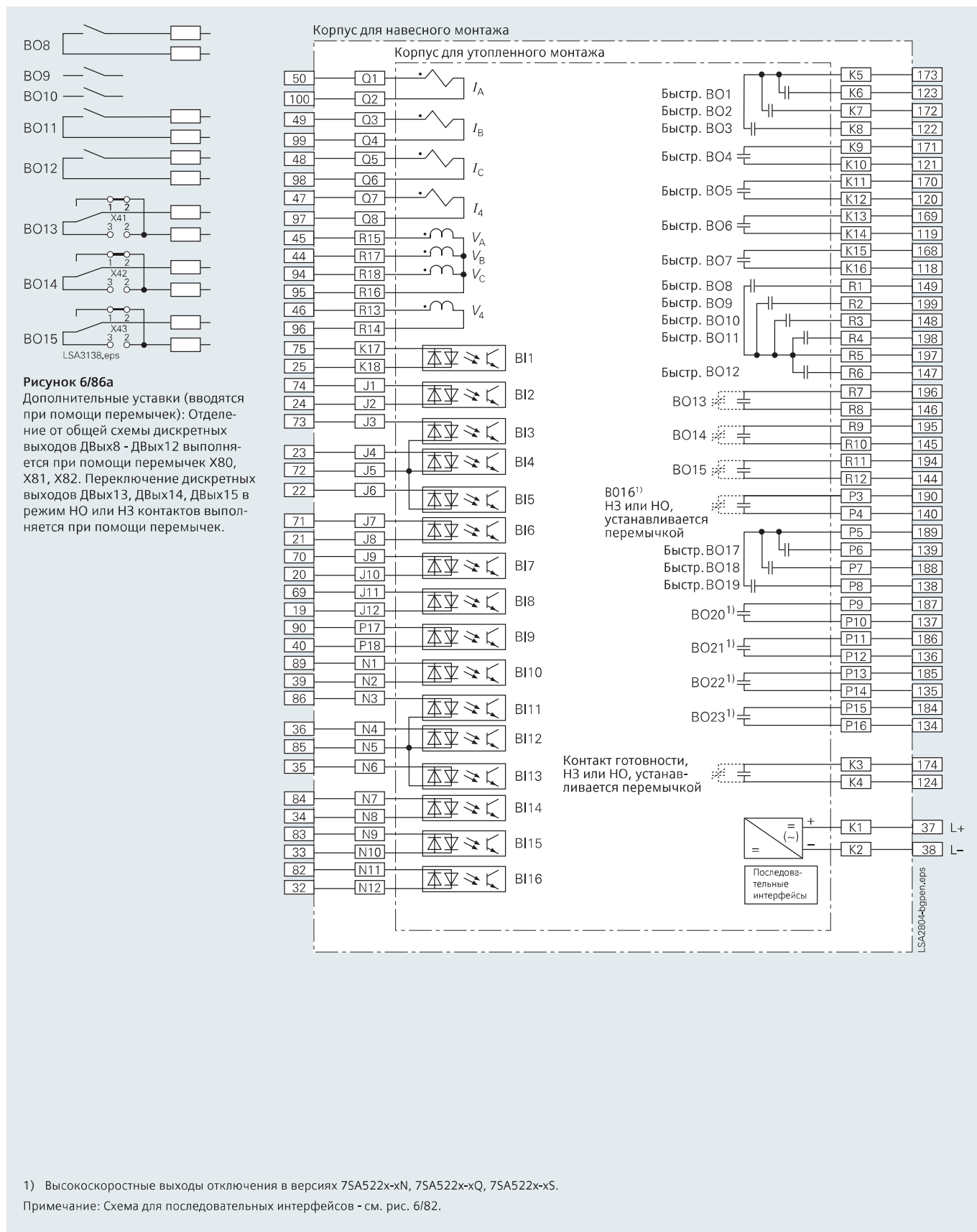
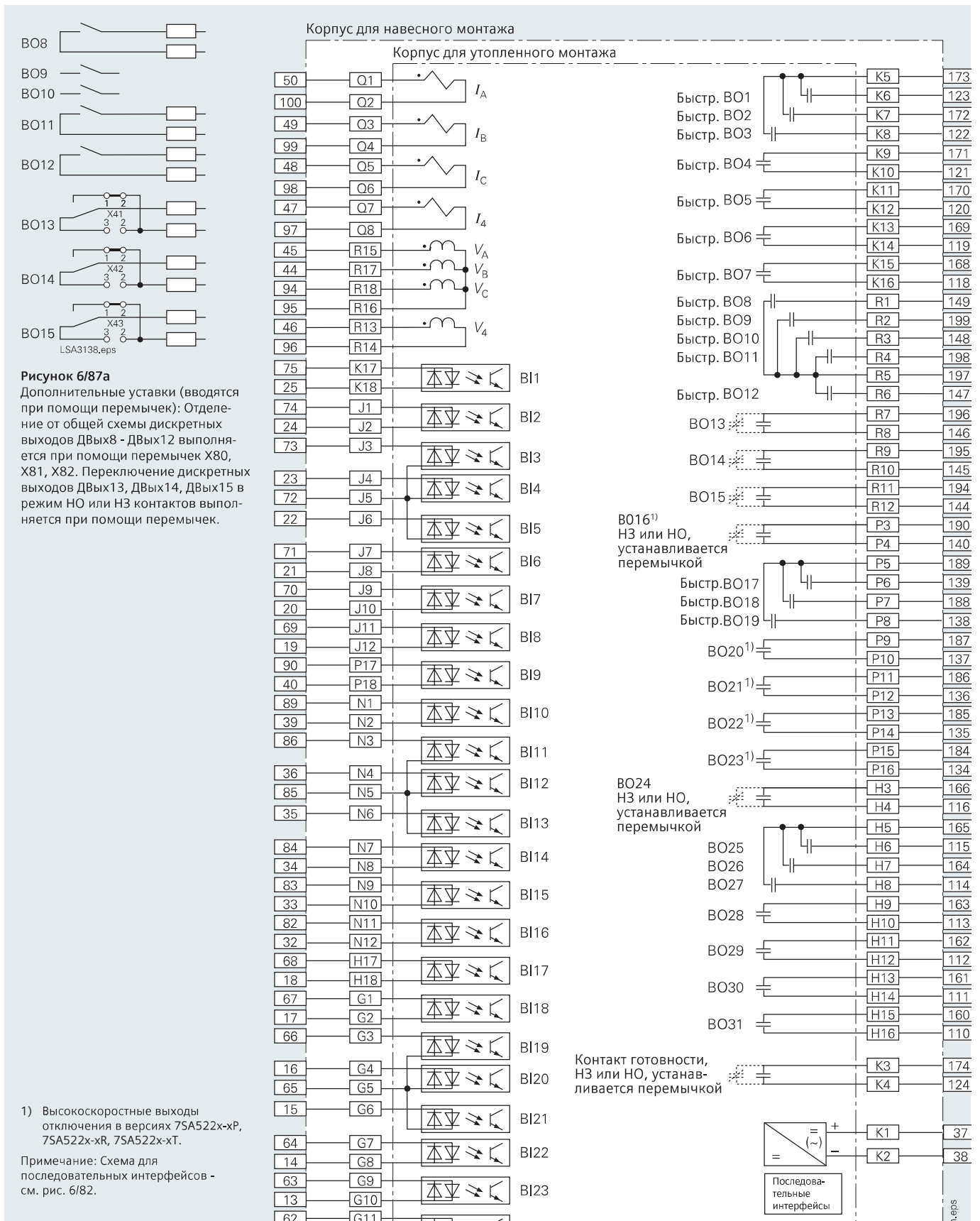


Рис. 6/86 Корпус 19", средняя версия 7SA522x-xC, 7SA522x-xG, 7SA522x-xL, 7SA522x-xN, 7SA522x-xQ и 7SA522x-xS с 16 дискретными входами и 24 дискретными выходами, версия аппаратных средств .../FF



**Рисунок 6/87а**  
Дополнительные установки (вводятся при помощи перемычек): Отделение от общей схемы дискретных выходов ДВых8 - ДВых12 выполняется при помощи перемычек X80, X81, X82. Переключение дискретных выходов ДВых13, ДВых14, ДВых15 в режим НО или НЗ контактов выполняется при помощи перемычек.

1) Высокоскоростные выходы отключения в версиях 7SA522x-xP, 7SA522x-xR, 7SA522x-xT.  
Примечание: Схема для последовательных интерфейсов - см. рис. 6/82.

**Рис. 6/87** Корпус x 19", максимальная версия 7SA522x-xD, 7SA522x-xH и 7SA522x-xM с 24 дискретными входами и 32 дискретными выходами, версия аппаратных средств .../FF