

**УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ И КОМАНД
ПКУС СКО ВЕРСИЯ 3**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
НЛПР.465616.501 РЭ

© 2025 ООО «НЭК ТЕХ»

Москва

Редакция	Дата
1-я	19.05.2025

Компания ООО «НЭК ТЕХ» оставляет за собой авторские права на данный документ и на информацию, содержащуюся в нем, включая права на использование патентов. Копирование, использование и передача информации третьим лицам без письменного разрешения компании категорически запрещены.

Данный документ тщательно подготовлен и проверен. Если, несмотря на это читатель найдет какие-либо ошибки, просьба информировать нас.

Содержащаяся здесь информация относится только к устройству ПКУС СКО ВЕРСИЯ 3. Исходя из интересов наших пользователей, мы стараемся улучшать наше устройство ПКУС СКО ВЕРСИЯ 3 и идти в ногу с новейшими технологиями. Это может привести к различию между устройством ПКУС СКО ВЕРСИЯ 3 и его техническим описанием или инструкциями по эксплуатации.

Код ОКПД-2: 27.12.23.190

Код ТН ВЭД: 8537 10 980 0

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	2-6
1.1.	Квалификация персонала	2-6
1.2.	Ограничение гарантии	2-6
2.	Инструкции по технике безопасности	2-7
2.1.	Представление информации по технике безопасности	2-7
2.2.	Общие указания	2-7
2.3.	Специфические инструкции	2-8
3.	Описание устройства ПКУС СКО	3-11
3.1.	Назначение устройства	3-11
3.2.	Общее описание и принцип работы	3-12
3.3.	Структурная схема обработки дискретных входов	3-17
3.4.	Структурная схема обработки дискретных выходов	3-21
3.5.	GOOSE сообщения	3-23
3.6.	Обеспечение бесшовного резервирования PRP	3-26
3.7.	Журналы событий	3-26
3.8.	Счетчики команд	3-28
3.9.	Ручное тестирование светодиодов	3-28
3.10.	Входы сигнализации	3-28
3.11.	Выходы сигнализаций	3-30
3.12.	Система самодиагностики	3-32
3.13.	Синхронизация времени	3-32
3.14.	Принцип приёма/передачи команд по каналу связи	3-34
3.15.	Тактовая синхронизация оптических и электрических линейных интерфейсов	3-43
3.16.	Принцип формирования сигнализаций линейных интерфейсов	3-45
4.	Построение сетей на основе устройства ПКУС СКО	4-48
5.	Внешние подключения	5-56
5.1.	Лицевая сторона	5-56
5.2.	Задняя сторона	5-58
6.	Габаритные размеры	6-60
7.	Аппаратная конфигурация ПКУС СКО	7-61
8.	Ввод в эксплуатацию	8-65
8.1.	Инструкции по технике безопасности	8-65
8.2.	Распаковка	8-66
8.3.	Установка	8-67
8.4.	Предварительный осмотр	8-67
8.5.	Проверка заземления	8-68
8.6.	Проверка электрического монтажа	8-69
8.7.	Проверка электрической изоляции	8-75
8.8.	Проверка работоспособности линейных интерфейсов	8-76
8.9.	Проверка времени передачи команд с использованием УТК8	8-78
8.10.	Проверка выходных цепей сигнализации шкафа	8-78
8.11.	Проверка порогов срабатывания по напряжению дискретных входов	8-79
8.12.	Установка времени с помощью программы HMISKO	8-80

9.	Программа интерфейса пользователя HMISKO	9-81
9.1.	Установка приложения HMISKO в MS Windows	9-81
9.2.	Удаление приложения HMISKO в среде MS Windows	9-88
9.3.	Соединение с ПК	9-91
9.4.	Установка и начало работы в приложении HMISKO в Linux	9-91
9.5.	Начало работы в приложении HMISKO в MS Windows	9-106
9.6.	Изменение языка интерфейса	9-108
9.7.	Установка времени	9-109
9.8.	Конфигурация	9-110
9.9.	Сохранение конфигурации в файле	9-128
9.10.	Считывание конфигурации из файла	9-129
9.11.	Просмотр конфигурации	9-129
9.12.	Редактирование конфигурации	9-130
9.13.	Основные операции	9-130
9.14.	Загрузка конфигурации в оборудование	9-130
9.15.	Чтение конфигурации и статуса из оборудования	9-132
9.16.	Чтение статуса из оборудования	9-132
9.17.	Работа с файлами модуля связи МЭК 61850	9-132
9.18.	Удалённое чтение конфигурации, статуса и событий из оборудования	9-138
9.19.	Просмотр статуса	9-140
9.20.	Дополнительные операции	9-141
9.21.	Считывание счетчика команд	9-141
9.22.	Сброс счётчиков команд	9-142
9.23.	Режимы МЭК 61850	9-142
9.24.	Считывание событий из оборудования	9-144
9.25.	Считывание оперативного журнала	9-144
9.26.	Считывание журнала срабатываний	9-146
9.27.	Считывание технологического журнала	9-146
9.28.	Просмотр событий	9-147
9.29.	Импорт списка событий в электронную таблицу или текстовый редактор	9-147
9.30.	Петлевой тест	9-148
9.31.	Установки	9-150
9.32.	Информационная безопасность	9-154
9.33.	Настройки пользователя	9-157
9.34.	Изменение уровня доступа пользователя	9-158
9.35.	Удаление пользователя	9-158
9.36.	Изменение пароля Администратора	9-159
9.37.	Переименование Администратора	9-160
9.38.	Изменение пароля пользователя	9-160
9.39.	Чтение журнала событий Архива доступа	9-161
9.40.	Просмотр журнала событий Архива доступа	9-161
9.41.	Выход из приложения HMISKO	9-162
10.	Применение модуля ИПМ	10-163
10.1.	Описание Модуля ИПМ	10-164
10.2.	Принцип работы Модуля ИПМ	10-165
10.3.	Меню работы устройства	10-166

11.	Комплектность	11-187
12.	Обслуживание и ремонт	12-188
13.	Транспортирование, хранения и консервация	13-189
14.	Информация по типoisполнению ПКУС СКО	14-190
15.	Утилизация	15-191
16.	Гарантия изготовителя	16-192
17.	Техническая поддержка	17-193
18.	Технические характеристики ПКУС СКО	18-194
18.1.	Общие сведения	18-194
18.2.	Дискретные входы	18-195
18.3.	Дискретные выходы	18-195
18.4.	Основные параметры встроенной системы питания	18-196
18.5.	Вход сигнализации	18-197
18.6.	Выходы сигнализаций	18-198
18.7.	Линейные интерфейсы	18-200
18.8.	Оптический интерфейс	18-200
18.9.	Время передачи команд	18-201
18.10.	Основные временные характеристики	18-207
18.11.	Журналы событий и счетчики команд	18-208
18.12.	Внешняя синхронизация часов реального времени	18-210
18.13.	Обмен с АСУ ТП	18-210
18.14.	Интерфейс пользователя	18-211
18.15.	Коммуникационный интерфейс МЭК 61850	18-212
18.16.	Индикация и органы управления	18-212
18.17.	Показатели надежности	18-212
18.18.	Технические характеристики Модуля ИПМ	18-213
18.19.	Стойкость к внешним механическим факторам	18-214
18.20.	Стойкость к внешним климатическим факторам	18-214

1. Введение

Данное руководство по эксплуатации предназначено для персонала, выполняющего эксплуатацию и обслуживание ПКУС СКО ВЕРСИЯ 3 (далее по тексту ПКУС СКО) на объектах электроэнергетики. Все правила техники безопасности, действующие в энергопредприятии, должны строго соблюдаться. Эксплуатацию ПКУС СКО должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал только после ознакомления и изучения настоящего руководства по эксплуатации. Руководство по эксплуатации содержит всю информацию и инструкции, необходимые в течение всего жизненного цикла устройства: доставки, хранения, эксплуатации, технического обслуживания, вывода из эксплуатации и утилизации. В ходе выполнения перечисленных выше работ следует обращаться к соответствующим разделам.

В данном руководстве по эксплуатации определены две группы персонала, работающих с оборудованием: оперативный персонал и ремонтный персонал.

1.1. Квалификация персонала

1.1.1. Оперативный персонал

Оперативный персонал должен:

- Обладать общими знаниями электрических и электронных систем;
- Быть обученным и иметь опыт обращения с потенциальными источниками опасности;
- Понимать и обращать внимание на предупредительные знаки, чтобы избежать физических травм и повреждений оборудования.

1.1.2. Ремонтный персонал

Ремонтный персонал должен:

- Перед работой с ПКУС СКО ознакомиться и изучить данное руководство по эксплуатации.
- При работе с ПКУС СКО соблюдать меры предосторожности для защиты от электростатического разряда и правила электробезопасности.
- Принимать все меры предосторожности и обращать внимание на все предупреждения, чтобы избежать физических травм и повреждений оборудования.
- перед выполнением любых манипуляций с ПКУС СКО убедиться, что устройство выведено из работы.

1.2. Ограничение гарантии

Производитель снимает с себя всякую ответственность за любые сбои и повреждения в случае, если ПКУС СКО эксплуатировалось иначе, чем это описано в данном руководстве по эксплуатации или обслуживалась неквалифицированным персоналом.

2. Инструкции по технике безопасности

2.1. Представление информации по технике безопасности

В данном руководстве по эксплуатации инструкции по технике безопасности обозначены следующим образом:



ОПАСНО

Информация об операциях, которые необходимо проводить или запрещено проводить для предотвращения серьезных травм персонала и серьезных повреждений устройства.



Осторожно

Информация об операциях, которые необходимо проводить или запрещено проводить для предотвращения незначительных травм и повреждений устройства и нарушения его нормальной работы.



Примечание:

Информация, предназначенная для оптимального использования устройства.

Непосредственно на устройстве инструкции по технике безопасности обозначены следующим образом:



ОПАСНО

Опасное напряжение.

Остерегайтесь поражения электрическим током.



Осторожно

Информация для предотвращения незначительных повреждений устройства и нарушения его нормальной работы.



**Осторожно
ESD**

Информация для предотвращения повреждений устройства электростатическим разрядом.



**Осторожно
Лазер /
Светодиод**

Лазерный / Светодиодный продукт класса I.

2.2. Общие указания

Квалификация персонала



ОПАСНО

К эксплуатации, устранению неполадок, вводу в эксплуатацию и программированию устройства допускается только квалифицированный и ознакомленный с настоящим руководством персонал.

Руководство по эксплуатации



ОПАСНО

Перед работой с устройством следует внимательно изучить данное техническое описание.

Устройства безопасности



ОПАСНО

Не допускается удаление механических предохранительных устройств, таких как защитные кожухи и проникновение под них.

Переделка



ОПАСНО

Переделка устройства не допускается.

Предупредительные наклейки



ОПАСНО

При работе с опасными напряжениями требуется строго соблюдать меры предосторожности и следовать указаниям.

2.3. Специфические инструкции

Технические характеристики



ОПАСНО

Устройство должно эксплуатироваться только в пределах его технических характеристик. При нарушении этого положения возможны травмы персонала и повреждения устройства.

Защита от электростатического электричества



Осторожно ESD

Устройство содержит компоненты, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом. Основными мерами предосторожности при работе с такими компонентами являются антистатические браслеты для персонала и антистатические рабочие столы.

Механический монтаж



ОПАСНО

Устройство должно быть смонтировано в шкафу или 19" стойке.



ОПАСНО

Не прикрепленные к полу шкафы могут наклоняться вперед при открытии поворотной рамы. При открытии поворотной рамы следует соблюдать меры предосторожности.

Электрический монтаж



ОПАСНО

Данное устройство является оборудованием класса I по МЭК 60950 и ГОСТ 12.2.007.0-75. Устройство должно быть заземлено. Устройство должно быть подключено через автоматический выключатель.



ОПАСНО

Автоматический выключатель источника электропитания устройства на распределительном щите должен находиться в выключенном положении.

Автоматические выключатели дополнительного оборудования,

расположенного в шкафу, должны находиться в выключенном положении.



ОПАСНО

Не подключайте к устройству и не отключайте от устройства кабели под напряжением.



ОПАСНО

Источник питания является опасным (опасное напряжение).
Не монтируйте устройство с включенным источником питания.



Осторожно

Не допускается подключение нагрузки между контактами НО (нормально открытыми) и НЗ (нормально закрытыми).
Используйте только один контакт НО или НЗ.

Работа с оборудованием



ОПАСНО

Не допускается работа с устройством, а также подключение и отключение кабелей в грозовую погоду.

Испытание на электрическую прочность изоляции



ОПАСНО

Не рекомендуются повторные тесты на электрическую прочность изоляции цепей с напряжением более 60 В подачей напряжения 2000 В. Неправильные методы тестирования могут привести к существенному повреждению устройства. Указанные тесты на электрическую прочность и на надежность заземления были выполнены на заводе-изготовителе и сертифицирующей организации.

При проведении технического обслуживания испытание электрической прочности изоляции цепей с напряжением более 60 В производится подачей напряжения не более 2500 В переменного тока в течение 1 минуты относительно земли. Испытание электрической прочности изоляции при техническом обслуживании строго запрещено.

Испытание сопротивления изоляции



ОПАСНО

Неправильные методы испытания могут привести к искажению результатов измерений. Тесты на электрическую прочность и на надежность заземления были выполнены на заводе-изготовителе.

Измерение сопротивления изоляции в процессе технического обслуживания цепей с напряжением более 60 В производится мегомметром 500 В. Измерение сопротивления изоляции всех цифровых интерфейсов при техническом обслуживании строго запрещено.

ЭМС



Осторожно

Данное устройство является оборудованием класса А по CISPR 22 (EN55022) и ГОСТ Р 51318.22-99. Данное оборудование может

приводить к возникновению электромагнитных помех.

Использование NMISKO



Осторожно

Активизация некоторых функции в NMISKO может нарушить передачу сигналов команд РЗ и ПА.

Будьте внимательны и осторожны.

Модуль связи



Осторожно

Оптические разъемы.

Очистите все оптические разъемы установленным способом, прежде чем производить соединение. При подключении не вращайте оптические разъемы без необходимости. Все неиспользуемые оптические разъемы закройте крышками.



Осторожно

Повреждение волоконно-оптического кабеля.

При монтаже кабеля не превышайте минимально допустимый радиус изгиба кабеля (обычно 35 мм) и не перетягивайте стяжками, так как это может привести к повреждению кабеля. При подключении других внешних кабелей, что кабель не скрутился и не повредился.



**Осторожно
Лазер/светодиод**

Лазерный / Светодиодный продукт класса I.

3. Описание устройства ПКУС СКО

3.1. Назначение устройства

ПКУС СКО является устройством передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК) по цифровым каналам связи через оптический интерфейс С37.94 (одномодовое или многомодовое оптоволокно), оптический интерфейс Е1 (кодировка СМІ, формат кадра G.704, одномодовое или многомодовое оптоволокно), электрический интерфейс Е1 (кодировка G.703.6, формат кадра G.704), а также через электрический интерфейс Ethernet со скоростью 100 Мбит/сек. Выбор линейного окончания осуществляется на этапе проектирования в зависимости от среды передачи сигналов команд.

Наличие двух портов Ethernet на модуле коммуникационного интерфейса МЭК 61850, обеспечивающих поддержку протоколов GOOSE и MMS согласно МЭК 61850-8-1, позволяют применять ПКУС СКО при построении цифровых подстанций, обеспечивая высокую надежность защиты энергосистемы и минимизируя количество дискретных входов/выходов.

ПКУС СКО полностью совместим с Панелью контроля, управления и связи с системой регистрации ПКУС СР24 на канальном уровне, и входит в семейство устройств ПКУС СР24. Основными особенностями данного устройства являются снижение его габаритных размеров по высоте до 1U и уменьшение числа дискретных входов/выходов до 16.

Для интеграции в АСУ ТП ПКУС СКО обеспечен порт RS-485 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101), Ethernet портом на передней панели (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104) и двумя портами на модуле коммуникационного интерфейса МЭК 61850 (MMS согласно МЭК 61850-8-1). При необходимости интеграция в систему управления сетью (NMS) производится по SNMP через порт Ethernet на передней панели.

Областью применения ПКУС СКО, в первую очередь, являются системы релейной защиты и автоматики (РЗА), где имеются габаритные ограничения по установке оборудования, не требуется управление командами и сигналами РЗА ключами (или оно реализовано другим способом) и имеется достаточно разветвленная межстанционная цифровая сеть связи или проложены волоконно-оптические кабели (ВОК) между объектами электроэнергетики.

ПКУС СКО предназначен для приёма/передачи сигналов и команд от оборудования РЗА по дискретным входам/выходам и GOOSE сообщениям через линейные оптические и/или электрические интерфейсы как по ВОК, так и через оборудование цифровых сетей связи (ЦСС), которое поддерживает интерфейсы С37.94, оптический Е1 (СМІ, G.704), электрический Е1 (G.703.6, G.704) и электрический Ethernet 100 Мбит/сек. Оптические интерфейсы реализованы с использованием стандартных SFP модулей, что позволяет работать как по ВОК, так и по ЦСС по интерфейсам С37.94 (передача команд РЗА «точка-точка») и с использованием преобразователей оптических интерфейсов С37.94 или Е1 в электрический Е1 ПКУС СР24 Модуль ЭО1 или ПКУС СР24 Модуль ЭО2 (передача команд РЗА «точка-точка» и «точка-многоточка», в том числе и Т-схемы с логикой).

Основными функциональными особенностями ПКУС СКО являются:

- Прием/передача до 16 команд РЗА через дискретные входы/выходы.
- Прием/передача до 16 команд РЗА, содержащихся в GOOSE сообщениях.
- Передача/прием/переприем до 24 команд РЗА по каналу связи.

- Наличие двух линейных интерфейсов.
- Передача команд РЗА через оптический интерфейс С37.94 по многомодовому ВОК на расстояние до 2 км.
- Передача команд РЗА через оптический интерфейс по одномодовому ВОК на расстояние до 240 км.
- Передача команд РЗА через ЦСС по электрическому интерфейсу Е1.
- Передача команд РЗА через ЦСС по интерфейсу Ethernet со скоростью до 100 Мбит/сек.
- Интерфейс RS485 для интеграции в АСУ ТП по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101.
- Интерфейс Ethernet на передней панели устройства для интеграции в АСУ ТП по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и системы управления сетью (NMS) по SNMP.
- 2 Ethernet порта с SFP модулями (оптические и/или электрические) на коммуникационном интерфейсе МЭК 61850 с поддержкой GOOSE и MMS.
- Возможность синхронизации времени по протоколу SNTP или PTP, IRIG-B и каналу связи.
- Недоступные для редактирования энергонезависимые журналы событий (оперативных, технологических и о срабатываниях) с метками времени с дискретностью 1 мс.
- Наличие 2 входов сигнализации (внешний сброс выходов сигнализаций, блокировка входов и/или выходов команд).
- Наличие 6 выходов сигнализации (состояние аппаратуры, канала и команд).
- Конфигурация через порт USB или Ethernet.
- Независимые основной и резервный источники питания.
- Малая потребляемая мощность.
- Информативная система индикации на светодиодах или с использованием Модуля ИПМ на ЖК экране.
- Простота в настройке и эксплуатации.
- Малый размер и простота монтажа.
- Самотестирование в ходе работы.
- Высокое быстродействие.

3.2. Общее описание и принцип работы

Внешний вид ПКУС СКО представлен на Рис. 3.1.

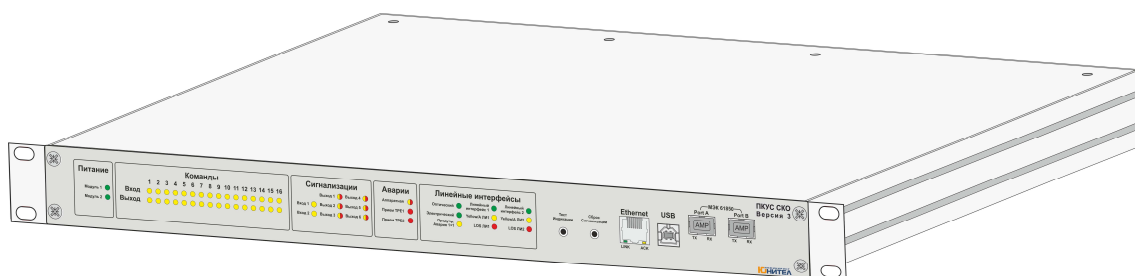


Рис. 3.1 Внешний вид ПКУС СКО

Преимуществом ПКУС СКО является его компактность и простота монтажа. Механическая конструкция ПКУС СКО представляет собой стандартный 19" корпус для размещения в шкафах или открытых стойках. При монтаже ПКУС СКО в шкафах принудительная вентиляция не требуется. Для удобства эксплуатации и обслуживания индикация событий, кнопки управления и разъемы конфигурации ПКУС СКО выведены на лицевую сторону корпуса. Топология внутренних сигналов и функциональные особенности ПКУС СКО приведен на Рис. 3.2.

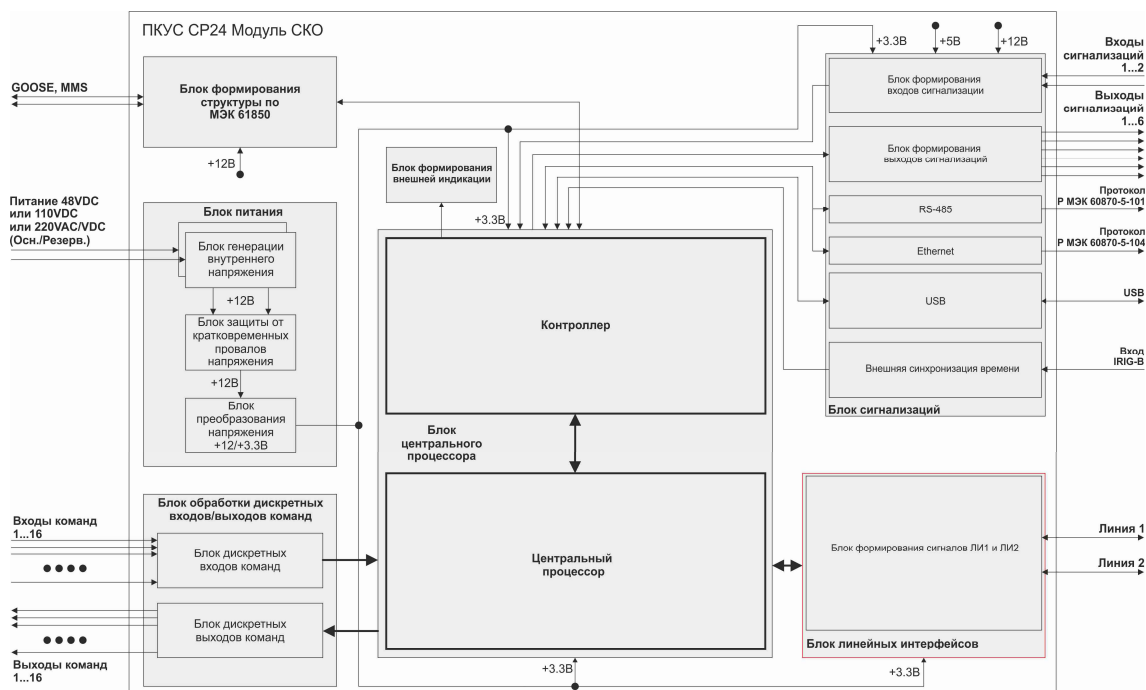


Рис. 3.2 Блок-схема ПКУС СКО

В зависимости от среды передачи сигналов команд РЗА блок линейных интерфейсов может быть представлен следующими типами, показанными на Рис. 3.3. Блок линейных интерфейсов является неотъемлемой частью ПКУС СКО и устанавливается на заводе изготовителе, исходя из утвержденной рабочей проектной документации или карты заказа. Выбирается одна из представленных конфигураций.

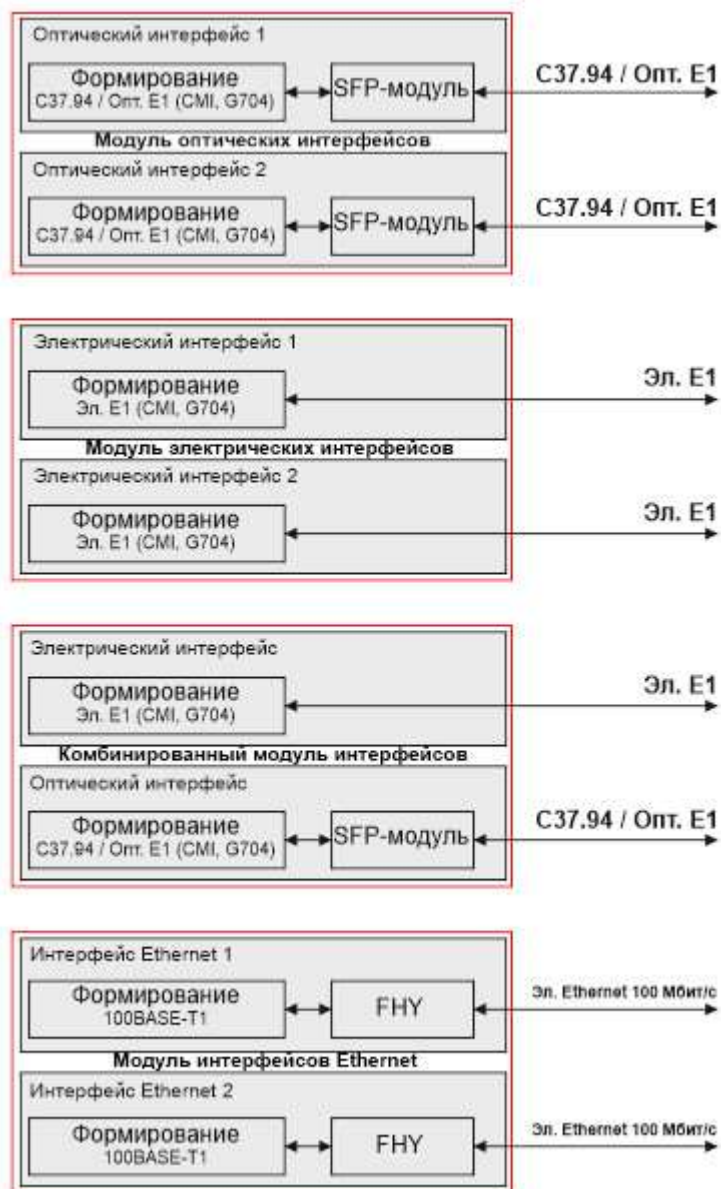


Рис. 3.3 Структура блоков линейных интерфейсов

Для работы ПКУС СКО требуется постоянное напряжение 48 В, 110 В или постоянное/переменное напряжение 220 В (определяется при заказе). Для обеспечения резервирования питания ПКУС СКО в нем предусмотрены 2 источника питания и 2 отдельных входа питающего напряжения (основной и резервный). Оба входа изолированы друг от друга и могут использоваться как от разных источников оперативного тока, так и с объединением по любому из напряжений оперативного тока.

Блок генерации внутреннего напряжения имеет схему фильтрации от импульсных и высокочастотных помех и обеспечивает гальваническую развязку всей низковольтной части схемы. Также он обеспечивает первую ступень преобразования первичного напряжения +48В, +110В или 220В (постоянное/переменное) во вторичное +12В. В данном блоке осуществляется контроль пропадания вторичного напряжения +12В и фиксация данного события во встроенном журнале событий.

Блок защиты от кратковременных провалов напряжения обеспечивает защиту ПКУС СКО от кратковременных провалов напряжения по первичным цепям питания. Блок состоит из конденсаторов повышенной емкости, которые накапливают энергию, и при пропадании питающего напряжения поддерживают работоспособность всей схемы в течение не

менее 500 мс при полной загрузке ПКУС СКО. Если до разряда конденсаторов первичное питание схемы не будет восстановлено, то ПКУС СКО перестанет функционировать и в журнале событий будет занесено событие «Питание выкл.». При восстановлении напряжения питания в журнал событий будет занесено событие «Питание восстановлено».

Блок преобразования напряжения +12/+3,3В обеспечивает необходимый уровень напряжения для стабильной работы всех низковольтных компонентов схемы. В данном блоке предусмотрен внешний контроль напряжения +3,3В, который обеспечивает надежный сброс и запуск основного центрального процессора и контроллера.

Центральным звеном ПКУС СКО являются высокопроизводительный процессор и контроллер. Для питания блока процессора и применяемых в модуле логических схем и буферов используются два DC/DC преобразователя с выходным напряжением +3,3В и +1,2В.

В момент загрузки микроконтроллер передает процессору и периферийным устройствам установленные алгоритмы работы. Конфигурация данного модуля хранится во внешней памяти (более быстродействующей и имеющей практически бесконечные циклы записи), что позволяет исключить сбои работы алгоритмов и возможности сбоев конфигурации. Программа работы микроконтроллера хранится во внутренней памяти и программируется непосредственно на заводе изготовителе.

Сигналы РЗА поступают в Блок обработки дискретных входов на дискретные входы ПКУС СКО и после их логической обработки выдаются на Блок формирования сигналов первого и второго линейных интерфейсов. Блок схема логической обработки показана на Рис. 3.4

Прием/переприем сигналов от удаленного оборудования производится в обратном порядке. Информация, поступающая с линейных интерфейсов, декодируется центральным процессором в зависимости от режимов работы надежность/безопасность и выдается или на переприем, или на дискретные выходы. Таки образом, переприем осуществляется при декодировании принятой посылки с одного линейного интерфейса и затем команды направляются на выдачу в канал связи, организованный через другой линейный интерфейс.

Для организации приема/передачи сигналов РЗА по интерфейсам С37.94/(СМ1, G.704) с использованием оптического интерфейса или E1 с использованием электрического интерфейса в ПКУС СКО реализована схема, обеспечивающая обработку принимаемых кодированных сигнальных данных, выдачу кодированных сигнальных данных, формирования кадровой и тактовой синхронизации для обеспечения синхронного режима работы, а также формирование канальной сигнализаций для отслеживания работы канала в соответствии со стандартами связи. Таким образом, непрерывно контролируется состояние внешних интерфейсов на отсутствие сигнала, кодовые ошибки, потерю фреймной структуры и т.п.

Для организации приема/передачи сигналов РЗА по интерфейсам Ethernet применяется программируемая логическая интегральная схема, связанная с контроллером и обрабатывающая пакеты, содержащие информацию о передаваемых командах.

Работа оптического интерфейса может быть осуществляться по стандарту С37.94. В данном случае, канал связи может быть построен как с помощью относительно дешевого многомодового оптического кабеля, так и с помощью одномодового кабеля. При работе по многомодовому кабелю должен быть использован SFP-модуль с длиной волны 830 ± 40 нм, рассчитанный на расстояние не более 2 км. Канал связи, в таком случае, может быть организован как непосредственно между ПКУС СКО и ПКУС СР24 Модуль ЭОх, так и

сторонним оборудованием ЦСС (например, мультиплексором), имеющим интерфейс С37.94. Основным преимуществом такой реализации приема/передачи команд является разделение аппаратуры обработки команд РЗА с одной стороны от оборудования связи с другой.

В случае использования оптического интерфейса Е1 дальность передачи может быть существенно увеличена и будет определяться характеристиками используемых SFP-модулей. Дальность передачи при такой реализации канала может превышать 200 км. В данном случае используется одномодовый оптический кабель с длинами волн 1310 или 1550 нм («темные» волокна). При этом используется линейный код СМ1 и формат кадров согласно рекомендации G.704. Основным преимуществом использования такого подключения является относительное увеличение скорости передачи информации за счет использования дополнительных тайм-слотов в цикле.

В ПКУС СКО также реализована схема восстановления синхронизации, предназначенная для восстановления тактовой синхронизации из принимаемого сигнала из входящего потока при использовании стандарта С37.94.

Работа электрического интерфейса Е1 основана на использовании формата цикла согласно G.704 и линейного кода HDB3 (G.703.6). В данном случае канал связи будет построен с использованием двух симметричных пар проводов. Сигнал по каналу связи при этом будет передаваться в форме электрических импульсов, что существенно снижает помехозащищенность среды передачи. Кроме того, возможно возникновение проблем из-за выноса потенциала при КЗ на ЛЭП. Применение электрического интерфейса обуславливает близкое расположение ПКУС СКО к аппаратуре мультиплексирования, имеющего аналогичный электрический интерфейс. По этой причине рекомендуется ПКУС СКО устанавливать в непосредственной близости к аппаратуре ЦСС. Малый размер ПКУС СКО позволяет располагать его в одном шкафу или на одной стойке с оборудованием ЦСС.

Рекомендуется использовать экранированный кабель не менее шестой категории.

В ПКУС СКО также обеспечена гальваническая развязка внутренних электрических цепей от внешних паразитных воздействий, обеспечивающая необходимую защиту внутренних схем.

Схема внешней синхронизации времени блока сигнализаций предназначена для обеспечения синхронизации записей журналов событий ПКУС СКО с единым станционным временем. Возможна синхронизация времени от приемника GPS, поддерживающего стандарт IRIG-B, от Панелей ПКУ(С) СР24, каналу связи с удаленного устройства, SNTP или РТР.

Порт USB, расположенный на передней панели устройства, предоставляет возможность конфигурации ПКУС СКО, просмотра статуса и журналов событий. Конфигурация ПКУС СКО производится при помощи программы интерфейса пользователя ПКУС СКО – **HMISKO**.

Существует возможность подключения к порту USB дополнительного Модуля ИПМ, поставляемого опционально с ПКУС СКО, который позволяет производить контроль состояния ПКУС СКО, считывать журналы событий, счетчики и статус.

Порты RS485 и Ethernet (на передней панели) предоставляют возможность подключения ПКУС СКО к внешней АСУ ТП для осуществления мониторинга внутренних событий. Порты RS485 и Ethernet могут работать параллельно, осуществляя резервирование подключения к внешнему контроллеру АСУ ТП.

Блок формирования выходной сигнализации обеспечивает формирование выходных сигналов сигнализаций и аварии в соответствии с заданной конфигурацией для каждого из выходов. В качестве выходных контактов используются контакты электромеханического реле без механической блокировки выход 1, а выходы 2 – 6 с механической блокировкой. Выход сигнализации С1 является нормально закрытым для обеспечения отслеживания контроля питания (включенное/выключенное состояние), а С2 – С6 являются нормально открытыми. В качестве событий для формирования выходной сигнализации могут использоваться канальные события аварий и сигнализаций, командные события, аварии аппаратуры, а также возможность объединения нескольких событий по логике «И» или «ИЛИ».

Блок формирования входов сигнализаций позволяет программно назначать соответствие данного входа. С его помощью возможно организовать внешний сброс сигнализаций, вывод дискретных входов и/или выходов команд.

Блок формирования внешней индикации отображает текущее состояние дискретных входов/выходов команд, состояния всех каналов связи и сигнализаций.

Работа модуля коммуникационного интерфейса МЭК 61850 основана на использовании протоколов GOOSE и MMS. Применение GOOSE сообщений для обмена сигналами команд позволяет отказаться от использования большого числа дискретных входов/выходов.

GOOSE - протокол, описанный в МЭК 61850-8-1, предназначен для передачи дискретных сигналов между устройствами РЗА в цифровом виде. Передаваемое GOOSE сообщение содержит все текущие значения данных, внесённых в набор данных. При изменении каких-либо данных, устройство моментально инициирует посылку нового GOOSE сообщения с обновлёнными данными. По своему назначению GOOSE сообщение заменяет передачу дискретных сигналов по сигнальным кабелям. Для адресации кадров на канальном уровне используются физические адреса сетевых устройств - MAC-адреса. При этом Ethernet позволяет осуществлять многоадресную рассылку сообщений. Высокое быстродействие обеспечивается механизмом приоритизации данных. В зависимости от конфигурации устройства команды могут как полностью передаваться/приниматься по GOOSE сообщениям или дискретным портам входа/выхода, так и частично, т.е. часть команд может приниматься/передаваться по дискретным входам/выходам, а часть по GOOSE сообщениям. Конфигурация для работы протокола GOOSE должна быть задана в *.cid файле, который загружается в устройство.

MMS – протокол, предназначенный для работы сервисов, описанных в МЭК 61850-7-2, предназначен для передачи данных по технологии «клиент-сервер». В качестве коммуникационного протокола в MMS используется стек TCP/IP. Протокол MMS является относительно медленным по сравнению с GOOSE, поэтому используется в качестве передачи информации контроллеру АСУ ТП. MMS используется для сбора данных с использованием периодического опроса сервера ПКУС СКО и по изменению события (спорадически).

3.3. Структурная схема обработки дискретных входов

Структурная схема обработки дискретных входов показана на Рис. 3.4



Рис. 3.4 Схема обработки дискретных входов

Сигналы РЗА поступают в Блок обработки дискретных входов на дискретные входы ПКУС СКО и после их надежной фиксации (истечения задержки на срабатывание) поступают на схему назначения соответствия дискретного входа команде и после этого для увеличения надежности передачи кодируются центральным процессором и в зависимости от конфигурации, выдаются на линейный интерфейс 1 (оптический С37.94 или Е1/электрический Е1/электрический Ethernet) и/или линейный интерфейс 2 (оптический С37.94 или Е1/электрический Е1/электрический Ethernet).

Каждый дискретный вход ПКУС СКО имеет аппаратную конфигурацию номинального напряжения оперативного тока (Таблица 1 и Таблица 2).

Таблица 1 Номинальное напряжение оперативного тока дискретных входов

48 вольт пост.
110 вольт пост.
220 вольт пост.

Входной ток каждого канала – 20 ...25 мА при температуре 25 °С.

Таблица 2 Пороги срабатывания дискретных входов в зависимости от номинального напряжения оперативного тока

Номинальное напряжение батареи, постоянное		
Номинал	Диапазон	Порог срабатывания
48 В	38 В...58 В	36 ± 2 В
110 В	85 В...132 В	82 ± 3 В
220 В	170 В...264 В	164 ± 6 В

Аппаратная конфигурация входных напряжений производится на заводе изготовителя в соответствии с опросным листом, заполненным заказчиком.

3.3.1. Задержка на срабатывание

В соответствии с требованиями к дискретным входам устройств РЗА, действующими в Российской электроэнергетике, для них должна быть предусмотрена программируемая задержка на срабатывание. Установка значений задержки на срабатывание должна быть предусмотрена в рабочей документации и соответствовать требованиям и указаниям заказчика.

Задержка на срабатывание на входе – временной интервал, позволяющий произвести задержку команды, поступившей на дискретный вход ПРД ПКУС СКО, на установленное время до передачи команды по каналу связи. Применяется для отстройки реальных команд от кратковременных помех. При этом длительность команды на дискретном входе ПРД и канале связи ПКУС СКО будет меньше на установленное значение задержки на срабатывание. Значение задержки на срабатывание может задаваться/устанавливаться в пределах от 0 (задержка отсутствует) до 20 мс. Данный параметр не зависит от установленного режима ПРМ команды на дискретном выходе ПКУС СКО.

Для предотвращения ложного срабатывания устройств приема/передачи команд от помех предусмотрено несколько степеней защиты:

- Порог срабатывания по напряжению.
- Ток срабатывания.
- Задержка на срабатывание.

В комплексе использование этих степеней защиты позволяет значительно снизить вероятность технологических нарушений из-за ложного срабатывания дискретных входов.

Установка задержки на включение команды напрямую влияет на время ее передачи. Оно увеличивается, что означает искусственное ухудшение рабочих характеристик.

Фиксация команды на дискретном входе ПКУС СКО происходит только после установленной задержки на срабатывание, и только после этого команда передается по каналу связи.

Задержка на срабатывание входа применяется для предотвращения передачи команд от случайных импульсов или помех, поступающих на дискретный вход устройства. Задержка на срабатывание может устанавливаться во всех режимах работы ПКУС СКО.

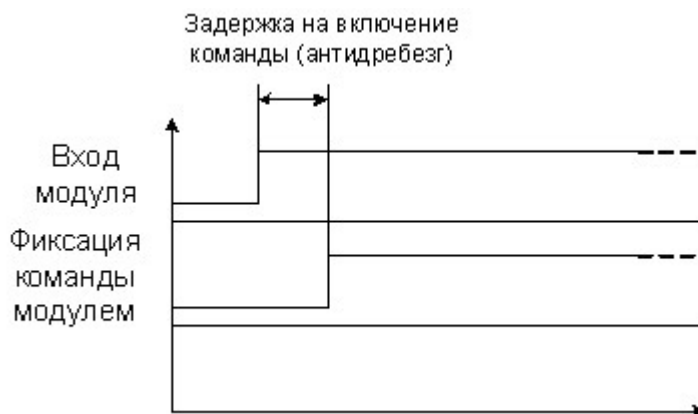


Рис. 3.5 Задержка на срабатывание входа

Задержка на срабатывание предотвращает передачу целой серии ложных команд, которые могут возникать из-за дребезга контактов электромеханических реле.

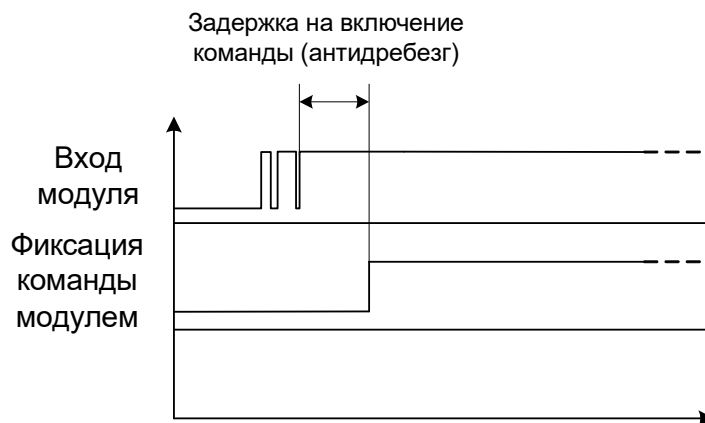


Рис. 3.6 Задержка на срабатывание входа при дребезге контактов

Минимальная длительность входной команды равна установленной величине задержки на срабатывание данной команды.



Рис. 3.7 Минимальное значение задержки на срабатывание входа

Задержка на срабатывание может быть установлена индивидуально для каждого дискретного входа отдельно, и задается в диапазоне **0...20 мс** с шагом в **1 мс** с помощью приложения HMISKO.

3.3.2. Контроль длительности входной команды

В зависимости от функционального назначения команд РЗА на соответствующие дискретные входы устройства может быть установлен контроль длительности входного воздействия сигнала команд. Это позволяет в ряде случаев выявить неисправность устройств подачи команд РЗА и предотвратить повторный ложный пуск этих команд.

Данный контроль команд может быть задан для каждого из дискретных входов ПКУС СКО с помощью HMISKO в меню «Конфигурация ПКУС СКО» страница 2. При использовании этого контроля, если команда на дискретном входе будет более 5 секунд («залипнет»), то устройство выдаст аварию на выход сигнализаций и индикацию срабатывания контроля длительности (мигание светодиода соответствующего дискретного входа) и выключит команду в канале связи. Для передачи длительных команд или состояния, длительностью более 5 секунд, нужно программно отключить данную функцию.

3.3.3. Схема коммутации «входы – команда»

Для обеспечения гибкости системы приема-передачи команд используется схема назначения каждому входу соответствующей команды для передачи ее по каналу связи.

Устройство имеет 16 дискретных/цифровых входов, которые могут быть назначены на любую из 24 команд. В устройстве команды разбиты на три группы по 8 команд, каждой из которых соответствует свой виртуальный приемопередатчик команд (ВППК) ТРЕ (ТРЕ 1-8, ТРЕ 9-16 и ТРЕ 17-24). С помощью данной схемы возможно назначение любого дискретного входа/выхода команды на любой номер команды в ВППК, что обеспечит возможность передачи команд по разным направлениям (разным удаленным устройствам). Каждый из дискретных входов/выходов может быть назначен на команду с любым номером в ВППК. Назначить на один и тот же номер команды в ВППК дискретный вход и дискретный выход с разными номерами нельзя (команде в ВППК назначается дискретный вход и дискретный выход с одним и тем же номером). Также нельзя одновременно назначить два и более дискретных входа/выхода одной и той же команде в ВППК.

3.3.4. Схема формирования и кодирования команд

В каждом ВППК команды после матрицы кросс-коммутации поступают на схему кодирования команд, где к 8 командам добавляется Адрес получателя и затем эти данные кодируются избыточным циклическим кодом для повышения помехозащищенности с Хемминговым кодовым расстоянием 9, что позволяет обеспечивать высокую безопасность передачи команд. Для дальнейшей передачи по каналу связи сформированное кодированное сообщение о командах помещается в тайм-слоты (интерфейсы E1 и С37.94) или в UDP/IP пакеты (интерфейсы Ethernet), на которые ВППК назначен в программной конфигурации устройства.

3.4. Структурная схема обработки дискретных выходов

Структурная схема обработки дискретных выходов показана на Рис. 3.8

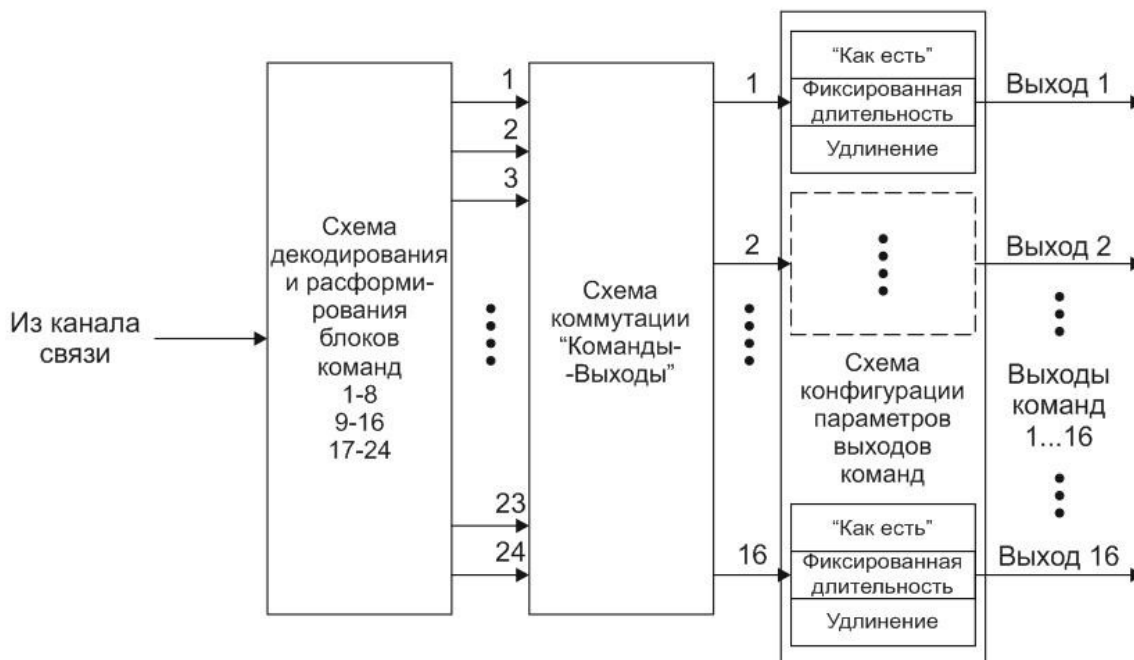


Рис. 3.8 Схема обработки дискретных выходов

3.4.1. Схема декодирования и расформирования команд

Схема декодирования и расформирования блоков команд декодирует избыточный циклический код и определяет наличие ошибок в принимаемых данных. На выходе данной схемы соответствующие ВППК выдают команды с номерами с 1 по 24.

3.4.2. Схема коммутации «команды – выходы»

Схема коммутации «команды – выходы» аналогична схеме коммутации «входы – команды», т.е. команде в ВППК назначается дискретный вход и дискретный выход с одним и тем же номером.

3.4.3. Схема конфигурации параметров выходных команд

Определяет режим выдачи команды на дискретный выход. Для каждого из выходов задается свой режим работы.

3.4.3.1. «Как есть»

Длительность выходной команды повторяет длительность команды получаемой из канала связи.

На Рис. 3.9 показано формирование команды для выходов 1...4 при установленной длительности этих команд «Как есть».

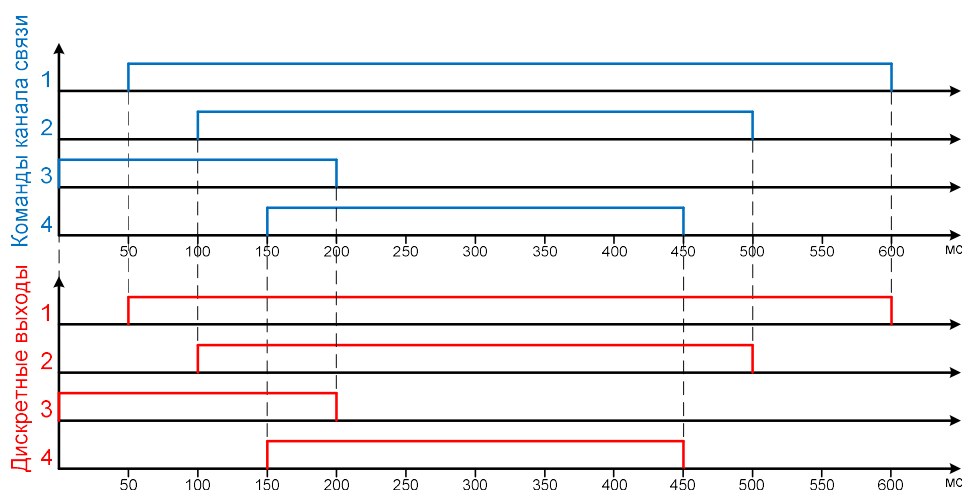


Рис. 3.9 Формирование выходной команды «Как есть»

При формировании выходной команды «Как есть» формируется «**следающая**» команда.

3.4.3.2. «Фиксированная длительность»

Длительность выходной команды устанавливается на каждом дискретном выходе, при выборе соответствующего режима, независимо.

На Рис. 3.10 показаны команды, принятые из канала связи с различной длительностью, и выдача их на дискретные выходы с длительностями 500 и 100 мс.

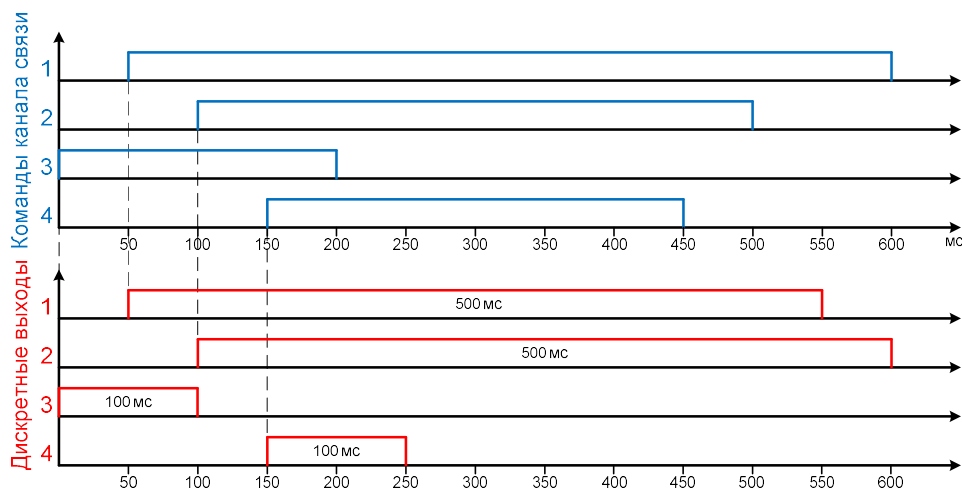


Рис. 3.10 Формирование выходной команды «Фиксированная длительность»

Каждой команде может быть присвоено свое значение длительности выходного сигнала. Диапазон установки параметра **1...60000** мс с шагом 1 мс.

3.4.3.3. «Удлинение»

Команда на дискретном выходе соответствует длительности команды, принятой из канала, плюс установленное время удлинения (задержки на выключение команды). При установке «удлинения» выходной команды будет обеспечена выдача команды даже в случае ее прерывания из-за ошибок в канале связи или кратковременного прерывания канала связи).

На Рис. 3.11 показано удлинение для дискретных выходов 1...4.

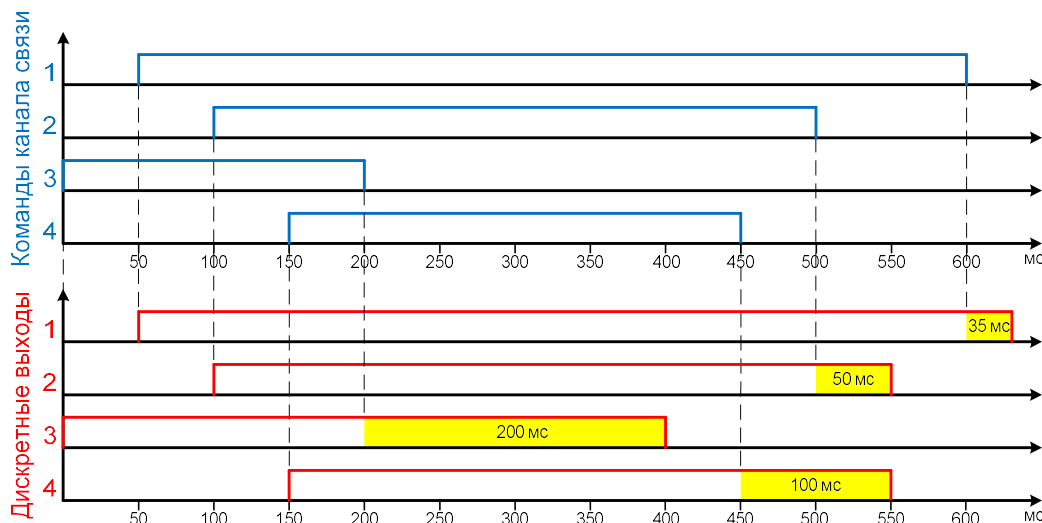


Рис. 3.11 Формирование выходной команды «С задержкой на выключение»

У каждого дискретного выхода может быть установлено свое значение удлинения выходной команды. Диапазон установки параметра **1...60000** мс с шагом 1 мс.

3.5. GOOSE сообщения

GOOSE сообщения предназначены для передачи сообщений между устройствами подстанции с жесткими требованиями по времени.

Каждый командный вход/выход может быть назначен как на дискретный вход/выход, так и на GOOSE сообщение. Кроме этого, в режиме преобразователя, каждый отдельный вход/выход может принимать команды из GOOSE сообщения и выдавать его на дискретный

выход и наоборот.

Данные GOOSE сообщения представляют собой пакеты Ethernet и работают по механизму публикации-подписки с многоадресными MAC-адресами. В соответствии с МЭК 61850 каждая цифровая команда является объектом данных логического узла и назначается определенному набору данных GOOSE сообщения со своими атрибутами. Устройство может работать с 16 командами, сопоставленными с атрибутами GOOSE сообщений на прием и передачу.

Приём и передача GOOSE сообщений осуществляется в соответствии с СТО 56947007-33.040.20.316-2021 Рис. 3.12.

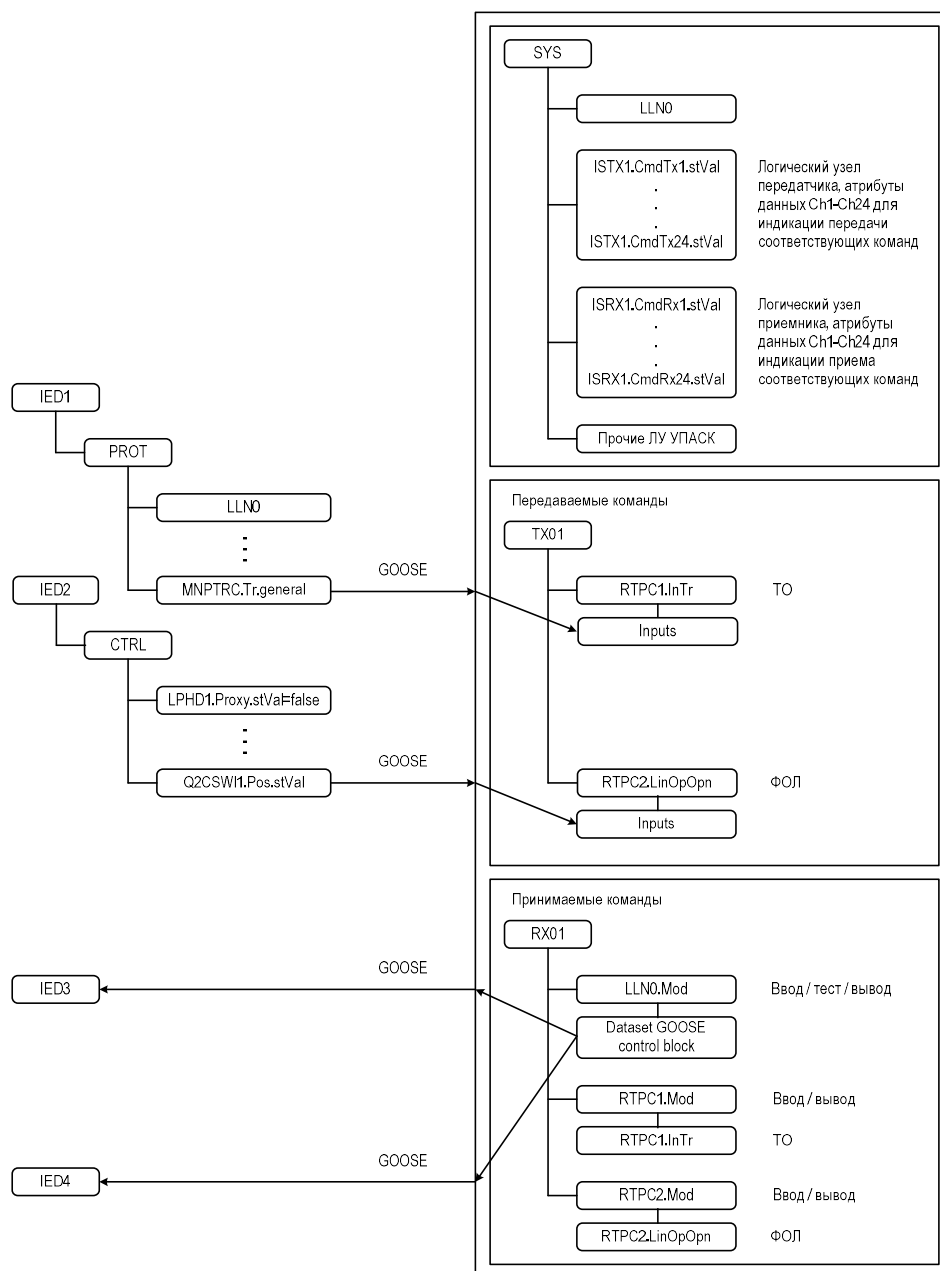


Рис. 3.12 Логические узлы УПАК, используемые для приёма и передачи GOOSE

Для приёма (подписки) GOOSE с передаваемыми командами РЗА рекомендуется использовать объекты, приведённые в Таблица 3.

Таблица 3 Объекты входов передаваемых команд модели МЭК 61850 (приёмник GOOSE)

Объект МЭК 61850	Функциональное назначение	Описание
SKOTX01/RTPC1.InTr	ST	Вход команды 1. Телеотключение
SKOTX01/RTPC2.InTr	ST	Вход команды 2. Телеотключение
.....
SKOTX01/RTPC16.InTr	ST	Вход команды 16. Телеотключение

Примечание: Объект данных DO «InTr» может быть изменён в соответствии с Приложением Б СТО 56947007-33.040.20.316-2021 «Устройства передачи аварийных сигналов и команд».

Общие технические требования». Максимальное количество объектов, ассоциированных для приёма GOOSE: 16.

Сигнал команды РЗА, принятый по протоколу GOOSE, инициирует отправку соответствующей команды по каналу связи в случае если качество данного сигнала «good».

В случае отсутствия GOOSE сообщения длительное время качество объекта приёмника (Таблица 3) изменяется на «invalid», сигнализируя о неисправности обмена. А также в журнале технологических событий ПКУС СКО формируется событие «Отказ приема GOOSE цифрового входа (GOOSE Tx) «№»: вкл».

Для выдачи принимаемых команд РЗА в GOOSE сообщениях рекомендуется использовать объекты, приведённые в Таблица 4.

Таблица 4 Объекты выходов принимаемых команд модели МЭК 61850 (издатель GOOSE)

Объект МЭК 61850	Функциональное назначение	Описание
SKORX01/RTPC1.InTr	ST	Выход команды 1. Телеотключение
SKORX01/RTPC2.InTr	ST	Выход команды 2. Телеотключение
.....
SKORX01/RTPC16.InTr	ST	Выход команды 16. Телеотключение

Примечание: Объект данных DO «InTr» может быть изменён в соответствии с Приложением Б СТО 56947007-33.040.20.316-2021 «Устройства передачи аварийных сигналов и команд».

Для выдачи в GOOSE сообщении могут быть назначены любые объекты информационной модели устройства с функциональным назначением «ST».

Максимальное количество исходящих GOOSE сообщений определяется характеристиками конкретного экземпляра устройства и может быть изменено.

Команды, полученные и выданные по GOOSE, фиксируются в журнале срабатываний.

Для работы устройства по протоколу GOOSE и MMS должен быть загружен файл с расширением *.cid.

Данный файл содержит описание информационной модели устройства, описание информационного обмена с АСУ ТП и другими устройствами ЛВС ПС. Также в cid файле содержатся сетевые параметры устройства, такие как IP адрес, MAC адрес, сетевой шлюз. Изменения cid файла производятся из модуля ПО НМISKO МЭК 61850 Конфигуратор (НМISCID). Более подробно процесс конфигурирования cid представлен в

«RU.ЮТКБ.00007.01.13.01 Руководство пользователя НМІСІD ред. 1.0».

ПКУС СКО поддерживает режимы «Моделирование» и «Тест» GOOSE сообщений согласно МЭК 61850. Способ активации данных режимов указан в разделе 9.23 Режимы МЭК 61850.

3.6. Обеспечение бесшовного резервирования PRP

В случае необходимости подключения коммуникационного интерфейса МЭК 61850 к двум независимым локальным вычислительным сетям А и В для передачи GOOSE сообщений и/или обмена с АСУ ТП по протоколу MMS может быть использован встроенный в устройство протокол параллельного резервирования PRP (Parallel Redundancy Protocol).

Для мониторинга доступности интерфейсов МЭК 61850 (Порт А/В) могут быть использованы объекты информационной модели представленные в Таблица 5.

Таблица 5 Объекты мониторинга портов МЭК 61850

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SYS.LCCH1.ChLiv	true	доступность ЛВС через порт МЭК 61850 (А)
SYS.LCCH1.RedChLiv	true	доступность ЛВС через порт МЭК 61850 (В)
SYS.LCCH1.Health	Ok [1]	Оба интерфейса МЭК 61850 доступны и исправны
SYS.LCCH1.Health	Warning [2]	Один из интерфейсов МЭК 61850 недоступен
SYS.LCCH1.Health	Alarm [3]	Оба интерфейса МЭК 61850 недоступны

3.7. Журналы событий

Устройство содержит три независимых журнала событий – оперативный, технологический и срабатываний. Каждый журнал событий содержит свои уникальные события. В журналы событий записывается информация о начале и окончании всех сигналов. Журналы считываются в программе пользователя НМІSКО на персональном компьютере. Журналы также могут быть просмотрены на индикаторе отдельно поставляемого Модуля ИПМ.

3.7.1. Журнал срабатываний

В журнал срабатываний записывается информация о следующих событиях:

- Команды на дискретных входах и выходах.
- Команды, полученные и выданные в GOOSE сообщениях.
- Команды, переданные и принятые ВППК по каналу связи.
- Контроль дискретных входов.

3.7.2. Технологический журнал

В технологический журнал записывается информация о следующих событиях:

- Входах Сигнализации.
- Выходах Сигнализаций.

- Общая предупредительная сигнализация канала связи.
- Предупредительная сигнализация канала связи всех ВППК.
- Аварийная сигнализация канала связи всех ВППК.
- Запуск петлевых тестов канала связи всеми ВППК.
- Прохождение петлевых тестов канала связи всеми ВППК.
- Аппаратная Авария.
- Авария установки времени устройства.
- Ошибка конфигурации.
- Ошибка синхронизации времени.
- Ошибка конфигурации submodule МЛВС2.
- Потеря входного сигнала.
- Авария входного потока удаленного устройства.
- Ошибка кода программы
- Нажатие кнопок.
- Предупредительная и Аварийная сигнализации температурных режимов.
- Отказ приема GOOSE цифрового входа (GOOSE Tx).
- Установка режима «Тест» submodule МЛВС2.
- Установка режима «Моделирование» submodule МЛВС2.

3.7.3. **Оперативный журнал**

В оперативный журнал записывается информация о следующих событиях:

- Наличие и пропадание питания устройства.
- Сохранение конфигурации.
- Программной перезагрузки устройства.
- Сброс счетчиков команд.
- Работа с временной конфигурацией.

3.7.4. **Журнал доступа**

Данный журнал используется для доступа пользователей и задания им только тех прав, которые требуются им для работы с устройством. Каждому пользователю требуется задание логина пользователя, его пароля и прав доступа (его роли). В устройстве может сохраняться до 20 пользователей. Один из них - Администратор, которого невозможно удалить. Применяются следующие права доступа: читатель, пользователь, оператор и администратор. Каждая роль имеет свои ограничения по доступу. Например, «читатель» может только считывать текущее состояние устройства без права вносить какие-либо изменения в конфигурационные или установочные параметры. С ролью «пользователь» можно настраивать и конфигурировать устройство. Роль «оператора» позволяет производить аудит пользователей по таблице пользователей. Роль «администратора» позволяет вводить

новых пользователей, удалять их и обладает полным доступом (кроме изменения пароля пользователей). Все действия, которые совершают пользователи, фиксируются в данном журнале с пометкой успешного или не успешного выполнения тех или иных действий.

3.8. Счетчики команд

Число срабатываний всех входов и выходов команд, передачи и приема команд по каналу связи и срабатываний выходов сигнализаций записываются в счетчики команд. Каждый счетчик хранит команды более $4 \cdot 10^9$. В случае переполнения счетчика, счетчик обнуляется и счет начинается с нуля.

Счетчики команд хранятся в энергонезависимой памяти.

Счетчики команд могут быть считаны и сброшены из программы NMISKO.

Счетчики также могут быть просмотрены и сброшены на индикаторе отдельно поставляемого Модуля ИПМ.

3.9. Ручное тестирование светодиодов

Ручное тестирование светодиодов производится нажатием кнопки «Тест индикации».

При нажатии кнопки «Тест индикации» загораются светодиоды входов и выходов команд, входов и выходов сигнализации, аварий и линейных интерфейсов. При этом команды не формируются. Светодиоды двойного свечения периодически (каждую секунду) меняют цвет свечения. После отпускания кнопки светодиоды гаснут. Таким образом, проверяется функционирование отображения состояния входных и выходных команд, сигнализаций, аварий, линейных интерфейсов. Если до нажатия на кнопку тестирования светодиоды уже были включены, то после тестирования они останутся в том состоянии, в котором были до него, т.е. включенными. Если в момент тестирования произойдет изменение событий отображения, то после окончания тестирования на светодиодах отобразится актуальная информация.

3.10. Входы сигнализации

Блок схема обработки входной сигнализации показана на Рис. 3.13.

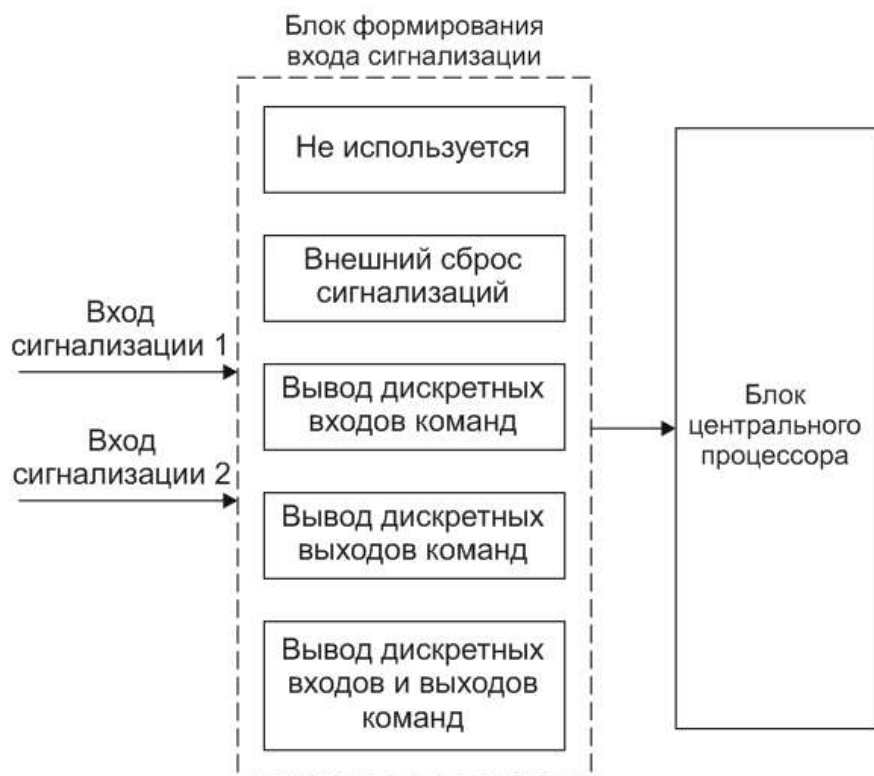


Рис. 3.13 Блок схема обработки входной сигнализации

Входы сигнализации предназначены для внешнего управления ПКУС СКО. В зависимости от конфигурации устройства, возможно выбрать следующие их функциональные назначения:

- Внешний сброс сигнализаций.
- Блокировка дискретных входов команд и принятых в GOOSE сообщениях команд.
- Блокировка дискретных выходов команд и публикации команд в GOOSE сообщениях.
- Блокировка дискретных входов (принятых в GOOSE сообщениях команд) и выходов команд (публикации команд в GOOSE сообщениях).

При использовании Внешнего сброса сигнализаций должно быть использовано его нормально разомкнутое состояние, т.е. сброс сигнализаций осуществляется при подаче на данный вход внешнего/внутреннего напряжения. Сброс сигнализаций будет возможен только если отсутствуют причины установки выходов сигнализаций, т.е. если какое-то из выбранных событий будет присутствовать, то выходы сигнализаций будут заново установлены с занесением соответствующих событий в технологический журнал событий. Использование входа внешнего сброса сигнализаций позволяет использовать в шкафу внешнюю кнопку для управления сбросом сигнализаций.

Событие «Внешний сброс сигнализации» приводит к изменению объектов модели МЭК 61850, представленных в Таблица 6.

Таблица 6 Объекты сброса сигнализации модели МЭК 61850

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SYS.LLN0.LEDRs	true	Произведен сброс светодиодной сигнализации (воздействием на вход сброса сигнализации)
SYS.RX0.LEDRs		

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SYS.TX0.LEDRs		либо на кнопку «Сброс сигнализации» на передней панели устройства)

Под сбросом следует понимать перевод выходов сигнализаций в исходное состояние при отсутствии сигналов их срабатывания.

Использование входа сигнализаций для блокировки входов и/или выходов команд должно осуществляться нормально разомкнутым состоянием, т.е. при разрыве тока, поступающего на данный вход, команды не будут фиксироваться на дискретных входах (принимаемых GOOSE сообщениях) и/или выводиться на дискретные выходы (менять свое состояние на активное в публикуемых GOOSE сообщениях).

Входы сигнализаций имеют программную задержку на срабатывание. Это позволяет избежать срабатывания входов при возникновении внешних помех. Установка значения задержки по каждому входу производится при конфигурировании устройства посредством **HMISKO**. Значение задержки на срабатывание по умолчанию – 50 мс.

Для подачи воздействия на вход сигнализации необходимо соблюдать диапазон входных напряжений, который устанавливается переключателями на ПКУС СКО.

Напряжение срабатывания может быть выбрано из следующих диапазонов:

- 48 Вольт.
- 110 Вольт.
- 220 Вольт.

По току – срабатывает при протекании тока.

Пороги срабатывания в зависимости от выбранного диапазона напряжения опертока показаны в Таблица 7.

Таблица 7 Пороги срабатывания дискретных входов в зависимости от номинального напряжение оперативного тока

Номинальное напряжение батареи, постоянное		
Номинал	Диапазон	Порог срабатывания
48 В	38 В...58 В	36 ± 2 В
110 В	85 В...132 В	82 ± 3 В
220 В	170 В...264 В	164 ± 6 В

Входной ток – 20 ...25 мА при температуре 25 °С.

Аппаратная конфигурация диапазонов входных напряжений производится на заводе изготовителе в соответствии с картой заказа, заполненной заказчиком.

3.11. Выходы сигнализаций

Блок схема обработки входной сигнализации показана на Рис. 3.14.

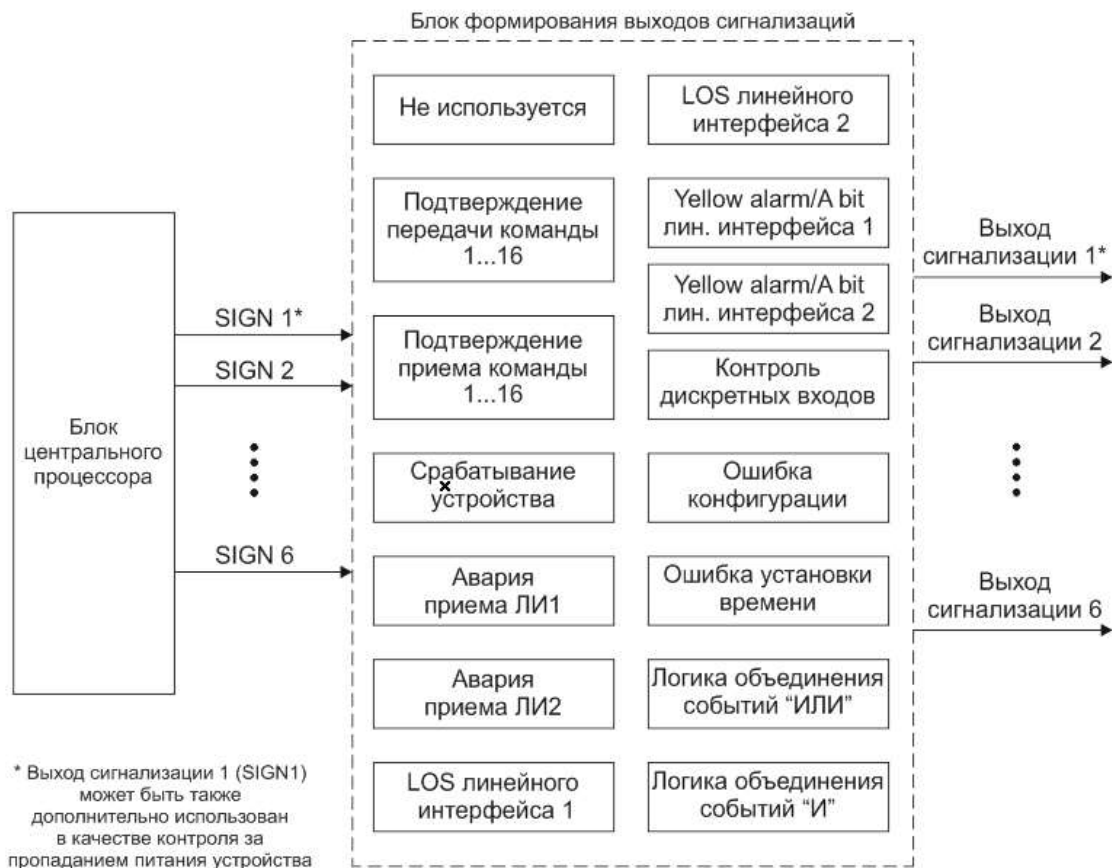


Рис. 3.14 Блок схема обработки выходной сигнализации

Выходы сигнализаций предназначены для подключения внешних устройств регистрации сигналов, вывода сигнализации на внешние устройства индикации (лампочки, светодиоды и т.д.), а также для других целей.

Время задержки появления сигнализации на выходе ПКУС СКО не более 10 мс (типичное 5 мс).

Каждый выход сигнализаций (1-6) программно устанавливается и может соответствовать:

- Не используется.
- Подтверждение передачи команды (наличие команды на любом входе устройства (1-16)).
- Подтверждение приема команды (наличие команды на любом выходе устройства (1-16)).
- Срабатывание устройства (передача или прием любой команды).
- Авария приема ЛИ1.
- Авария приема ЛИ2.
- Отсутствие сигнала в канале связи линейного интерфейса 1 (LOS).
- Отсутствие сигнала в канале связи линейного интерфейса 2 (LOS).
- Наличие сигналов Yellow alarm/A в линейном интерфейсе 1.
- Наличие сигналов Yellow alarm/A в линейном интерфейсе 2.
- Ошибка конфигурации.

- Ошибка установки времени.
- Аппаратная Авария устройства.
- Контроль дискретных входов.
- Объединению в логику «ИЛИ» вышеперечисленных событий.
- Объединению в логику «И» вышеперечисленных событий.

Все выходы сигнализаций имеют программную задержку на срабатывание. Это позволяет избежать срабатывания выходов при возникновении внешних помех. Установка значения задержки по каждому выходу производится при конфигурировании устройства посредством **HMISKO**. Значение задержки на срабатывание по умолчанию – 50 мс.

Для выходов сигнализаций 2 – 6 также предусмотрена программная установка автоматического сброса спустя 15 секунд после срабатывания при условии пропадания причины срабатывания.

3.12. Система самодиагностики

Система самодиагностики проводит постоянную периодическую проверку программно-аппаратных узлов устройства.

К программным средствам самодиагностики относятся:

- Проверка целостности программного кода.
- Программная система предотвращения зависания устройства.
- Контроль состояния канала связи.

К аппаратным средствам проверки узлов относятся:

- Контроль уровня вторичного напряжения питания цифровой части.
- Контроль пропадания первичного питания.
- Контроль сигналов канальной части устройства.

В случае выдачи ошибок системы самодиагностики данные события записываются в журнал событий и могут выводиться на выходы сигнализаций.

3.13. Синхронизация времени

Все события записываются в журналы событий с метками времени. Для этого в ПКУС СКО предусмотрены три системы синхронизации точного времени: внутренняя (от внутренних часов реального времени), внешняя (от внешнего источника синхронизации) и по каналу связи (от удаленного устройства). Внутренняя система синхронизации состоит из внутренних часов реального времени, обеспечивающих временные метки для записи событий. Для обеспечения синхронизации всех устройств в пределах одной подстанции синхронизация времени может осуществляться по протоколам SNTP, PTP и IRIG-B. Для синхронизации по протоколу IRIG-B предусмотрен вход внешнего источника сигналов точного времени. Сигнал времени должен быть в формате IRIG-B (TTL-совместим). В качестве сигналов IRIG-B может быть, как внешний GPS синхронизатор, так и одно из устройств ПКУ(С) CP24, имеющее собственный внешний выход часов реального времени. В последнем случае хоть и не будет обеспечена привязка к астрономическому времени, но в пределах одной подстанции будут единые временные метки, что упростит отслеживания прохождения сигналов команд в случае

аварийной ситуации.

При использовании синхронизации устройства по каналу связи нужно выбрать ВППК, по которому будет производиться синхронизация данного устройства. В качестве ВППК для синхронизации с помощью программы HMISKO можно выбрать только один.

Также возможен вариант синхронизации времени по протоколам PTP или SNTP, используя в качестве источника синхронизации сервер точного времени в сети Ethernet.

Формат IRIG-B содержит данные только о времени и количестве дней, прошедших в текущем году, без указания года. Для обеспечения ПКУС СКО информацией о текущем годе, время и дата должны быть установлены из программы HMISKO.

Стоит отметить, что работу устройства с точностью регистрации событий в 1 мс могут обеспечить протоколы IRIG-B и PTP.

Статус, а также тип протокола синхронизации с сервером времени отображается в модели МЭК 61850 в ЛУ LTMS в соответствии с Таблица 8.

Таблица 8 Объекты модели МЭК 61850 контроля источника времени

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SKOSYS/LTMS1.TmChSt1	true	Канала синхронизации исправен
SKOSYS/LTMS1.TmSrcTyp		Тип синхронизации
	Unknown [1]	Выбран один из типов синхронизации: <ul style="list-style-type: none"> • внутренняя; • SNTP порт Eth; • по каналу.
	SNTP [2]	SNTP порт МЭК 61850
	PTP [3]	PTP порт МЭК 61850
	IRIG-B [4]	IRIG-B
		Текущий источник времени
SKOSYS/LTMS1.TmSrc	IP адрес	Для SNTP
	Адрес PTP сервера в формате с МЭК 61588	Для PTP

Для протокола синхронизации SNTP используются следующие настройки по умолчанию:

- IP адрес сервера (осн.): 192.168.11.205.
- IP адрес сервера (рез.): 192.168.11.206.
- Период синхронизации, сек: 15
- Часовой пояс: UTC+3.

Используется протокол синхронизации SNTP версии 4.

Для протокола синхронизации PTP используются следующие настройки:

- Используемый профиль: PTP Power Utility Profile IEC 61850-9-3.
- Режим: Slave Only.
- Delay mechanism: p2p
- Step: 2 step.

- Priority1: 128.
- Priority2: 128.
- Default Domain: 93 (конфигурируемый из HMISKO).
- Интервал PDelay request: 1 сек (конфигурируемый из HMISKO).
- Интервал Master announce: 1 сек (конфигурируемый из HMISKO).

3.14. Принцип приёма/передачи команд по каналу связи

ПКУС СКО позволяет организовать два направления приема/передачи для одних и тех же команд РЗА с использованием ВППК TPE1 и TPE2 по интерфейсам С37.94, оптический E1, электрический E1 и Ethernet. Число линейных интерфейсов может быть один или два.

Включение (использование) и выключение (не использование) какого-либо из линейных интерфейсов производится программно при конфигурировании устройства. Данная опция позволяет при не полнофункциональном использовании устройства отключить излишнюю сигнализацию от неиспользованного канала.

Структура кадра (цикла/фрейма) по рекомендациям стандарта С37.94 организована таким образом, что обеспечивает передачу данных между оборудованием ЦСС и оборудованием РЗА. Структура кадра идентична в обоих направлениях передачи. Кадр в потоке данных имеет стандартный размер и формат благодаря использованию стандартных тайм-слотов 64 кбит/с. Использование стандартного релейного протокола С37.94 обеспечивает полное сопряжение любого оборудования семейства ПКУС СР24, имеющего линейные оптические интерфейсы связи с мультиплексорами, имеющим интерфейсы С37.94.

Структура стандартного кадра, используемая при организации приема/передачи по каналу связи на основе оборудования ПКУС СР24 в соответствии с рекомендациями стандарта С37.94, показана на Рис. 3.15.

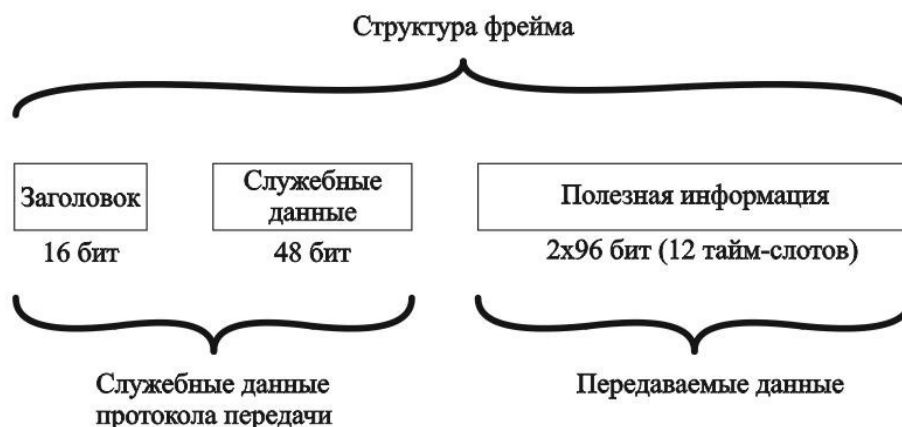


Рис. 3.15 Структура кадра С37.94

Кадр состоит из трех секций: заголовка, служебных данных и полезной информации.

Заголовок состоит из 16 бит и представляет собой уникальный набор служебных данных, позволяющих оборудованию на приемной стороне синхронизировать переданный кадр.

Служебные данные в структуре кадра содержат секцию из 48 бит и представляют собой данные о числе используемых тайм-слотов (ТС) для передачи данных пользователя (полезной информации).

Данные пользователя помещаются в секцию из 192 бит и представляет послылки

ВППК, содержащие набор статусных бит, битов адресации, битов определения ошибок приема/передачи и собственно информационные биты сигналов приема/передачи команд. Каждый ВППК ТРЕ 1-8, ТРЕ 9-16 ТРЕ1 17-24 может быть назначен на один или несколько ТС. Для передачи команд в устройстве можно использовать от 1 до 12 ТС. Согласно рекомендации С37.94 используется линейное кодирование NRZ.

Каждый из ВППК в секции полезной информации несет в себе служебную информацию и сигналы 8 команд. Назначение на физические линейные интерфейсы осуществляется в соответствии с программной конфигурацией каждого ВППК. При использовании режима «1+1» назначение физических линейных интерфейсов осуществляется следующим образом: если основной ВППК ТРЕ1 назначен на один линейный интерфейс, то ВППК для резервирования ТРЕ1* автоматически назначается на другой линейный интерфейс. Аналогично и с ВППК ТРЕ2. Исключение составляет только случай, когда используется только один линейный интерфейс. В данном случае и основной ВППК ТРЕ и резервный ВППК ТРЕ* передаются по одному и тому же линейному интерфейсу и резервирование осуществляется в оборудовании ЦСС кросс-коммутацией на уровне ТС. Каждый ВППК назначается в программной конфигурации на ТС в общем потоке линейного интерфейса.

При использовании оптического или электрического интерфейса Е1 структура кадра соответствует рекомендации G.704. Структура данного кадра показана на Рис. 3.16.

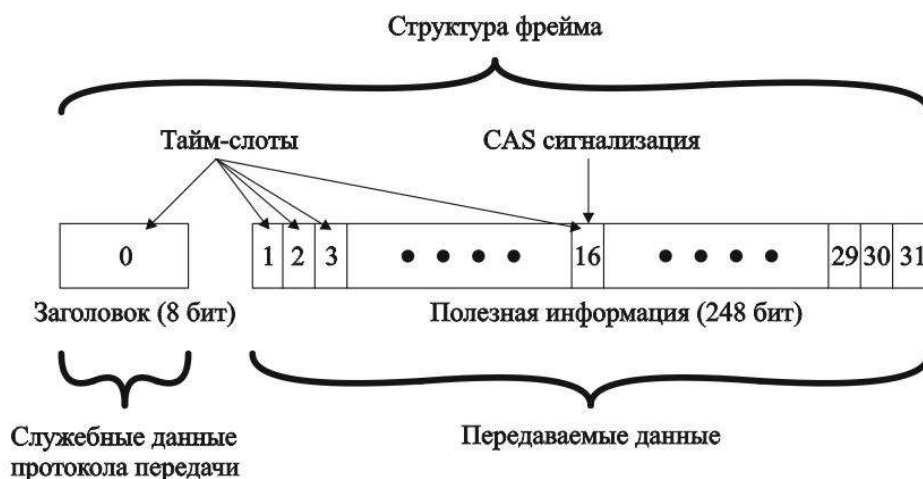


Рис. 3.16 Структура кадра G.704

В данном случае поле полезной передаваемой информации занимает 248 бит, что составляет 31 ТС. Первый (нулевой) ТС0 используется для передачи служебной информации. Остальные с ТС1 по ТС31 могут быть использованы для передачи полезной информации. В структуре кадра согласно G.704 ТС16 может быть использован для передачи сигналов CAS сигнализации. В оборудовании семейства ПКУС СР24 сигнализация CAS не используется и ТС16 может быть использован для назначения на него ВППК.

Такая структура кадра позволяет передавать данные ВППК ТРЕ1 и ТРЕ2 и реализовывать резервирование передачи команд по схеме «1+1» на уровне ТС с использованием ВППК ТРЕ1* и ТРЕ2*.

При работе по линейным интерфейсам Ethernet используются стандартные пакеты UDP/IP. В заголовке пакета UDP/IP содержится информация об IP адресах получателя и отправителя. В поле данных пользователя пакета UDP/IP передаются:

- Адрес получателя.
- Передаваемые команды РЗА.
- Номер пакета.
- Служебная информация (тестовые команды, канальное время).
- Данные для обмена по каналу.
- Контрольная CRC сумма поля данных.

На основании принятых данных UDP/IP пакета устройство принимает решение об обработке соответствующего пакета данных. Период передачи пакетов UDP/IP составляет 2 мс. Минимальная пропускная способность канала для передачи данных каждого ВППК команд должна составлять не менее 512 Кбит/сек. Каждый ВППК передает свои UDP/IP пакеты. После включения и с периодом 8 секунд устройство обменивается ARP пакетами с получателем для формирования таблицы соответствия IP и MAC адресов получателей пакетов. При нахождении соответствующего MAC адреса устанавливается факт наличия связи. После этого с периодом в 1 секунду, по ARP запросам, постоянно проверяется наличие установленного соединения. Соединение считается установленным, если в течении 4-х секунд запрашиваемое устройство ответило на ARP запрос. Для каждого блока команд устанавливается IP Адрес получателя, а прием и распределение блоков команд осуществляется по таблице соответствия IP адреса адресам блоков на приеме при сравнение их с заданными.

При работе с синхронными оптическими или электрическими линейными интерфейсами назначение ТС для ВЧППК TPE1 и TPE2, а также назначение ТС в режиме «1+1» осуществляется в программе интерфейса пользователя NMISKO во вкладке конфигурации тайм-слотов.

В соответствии с выбранным режимом кодирования и, следовательно, процедурой организации передаваемого кадра, архитектура оборудования ПКУС СКО позволяет организовать передачу сигналов команд, выделяя их в блоки по 8 команд [1-8], [9-16], [17-24]. Каждому блоку команд соответствует отдельный ВППК TPE1 и TPE2. ВППК может использовать от 1 до 31 ТС. Если какой-либо ТС уже назначен на один из ВППК TPE1 или TPE2 на каком-либо линейном интерфейсе, то данный ТС уже не может быть использован для передачи сигналов команд другим ВППК по данному линейному интерфейсу. ВППК TPE1 и TPE2 являются независимыми и для них нужно задавать конфигурацию ТС. Подробнее конфигурация ТС описана в Главе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

Принцип назначения входов/выходов команд на ВППК и назначения ВППК на ТС показан на Рис. 3.17.

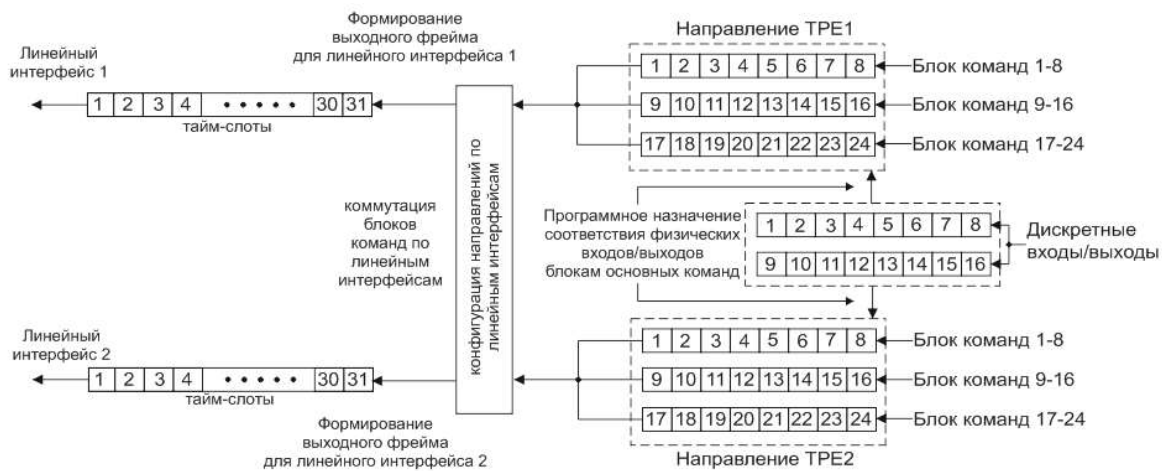


Рис. 3.17 Принцип назначения входов/выходов команд на ВПК и назначения ВПК на ТС

Блоки из 8 команд могут быть переданы одновременно в два направления с помощью ВПК TPE1 и TPE2. Направление передачи определяется при конфигурировании матрицы кросс-коммутации команд в интерфейсе пользователя NMISKO. Пример формирования выходного кадра на линейном интерфейсе 1 показан на

Рис. 3.18 (каждый из трех ВПК TPE1 назначен на пять ТС), а линейном интерфейсе 2 на Рис. 3.19 (каждый из трех ВПК TPE2 назначен на 8 ТС).

ТС0 служебный	ТС1 TPE1 1-8	ТС2 TPE1 1-8	ТС3 TPE1 1-8	ТС4 TPE1 1-8	ТС5 TPE1 1-8	ТС6 TPE1 9-16	ТС7 TPE1 9-16
ТС8 TPE1 9-16	ТС9 TPE1 9-16	ТС10 TPE1 9-16	ТС11 TPE1 17-24	ТС12 TPE1 17-24	ТС13 TPE1 17-24	ТС14 TPE1 17-24	ТС15 TPE1 17-24
ТС16 не используется	ТС17 не используется	ТС18 не используется	ТС19 не используется	ТС20 не используется	ТС21 не используется	ТС22 не используется	ТС23 не используется
ТС24 не используется	ТС25 не используется	ТС26 не используется	ТС27 не используется	ТС28 не используется	ТС29 не используется	ТС30 не используется	ТС31 не используется

Рис. 3.18 Пример формирования выходного кадра на линейном интерфейсе 1, на который назначены ВПК TPE1 1-8, TPE1 9-16 и TPE1 17-24

ТС0 служебный	ТС1 TPE2 1-8	ТС2 TPE2 1-8	ТС3 TPE2 1-8	ТС4 TPE2 1-8	ТС5 TPE2 1-8	ТС6 TPE2 1-8	ТС7 TPE2 1-8
ТС8 TPE2 1-8	ТС9 TPE2 9-16	ТС10 TPE2 9-16	ТС11 TPE2 9-16	ТС12 TPE2 9-16	ТС13 TPE2 9-16	ТС14 TPE2 9-16	ТС15 TPE2 9-16
ТС16 TPE2 9-16	ТС17 TPE2 17-24	ТС18 TPE2 17-24	ТС19 TPE2 17-24	ТС20 TPE2 17-24	ТС21 TPE2 17-24	ТС22 TPE2 17-24	ТС23 TPE2 17-24
ТС24 TPE2 17-24	ТС25 не используется	ТС26 не используется	ТС27 не используется	ТС28 не используется	ТС29 не используется	ТС30 не используется	ТС31 не используется

Рис. 3.19 Пример формирования выходного кадра на линейном интерфейсе 2, на который назначены ВПК TPE2 1-8, TPE2 9-16 и TPE2 17-24

Каждый ВПК может быть индивидуально назначен на использование от 1 до 31 ТС. Основное условие при выборе количества ТС для ВПК – это обеспечение требуемого времени передачи (с увеличением числа ТС, используемых для передачи команд ВПК, время их передачи уменьшается) и возможность использования ТС на данном линейном интерфейсе (ТС могут быть уже назначены на другие ВПК). Назначение ВПК одновременно осуществляется как для передачи, так и для приема.

В устройстве для увеличения надежности может быть использовано бесшовное резервирование путей передачи команд по схеме «1+1». Программно может быть выбран

один из двух режимов защиты пути по схеме «1+1»: непосредственно режим «1+1» и режим «1+1 реверсивный». Направление данных от ВППК, распределенных по ТС на линейных интерфейсах, может осуществляться либо в мультиплекоре, либо в ПКУС СКО (при организации кольцевой топологии построения сети без использования оборудования мультиплексирования).

Принцип повышения надежности передачи при резервировании пути прохождения сигнала с использованием режима «1+1» показан на Рис. 3.20.

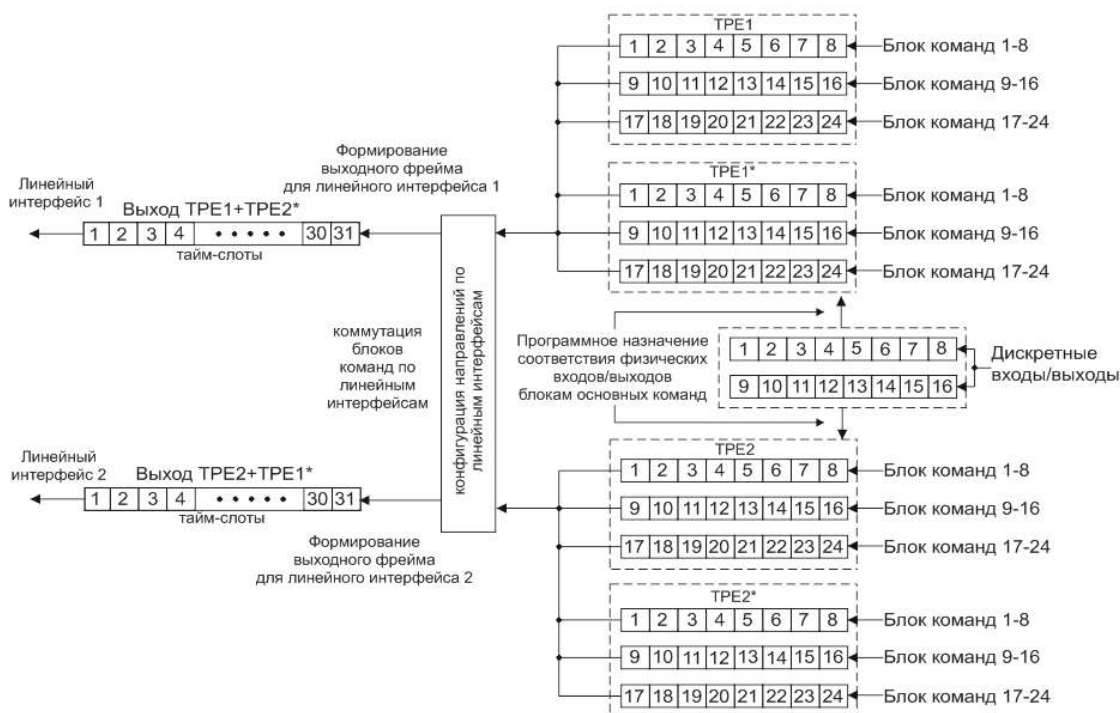


Рис. 3.20 Использование режима «1+1»

Блоки из 8 команд также могут быть переданы одновременно по двум линейным интерфейсам (с использованием ВППК TPE1 с TPE2* по линейному интерфейсу 1 и ВППК TPE2 с TPE1* по линейному интерфейсу 2). Выбор линейного интерфейса определяется при конфигурировании матрицы кросс-коммутации команд в интерфейсе пользователя NMISKO. Пример формирования выходного кадра на линейном интерфейсе 1, на который назначены ВППК TPE1 и TPE2* показан на Рис. 3.21 (каждый из ВППК использует четыре ТС), а линейном интерфейсе 2, на который назначены ВППК TPE2 и TPE1* на Рис. 3.22 (каждый из ВППК использует четыре ТС).

ТС0 служебный	ТС1 TPE1 1-8	ТС2 TPE1 1-8	ТС3 TPE1 1-8	ТС4 TPE1 1-8	ТС5 TPE1 9-16	ТС6 TPE1 9-16	ТС7 TPE1 9-16
ТС8 TPE1 9-16	ТС9 TPE1 17-24	ТС10 TPE1 17-24	ТС11 TPE1 17-24	ТС12 TPE1 17-24	ТС13 TPE2* 1-8	ТС14 TPE2* 1-8	ТС15 TPE2* 1-8
ТС16 TPE2* 1-8	ТС17 TPE2* 9-16	ТС18 TPE2* 9-16	ТС19 TPE2* 9-16	ТС20 TPE2* 9-16	ТС21 TPE2* 17-24	ТС22 TPE2* 17-24	ТС23 TPE2* 17-24
ТС24 TPE2* 17-24	ТС25 не используется	ТС26 не используется	ТС27 не используется	ТС28 не используется	ТС29 не используется	ТС30 не используется	ТС31 не используется

Рис. 3.21 Пример формирования выходного кадра на линейном интерфейсе 1, на который

назначены ВППК ТРЕ1 1-8, ТРЕ1 9-16, ТРЕ1 17-24, ТРЕ2* 1-8, ТРЕ2* 9-16 и ТРЕ2* 17-24

ТС0 служебный	ТС1 ТРЕ2 1-8	ТС2 ТРЕ2 1-8	ТС3 ТРЕ2 1-8	ТС4 ТРЕ2 1-8	ТС5 ТРЕ2 9-16	ТС6 ТРЕ2 9-16	ТС7 ТРЕ2 9-16
ТС8 ТРЕ2 9-16	ТС9 ТРЕ2 17-24	ТС10 ТРЕ2 17-24	ТС11 ТРЕ2 17-24	ТС12 ТРЕ2 17-24	ТС13 ТРЕ1* 1-8	ТС14 ТРЕ1* 1-8	ТС15 ТРЕ1* 1-8
ТС16 ТРЕ1* 1-8	ТС17 ТРЕ1* 9-16	ТС18 ТРЕ1* 9-16	ТС19 ТРЕ1* 9-16	ТС20 ТРЕ1* 9-16	ТС21 ТРЕ1* 17-24	ТС22 ТРЕ1* 17-24	ТС23 ТРЕ1* 17-24
ТС24 ТРЕ1* 17-24	ТС25 не используется	ТС26 не используется	ТС27 не используется	ТС28 не используется	ТС29 не используется	ТС30 не используется	ТС31 не используется

Рис. 3.22 Пример формирования выходного кадра на линейном интерфейсе 2, на который назначены ВППК ТРЕ2 1-8, ТРЕ2 9-16, ТРЕ2 17-24, ТРЕ1* 1-8, ТРЕ1* 9-16 и ТРЕ1* 17-24

Резервирование передачи команд ВППК ТРЕ1 и ТРЕ2 организуется по разным линейным интерфейсам: основные ВППК ТРЕ1 назначены на линейный интерфейс 1, а резервные ВППК ТРЕ* - на линейный интерфейс 2, и основные ВППК ТРЕ2 назначены на линейный интерфейс 2, а резервные ВППК ТРЕ2* - на линейный интерфейс 1. Линейный интерфейс 1 может работать с одним мультиплексором, а линейный интерфейс 2 с другим, что обеспечит в случае нарушения одного канала связи нормальное функционирование приема команд по другому каналу. В случае использования на объекте одного мультиплексора, второй линейный интерфейс может быть подключен на другой связной модуль одного и того же мультиплексора, и соответственно эти два потока должны будут передаваться по разным путям к получателю, что позволит частично зарезервировать сетевые ресурсы. В данных случаях мультиплексоры помещают ТС, по которым передаются команды, в соответствующие транспортные контейнеры STM. На ответной станции выполняются обратные операции и выделение блоков команд с ПКУС СКО.

При нормальном режиме работы на приемной станции ПКУС СКО в ВППК ТРЕх и ТРЕх* происходит параллельная обработка информационных сигналов от каждого пути прохождения команд. На выход модуля связи при этом поступают только сигналы от ВППК ТРЕх.

В случае аварийной ситуации (повреждения линии связи) ВППК ТРЕх, при выборе режима защиты пути непосредственно «1+1» происходит переключение на обработку данных от ВППК ТРЕх*. На выход модуля связи при этом поступают сигналы от ВППК ТРЕх*. После восстановления линии связи ВППК ТРЕх модуль связи продолжает выдавать сигналы от ВППК ТРЕх*, но при этом параллельно происходит обработка информации и от ВППК ТРЕх. При повреждении линии связи ВППК ТРЕх* происходит переключение выхода на ВППК ТРЕх.

При выборе режима защиты пути «1+1 Реверсивный» в случае повреждения линии связи ВППК ТРЕх происходит переключение выхода на сигнал от ВППК ТРЕх*. Приемник продолжает также мониторинг состояния линии связи ВППК ТРЕх. При восстановлении сигнала в линии связи ВППК ТРЕх происходит обратное переключение (реверс) на выход от ВППК ТРЕх.

Для предупреждения ошибочного получения кадра от другого ВППК каждый ВППК ТРЕ1 1-8, ТРЕ1 9-16, ТРЕ1 17-24, ТРЕ2 1-8, ТРЕ2 9-16, ТРЕ2 17-24, ТРЕ1* 1-8, ТРЕ1* 9-16, ТРЕ1* 17-24, ТРЕ2* 1-8, ТРЕ2* 9-16 и ТРЕ2* 17-24 имеет уникальный адрес. Этот адрес присваивается при конфигурировании ПКУС СКО в программе интерфейса пользователя NMISKO. В соответствии с принципами адресации, каждый ВППК на приемной стороне должен иметь адреса Rx идентичные адресам Tx на передаваемой стороне. В случае

ошибочного присвоения адреса, приемник анализирует приходящую информацию по каналу связи и игнорирует приходящие сигналы команд. В данном случае приемник ВППК формирует сигнал аварии, обусловленной неверной конфигурацией канала связи. Аварийное событие записывается с меткой времени в журнал технологических событий ПКУС СКО.

ПКУС СКО позволяет анализировать состояние канала связи посредством встроенного циклического петлевого теста, путем оценки времени прохождения тестовых команд между 2-я устройствами (независимо от выбранных линейных интерфейсов). Период повторения петлевого теста ПКУС СКО – 1 минута, независимо от прохождения его в предыдущей попытке. Таким образом, помимо постоянного контроля приема посылок данных с периодом 1 минута контролируется максимальная задержка в канале связи. Значение максимальной задержки задается в программе NMISKO. В случае превышения этого значения формируется авария каждого ВППК TPE1 1-8, TPE1 9-16, TPE1 17-24, TPE2 1-8, TPE2 9-16, TPE2 17-24, TPE1* 1-8, TPE1* 9-16, TPE1* 17-24, TPE2* 1-8, TPE2* 9-16 и TPE2* 17-24. Аварийное событие записывается с меткой времени в журнал технологических событий ПКУС СКО.

Для каждого ВППК может быть задан режим работы только на передачу без приема, только на прием без передачи и режим приема и передачи одновременно. Выбор типа канала для каждого ВППК устанавливается программно во вкладке «Тип канала» при конфигурировании устройства. При работе только на прием или только на передачу (по симплексным каналам связи) циклический петлевой тест для данного ВППК не производится для исключения индикации. Аварии данного TPEх. При использовании TPE, часть которых работает по симплексным каналам связи, нужно программно отключить циклический тест, это позволит нормально, без формирования аварийных событий, принимать данные команд.

Каждому из входов/выходов команд во вкладке конфигурации «Соответствие входов/выходов к командам приема/передачи» ставится в соответствие номер команды, передаваемой и принимаемой по каналу связи. Это позволяет организовывать передачу/прием команд по 3 или 6 направлениям одновременно. Кроме этого, каждый ПКУС СКО позволяет осуществлять как передачу/прием с использованием собственных входов/выходов (16 команд), так и переприем сигналов команд пришедших по каналу связи. По каналу связи осуществляется прием/передача и переприем до 24 команд. Данный режим полностью совместим с устройством ПКУС CP24. Переприем команд позволяет организовывать как кольцевые, так и Т-образные схемы организации связи.

Переприем команд осуществляется при помощи матрицы кросс-коммутации команд в программе интерфейса пользователя NMISKO на 1-ой странице конфигурации ПКУС СКО во вкладке «Матрица кросс-коммутации для команд с номерами 1–8, 9-16 и 17-24». Каждому блоку из 8 команд соответствует своя матрица кросс-коммутации. Каждая матрица кросс-коммутации обладает возможностью выбора режима вывода и объединения команд по схеме логического «И» и «ИЛИ». При использовании режима логического «И» команда выводится на выход устройства или передается ВППК TPE1 или TPE2 по каналу связи только при одновременном ее поступлении от двух источников (вход/выход команды или переприем). Длительность выходного импульса при этом определяется фронтом поздней команды и спадом ранней.

При использовании режима логического «ИЛИ» команда выводится на выход устройства или передается ВППК TPE1 или TPE2 по каналу связи при ее наличии на одном из источников (вход/выход команды или переприем). Длительность выходного импульса при

этом определяется фронтом ранней команды и спадом поздней.

Принцип формирования выходного сигнала и длительность импульса при использовании различной логики обработки сигнала показан на Рис. 3.23.

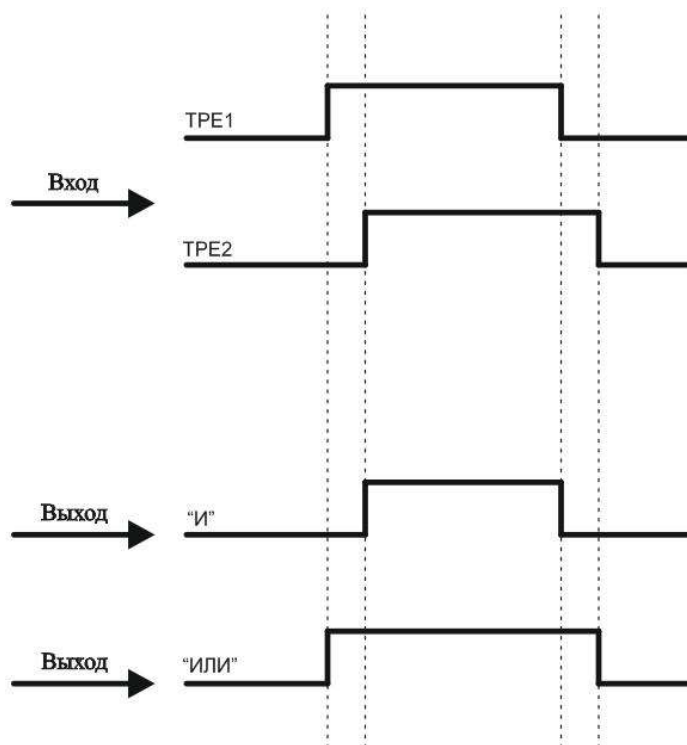


Рис. 3.23 Формирование выходного импульса при использовании различных схем логической обработки сигнала

Время передачи команд РЗА в канале связи между терминалами ПКУС СКО при прямом подключении электрических и оптических линейных окончаний зависит от режима работы и количества используемых ТС в соответствии с приведенной Таблица 9. За время передачи принимается время от фиксации команды на дискретном входе ПКУС СКО (при задержке на срабатывание 0 мс) до ее фиксации на дискретном выходе удаленного устройства без дополнительных задержек на промежуточных устройствах (мультиплексорах, дополнительных преобразователях сигналов, промежуточных устройствах переприема команд и т.д.).

При использовании Ethernet линейного окончания используется только режим надежности и время передачи T_0 составляет не более 6 мс, а в случае, если вероятность пропадания пакетов в канале связи будет не более 10^{-4} максимальное время передачи составит не более 10 мс.

Таблица 9 Зависимость времени передачи (T_0) от количества ТС ВППК

Количество ТС, на которые назначен ВППК	Режим работы	Время передачи (T_0), мс
1	Надежность	4.5
2		3.5
4		3.4
8		2.9

Количество ТС, на которые назначен ВППК	Режим работы	Время передачи (T ₀), мс
от 9 до 31		2.6
1	Безопасность	6.8
2		4.7
4		3.4
8		3.2
от 9 до 31		2.8

Задержка сигнала на переприем команд между линейными интерфейсами 1 и 2 СКО зависит от режима работы и количества, используемых ТС в соответствии с приведенной Таблица 10.

Таблица 10 Зависимость задержки на переприём от количества ТС ВППК

Количество ТС, на которые назначен ВППК	Режим работы	Задержка на переприем, мс
1	Надежность	2.75
2		1.5
4		1.0
8		1.0
от 9 до 31		0.75
1	Безопасность	4.75
2		2.5
4		1.5
8		1.0
от 9 до 31		0.75

ПКУС СКО ведет постоянный непрерывный анализ вероятности ошибки в каждом используемом ВППК. При величине вероятности ошибки в канале $BER \approx 2.9 \cdot 10^{-3}$ в ВППК формируется авария канала связи, приемник данного ВППК блокируется и прекращается вывод команд на выходы. Разблокировка приемника ВППК происходит при уменьшении вероятности ошибки $BER < 2.9 \cdot 10^{-3}$ автоматически и возобновляется вывод прием команд на выходы.

Предупредительная сигнализация канала связи формируется при вероятности ошибки в канале $< 10^{-6}$ при использовании электрических или оптических линейных окончаний и вероятности пропуска пакетов $< 10^{-4}$ при использовании Ethernet линейного окончания.

ПКУС СКО может работать в двух режимах приема/передачи команд по каналу связи: режим надежности и режим безопасности. В режиме надежности для фиксации команды, пришедшей из канала связи, требуется 2 последовательно принятые кодированные информационные посылки. В режиме безопасности для фиксации команды, пришедшей из канала связи, требуется 4 последовательно принятые кодированные информационные посылки. Использование высокоэффективных методов кодирования информации совместно с логическими алгоритмами принятия решения позволяет обеспечивать характеристики высокой надежности передачи и низкой вероятностью приема ложных команд, предъявляемым к УПАСК.

Передачу команд РЗА по каналу связи между ПС отображает состояние объектов данных модели МЭК 61850 в Таблица 11.

Таблица 11 Объекты модели МЭК 61850, отображающие передачу команд РЗА по каналу связи

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SKOSYS/ISTX1.CmdTx1	True	Передача команды 1
...		
SKOSYS/ISTX1.CmdTx24	True	Передача команды 24
SKOSYS/ISTX1.TxOp	True	Срабатывание передатчика. Значение равно True пока не произведено внешнее квитирование.

Прием команд РЗА по каналу связи между ПС отображает состояние объектов данных модели МЭК 61850 в Таблица 12.

Таблица 12 Объекты модели МЭК 61850, отображающие прием команд РЗА по каналу связи

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SKOSYS/ISRX1.CmdRx1	True	Приём команды 1
...		
SKOSYS/ISRX1.CmdRx24	True	Приём команды 24
SKOSYS/ISRX1.RxOp	True	Срабатывание приёмника. Значение равно True пока не произведено внешнее квитирование.

3.15. Тактовая синхронизация оптических и электрических линейных интерфейсов

Система тактовой синхронизации линейного интерфейса ПКУС СКО конфигурируется и зависит от схемы построения сети связи. Каждый из линейных интерфейсов может синхронизироваться как от входного потока данных (slave режим), так и от внутреннего генератора (Master режим). Для надежной работы сети связи и каждого из элементов этой сети требуется, чтобы сеть связи имела единый источник синхронизации. В качестве такого источника синхронизации может быть: одно из устройств семейства ПКУС CP24, мультиплексор или любое другое из устройств, которое позволяет вносить синхросигнал в сеть связи. В случае пропадания входного сигнала ПКУС СКО, сконфигурированный как slave, с помощью системы ФАПЧ некоторое время еще поддерживает частоту передачи сигнала и затем переходит на внутренний генератор данной частоты. Синхросигнал передается в общем потоке данных и не требуется дополнительного кабеля для ввода синхронизации. Восстановление частоты передачи и приема данных происходит в ПКУС СКО из принимаемого сигнала.

Выбор конфигурации режимов работы синхронизации каждого из линейных интерфейсов осуществляется с помощью программы NMISKO меню «Конфигурация ПКУС СКО».

Возможные системы построения синхронизации сети связи показаны на Рис. 3.24, Рис. 3.25 и Рис. 3.26.

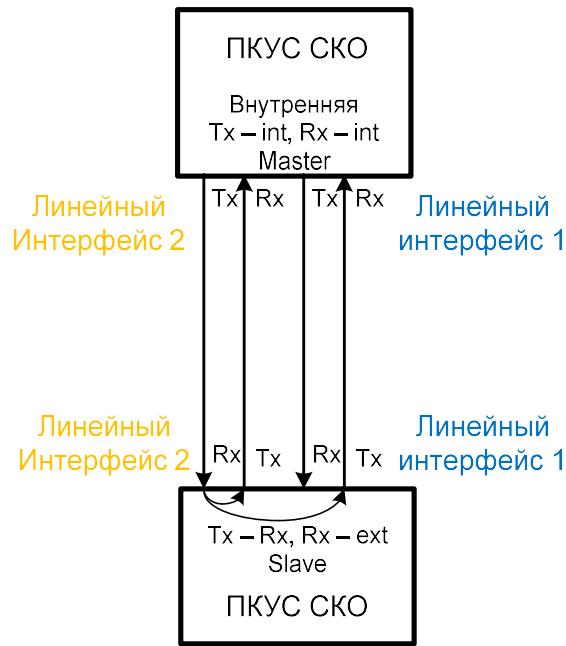


Рис. 3.24 Схема настройки синхронизации сети при работе точка-точка

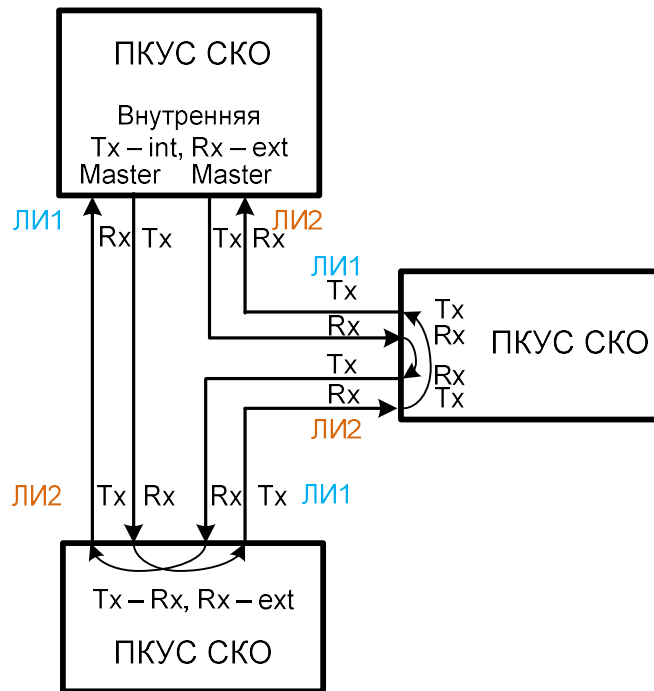


Рис. 3.25 Схема настройки синхронизации сети при работе нескольких устройств

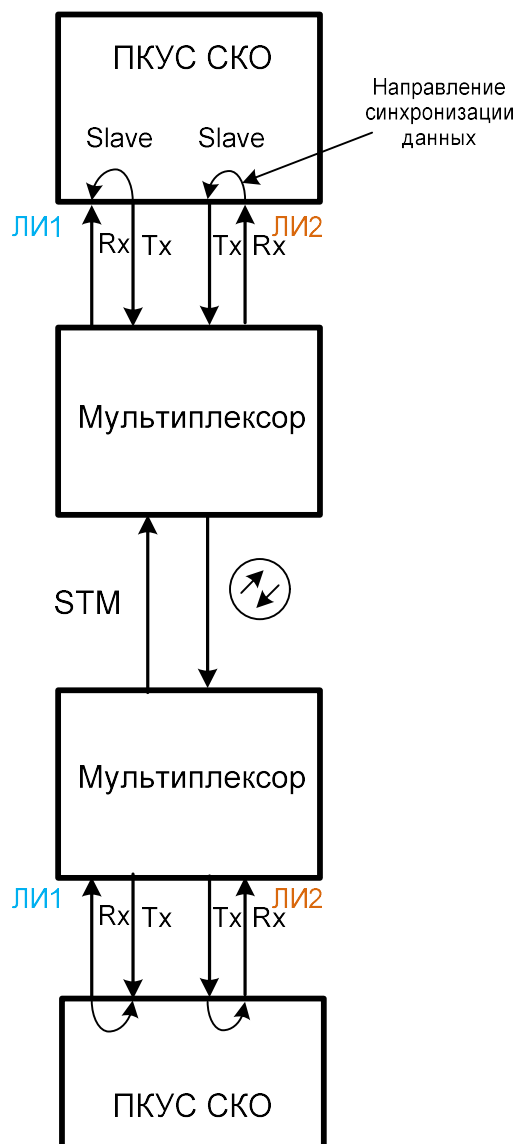


Рис. 3.26 Схема настройки синхронизации сети при работе в сети с мультиплексорами

3.16. Принцип формирования сигнализаций линейных интерфейсов

Порядок формирования и передачи сигнализации на ПКУС СКО при формировании локального сигнала «LOS» со стороны удаленного устройства показан на Рис. 3.27.

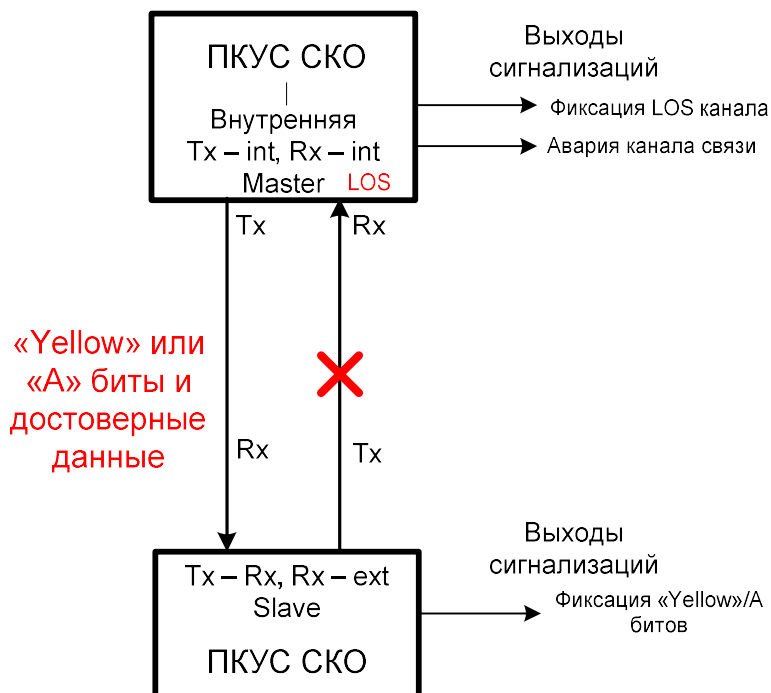


Рис. 3.27 Формирование и передача сигнализации при потере входного сигнала со стороны оборудования связи

Пояснения:

- LOS – Loss Of Signal (Потеря принимаемого сигнала) может возникать, например, при обрыве кабеля;
- «А»-бит – Remote Alarm Indication. Условия его формирования и его назначение описано стандартом G.704.
- «Желтый» бит – «Y»-бит – Yellow Alarm Bit. Условия его формирования и его назначение описано в стандарте C37.94.

Рис. 3.27 описывает случай, при котором на ПКУС СКО появляется локальный сигнал «LOS» со стороны удаленного оборудования. В этом случае ПКУС СКО выдает сигнал RDI на удаленное оборудование, но осуществляет передачу команд в штатном режиме.

Порядок формирования и передача сигнализации на ПКУС СКО при формировании локального сигнала «LOS» со стороны оборудования при построении сети передачи команд РЗА, показан на Рис. 3.28.

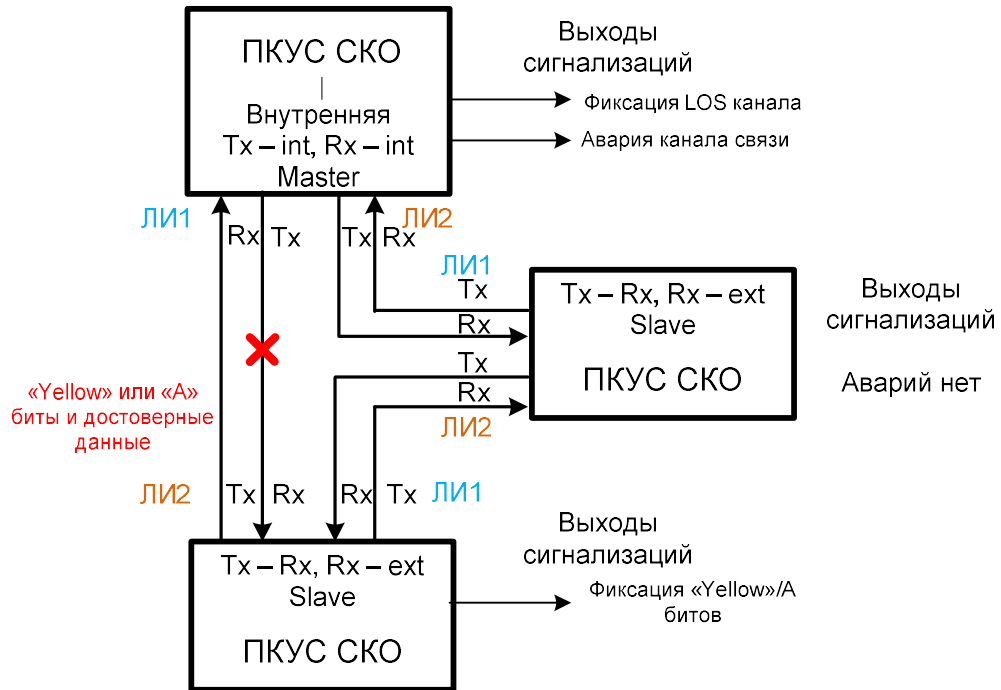


Рис. 3.28 Формирование и передача сигнализации при потере входного сигнала со стороны оборудования РЗ и ПА

Рис. 3.28 описывает случай, при котором на одном из ПКУС СКО появляется локальный сигнал «LOS» со стороны удаленного устройства. В этом случае ПКУС СКО выдает «желтый» или «А» - бит, без нарушения синхронизации остальных устройств сети.

При выборе линейного интерфейса Ethernet, контроль состояния канала связи осуществляется только приемом сигнала LOS на местном терминале.

4. Построение сетей на основе устройства ПКУС СКО

Гибкость конфигурации и универсальность устройств семейства ПКУС СР24: (УПАСК ПКУС СР24 и ПКУС СКО и преобразователи интерфейсов Модули ЭО1 и ЭО2) позволяют организовывать различные сети передачи команд. Данные сети могут быть с резервированием и без него. В данных сетях возможна организация резервирования любых участков сети от каналов и отдельных модулей аппаратуры до сети в целом. Кроме этого, возможно построение сетей, организованных по различным принципам: с использованием ЦСС или работы по ВОК для передачи команд. Организация переприемов позволяет организовывать Т-образные схемы приемо-передачи команд. Все устройства семейства ПКУС СР24 совместимы как по конфигурации (однотипность), так и по принципам работы. Наличие оптического или электрического интерфейса позволяет размещать оборудование семейства ПКУС СР24 как непосредственно в одном шкафу с оборудованием связи, так и на удалении от него. Наличие ВППК на 8 команд и возможность резервирования передачи сигналов команд и на уровне ТС позволяет существенно расширить область применения оборудования семейства ПКУС СР24.

Простейшая реализация организации надежного канала передачи с резервированием каналов показана на Рис. 4.1.

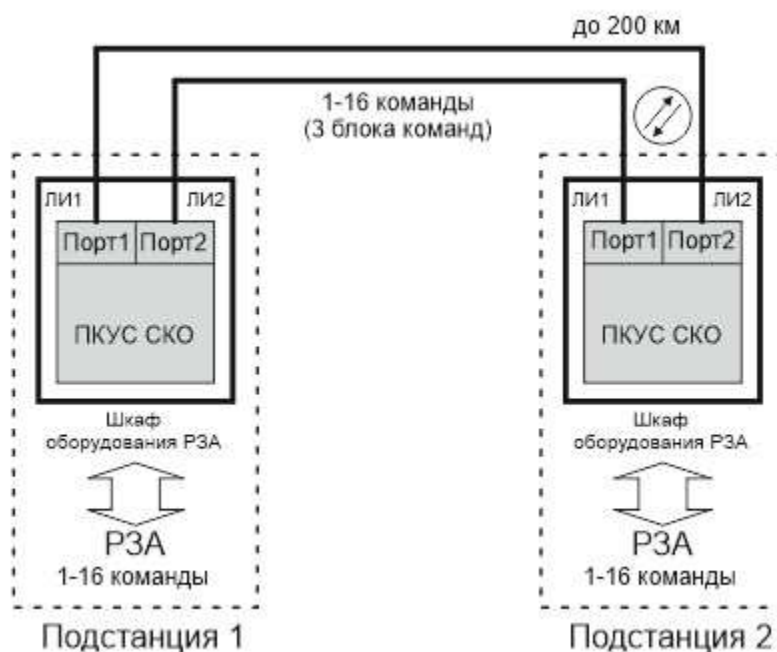


Рис. 4.1 Организация работы устройств точка-точка

Схема на Рис. 4.1 позволяет передавать и принимать до 16 команд между 2-я подстанциями с резервированием канала связи. Если на подстанциях организована ЦСС на базе мультиплексоров, то возможное простейшее решение обмена командами между ними показано на Рис. 4.2.

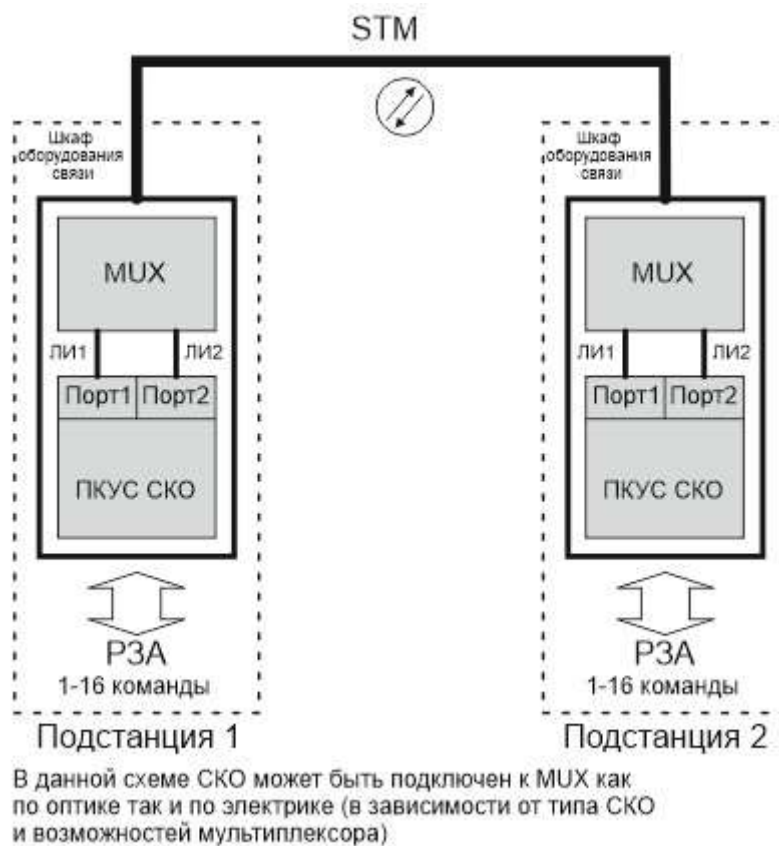


Рис. 4.2 Организация работы устройств в сети с использованием мультиплексоров

В данном случае резервируются каналы между мультиплексорами и целесообразно организовывать ввод в мультиплексор на разные модули потоков E1.

В случае организации каналов на разных технологиях резервирование показано на Рис. 4.3.

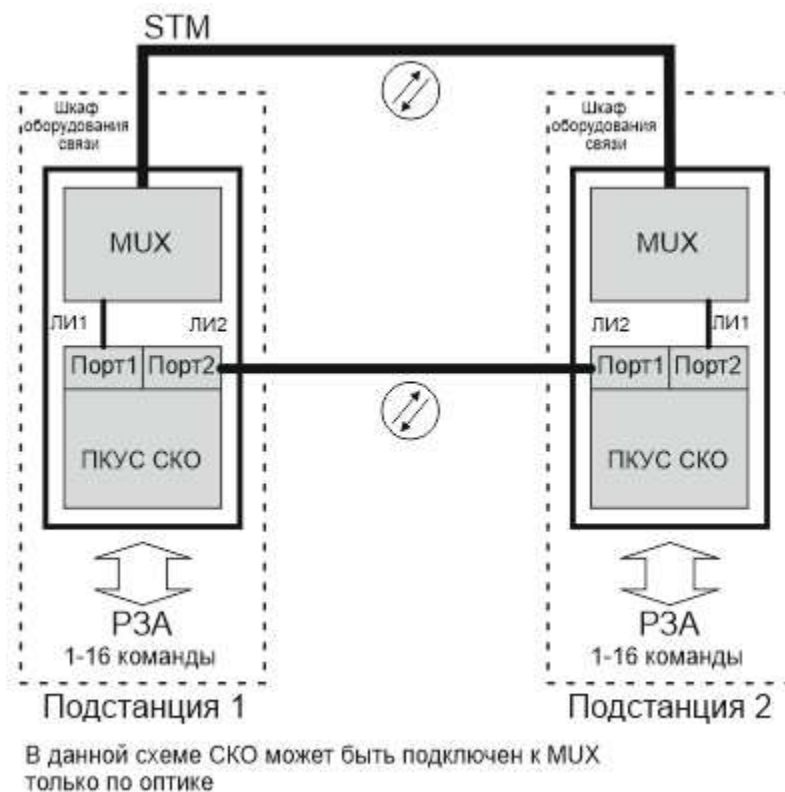


Рис. 4.3 Организация работы устройств в сети с использованием разных технологий

Данная схема позволяет организовать один из каналов на базе ЦСС, построенной на мультиплексорах, а второй канал будет организован по выделенному «темному» волокну между устройствами. Эти две сети будут полностью независимы друг от друга, и это позволит выводить в обслуживание любые элементы данной сети.

При необходимости работы в сети 3-х и более устройств возможная организация сети показана на Рис. 4.4.

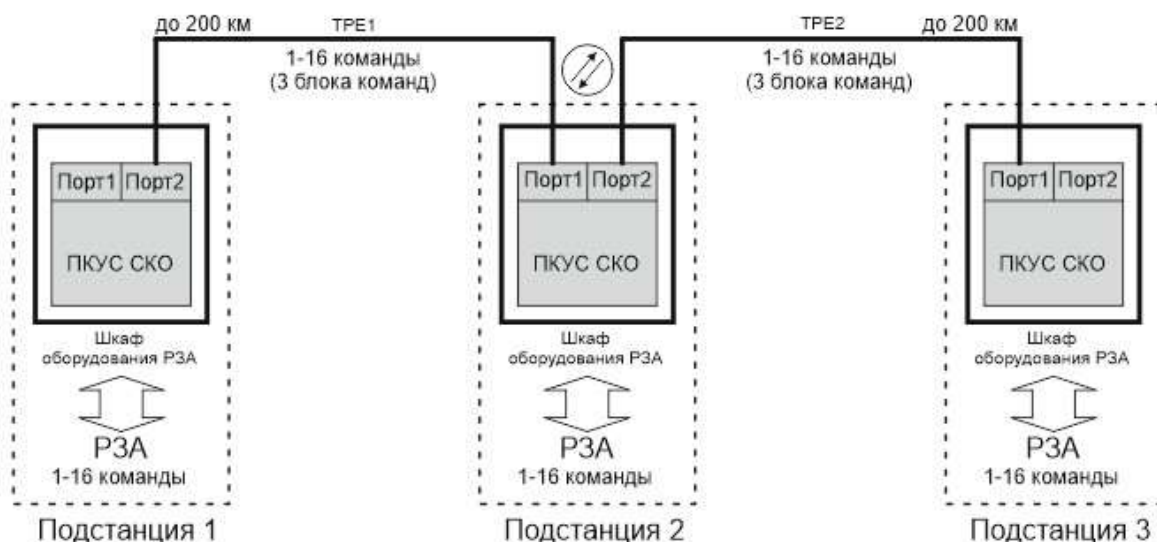


Рис. 4.4 Организация Т-образной сети на базе ПКУС СКО

Схема на Рис. 4.4 позволяет обмениваться командами между всеми подстанциями, т.е. передавать и принимать команды между подстанцией 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3. Кроме этого, возможно использовать разное количество канальных линейных интерфейсов. Кросс-коммутиция ВППК позволяет на подстанции 2 делать как полный переприем команд, так и

добавление, и вывод из команд на ней.

Организация Т-образной сети на базе оборудования связи показана на Рис. 4.5.

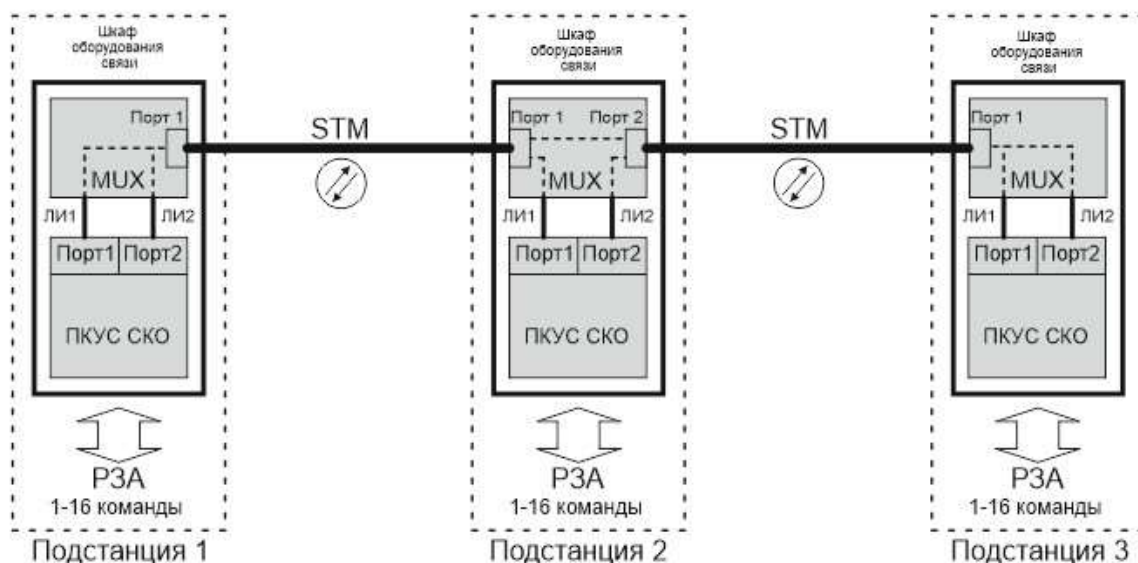


Рис. 4.5 Организация Т-образной сети на базе мультиплексов

Использование мультиплексов доступа позволяет организовывать переприем любого блока из 8 команд без их обработки в промежуточном устройстве, т.е. если требуется передавать команды с подстанции 1 на подстанцию 3, то их не надо перепринимают в ПКУС СКО на подстанции 2. При необходимости передавать команды между подстанциями 2 и 3 возможна организация этой передачи в других ВППК, т.к. каждый из ВППК имеет свой адрес получателя, что исключает их прием другими устройствами. Если на одной из подстанции требуется передавать более 16 команд, то вместо ПКУС СКО на данной подстанции может быть установлено устройство ПКУС СР24 на 24 команды. Организация переприема команд показана на Рис. 4.6.

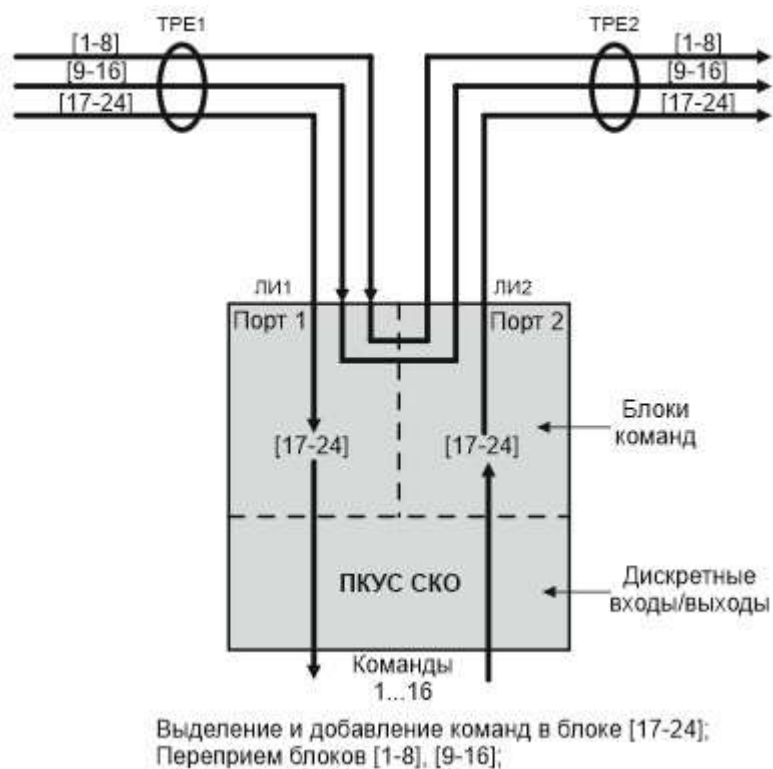


Рис. 4.6 Организация переприема команд на базе ПКУС СКО

Для организации более сложных схемных решений построения сети передачи команд предлагается использование всех устройств семейства ПКУС СР24. Схема организации показана на Рис. 4.7.

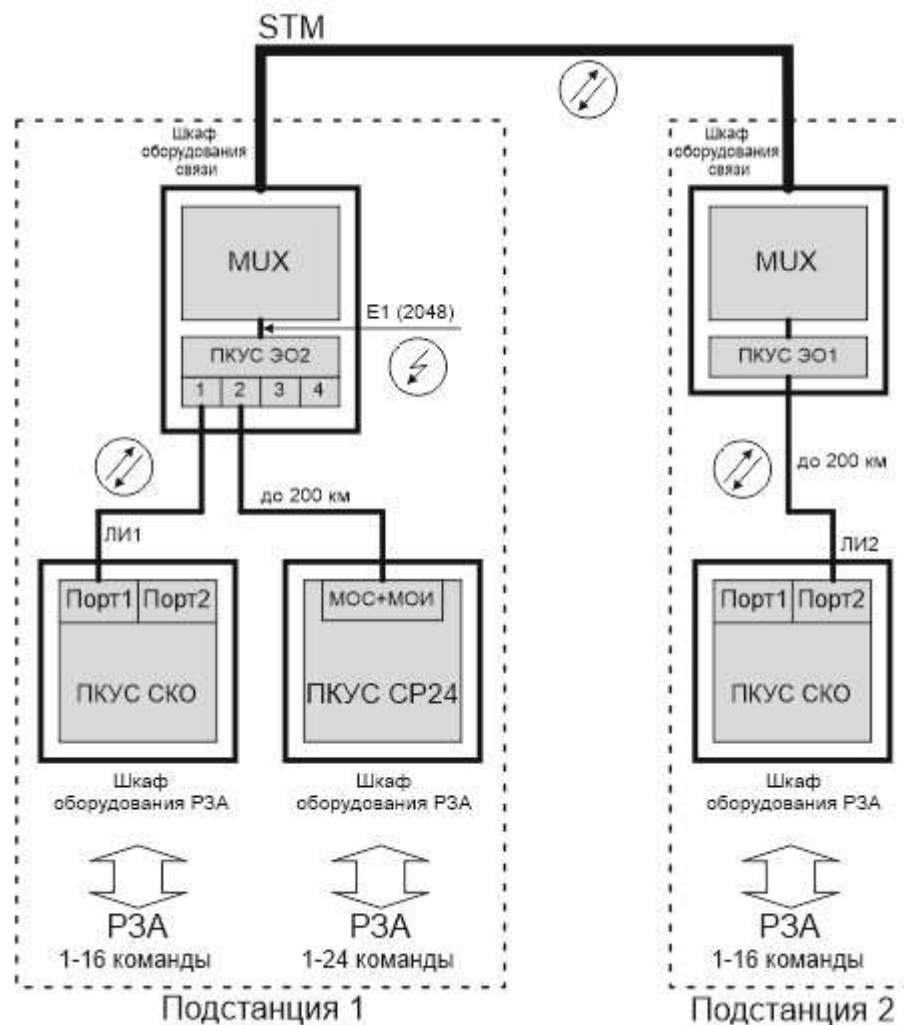


Рис. 4.7 Схема приема-передачи команд на различном оборудовании семейства ПКУС CP24

При разнесении как зон ответственности, так и оптимизации работы сетей передачи команд, т.е. возможности дальнейшего расширения сети на базе существующей и, как следствие, простота обслуживания однотипного оборудования возможно совмещение оборудования приема-передачи команд ПКУС CP24 и ПКУС СКО и устройств для объединения, разделения и преобразования потоков Модуль ЭО1 и ЭО2. Каждое из устройств позволяет вести контроль их состояния с выводов регистратора в АСУ ТП подстанции.

Резервирование каналов при построении сети в кольцо показано на Рис. 4.8.

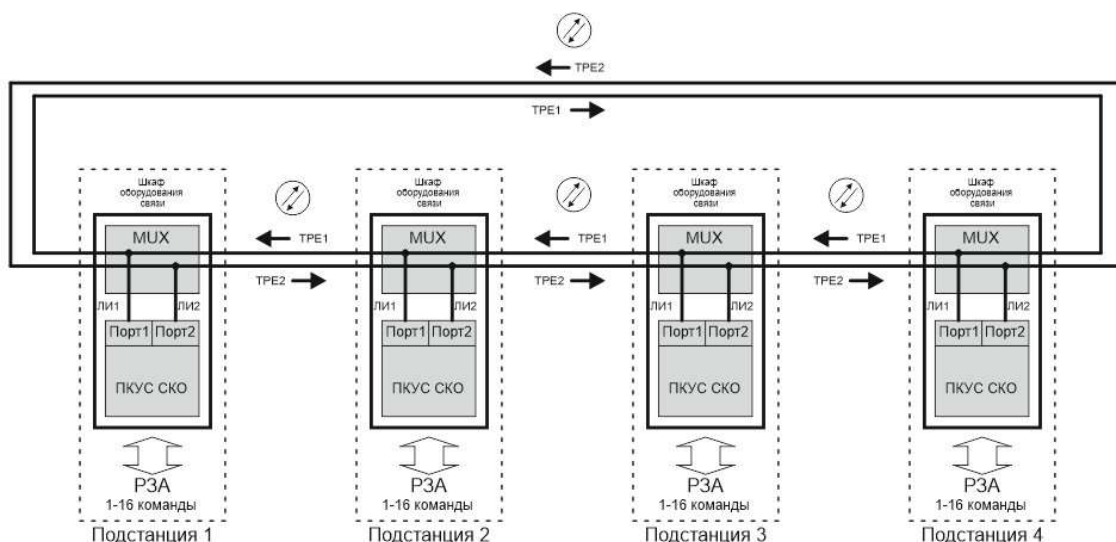


Рис. 4.8 Резервирование каналов по схеме «кольцо»

ВППК TPE1 обмениваются данными по часовой стрелке, а ВППК TPE2 – против часовой стрелки. В данном случае при выходе из строя или вывода в обслуживание любого узла сети не нарушается сеть передачи команд РЗА.

При использовании линейных интерфейсов с Ethernet команды передаются по промышленной сети с пакетной передачей данных по протоколу UDP/IP. ПКУС СКО подключается к сети, как показано на Рис. 4.9.

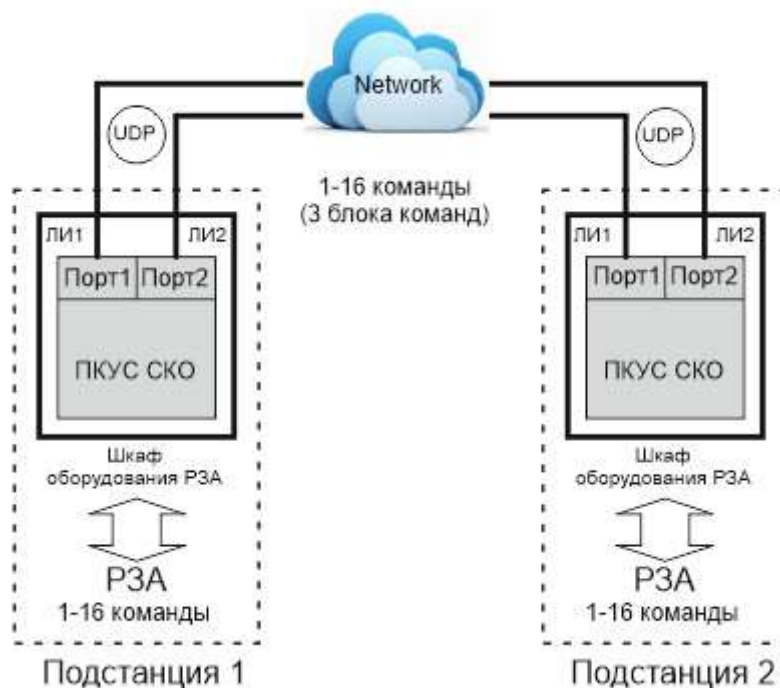


Рис. 4.9 Передача команд РЗ и ПА по сети Ethernet

Сеть Ethernet может включать в себя множество устройств (коммутаторы, маршрутизаторы, мультиплексоры транспорта и доступа и т.п.), обеспечивающих построение разветвленной сети для передачи команд защиты и противоаварийной автоматики. Подключение осуществляется кабелем UTP с разъемом 8P8C к интерфейсу сети стандарта 100BASE-T. Преимуществом такой передачи сигналов команд являются, в первую очередь, широкий спектр сетевого оборудования и низкая его стоимость при относительно высокой

надежности схемы доставки пакетов данных до адресата. Избирательность приема обеспечивается гибкой системой адресации каждого устройства сети.

На базе основных схем построения сети могут быть реализованы более сложные с резервированием оборудования, каналов, направлений и тайм слотов.

5. Внешние подключения

5.1. Лицевая сторона

Лицевая сторона ПКУС СКО показана на 5.1.



Рис. 5.1 Лицевая сторона ПКУС СКО

Функциональное назначение индикации:

- «Модуль 1» – зеленый светодиод – отображает наличие напряжения +12 В на выходе первого источника питания
- «Модуль 2» – зеленый светодиод – отображает наличие напряжения +12 В на выходе второго источника питания.
- «Команды» – «Входы» – желтые светодиоды – отображение срабатывания соответствующего дискретного входа или приема команды в GOOSE сообщении. При включенной функции контроля дискретного входа и превышении длительности входного воздействия на данном входе более 5 секунд светодиод будет мигать.
- «Команды» – «Выходы» – желтые светодиоды – отображение выдачи команды на соответствующий дискретный выход или в публикуемом GOOSE сообщении.
- «Оптический» – зеленый светодиод – отображает установку оптического линейного окончания.
- «Электрический» – зеленый светодиод – отображает установку электрического линейного окончания.
- «Аппаратная авария» – желтый/красный светодиод – отображение внештатной работы аппаратной части ПКУС СКО. Красное свечение – неисправность работы внутренних схем устройства, выявленная в результате режима самотестирования, ошибка чтения конфигурации из FLASH памяти, ошибка установки линейного интерфейса (программная конфигурация не соответствует аппаратной), ошибка установки SFP-модулей в разъемы линейных интерфейсов, при программной перезагрузке (из по HMISKO). Желтое свечение – загружена временная конфигурация (хранится в течение 20 минут), авария установки времени. Желтое свечение (миганий) – режим устройства изменен на «Тест» или «Моделирование».
- «Линейный интерфейс 1» – зеленый светодиод – в программе пользователя HMISKO активировано использование первого линейного интерфейса.
- «Линейный интерфейс 2» – зеленый светодиод – в программе пользователя HMISKO активировано использование второго линейного интерфейса.
- «Прием ТРЕ1» – красный светодиод – ошибки приема ВППК ТРЕ1 вне зависимости от типа и номера линейного интерфейса, а также при превышении времени прохождения петлевого теста ТРЕ1.
- «Прием ТРЕ2» – красный светодиод – ошибки приема ВППК ТРЕ2 вне зависимости от типа и номера линейного интерфейса, а также при превышении времени прохождения

петлевого теста TPE2.

- «Yellow/A ЛИ1» – желтый светодиод – наличие в приемном потоке данных линейного интерфейса 1 бит сигнализации Yellow или A.
- «Yellow/A ЛИ2» – желтый светодиод – наличие в приемном потоке данных линейного интерфейса 2 бит сигнализации Yellow или A.
- «LOS ЛИ1» – красный светодиод – потеря сигнала линейного интерфейса 1.
- «LOS ЛИ2» – красный светодиод – потеря сигнала линейного интерфейса 2.
- «Предупр. Авария 1+1» – желтый светодиод – предупредительная авария при использовании режима 1+1, возникающая при потере данных резервного направления какого-либо блока передачи команд в любом TPE.
- «Сигнализация «Вход 1» и «Вход 2» – желтые светодиоды – отображение входного воздействия на соответствующем входе сигнализации.
- «Сигнализация «Выход 1» ... «Выход 6» – желтый/красный светодиоды – отображение срабатывания соответствующего выхода сигнализации. Желтое свечение соответствует выбору любого из списка предупредительного события, красное свечение соответствует выбору любого из списка аварийного события. При возникновении на любом выходе событий разных по статусу в работе по схеме «И» будет наблюдаться красное свечение (приоритет аварийных сигнализаций).

Разделение типов сигнализаций по приоритетам приведено в Таблица 13.

Таблица 13 Разделение типов сигнализаций по приоритетам

Аварийная сигнализация (Красное свечение)	Предупредительная сигнализация (Желтое свечение)
Авария приема ЛИ1	Подтверждение передачи команды 1-16
Авария приема ЛИ2	Подтверждение приема команды 1-16
LOS канала связи ЛИ1	Срабатывание устройства
LOS канала связи ЛИ2	Yellow alarm/A канала связи ЛИ1
Ошибка конфигурации	Yellow alarm/A канала связи ЛИ2
Ошибка установки времени	Контроль дискретных входов
Аппаратная авария	

При использовании двух оптических линейных интерфейсов, светодиод «Оптический» - загорается, «Электрический» - не загорается. При использовании двух электрических линейных интерфейсов, светодиод «Оптический» - не загорается, «Электрический» - загорается. При использовании одного электрического и одного оптического линейных интерфейсов, светодиод «Оптический» - загорается, «Электрический» - загорается. При использовании Ethernet линейных интерфейсов, светодиод «Оптический» - не загорается, «Электрический» - не загорается.

Функциональное назначение органов управления:

- «Тест индикации» – на время нажатия кнопки включает все светодиоды (кроме напряжений питания) для контроля их исправного состояния.
- «Сброс сигнализации» – локальный сброс выходной сигнализации и состояния отображения входных и выходных команд на дискретных/цифровых входах и выходах.

Функциональное назначение разъемов:

- «USB» – разъем USB Type B для подключения кабеля USB к порту компьютера для конфигурирования, контроля состояния и работы с журналами событий с помощью программы HMISKO.
- «Ethernet» – разъем для интеграции ПКУС СКО к контроллерам мониторинга состояния АСУ ТП по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, для удаленного доступа к устройству с помощью программы HMISKO, а также для подключения к системам управления (NMS) по протоколу SNMP.
- «МЭК 61850 порт А и порт В» – порты Ethernet коммуникационного интерфейса МЭК 61850 с поддержкой протоколов GOOSE и MMS.

5.2. Задняя сторона

Задняя сторона ПКУС СКО без использования кабельного канала показана на Рис. 5.2, а с использованием кабельного канала на Рис. 5.3.

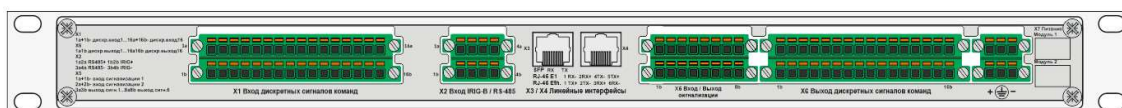


Рис. 5.2 Задняя сторона ПКУС СКО с электрическими ЛИ

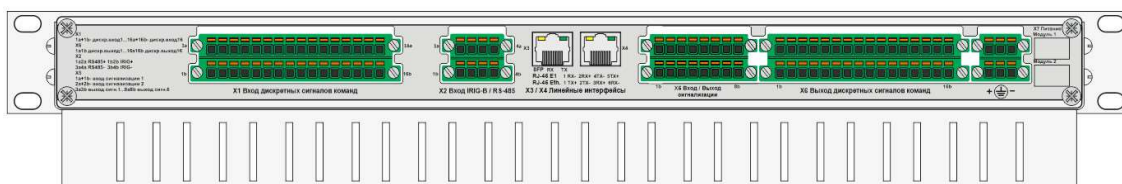


Рис. 5.3 Задняя сторона ПКУС СКО с Ethernet ЛИ (с кабельным каналом)

Установка кабельного канала обеспечивает удобство монтажа электрических кабелей. Так же установка кабельного канала обеспечивает наличие зазора 1U который в случаях плотной компоновки шкафа обеспечивает свободную циркуляцию воздуха препятствуя этим перегреву оборудования.

Необходимость установки кабельного канала определяется проектным решением.

Функциональное назначение разъемов:

- Разъем X1 – дискретные входы команд. 1a – 16a – плюсы дискретных входов 1 – 16. 1b – 16b – минусы дискретных входов 1 – 16.
- Разъем X2 – Вход внешней синхронизации IRIG-B (1b2b – “плюс” и 3b4b – “минус”) и интерфейс RS-485 для подключения к АСУ ТП подстанции (1a2a – “плюс” и 3a4a – “минус”).
- Разъем X3 – вход/выход линейного интерфейса 1 (оптического электрического, комбинированного или Ethernet – определяется при заказе).
- Разъем X4 – вход/выход линейного интерфейса 2 (оптического электрического, комбинированного или Ethernet – определяется при заказе).
- Разъем X5 – Вход/выходы сигнализаций. Входы сигнализации (Вход 1: 1a – “плюс” и 1b – “минус”, Вход 2: 2a – “плюс” и 2b – “минус”). Выходы сигнализаций (3a3b – Выход

сигнализации 1 ... 8a8b – Выход сигнализации 6).

- Разъем X6 – дискретные выходы команд. 1a1b – дискретный выход 1, 16a16b – дискретный выход 16.
- Разъем X7 – Питание устройства 48/110/220 В (определяется при заказе). Модуль питания 1 – 1a – “плюс” и 3a – “минус”. Модуль питания 2 – 1b – “плюс” и 3b – “минус”. 2a2b – заземление устройства.

Все разъемы кроме линейных интерфейсов представляют собой клеммную колодку безвинтового (пружинного) типа. Диапазон сечений проводов: одножильные и многожильные 0.2 ... 2.5 мм².

Подключение ПКУС СКО к источникам питания всегда должно производиться через автоматический выключатель.

Рекомендуемые автоматические выключатели не менее 0,5 А по постоянному току.

Аппаратная конфигурация типов линейных интерфейсов производится на заводе изготовителя в соответствии с картой заказа, заполненной заказчиком.

Оптический интерфейс C37.94/E1. Оптический интерфейс предоставляет возможность организации канала связи с помощью многомодового или одномодового оптоволоконного кабеля производится в предварительно установленный SFP модуль. Тип оптических разъемов на SFP модулях – LC. Тип SFP модуля выбирается исходя из типа оптического кабеля и его протяженности. Обычно, SFP модуль поставляется вместе с ПКУС СКО.

При отсутствии SFP модуля разъем для подключения оптического кабеля должен быть обязательно закрыт защитной крышкой.

Оптоволоконно подключаемого кабеля должно быть предварительно очищено специальными салфетками. Это уменьшает вносимое затухание сигнала в месте присоединения.

Электрический интерфейс E1, (G.703, G704). Электрический интерфейс с разъемом RJ45 предоставляет возможность организации канала связи по медной витой паре. Рекомендуется использовать экранированный кабель не менее 7-ой категории.

Подключение производится через разъем RJ45 согласно обозначению выводов, нанесенных на корпусе ПКУС СКО.

Используемые выводы для подключения:

- 1 – Rx-;
- 2 – Rx+;
- 4 – Tx-;
- 5 – Tx+;

Внешнее подключение к аппаратуре связи (мультиплексору) рекомендуется производить через универсальный плинт.

Электрический интерфейс Ethernet. Интерфейс Ethernet с разъемом RJ45 предоставляет возможность организации канала связи по сети Ethernet по медной витой паре. Рекомендуется использовать экранированный кабель не менее 6-ой категории.

Подключение производится через разъем RJ45 согласно обозначению выводов, нанесенных на корпусе ПКУС СКО.

Используемые выводы для подключения:

- 1 – Tx+;
- 2 – Tx-;
- 3 – Rx+;
- 6 – Rx-.

6. Габаритные размеры

Габаритные размеры ПКУС СКО приведены на Рис. 6.1.

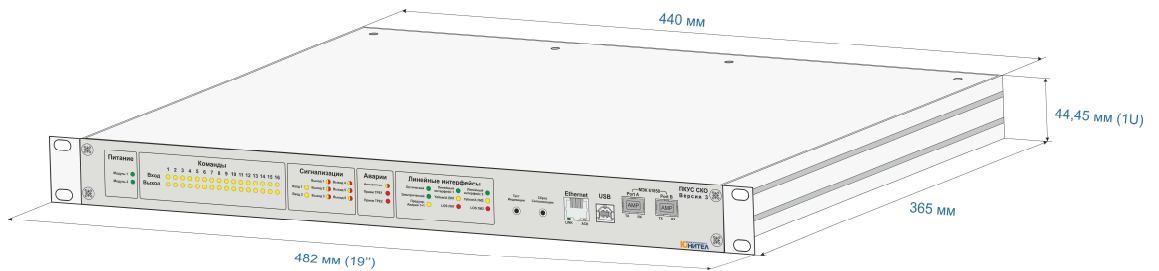


Рис. 6.1 Габаритные размеры СКО

Примечание:

Габаритные размеры ПКУС СКО приведены без учета установки SFP модуля и кабельного канала. При проектировании и эксплуатации ПКУС СКО следует учитывать, что минимальный радиус изгиба оптического кабеля от основания разъема составляет 35 мм. Высота ПКУС СКО с учетом применения кабельного канала составляет 90 мм.

7. Аппаратная конфигурация ПКУС СКО

Основная часть действий по конфигурации ПКУС СКО выполняется в программе интерфейса пользователя NMISKO. Программа работает на ПК, подключенном к интерфейсу USB, расположенному с лицевой стороны устройства.

Процесс конфигурации последователен, и исключает ошибки в задании конфигурации (параметры).

Некоторые операции по программированию оборудования производятся в аппаратной части установкой или удалением перемычек непосредственно на самом ПКУС СКО. Это связано с обеспечением надежности работы аппаратуры и минимизацией влияния человеческого фактора при конфигурировании. Таким образом, для каждого конкретного применения требуется не только программная, но и аппаратная конфигурация ПКУС СКО. Типовая аппаратная конфигурация производится на заводе-изготовителе, но может быть изменена на объекте установки.

Программирование установкой/удалением перемычек выполняется при выключенном питании оборудования. Программирование (конфигурация) параметров с помощью NMISKO может производиться как при подключении к ПКУС СКО, так и без подключения, но загрузка конфигурации в ПКУС СКО должна производиться при включенном питании устройства.

Аппаратная конфигурация должна выполняться с соблюдением всех мер безопасности.

Квалификация персонала



ОПАСНО

К эксплуатации, устранению неполадок, вводу в эксплуатацию и программированию аппаратуры допускается только квалифицированный и должным образом обученный персонал.

Руководство по эксплуатации



ОПАСНО

Перед работой с аппаратурой следует внимательно изучить данное техническое описание.

Защита от электростатического электричества



**Осторожно
ESD**

Внутренние части аппаратуры содержат компоненты, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом. Перед процедурой аппаратной конфигурации следует предпринять соответствующие меры предосторожности. Основными мерами предосторожности при работе с такими компонентами являются антистатические браслеты для персонала и антистатические рабочие столы.

Установка и удаление джамперов конфигурации



Осторожно

Не допускается установка и удаление перемычек при включенном питании. Перед установкой и удалением необходимо предварительно выключить электропитание аппаратуры.

Внешний вид основной платы ПКУС СКО показан на Рис. 7.1.

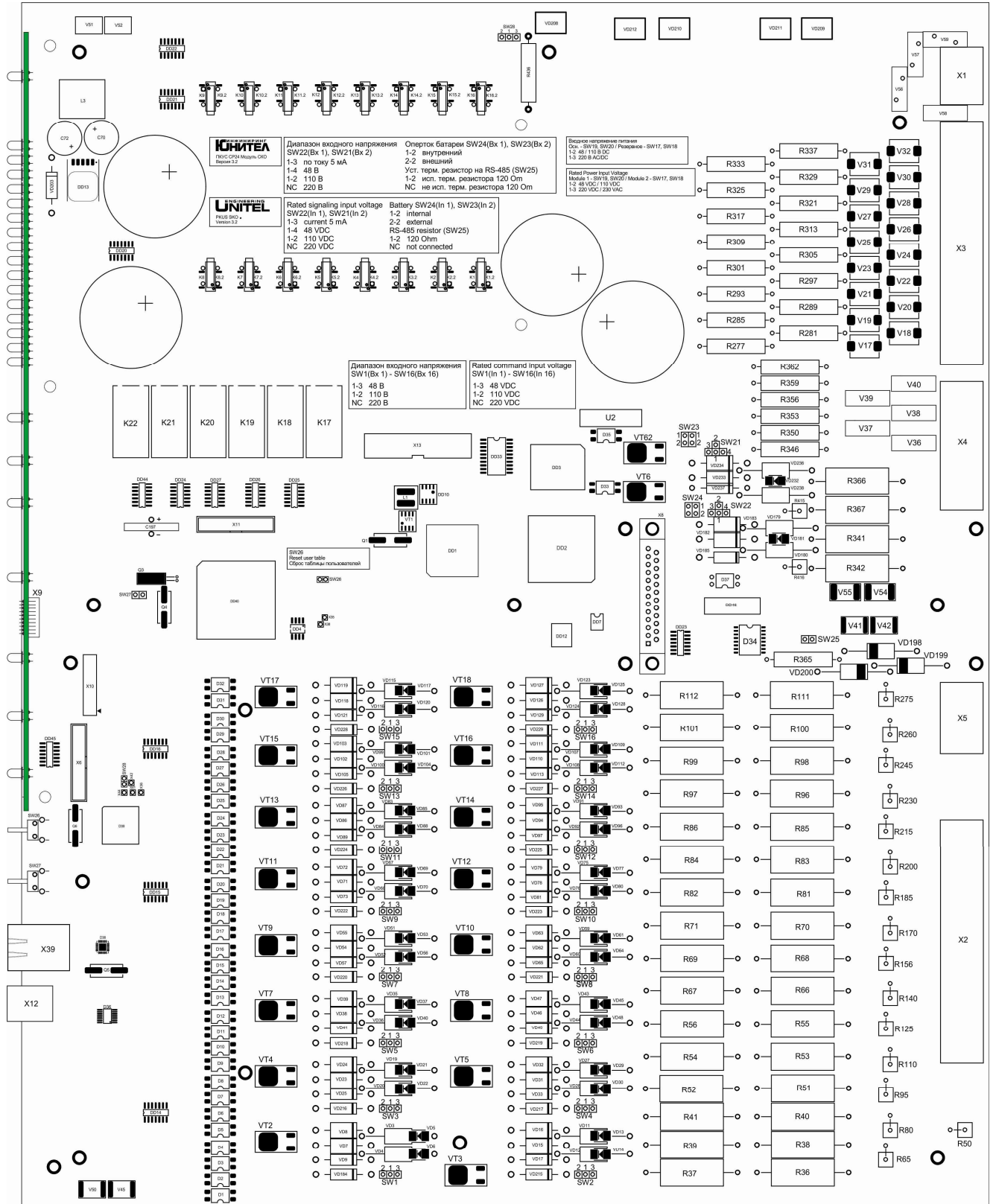


Рис. 7.1 Основная плата ПКУС СКО с Модулем индикации

Основная плата ПКУС СКО позволяет произвести следующие аппаратные установки конфигурации:

- Входное напряжение каждого дискретного входа.
- Входное напряжение каждого входа сигнализации.

- Оперток батареи 24 В при использовании внутреннего напряжения входа сигнализации.
- Использование терминального резистора для интерфейса RS-485.

Расположение конфигурационных переключателей на основной плате ПКУС СКО и пояснительные надписи к ним на поверхности печатной платы показаны на Рис. 9.2.

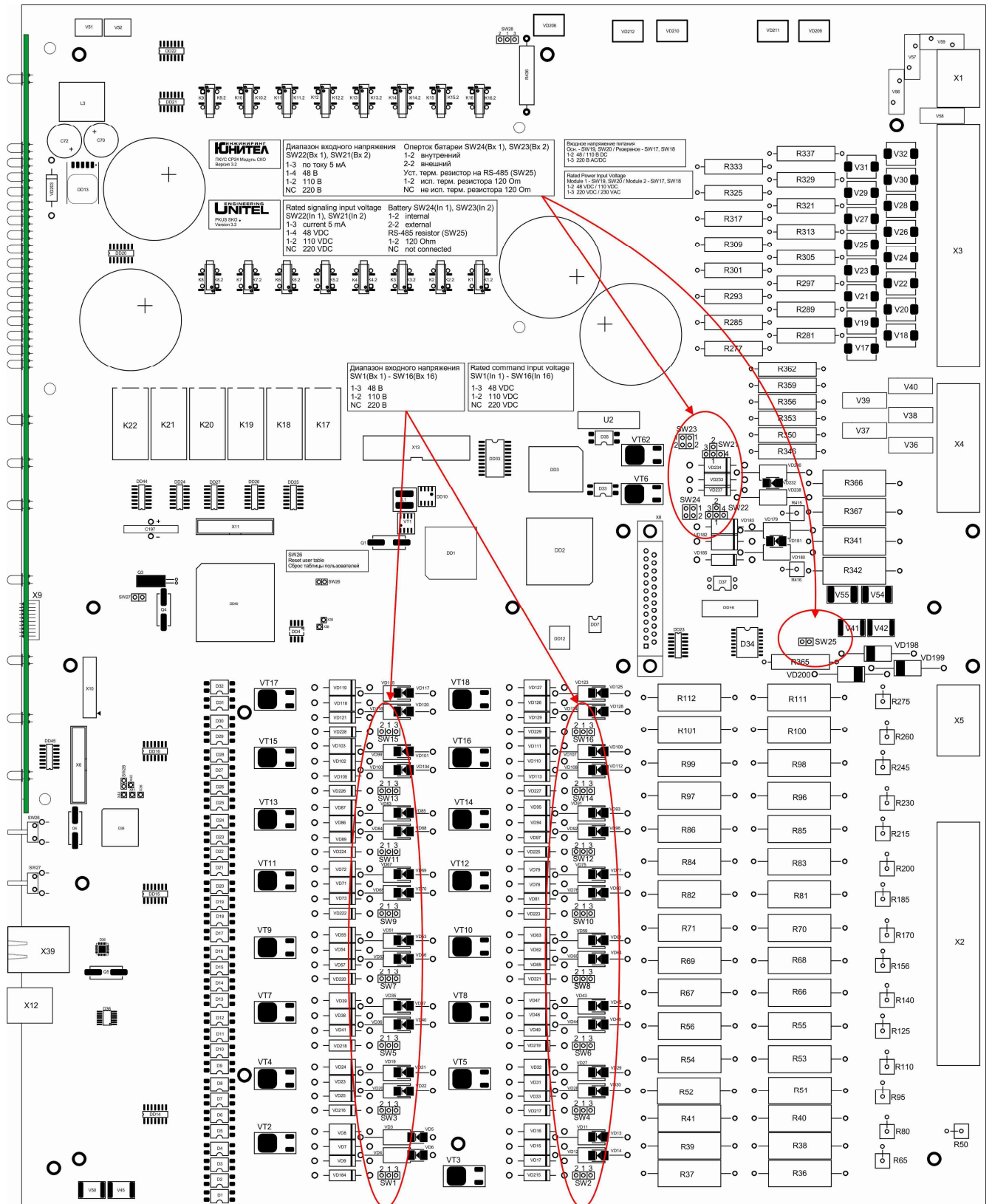


Рис. 7.2 Общий вид печатной платы с конфигурационными переключателями и пояснительными надписями к ним

Входное напряжение для каждого дискретного входа команд ПКУС СКО (SW1...SW16).

В зависимости от положения перемычки каждый дискретный вход команд имеет возможность работать со следующими напряжениями:

- Положение «1-3» - 48 В;
- Положение «1-2» - 110 В;
- Без перемычки - 220 В.

Каждая уставка напряжения дискретного входа соответствует определенному порогу срабатывания входа согласно установленным требованиям.

Входное напряжение входа сигнализации ПКУС СКО (SW22 – Вход сигнализации 1, SW21 – Вход сигнализации 2).

В зависимости от положения перемычки каждый вход сигнализации имеет возможность работать в следующих режимах:

- Положение «1-3» - по току;
- Положение «1-4» - 48 В;
- Положение «1-2» - 110 В;
- Без перемычки - 220 В.

Терминальный резистор 120 Ом для интерфейса RS-485 (SW25):

- Перемычка установлена – резистор 120 Ом используется;
- Перемычка НЕ установлена – резистор 120 Ом НЕ используется.

Оперток батареи 24 В при использовании внутреннего напряжения входа сигнализации (SW24 – Вход сигнализации 1, SW23 – Вход сигнализации 2).

- положение «1-2» - внутреннее напряжение;
- положение «2-2» - внешнее напряжение.

При использовании внешнего напряжения для входа сигнализации перемычка должна быть установлена в положение «2-2». При использовании внутреннего напряжения для входа сигнализации устанавливаются 2 перемычки в положении «1-2». В этом случае для срабатывания входа сигнализации используется внутренний источник 24 В.

8. Ввод в эксплуатацию

8.1. Инструкции по технике безопасности

Квалификация персонала



ОПАСНО

К эксплуатации, устранению неполадок, вводу в эксплуатацию и программированию аппаратуры допускается только квалифицированный и должным образом обученный персонал.

Механическая установка



ОПАСНО

Аппаратура должна быть смонтирована в шкафу или на открытой 19" стойке.



ОПАСНО

Шкафы, которые не прикреплены к полу, могут наклоняться вперед при открытии поворотной рамы. При открытии поворотной рамы следует соблюдать меры предосторожности.

Работа с оборудованием



ОПАСНО

Не допускается работа с аппаратурой, а также подключение и отключение кабелей в грозовую погоду.

Предупредительные этикетки



ОПАСНО

При работе с опасными напряжениями требуется строго соблюдать меры предосторожности и следовать указаниям.

Установка и удаление съемных модулей



Осторожно

Не допускается установка и удаление встроенных модулей при включенном питании. Перед установкой и удалением модулей необходимо предварительно выключить электропитание аппаратуры.

Защита от электростатического электричества



**Осторожно
ESD**

Аппаратура содержит компоненты, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом. Перед распаковкой ПКУС СКО или удалением его из шасси следует предпринять соответствующие меры предосторожности. Основными мерами предосторожности при работе с таким оборудованием являются антистатические браслеты для персонала и антистатические рабочие столы. ПКУС СКО может перевозиться только в оригинальной упаковке или установленным в шасси.

SFP-модуль**Осторожно****Оптические разъемы.**

Очистите все оптические разъемы установленным способом, прежде чем производить соединение. При подключении не вращайте оптические разъемы без необходимости. Все неиспользуемые оптические разъемы закройте крышками.

**Осторожно****Повреждение волоконно-оптического кабеля.**

При монтаже кабеля не превышайте минимально допустимый радиус перегиба кабеля (обычно 35 мм) и не перетягивайте стяжками, так как это может привести к повреждению кабеля. При подключении других внешних кабелей и установке задней панели Блока управления убедитесь, что кабель не скрутился и не повредился.

**Осторожно
Лазер /
Светодиод****Лазерный / Светодиодный продукт класса I.**

Существует опасность повреждения зрения при работе с оборудованием в результате попадания излучения невидимого спектра оптических интерфейсов (если таковые применяются в выбранном типоразмере).

8.2. Распаковка

Сразу при получении прибывшего оборудования проверьте комплектность. Без задержки уведомите производителя или его партнеров в случае выявления расхождений с накладной, транспортными документами или с заказом.

При распаковке осмотрите все оборудование. При наличии признаков транспортных повреждений сразу же подайте письменную претензию последнему перевозчику, уведомите производителя или его партнеров.

Незакрепленные предметы, транспортируемые отдельно от шкафа, должны быть упакованы и закреплены таким образом, чтобы предотвратить повреждения.

ПКУС СКО обычно поставляется в шкафу с поворотной или стационарной рамой.

Пример установки ПКУС СКО и Модуля ИГМ в шкаф приведен на Рис. 8.1 и Рис. 8.2.

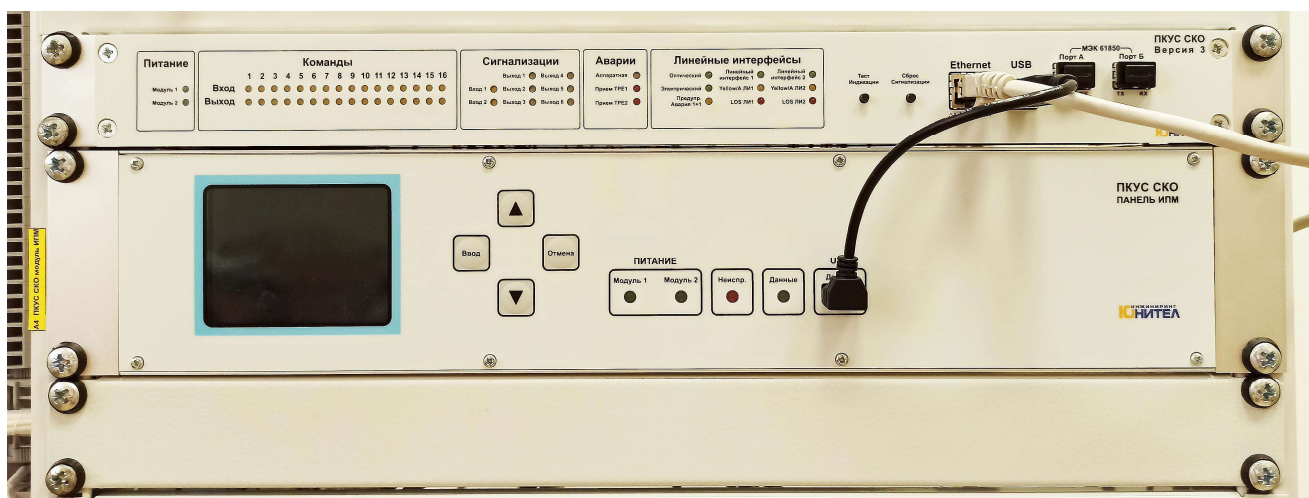


Рис. 8.1 Вид спереди

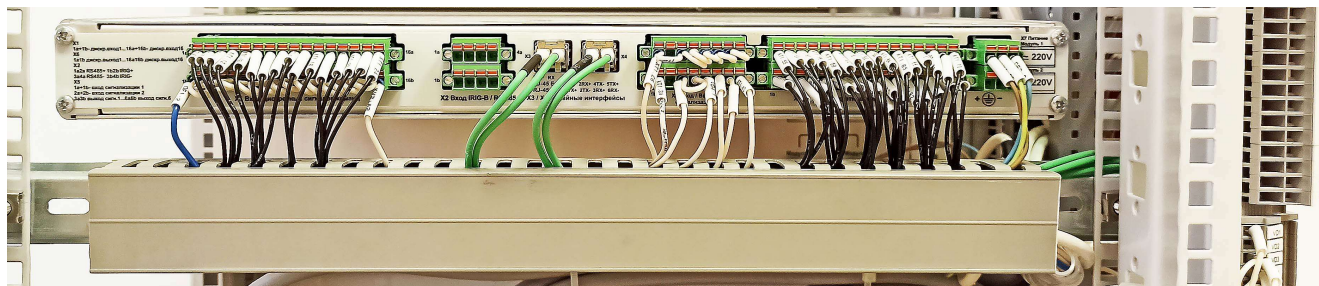


Рис. 8.2 Вид сзади

8.3. Установка

Помещение, где устанавливается аппаратура, должно быть очищено от пыли, пол покрыт по возможности полупроводящим пластиковым покрытием, цементные полы и стены должны быть покрашены.

Помещение должно быть хорошо проветриваемым, температура находится в пределах от +1° до +45°С, а относительная влажность не более 95%. Свинцово-кислотные батареи должны находиться в другом помещении.

При установке бок к боку между шкафами следует оставить зазор, чтобы оставить возможность демонтажа отдельного шкафа. Спереди и сзади (в случае поставки в шкафу с двусторонним обслуживанием) следует оставить достаточное место для открывания дверей шкафа. Должно оставаться достаточно места для выполнения работ по обслуживанию оборудования.

Не следует устанавливать оборудование в углы помещения. Это может препятствовать открытию дверей и работе со шкафом.

Свободный доступ особенно важен при отсутствии поворотной рамы в шкафу. Шкафы обычно устанавливают на пьедесталы или ряд шкафов на платформу для облегчения уборки пола и прокладки кабелей.

Следует проконтролировать обеспечение свободной циркуляции воздуха для предотвращения перегрева аппаратуры. Для этого необходимо оставить зазор как минимум 1U (≈ 45 мм) между шасси различного оборудования.

8.4. Предварительный осмотр

После распаковки оборудования, следует произвести предварительный осмотр, в ходе которого проверяются следующие параметры:

- Выполнение требований ПУЭ, ПТЭ и других руководящих документов, относящихся к шкафу с аппаратурой ПКУС СКО, а также соответствие проекту установленной аппаратуры и контрольных кабелей.
- Надежность механического крепления элементов оборудования шкафа, проверка затяжки винтовых соединений монтажа шкафа.
- Отсутствие механических повреждений и состояние изоляции.
- Качество окраски шкафов.
- Состояние монтажа проводов и кабелей, контактных соединений на клеммных рядах шкафа.

- Правильность выполнения концевых разделок контрольных кабелей, уплотнений проходных отверстий.
- Состояние уплотнений дверей шкафов и целостность их стекол.
- Состояние и правильность выполнения заземления.
- Состояние коммутационной аппаратуры (контактор и выключатели) в шкафу с аппаратурой ПКУС СКО.
- Наличие и правильность надписей в шкафу с аппаратурой ПКУС СКО, наличие и правильность маркировки кабелей, жил кабелей, проводов.

Сразу же исправьте любые отклонения или дефекты, обнаруженные в результате осмотра оборудования. Уведомите производителя о выявленных несоответствиях.

Аппаратура перед поставкой была протестирована в соответствии с инструкциями по программированию и тестированию, необходимо выполнить лишь те действия, которые требуются для адаптации аппаратуры к условиям работы на подстанции. Тем не менее, перед вводом шкафа с ПКУС СКО в эксплуатацию, рекомендуется провести ряд мероприятий, описанных в пп. 8.6 - 8.12 настоящего описания.

8.5. Проверка заземления

Шины заземления должны расходиться радиально от шины заземления подстанции. Ни в коем случае недопустимы любые цепочки, допускающие токи возврата через землю.

Каждый шкаф должен иметь собственный заземляющий провод (площадь сечения $> 25 \text{ мм}^2$), подключенный к шине заземления подстанции. Точка подключения к заземлению должна быть доступной для визуального контроля. Подключение должно осуществляться к специально предназначенному выводу заземления.

Из соображений безопасности недопустимо заземление от соседних шкафов или другого оборудования.

В случае использования шкафов с поворотной рамой, для обеспечения нормального заземления на радиочастотах и электромагнитной совместимости поворотная рама должна быть соединена с шиной заземления шкафа с помощью короткого медного троса (длина $< 20 \text{ см}$).

Металлические корпуса всего оборудования шкафа, в том числе и самого ПКУС СКО должны быть заземлены на шине заземления шкафа, как показано на Рис. 8.3.

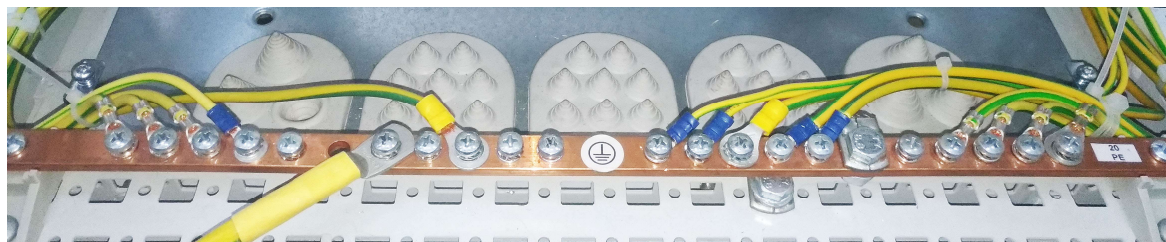


Рис. 8.3 Заземление оборудования шкафа

Каждый металлический корпус оборудования заземляется индивидуальным проводом.

8.6. Проверка электрического монтажа

Все внутренние подключения в шкафу с ПКУС СКО производятся с помощью кабелей к разъемам на задней панели оборудования. Некоторые из этих разъемов (например, типа Phoenix) обеспечивают безвинтовое соединение с помощью контактных колодок с пружинными зажимами. Внешние подключения выполняются на них при помощи фиксации проводов в контактных колодках.

При фиксации проводов в клеммных колодках с пружинными зажимами допускается подключение двух проводников к одной клемме если общий диаметр проводников соответствует диаметру клеммы с пружинным зажимом.

Все внешние подключения к шкафу с ПКУС СКО производятся на винтовые клеммные ряды с откидными ножами. Клеммные ряды группируются и маркируются шильдами в соответствии с функциональным назначением и имеют сквозную нумерацию

Подключение используемых входов дискретных сигналов команд согласно рабочей документации к разъему входа (X1) команд РЗА на ПКУС СКО приведено на Рис. 8.4.

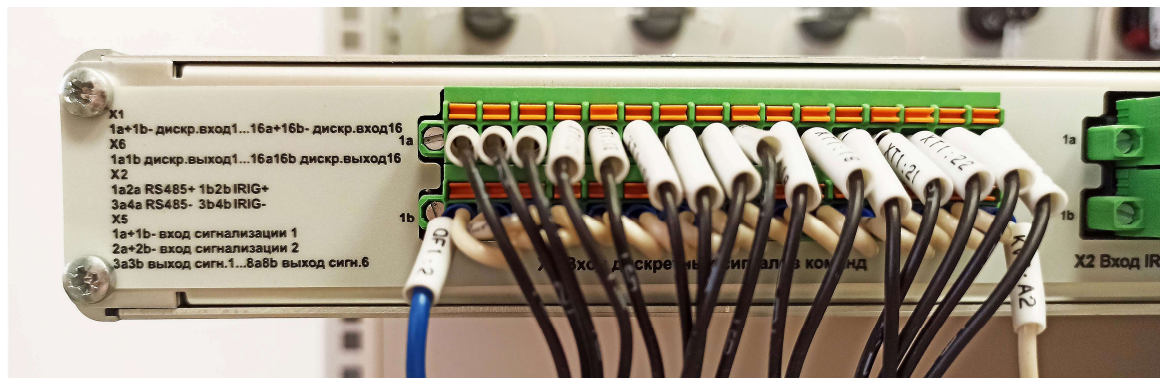


Рис. 8.4 Подключение входов дискретных сигналов команд на ПКУС СКО

Данный пример показывает, что согласно рабочей документации используются все дискретные входы сигналов команд. Порядок подключения сигнальных кабелей и полярность – согласно параграфу 5.2 настоящего описания. Рекомендуется использовать многожильный кабель с сечением жилы 0,5 мм².

Подключение тех же входов на винтовые клеммные ряды шкафа приведено на Рис.

8.5.



Рис. 8.5 Подключение входов дискретных сигналов команд на клеммах шкафа

Порядок подключения сигнальных кабелей к клеммному ряду и полярность – согласно рабочей документации. В данном примере верхние зажимы клемм предназначены для

подключения кабелей от ПКУС СКО, а нижние – для внешних подключений.

Каждая сигнальная жила соединительного кабеля маркируется согласно принятой системе наименований сигналов в кабельном журнале шкафа.

Подключение используемых выходов дискретных сигналов команд согласно рабочей документации к разъему выхода (X6) команд РЗА на ПКУС СКО приведено на Рис. 8.6.



Рис. 8.6 Подключение выходов дискретных сигналов команд на ПКУС СКО

Данный пример показывает, что согласно рабочей документации используются все дискретные выходы сигналов команд. Порядок подключения сигнальных кабелей – согласно параграфу 5.2 настоящего описания. Рекомендуется использовать многожильный кабель с сечением жилы 0,5 мм².

Подключение тех же выходов на винтовые клеммные ряды шкафа приведено на Рис. 8.7.

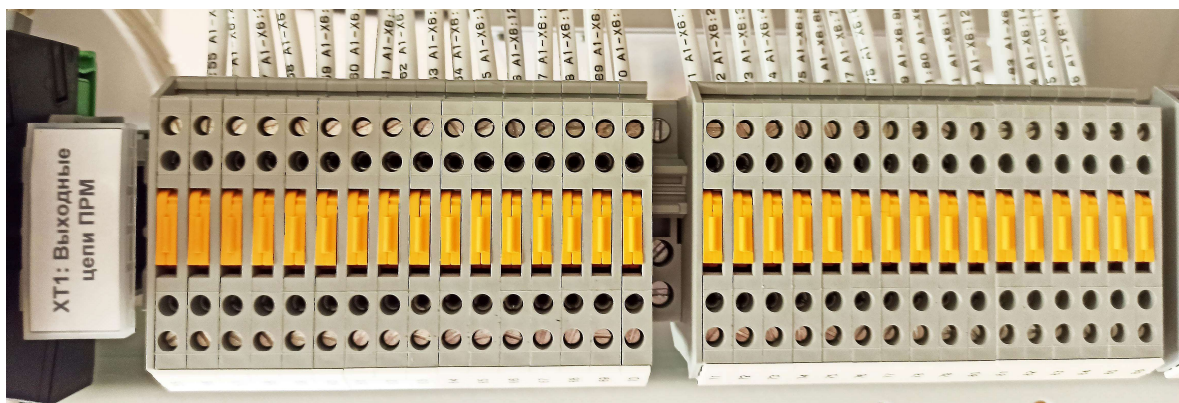


Рис. 8.7 Подключение выходов дискретных сигналов команд на клеммах шкафа

Порядок подключения сигнальных кабелей к клеммному ряду – согласно рабочей документации. В данном примере верхние зажимы клемм предназначены для подключения кабелей с ПКУС СКО, а нижние – для внешних подключений.

Подключение используемых входов/выходов Сигнализаций согласно рабочей документации к разъему (Си) на ПКУС СКО приведено на Рис. 8.8.

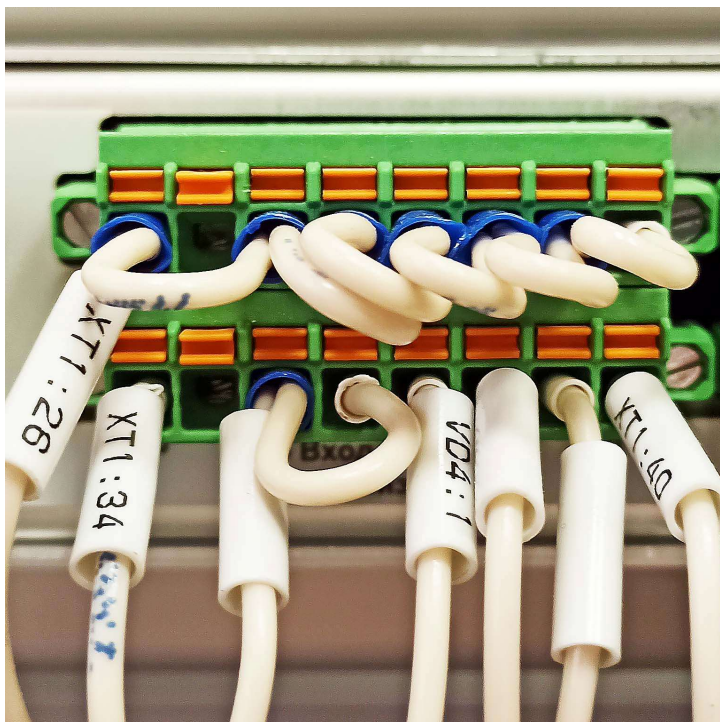


Рис. 8.8 Подключение входов/выходов сигнализации на ПКУС СКО

Данный пример показывает, что согласно рабочей документации используются первый вход сигнализации (1a/1b) все выходы Сигнализации (3a/3b...8a/8b).

Подключение тех же входов/выходов Сигнализаций на винтовые клеммные ряды шкафа приведено на Рис. 8.9.

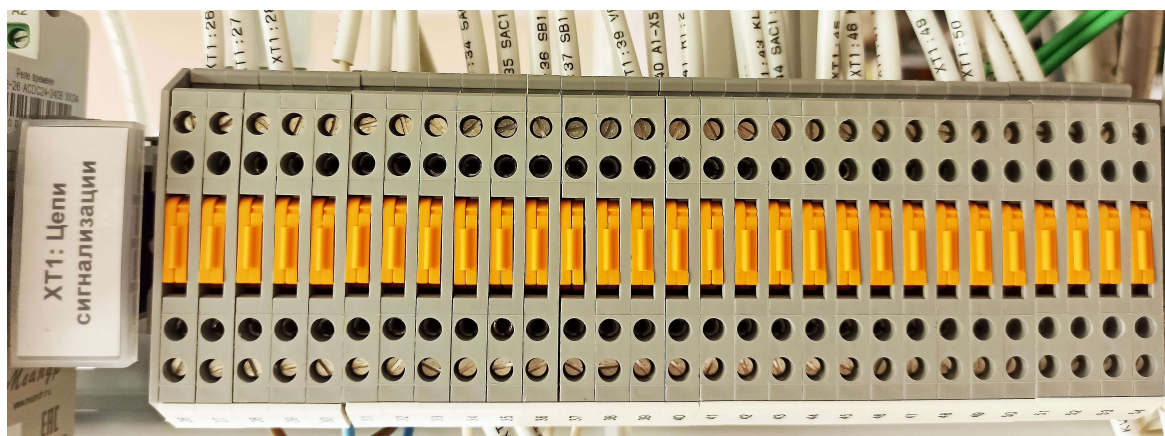


Рис. 8.9 Подключение входов/выходов сигнализации на клеммах шкафа

Порядок подключения сигнальных кабелей к клеммному ряду и полярность – согласно рабочей документации. В данном примере верхние зажимы клемм предназначены для подключения кабелей от разъема ПКУС СКО (X5) и дополнительных элементов внутренней схемы сигнализации шкафа (питание схемы сигнализации, диоды, реле, лампы сигнализации, кнопки сброса сигнализации и т.п.), а нижние – для внешних подключений.

Между клеммами входов Сигнализаций, а также для отделения выходов Сигнализаций от входов и между остальными независимыми подключениями рекомендуется устанавливать разделители или клеммы без подключений.

Подключение интерфейсов IRIG-B и RS-485 согласно рабочей документации к разъему (X2) на ПКУС СКО приведено на Рис. 8.10.

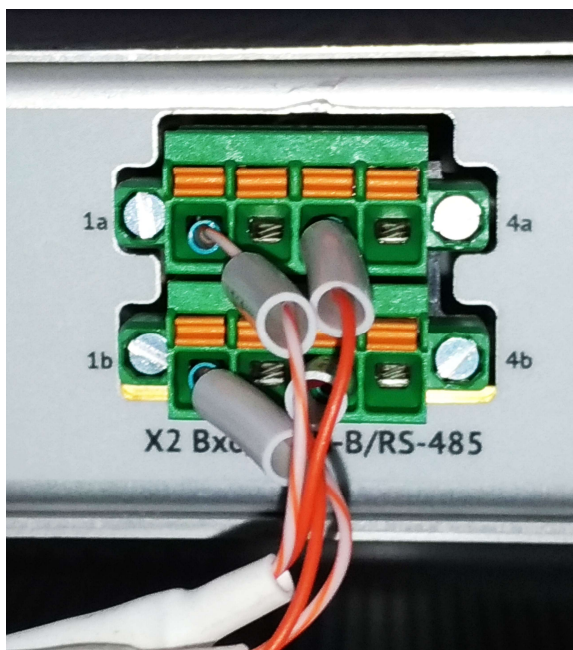


Рис. 8.10 Подключение интерфейсов IRIG-B и RS-485 сигнализации на ПКУС СКО

Порядок подключения сигнальных кабелей – согласно параграфу 5.2 настоящего описания. Рекомендуется использовать кабель «витая пара» категории не менее 5.

Подключение тех же интерфейсов на винтовые клеммные ряды шкафа приведено на Рис. 8.11.

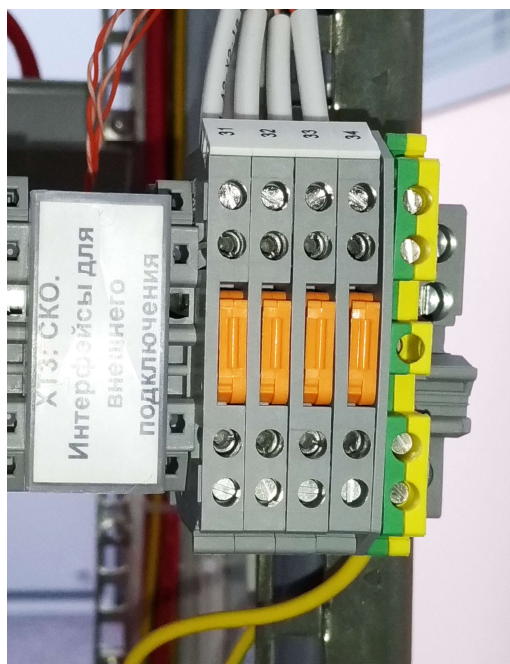


Рис. 8.11 Подключение интерфейсов IRIG-B и RS-485 сигнализации на клеммах шкафа

Порядок подключения сигнальных кабелей к клеммному ряду и полярность – согласно рабочей документации. В данном примере верхние зажимы клемм предназначены для подключения кабелей от ПКУС СКО, а нижние – для внешних подключений.

Подключение питания согласно рабочей документации к разъему (X7) на ПКУС СКО приведено на Рис. 8.12.

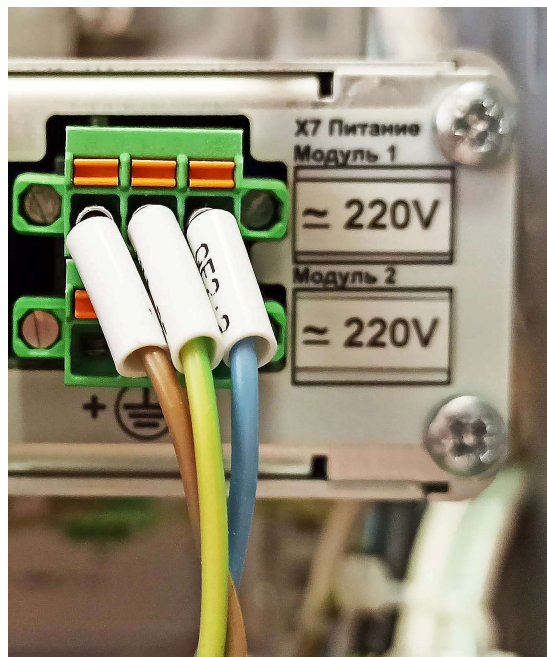


Рис. 8.12 Подключение питания на ПКУС СКО

Данный пример показывает, что согласно рабочей документации используется схема питания без резервирования. Порядок подключения кабеля питания – согласно параграфу 5.2 настоящего описания. Рекомендуется использовать трехжильный кабель (одна из которых желто-зеленая) с сечением жилы не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

В специально отведенное для маркировки окно должен быть вклеен шильд с указанием номинального напряжения питания.

Питание шкафа должно подаваться через ножевые клеммы. Питание на ПКУС СКО должно подаваться через 2-х полюсный автоматический выключатель. Номинальный ток выключателя выбирается в зависимости от номинального напряжения питания ПКУС СКО. Рекомендуется использовать 2-х полюсный выключатель с характеристикой «С», как показано на Рис. 8.13.

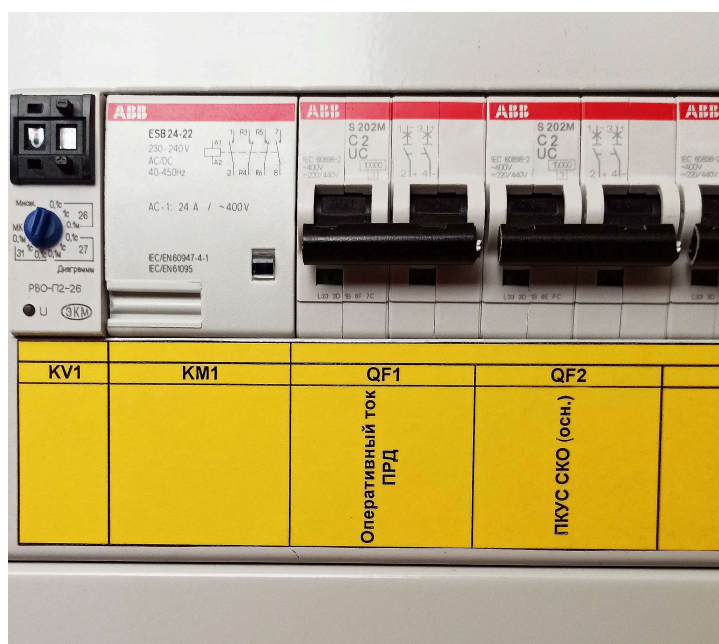


Рис. 8.13 Подключение питания СКО через автоматический выключатель

В данной схеме питания автоматический выключатель QF2 предназначен для подачи напряжения на ПКУС СКО.

Система питания шкафа с оборудованием должна предусматривать наличие модульного контактора на общем входе питания шкафа.

Жилы заземления питающего кабеля подключаются на клеммный ряд заземления системы питания, как показано на Рис. 8.14.

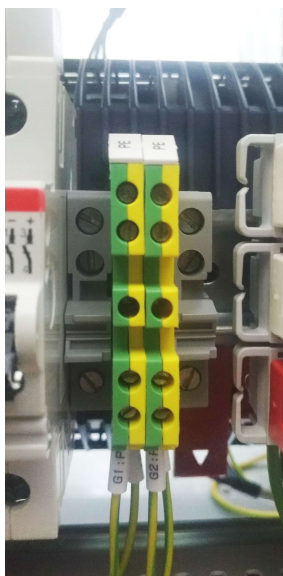


Рис. 8.14 Клеммный ряд заземления системы питания

Подключение используемых оптических Линейных интерфейсов согласно рабочей документации к разъемам типа LC (X3, X4) на ПКУС СКО приведено на Рис. 8.15.

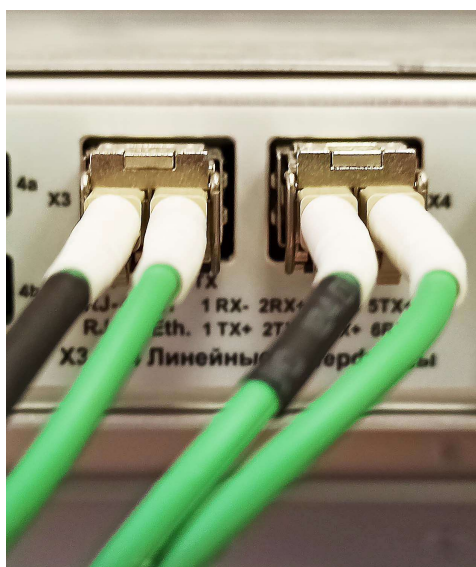


Рис. 8.15 Подключение оптических Линейных интерфейсов 1 и 2

Данный пример показывает, что согласно рабочей документации используются 2 оптических Линейных интерфейса. Порядок подключения оптических патчкордов – согласно параграфу 5.2 настоящего описания. Тип SFP модулей и оптических патчкордов определяется исходя из рабочей документации (Тип оптического кабеля (SM или MM), длина волны и мощности SFP-Модуля).

При подключении оптических кабелей, во избежание их перелома, следует соблюдать

максимальный радиус изгиба (обычно не менее 35 мм).

Оптические кабели от ПКУС СКО рекомендуется подключать к оптическому кроссу, расположенному в шкафу с оборудованием. Внешние подключения рекомендуется производить только к оптическому кроссу.

При использовании Линейных интерфейсов в исполнении электрический E1 либо Ethernet используется кабель SFTP не менее 5-ой категории. Обжим вилки RJ45 производится согласно 5.2 настоящего РЭ.

Подключение Ethernet интерфейса (протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104) согласно рабочей документации к разъему (RJ45 на лицевой панели) на ПКУС СКО приведено на Рис. 8.16.



Рис. 8.16 Подключение Ethernet интерфейса

Рекомендуется использовать кабель «витая пара» категории не менее 5.

Для внешних подключений к линейным интерфейсам в исполнении E1 либо Ethernet, а также к Ethernet интерфейсу АСУ ТП рекомендуется использовать специализированный плинт, как показано на Рис. 8.17.

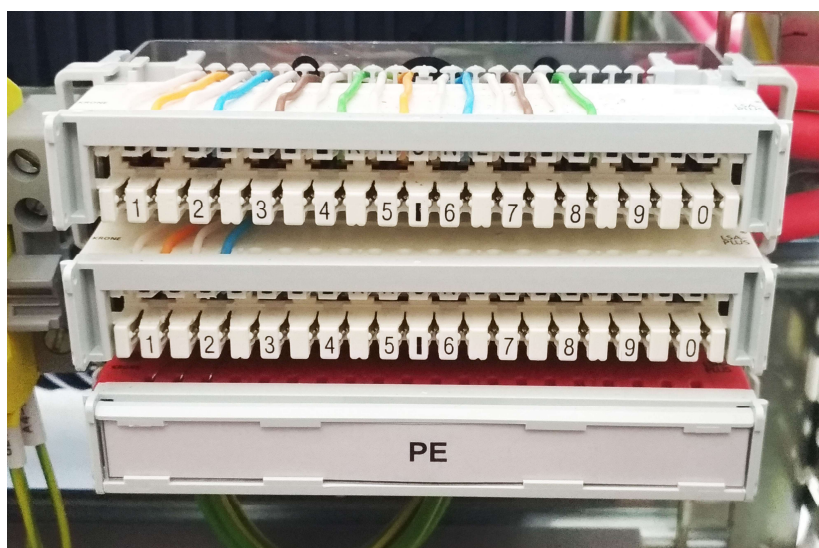


Рис. 8.17 Плинты для внешних подключений Линейных интерфейсов 1/2 и Ethernet интерфейса

8.7. Проверка электрической изоляции

Измерение сопротивления изоляции независимых цепей (кроме цепей

подключения АСУ ТП, персонального компьютера, входа IRIG-B, входа сигнализации, работающего от внутреннего источника 24 В, интерфейсов Е1) по отношению к корпусу и между собой:

- Цепей питания оперативным током;
- Входных цепей дискретных сигналов;
- Выходных цепей дискретных сигналов от контактов выходных реле.

Измерение производится мегомметром на 500 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

Испытание электрической прочности изоляции независимых цепей (кроме цепей подключения АСУ ТП, персонального компьютера, входа IRIG-B, входа сигнализации, работающего от внутреннего источника 24 В, интерфейсов Е1) по отношению к корпусу и между собой. Испытание проводится переменным напряжением 2500 В, частотой 50 Гц в течение 1 минуты.

Шкаф считается выдержавшим испытание на электрическую прочность изоляции, если не произошло лавинообразного пробоя или перекрытия изоляции на поверхности.

8.8. Проверка работоспособности линейных интерфейсов

Проверку работоспособности каждого линейного интерфейса (Х3, Х4) можно провести с использованием петлевого тестирования.

Для петлевого тестирования требуется оптический патчкорд с разъемами LC и, в ряде случаев, оптический аттенюатор, как показано на Рис. 8.18.

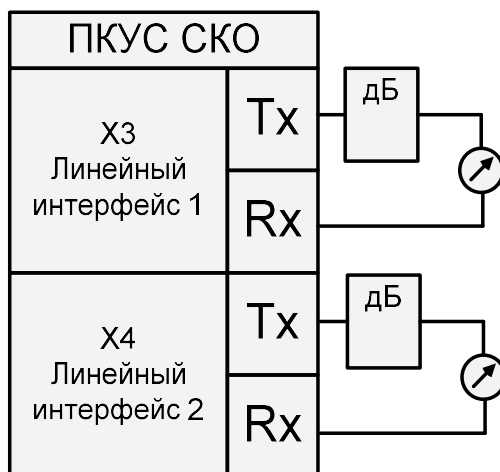


Рис. 8.18 Схема проверки линейных интерфейсов


Исходя из данных Таблица 14 при тестировании оптического интерфейса с SFP модулями MM=850nm и S-1.1 использование оптического аттенюатора не требуется. При использовании SFP модулей L-1.1, L-1.2 и X-1.2 требуется оптический аттенюатор с затуханием 5 дБ на соответствующей длине волны (данные о длинах волн SFP модулей приведены в Таблица 15). Для SFP модуля U-1.2 требуется аттенюатор 20 дБ на длине волны 1550 нм.

Таблица 14 Проверка линейных интерфейсов


Тип SFP-модуля	Выходная мощность, дБм	Порог насыщения приемника, дБм
Многомодовый оптический кабель		
MM-850nm	-12...-23	-11
Одномодовый оптический кабель		
S-1.1	-15...-8	0
L-1.1	-5...0	-3
L-1.2	-5...0	-3
X-1.2	0...5	0
U-1.2	5...8	-10

Таблица 15 Параметры SFP модулей

Тип SFP-модуля	Чувствительность приемника, дБм	Длина волны, нм
Многомодовый оптический кабель		
MM-850nm	-32	850
Одномодовый оптический кабель		
S-1.1	-32	1310
L-1.1	-35	1310
L-1.2	-35	1550
X-1.2	-35	1550
U-1.2	-45	1550

При этом в окне «Конфигурация ПКУС СКО, страница 1», которая доступна во вкладке «Оборудование» -> «Конфигурация» или при нажатии на  необходимо выбрать связанное окончание – Оптическое, включить линейный интерфейс 1 и 2, установить Режим работы «Master» для каждого линейного интерфейса и одинаковые адреса TX и RX для всех используемых ВППК TPE1 и TPE2.

После загрузки конфигурации с указанными выше параметрами в ПКУС СКО и корректном подключении согласно Рис. 8.18 аварийная сигнализация канала связи должна исчезнуть.

Кроме того, в программе NMISKO должен успешно проходить петлевой тест. Для вызова петлевого теста перейдите в меню «Оборудование» и выберите пункт «События», либо нажмите кнопку  на панели инструментов и нажмите кнопку «Петлевой тест». В открывшемся окне нажмите на кнопку «Старт TPE1 и TPE2». Время прохождения петлевого теста будет отображено в том же окне. Значение времени зависит от числа используемых в потоке тайм-слотов для передачи команд.

При использовании режима «1+1» будет активной кнопка «Петлевой тест для режима 1+1». Нажатие на эту кнопку приведёт к открытию окна «Петлевой тест для режима 1+1», функционирование которого, полностью идентично описанному выше.

В данном режиме работы, команды, назначенные на передачу через линейные интерфейсы, будут передаваться ПКУС СКО и приниматься собственным приемником, что должно быть отображено соответствующими светодиодами на лицевой панели СКО.

После завершения тестирования в конфигурации необходимо восстановить Режим работы и адреса TX и RX для всех используемых команд и направлений TPE1 и TPE2 согласно рабочей документации и записать ее в ПКУС СКО. Иначе канал связи передачи сигналов

команд будет неработоспособен.

8.9. Проверка времени передачи команд с использованием УТК8

Для измерения времени передачи команд необходимо устройство, позволяющее подать воздействие на дискретные входы и снять воздействие с дискретных выходов ПКУС СКО. При этом должна быть обеспечена возможность управления как «сухим» контактом, так и «сухим» контактом с напряжением батареи, возможность снятия воздействия с «сухого» контакта и измерение времени с точностью не хуже 1 мс между моментами подачи и снятия воздействия. Таким устройством может служить Устройство тестирования команд УТК8

Измерения необходимо проводить, подключаясь к клеммным рядам шкафа согласно его схеме.

При тестировании прохождения команд через дискретные входы/выходы ПКУС СКО, как показано на Рис. 8.19, должен быть введен выключатель подачи опертка на панели электропитания шкафа. С помощью УТК8 подается сигнал на дискретный вход ПРД и измеряется время его прохождения до дискретного выхода ПРМ, при петле на ПКУС СКО на линейных интерфейсах ЛИ1 и ЛИ2.

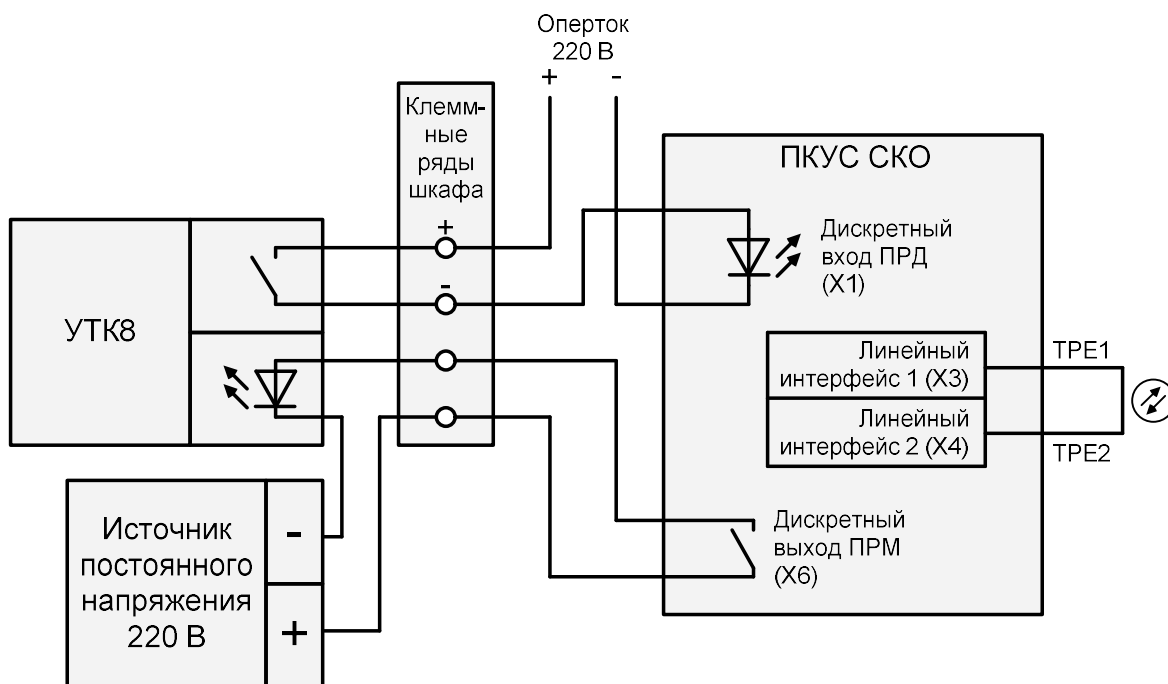


Рис. 8.19 Тестирование цепей ПРД/ПРМ в шкафу с ПКУС СКО

8.10. Проверка выходных цепей сигнализации шкафа

Для проверки выходных цепей сигнализации шкафа необходим вольтметр постоянного напряжения и омметр.

При проверке сигнализаций «Неисправность», «Срабатывание устройства» и «Звуковая сигнализация» на клеммах сигнализации осуществляется созданием условий для их срабатывания и измерение напряжения между соответствующими клеммами шкафа (см. схему шкафа). Логика срабатывания указанных сигнализаций зависит от конфигурации выходов сигнализации ПКУС СКО.

Сигнализация «Неисправность» срабатывает при наличии аварии в ПКУС СКО, аварии каналов связи любого ЛИ, пропадании питания на ПКУС СКО.

Сигнализация «Срабатывание устройства» активизируется при приеме или передаче любой команды, что задается при конфигурации любого выхода SIGN1...SIGN6 в программе NMISKO.

«Звуковая сигнализация» срабатывает при наличии или сигнализации «Неисправность» или сигнализация «Срабатывание устройства» (утверждение верно для использования типовой схемы сборки шкафа с ПКУС СКО).

Сброс указанных выше сигнализаций осуществляется нажатием на кнопку SB1 «Сброс сигнализации» или кнопкой «Сброс» на лицевой панели устройства при отсутствии условий для их срабатывания.

Проверка сигнализаций «Неисправность», «Срабатывание устройства» и «ГРМ выведен оперативно» в цепях АСУ ТП или регистратора осуществляется созданием условий для их срабатывания и контролем замыкания контактов реле с помощью омметра между соответствующими клеммами шкафа (см. схему шкафа).

Замыкание контактов «ГРМ выведен оперативно» происходит при выводе ключа SAC1 «Оперативный вывод цепей приемника». Событие «Оперативный вывод цепей приемника» приводит к изменению объектов модели МЭК 61850 в соответствии с Таблица 16.

Таблица 16 Объекты модели МЭК 61850 в состоянии «Оперативный вывод цепей приемника»

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SKOSYS/ISRX1.Beh	Blocked [2]	Ключ SAC1 Выведен
SKOSYS/ISRX1.Mod	Blocked [2]	Управление ключом SAC1

8.11. Проверка порогов срабатывания по напряжению дискретных входов

Для измерения порогов срабатывания дискретных входов ПКУС СКО необходим регулируемый источник постоянного напряжения с шагом регулировки не более 1 В и вольтметр постоянного напряжения.

Измерения порогов срабатывания следует производить подключаясь к разъемам на клеммных рядах шкафа, как показано на Рис. 8.20.

Для проведения измерений срабатывания входов дискретных сигналов команд и подключения к клеммным рядам шкафа необходимо вынуть разъединяющие ножи на клеммах команд шкафа, проверить отсутствие опертока на этих контактах и контактах выключателя опертока QF. После чего подать «-» от регулируемого источника напряжения на клемму шкафа, которая соединена с контактом выключателя опертока QF. «+» от регулируемого источника напряжения подается на соответствующую клемму согласно схеме шкафа. Во время измерений выключатель опертока QF должен быть включен.

Измерения порога срабатывания входов дискретных сигналов команд осуществляются плавным увеличением напряжения на регулируемом источнике до момента срабатывания светодиода соответствующего дискретного входа на лицевой панели ПКУС СКО. Напряжение срабатывания дискретного входа определяется по показаниям вольтметра.

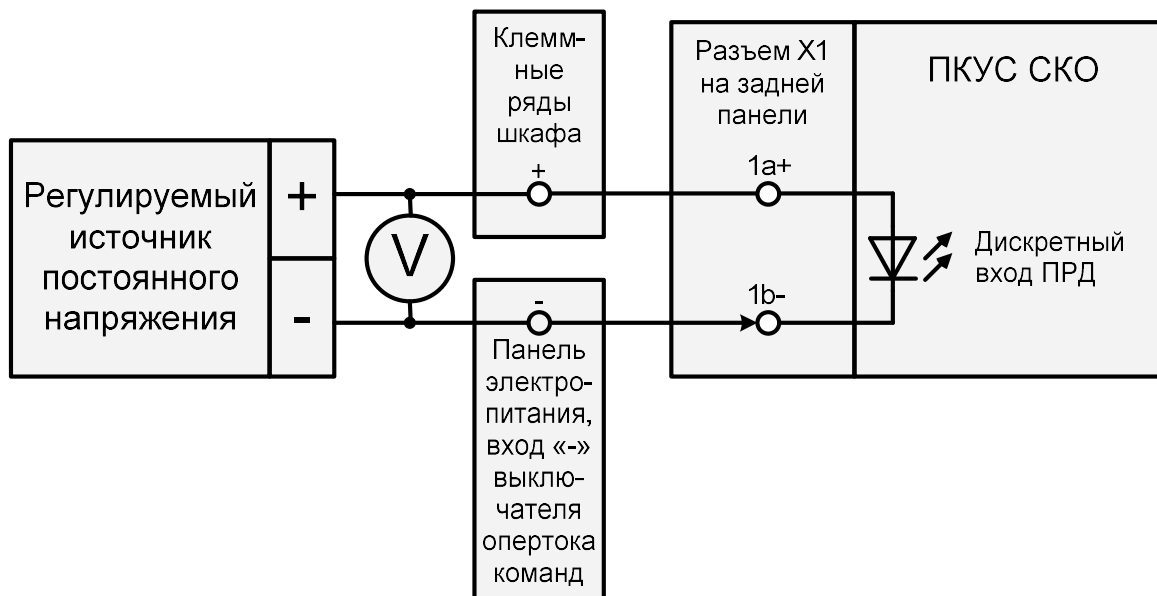


Рис. 8.20 Измерения порогов срабатывания дискретных входов при подключении к клеммным рядам шкафа

При проведении измерения порога срабатывания дискретных входов следует учитывать положение перемычек на плате ПКУС СКО, предназначенных для установки номинального напряжения срабатывания (220 В, 110 В, 48 В). Информация о номинальном напряжении срабатывания должна быть приведена в рабочей документации.

Пороги срабатывания всех дискретных входов должны лежать в диапазоне 158...170 В при номинальном напряжении 220 В, 78...85 В при номинальном напряжении 110 В и 36...40 В при номинальном напряжении 48 В.

В случае несоответствия порогов срабатывания указанным выше, следует проверить положения перемычек, определяющих напряжения срабатывания дискретных входов ПРД. Более подробную информацию о положении перемычек можно найти в Главе 9 настоящего описания.

8.12. Установка времени с помощью программы NMISKO

При установке часов ПКУС СКО из приложения NMISKO дата и время берутся из ПК/ноутбука, подключенного к оборудованию.

Для установки времени перейдите в меню «Установки» и выберите пункт «Установки времени и синхронизации». Нажатие на кнопку «Установить время Устройства» приведёт к записи текущего времени и даты из компьютера в оборудование ПКУС СКО. При успешном завершении операции в поле «Результат операции» появится надпись: «Успешно».

Для проверки установки времени перейдите в меню «Установки» и выберите пункт «Установка времени», нажмите на кнопку «Прочитать время из Устройства». В случае успешного завершения операции в поле «Результат операции» появится надпись: «Успешно», а в секции «Время Устройства» отобразятся дата и время, прочитанные из оборудования ПКУС СКО

Более подробную информацию о работе с приложением NMISKO можно найти в Главе 9 настоящего описания.

9. Программа интерфейса пользователя HMISKO

Приложение HMISKO представляет собой интерфейс пользователя ПКУС СКО.

Минимальные требования к персональному компьютеру:

ПК/Ноутбук, x86 совместимый	≥ 1 ГГц или выше с поддержкой PAE, NX и SSE2
RAM	≥ 1 ГБ (для 32-разрядной системы) или 2 ГБ (для 64-разрядной системы)
Свободное место на диске	≥ 100 Мбайт
SVGA, разрешение	≥ 1024x768, 256 цветов
Операционная система	ОС Microsoft Windows10 (64-bit), либо ОС Microsoft Windows11 (64-bit), либо ОС Astra Linux (64-bit), либо ОС Alt Linux (64-bit)
Интерфейс подключения	USB/Ethernet

Интерфейс пользователя HMISKO предоставляет доступ к ПКУС СКО. Подключение к ПКУС СКО осуществляется через USB или Ethernet порты данных устройств. При локальном подключении через порт USB имеется возможность ограничить использование Ethernet подключения.

Программа HMISKO поставляется в комплекте с ПКУС СКО. Установка производится на персональный компьютер с инсталляционного пакета на информационном носителе (CD-ROM/DVD-ROM/Flash карты/HDD).

9.1. Установка приложения HMISKO в MS Windows

Перед установкой программного обеспечения HMISKO рекомендуется закрыть все остальные запущенные программы.

Для установки приложения HMISKO необходимо запустить файл Setup_HMISKO36_XXXXXX_RUS.exe, где XXXXXX – это год/месяц/день выпуска дистрибутива. Вы увидите окно, изображённое на Рис. 9.1.

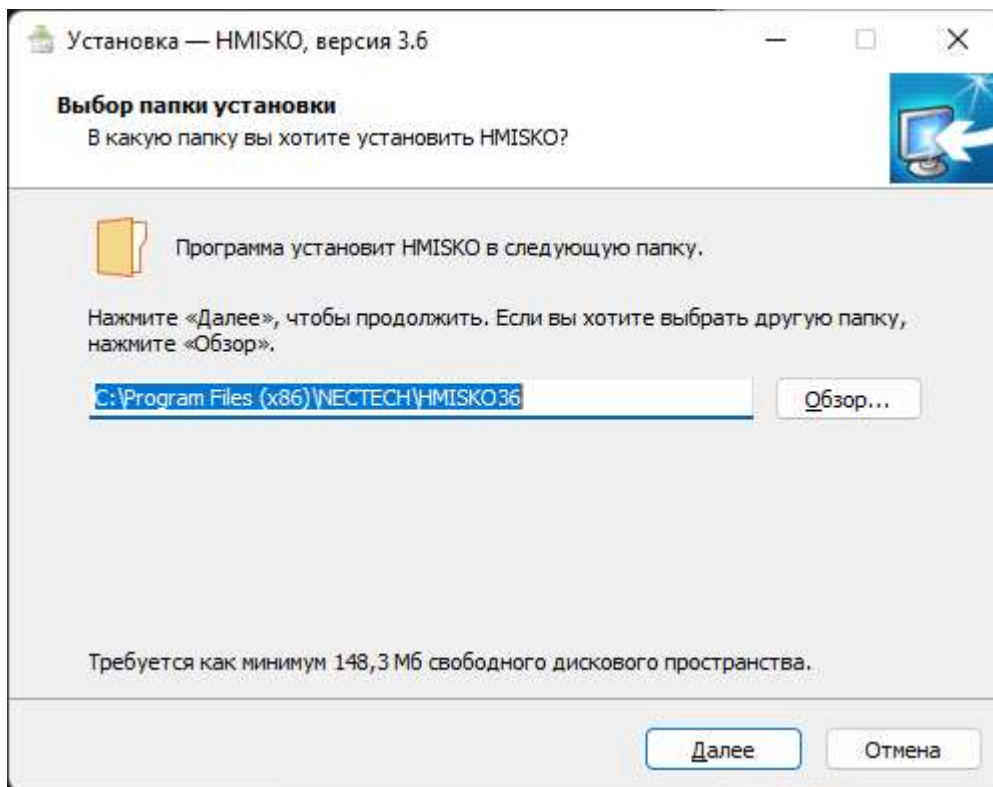


Рис. 9.1 Выбор места установки программы

По умолчанию, приложение HMISKO устанавливается в папку C:\Program Files (x86)\NecTech \ HMISKO36.

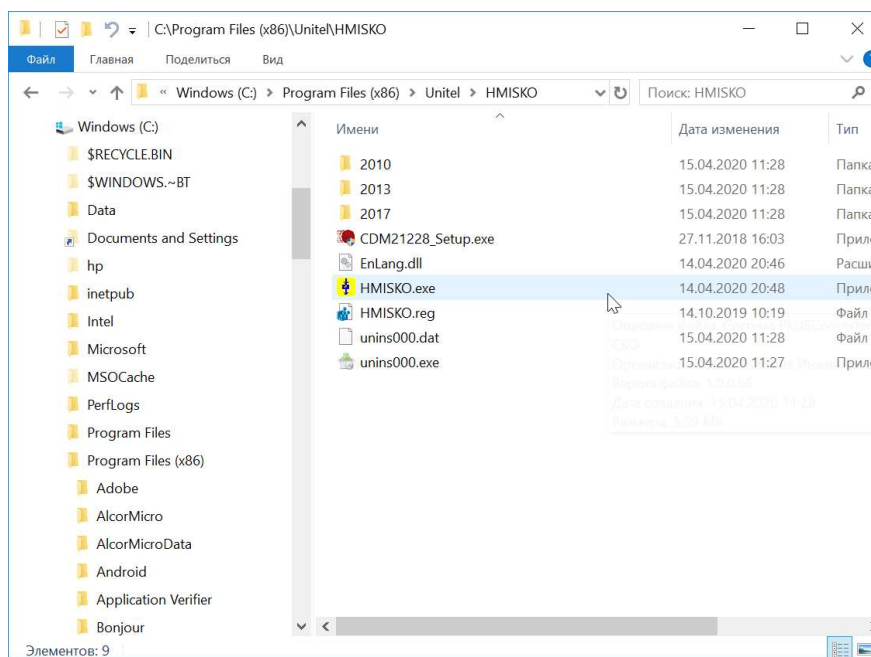


Рис. 9.2 Место установки приложения HMISKO

Если требуется установить программу в другом месте, то путь установки можно изменить, нажав на кнопку «Обзор...» и выбрав соответствующую папку (Рис. 9.1). Для продолжения установки нажмите кнопку «Далее».

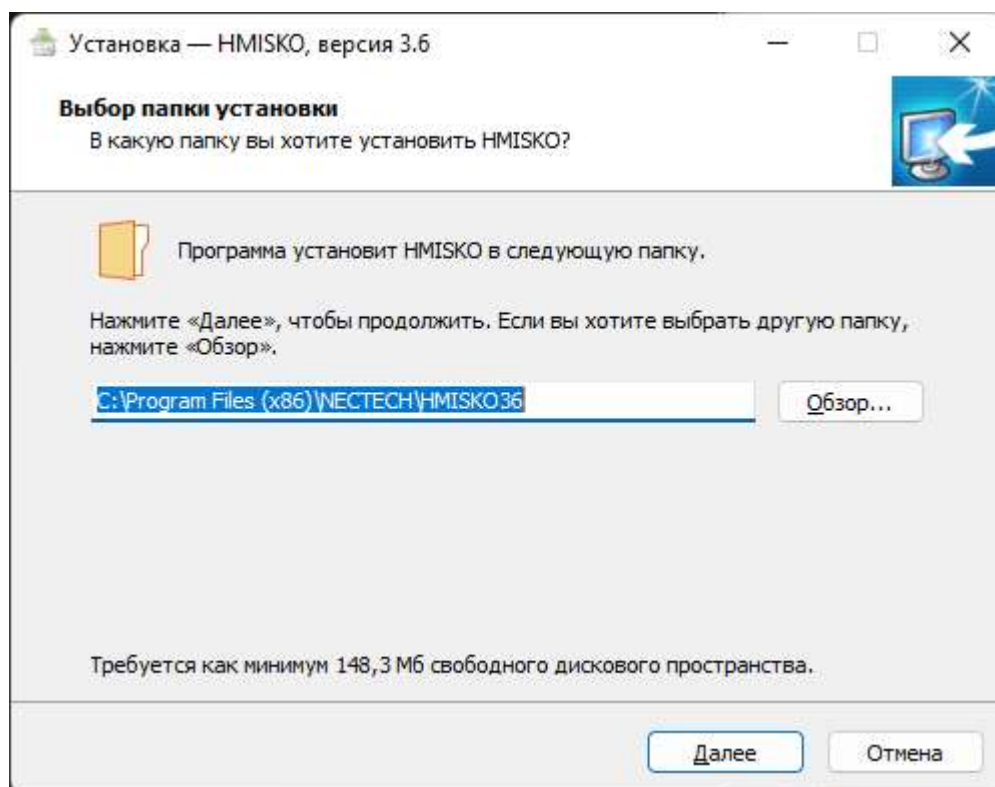


Рис. 9.3 Создание папки ярлыков

В окне, изображённом на Рис. 9.3, устанавливается папка для ярлыков программы. Эта папка будет расположена в меню «Программы» кнопки «Пуск». Для продолжения установки нажмите кнопку «Далее».

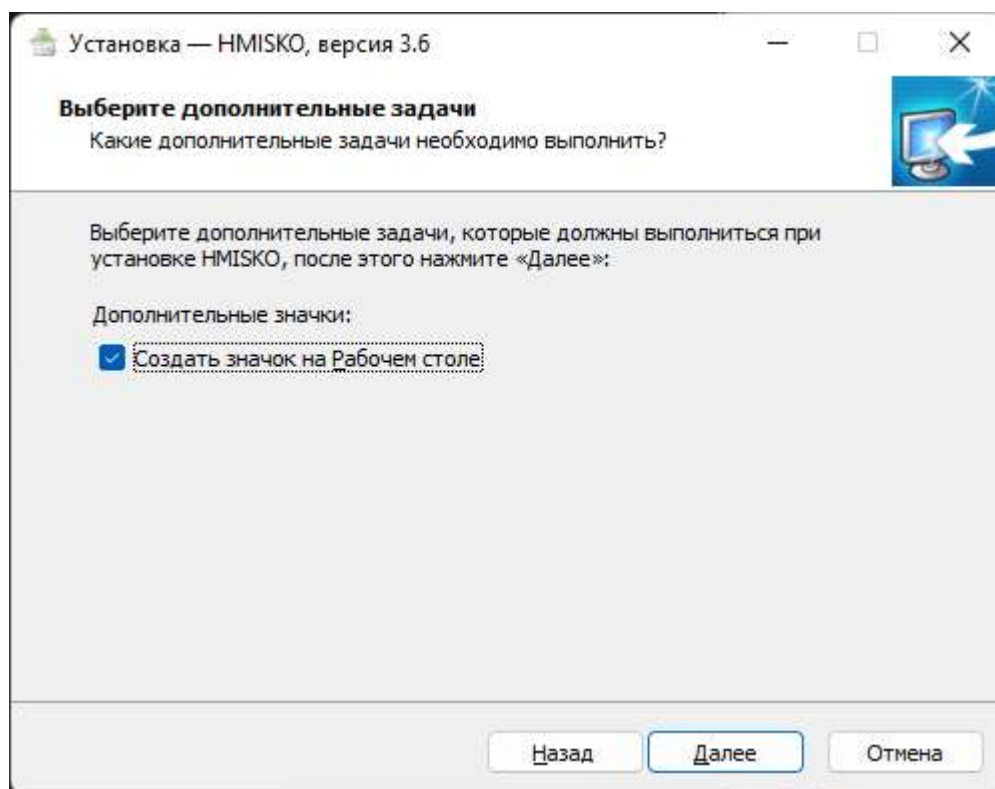


Рис. 9.4 Создание ярлыка на рабочем столе

В окне, изображённом на Рис. 9.4, предлагается указать, следует ли программе установщику создавать ярлык приложения HMISKO на рабочем столе. Для продолжения установки нажмите кнопку «Далее».

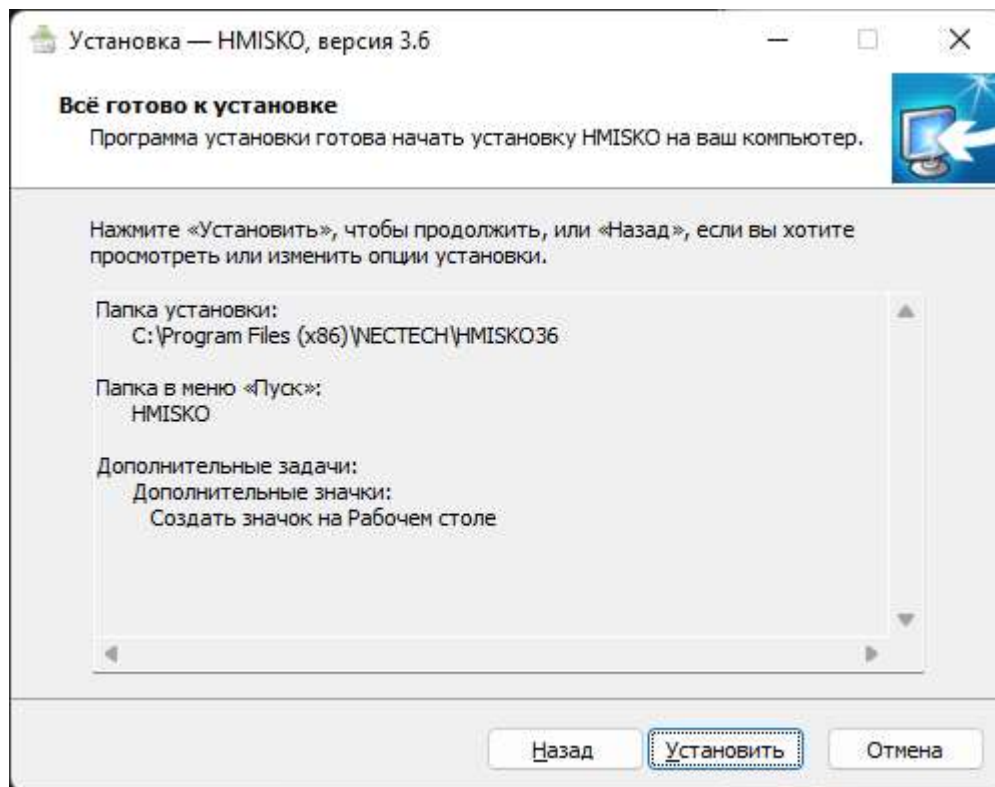


Рис. 9.5 Суммарная информация по установке

В следующем окне Рис. 9.6 показана вся суммарная информация, которую будет использовать программа по установке приложения HMISKO. Если требуется внести изменения, то нажмите кнопку «Назад» и перейдите к соответствующему окну. Если всё указано верно, то нажмите кнопку «Установить».

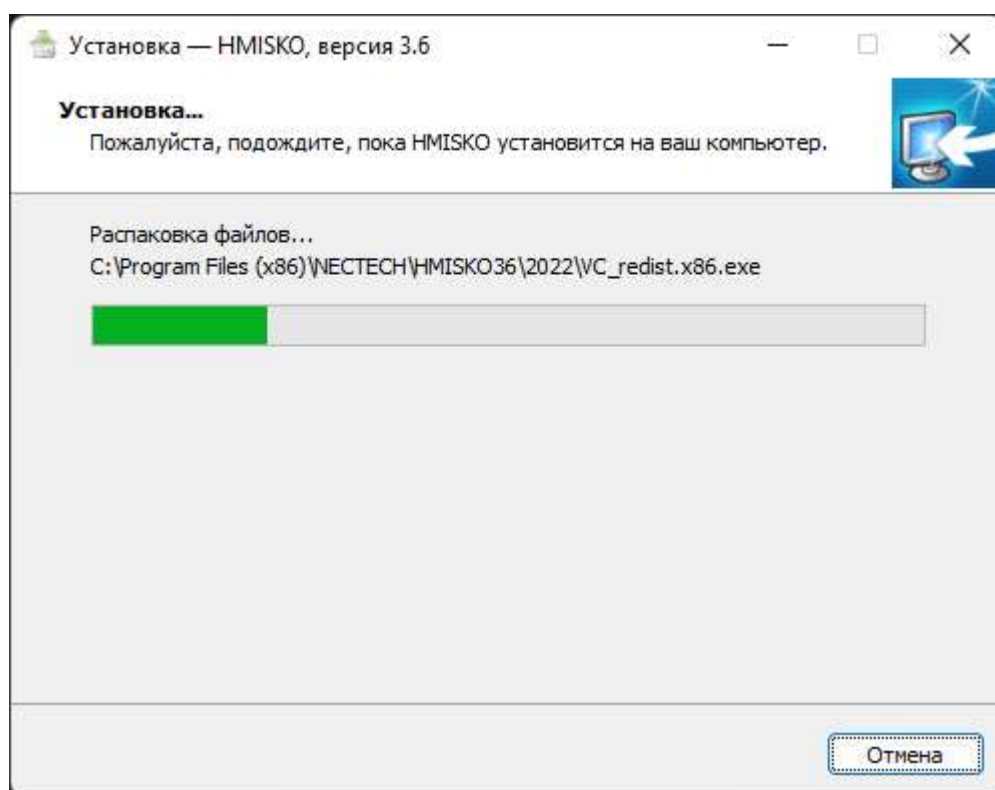


Рис. 9.6 Распаковка файлов на диск компьютера

Начнётся распаковка (Рис. 9.6) файлов приложения HMISKO на диск компьютера. По завершении распаковки, пользователю будет предложено установить (Рис. 9.7)

дополнительные свободно распространяемые библиотеки Microsoft, необходимые для работы приложения HMISKO.

Для удобства пользователя, установочные файлы библиотек будут находится в папке приложения HMISKO в подкаталогах 2017, 2022. В каждой из этих папок находятся версии библиотек для 32-разрядных и 64-разрядных операционных систем.

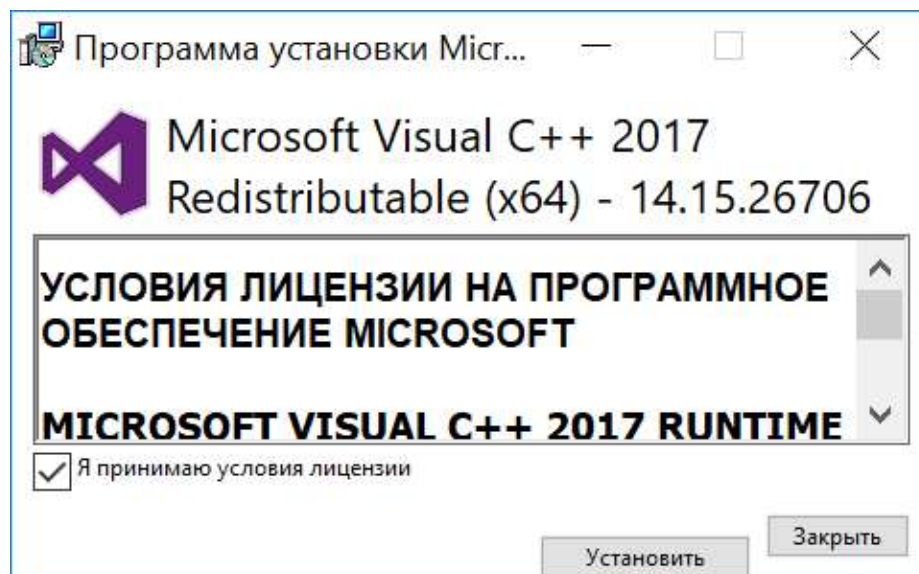


Рис. 9.7 Установка библиотек Microsoft

Если после установки библиотек будет предложено перезагрузить ПК, то это предложение следует отклонить. Иначе будут установлены не все драйверы. После установки библиотек Microsoft, пользователю будет предложено установить драйверы USB для работы с ПКУС СКО (Рис. 9.8).

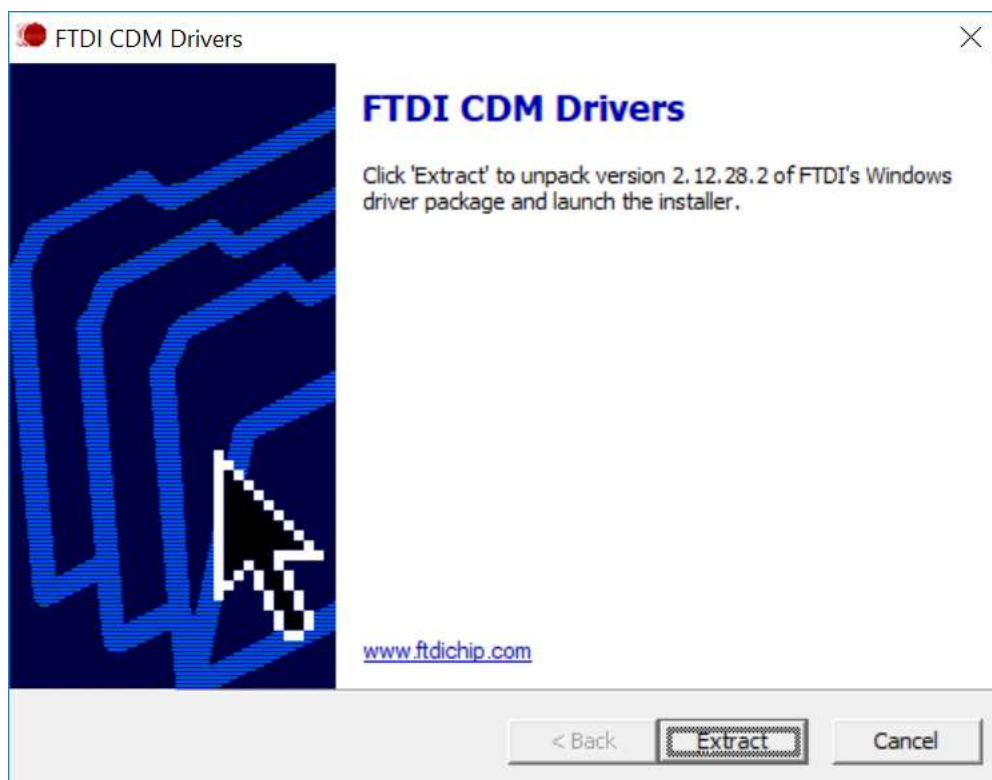


Рис. 9.8 Установка драйверов USB

Нажмите на кнопку «Extract» («Извлечь») для запуска мастера установки драйверов

USB (Рис. 9.9).

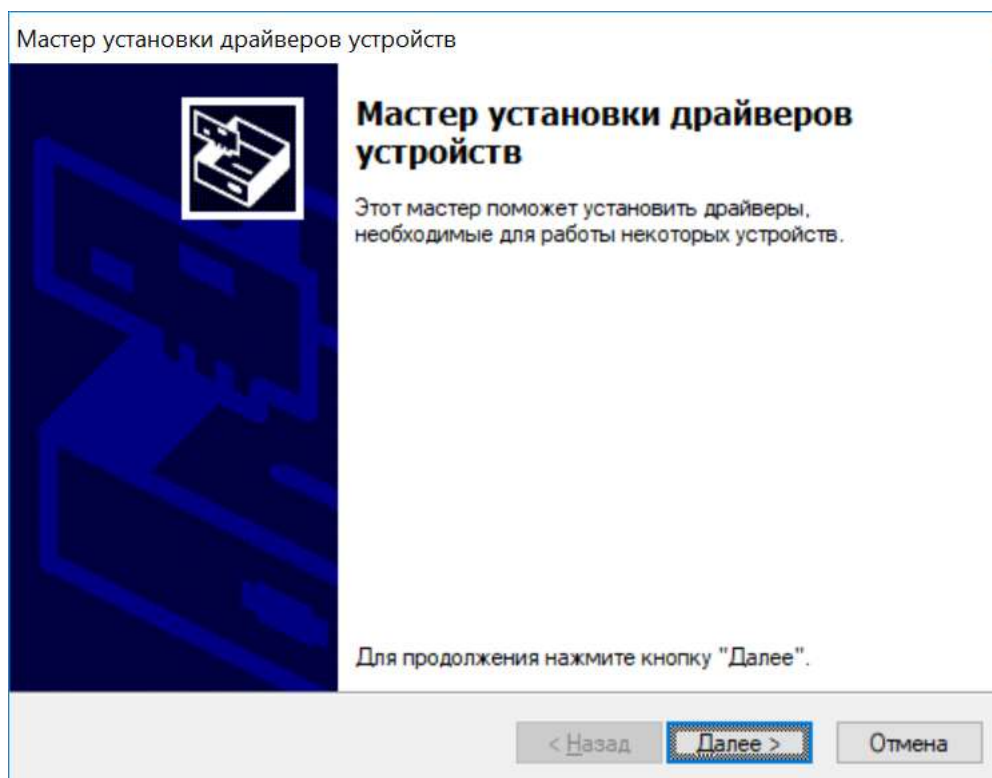


Рис. 9.9 Мастер установки драйверов USB

Нажмите кнопку «Далее», откроется окно с Лицензионным соглашением (Рис. 9.10).

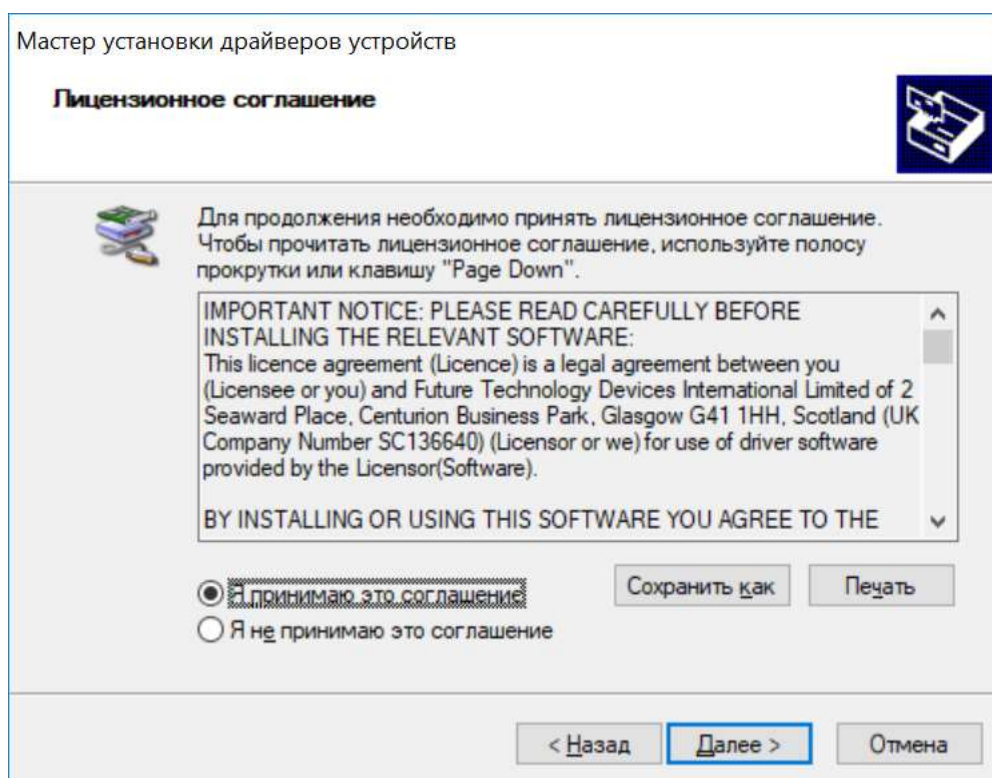


Рис. 9.10 Лицензионное соглашение

Для продолжения установки драйверов необходимо принять лицензионное соглашение. Для этого установите радио кнопку в положение «Я принимаю это соглашение» и нажмите кнопку «Далее».

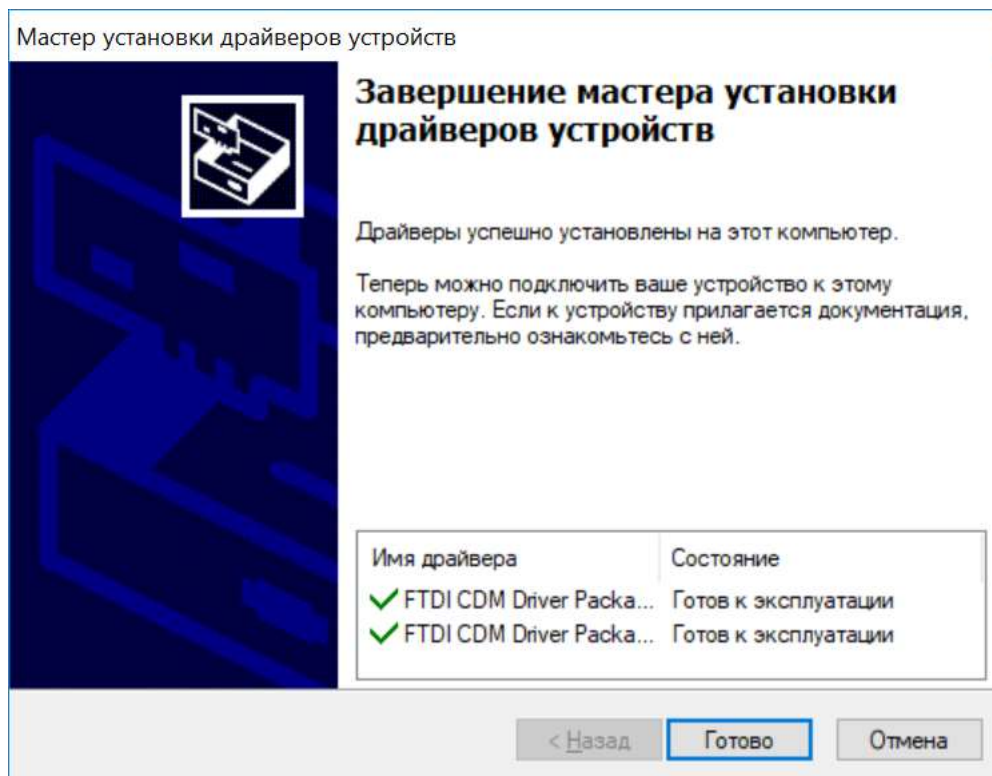


Рис. 9.11 Завершение работы мастера установки драйверов USB

После завершения необходимых операций по установке драйверов, будет отображено окно завершения работы мастера установки драйверов устройств (Рис. 9.11). Если после установки драйверов будет предложено перезагрузить ПК, то это предложение следует отклонить.

Нажмите на кнопку «Готово», будет выведено окно, изображённое на Рис. 9.12. Завершение мастера установки HMISKO, нажмите кнопку «Завершить».

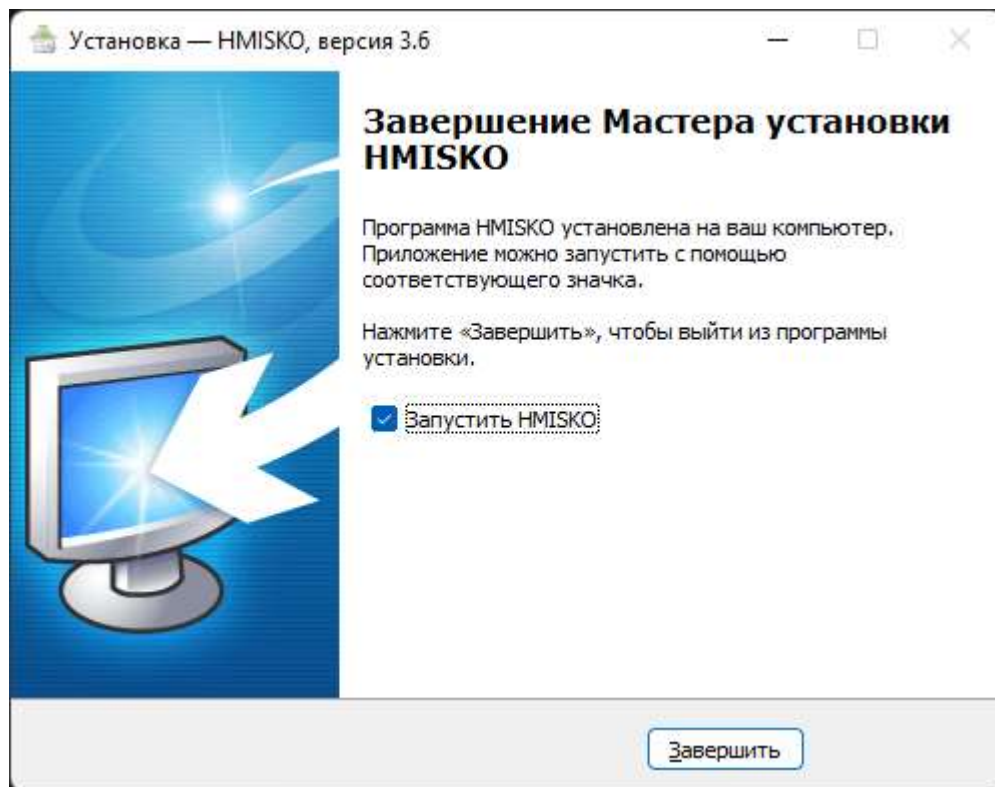


Рис. 9.12 Установка успешна

Если Вы отметили галочкой пункт «Запустить HMISKO», программа запустится автоматически.

9.2. Удаление приложения HMISKO в среде MS Windows

Для удаления приложения HMISKO нажмите кнопку «Пуск» и из меню в левой части укажите мышью на шестерёнку Рис. 9.13.

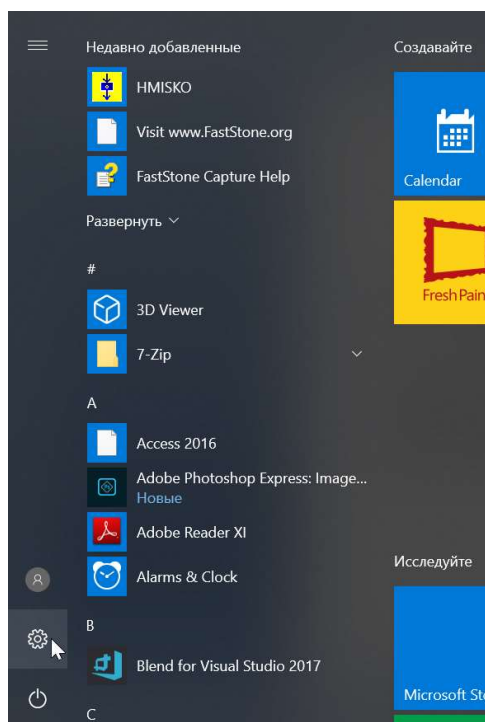


Рис. 9.13 Выбор пункта «Параметры» из меню кнопки «Пуск»

Далее откроется окно «Параметры Windows» Рис. 9.14.

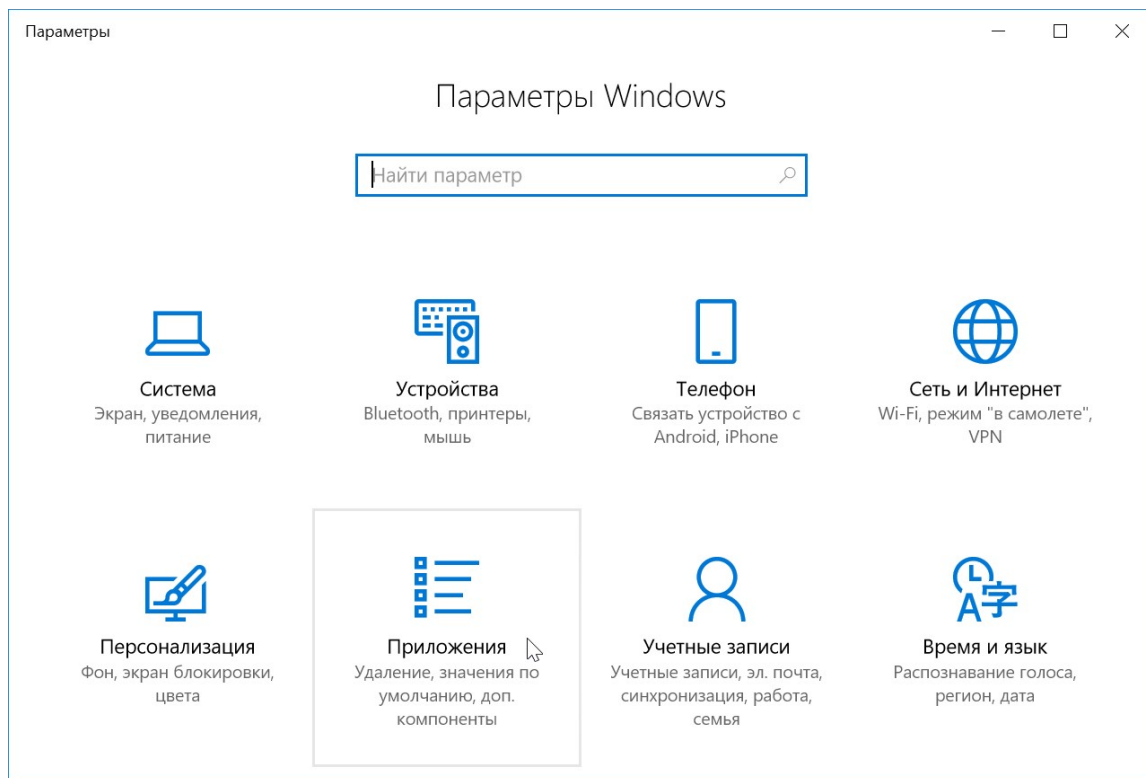


Рис. 9.14 Окно «Параметры Windows»

В окне «Параметры Windows» нажмите на иконку «Приложения». Откроется окно, изображённое на рисунке ниже (Рис. 9.15):

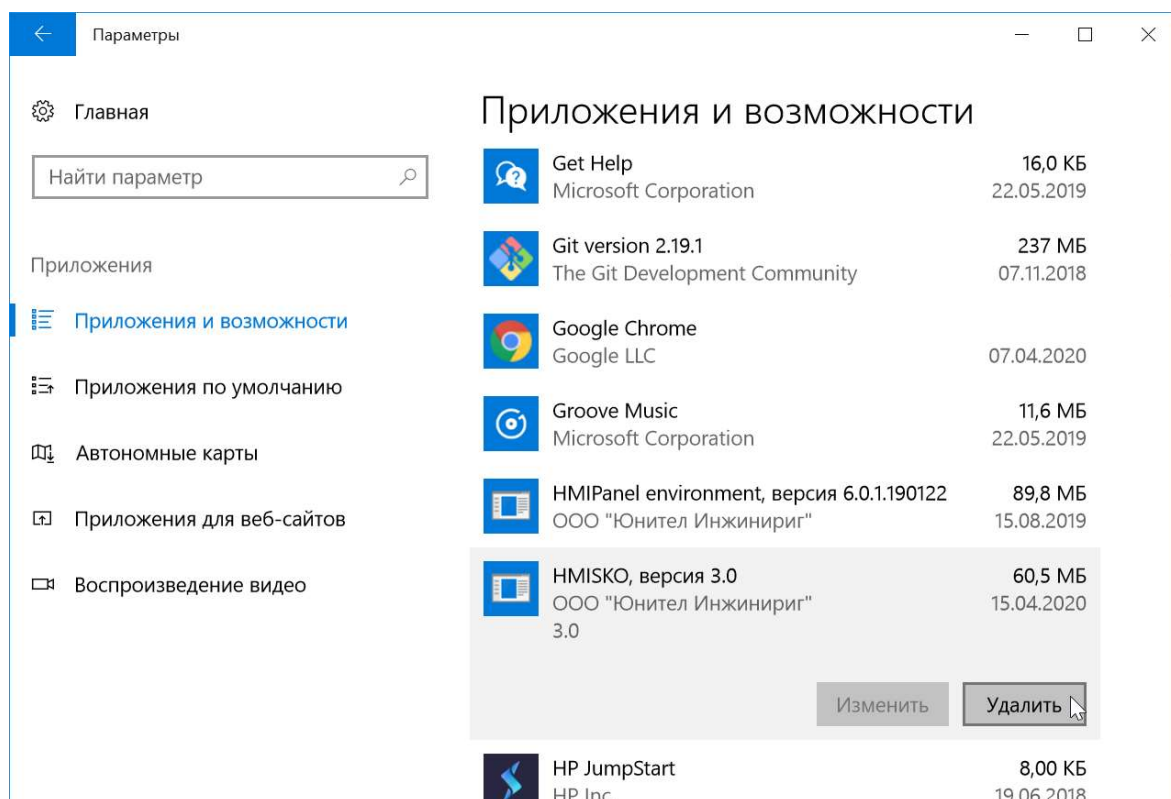


Рис. 9.15 Окно «Приложения и возможности»

Из списка приложений выберите «HMISKO, версия 3.0» и нажмите на кнопку «Удалить».

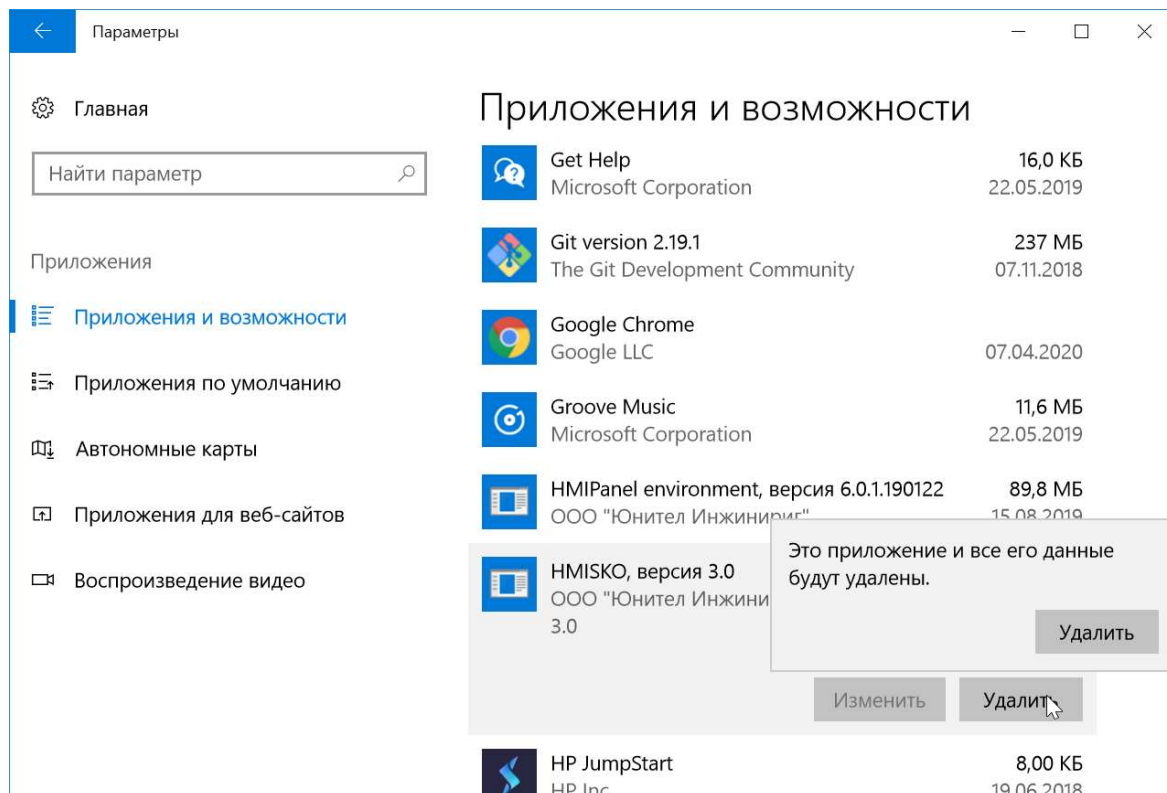


Рис. 9.16 Удаление приложения

Над кнопкой «Удалить» появится всплывающее окно (Рис. 9.16) с подтверждением желания удалить приложение. Нажмите в нём кнопку «Удалить».

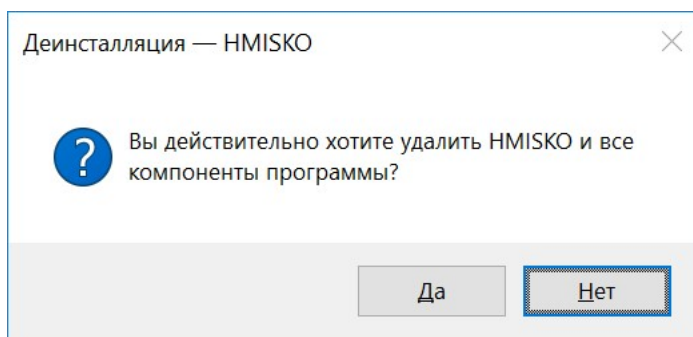


Рис. 9.17 Последнее предупреждение о деинсталляции приложения

Появится окно «Деинсталляция - HMISKO» (Рис. 9.17), по умолчанию в нём выбрана кнопка «Нет». Нажмите кнопку «Да» и начнётся процесс удаления приложения.

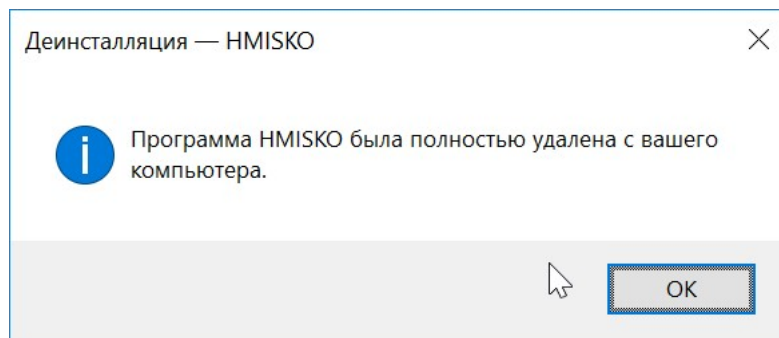


Рис. 9.18 Завершение процесса удаления приложения HMISKO

После завершения необходимых операций по удалению приложения HMISKO, будет выведено окно, изображённое на Рис. 9.18. Удаление программного обеспечения HMISKO завершено, нажмите кнопку «ОК».

9.3. Соединение с ПК

Для подключения ПКУС СКО к ПК по интерфейсу USB, требуется USB AB кабель. Программно, USB работает в режиме эмуляции COM порта, передача данных осуществляется на скорости 115200 бит/с. Согласно спецификации USB, длина USB кабеля не должна превышать 5 м.

Для подключения ПКУС СКО к ПК по интерфейсу Ethernet требуется сетевой кабель «витая пара» CAT5, либо CAT5e, либо CAT6. Обжим кабеля производится по общепринятому стандарту EIA/TIA-568B (Рис. 9.19). Общая длина кабеля до концентратора не должна превышать 100 м.

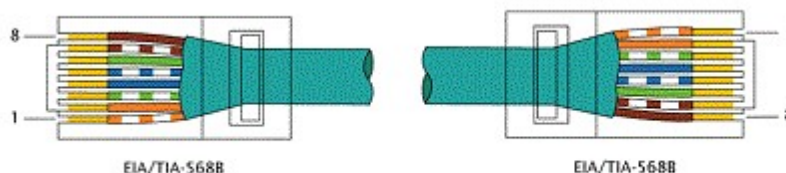


Рис. 9.19 Схема обжима кабеля по стандарту EIA/TIA-568B

9.4. Установка и начало работы в приложении HMISKO в Linux

Приложение HMISKO способно запускаться и полноценно функционировать в операционных системах Astra Linux и Alt Linux.

Для работы приложения HMISKO используется штатный инструмент Linux - Wine. Он выполняет преобразование API-вызовов Windows в системные вызовы ядра Linux. Благодаря этому, в Linux можно использовать Windows-программы. Достаточно однократно установить и настроить приложение HMISKO, после чего на рабочем столе будет создана иконка приложения, нажатие на которую, будет приводить к запуску программы. Для удобной настройки инструмента Wine рекомендуется использовать приложение PlayOnLinux, входящее в репозиторий Astra Linux. Для доступа к официальному репозиторию необходимо подключение к сети интернет. В Alt Linux установка PlayOnLinux возможна через репозитории Alt Linux или с официального сайта программы. Если в дистрибутиве отсутствует PlayOnLinux, можно скачать .deb-файл с сайта загрузки.

1. Создайте в домашней директории папку, где будет установлено приложение, например, Programs и скопируйте в неё приложение NMISKO. В файловой системе Linux домашняя папка администратора находится по адресу /home/administrator. В стандартном менеджере файлов Astra Linux на этот адрес будет ссылаться ярлык «Домашняя» (Рис. 9.20).

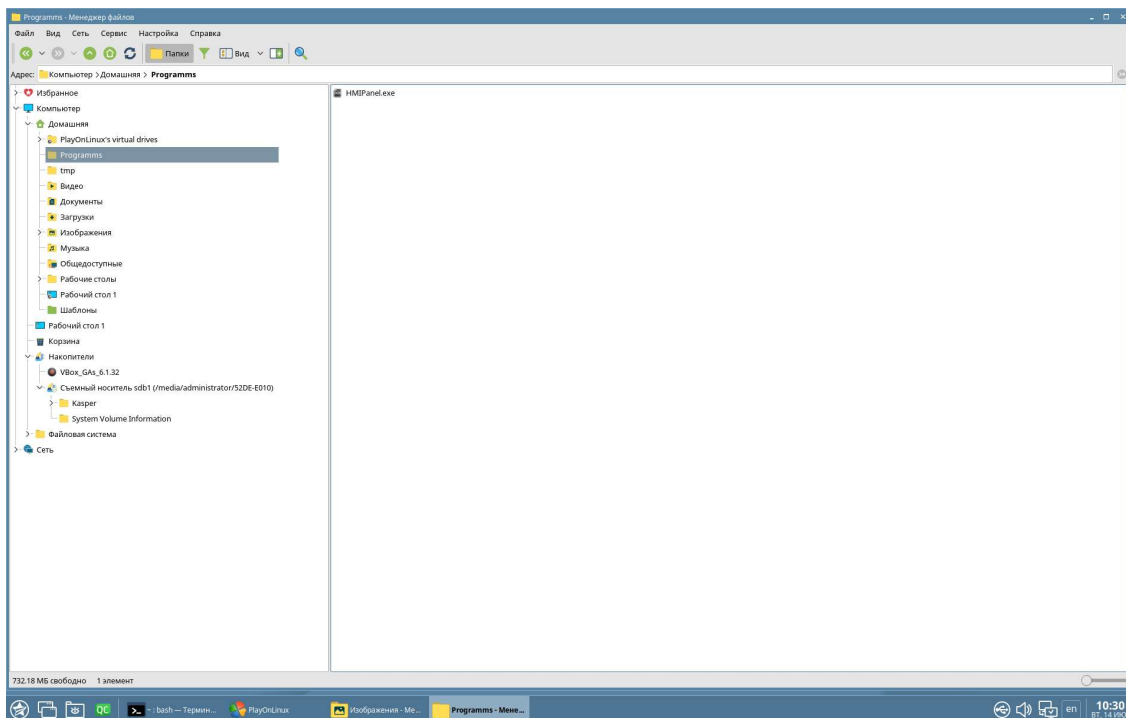


Рис. 9.20 Домашняя директория в Astra Linux

2. Запустите консоль (для Astra Linux – это Терминал Fly).
3. Обновите репозиторий, для этого выполните команды (Рис. 9.21):


```
sudo apt upgrade
```

```
sudo apt update
```

 (либо, **sudo apt-get update**)
4. Установите приложение «PlayOnLinux», оно позволит комфортно настроить работу приложения с инструментом Wine. Для этого, выполните команду:

```
sudo apt install playonlinux
```

(либо, **sudo apt-get install playonlinux**)

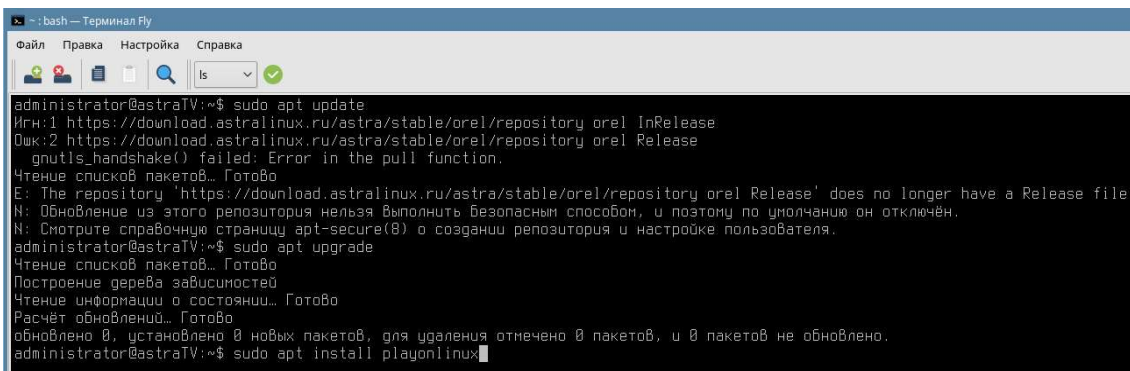


Рис. 9.21 Обновление системы

Приложение запросит разрешения скачать пакет с приложением из официального репозитория, для

разрешения действия надо нажать «Д» (Рис. 9.22)

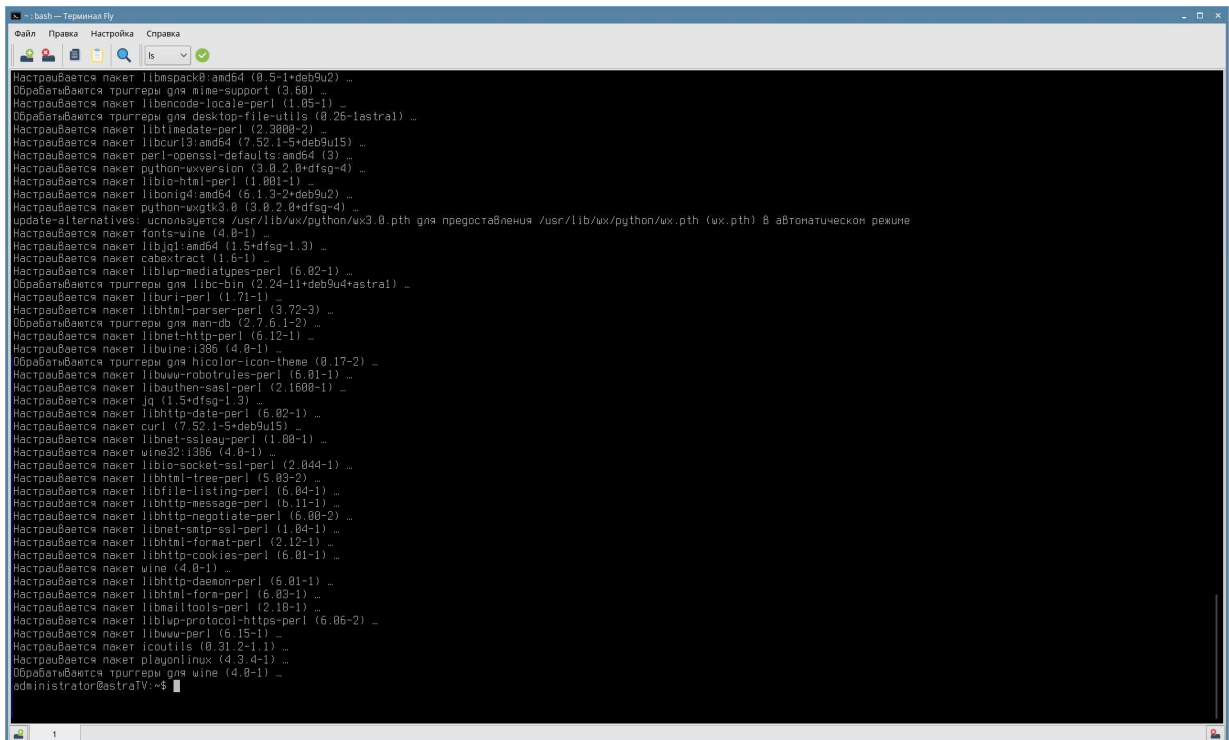
```

administrator@astraIV:~$ sudo apt install playonlinux
Чтение списков пакетов. Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии. Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
cabextract curl fonts-wine icoutils jq libauthn-sasl-perl libcurl3 libencode-locale-perl libfile-listing-perl libfont-afm-perl libhtml-form-perl libhtml-format-perl
libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-tree-perl libhttp-cookies-perl libhttp-daemon-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libhttp-negotiate-perl libio-htl-perl
libio-socket-ssl-perl libjq liblwp-mediatypes-perl liblwp-protocol-https-perl libmail-tools-perl libpack0 libnet-http-perl libnet-smtp-ssl-perl libnet-ssleay-perl libonig
libtimedate-perl liburi-perl libwine:i386 libwww-perl libwww-robotrules-perl perl-openssl-defaults python-uxgtk3.0 python-uxversion wine wine32:i386
Предлагаемые пакеты:
libterm-readline-gnu-perl | libterm-readline-perl perl libdigest-hmac-perl libgssapi-perl libgdata-dump-perl libcrypt-ssleay-perl ttf-mscorefonts-installer:i386 libauthn-ntlm-perl
scrot ttf-mscorefonts-installer winbind wx3.0-doc q4wine wine-tricks wine-binfmt dosbox exe-thumbnailer | kio-extras wine32-preloader:i386
Рекомендуемые пакеты:
libgl1:i386 libgs1:i386 libodbc1:i386 libosmesa6:i386 libv4l-0:i386 libasound2-plugins:i386
HOBBE пакеты, которые будут установлены:
cabextract curl fonts-wine icoutils jq libauthn-sasl-perl libcurl3 libencode-locale-perl libfile-listing-perl libfont-afm-perl libhtml-form-perl libhtml-format-perl
libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-tree-perl libhttp-cookies-perl libhttp-daemon-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl libhttp-negotiate-perl libio-htl-perl
libio-socket-ssl-perl libjq liblwp-mediatypes-perl liblwp-protocol-https-perl libmail-tools-perl libpack0 libnet-http-perl libnet-smtp-ssl-perl libnet-ssleay-perl libonig
libtimedate-perl liburi-perl libwine:i386 libwww-perl libwww-robotrules-perl perl-openssl-defaults playonlinux python-uxgtk3.0 python-uxversion wine wine32:i386
обновлено 0, установлено 42 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 32,4 Мб архивов.
После данной операции, объём занятого дискового пространства возрастёт на 248 Мб.
Хотите продолжить [Д/н] D

```

Рис. 9.22 Запрос на скачивание пакета

После завершения установки консоль отобразит приглашение (Рис. 9.23)



```

~$ bash — Терминал Ру
Настраивается пакет libmspack0:amd64 (0.5-1+deb9u2) ...
Обрабатываются триггеры для mime-support (3.60) ...
Настраивается пакет libencode-locale-perl (1.05-1) ...
Обрабатываются триггеры для desktop-file-utils (0.26-1astra1) ...
Настраивается пакет libtimedate-perl (2.3000-2) ...
Настраивается пакет libcurl3:amd64 (7.52.1-5+deb9u15) ...
Настраивается пакет perl-openssl-defaults:amd64 (3) ...
Настраивается пакет python-uxversion (3.0.2.0+dfsg-4) ...
Настраивается пакет libio-html-perl (1.001-1) ...
Настраивается пакет libonig:amd64 (6.1.3-2+deb9u2) ...
Настраивается пакет python-uxgtk3.0 (3.0.2.0+dfsg-4) ...
update-alternatives: используется /usr/lib/ux/python/ux3.0.pth для предоставления /usr/lib/ux/python/ux.pth (ux.pth) в автоматическом режиме
Настраивается пакет fonts-wine (4.0-1) ...
Настраивается пакет libjq1:amd64 (1.5+dfsg-1.3) ...
Настраивается пакет cabextract (1.6-1) ...
Настраивается пакет liblwp-mediatypes-perl (6.02-1) ...
Обрабатываются триггеры для libc-bin (2.24-11+deb9u4+astra1) ...
Настраивается пакет liburi-perl (1.71-1) ...
Настраивается пакет libhtml-parser-perl (3.72-3) ...
Обрабатываются триггеры для man-db (2.7.6-1-2) ...
Настраивается пакет libnet-http-perl (6.12-1) ...
Настраивается пакет libwine:i386 (4.0-1) ...
Обрабатываются триггеры для hicolor-icon-theme (0.17-2) ...
Настраивается пакет libwww-robotrules-perl (6.01-1) ...
Настраивается пакет libauthn-sasl-perl (2.1600-1) ...
Настраивается пакет jq (1.5+dfsg-1.3) ...
Настраивается пакет libhttp-date-perl (6.02-1) ...
Настраивается пакет curl (7.52.1-5+deb9u15) ...
Настраивается пакет libnet-ssleay-perl (1.80-1) ...
Настраивается пакет wine32:i386 (4.0-1) ...
Настраивается пакет libio-socket-ssl-perl (2.044-1) ...
Настраивается пакет libhtml-tree-perl (5.03-2) ...
Настраивается пакет libfile-listing-perl (6.04-1) ...
Настраивается пакет libhttp-message-perl (6.11-1) ...
Настраивается пакет libhttp-negotiate-perl (6.00-2) ...
Настраивается пакет libnet-smtp-ssl-perl (1.04-1) ...
Настраивается пакет libhtml-format-perl (2.12-1) ...
Настраивается пакет libhttp-cookies-perl (6.01-1) ...
Настраивается пакет wine (4.0-1) ...
Настраивается пакет libhttp-daemon-perl (6.01-1) ...
Настраивается пакет libhtml-form-perl (6.03-1) ...
Настраивается пакет libmail-tools-perl (2.10-1) ...
Настраивается пакет liblwp-protocol-https-perl (6.06-2) ...
Настраивается пакет libwww-perl (6.15-1) ...
Настраивается пакет icoutils (0.31.2-1.1) ...
Настраивается пакет playonlinux (4.3.4-1) ...
Обрабатываются триггеры для wine (4.0-1) ...
administrator@astraIV:~$

```

Рис. 9.23 Завершение установки

Приложение «PlayOnLinux» можно найти в стартовом меню, в разделе «Утилиты» (Рис. 9.24).

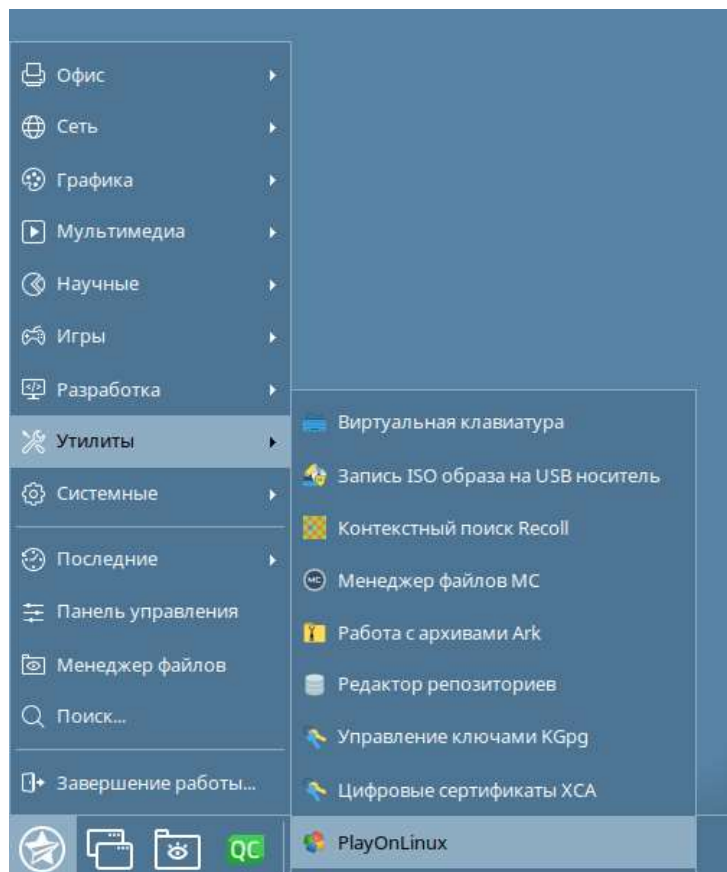


Рис. 9.24 Расположение приложения в меню

5. Запустите приложение «**PlayOnLinux**» (Рис. 9.25), и нажмите на надпись «**Установить программу**».

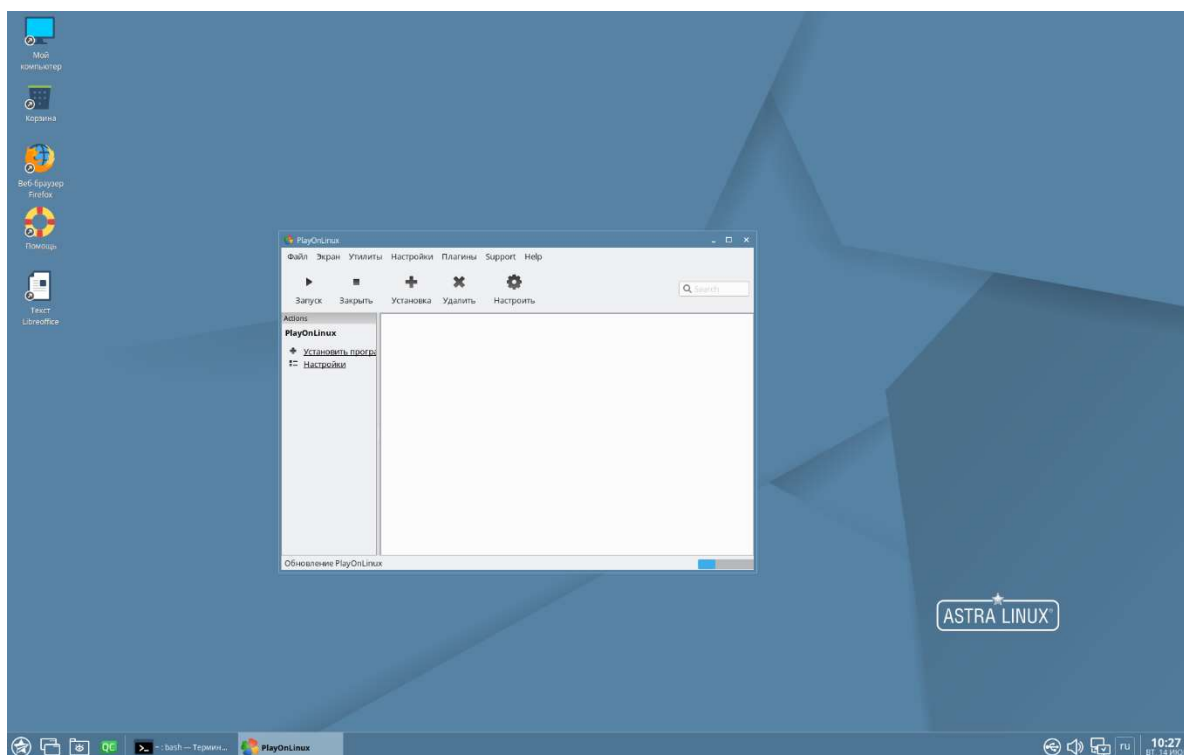


Рис. 9.25 Запуск приложение PlayOnLinux

6. Нажмите на надпись в нижней части окна «**Установить программу, отсутствующую в списке**» (Рис. 9.26).

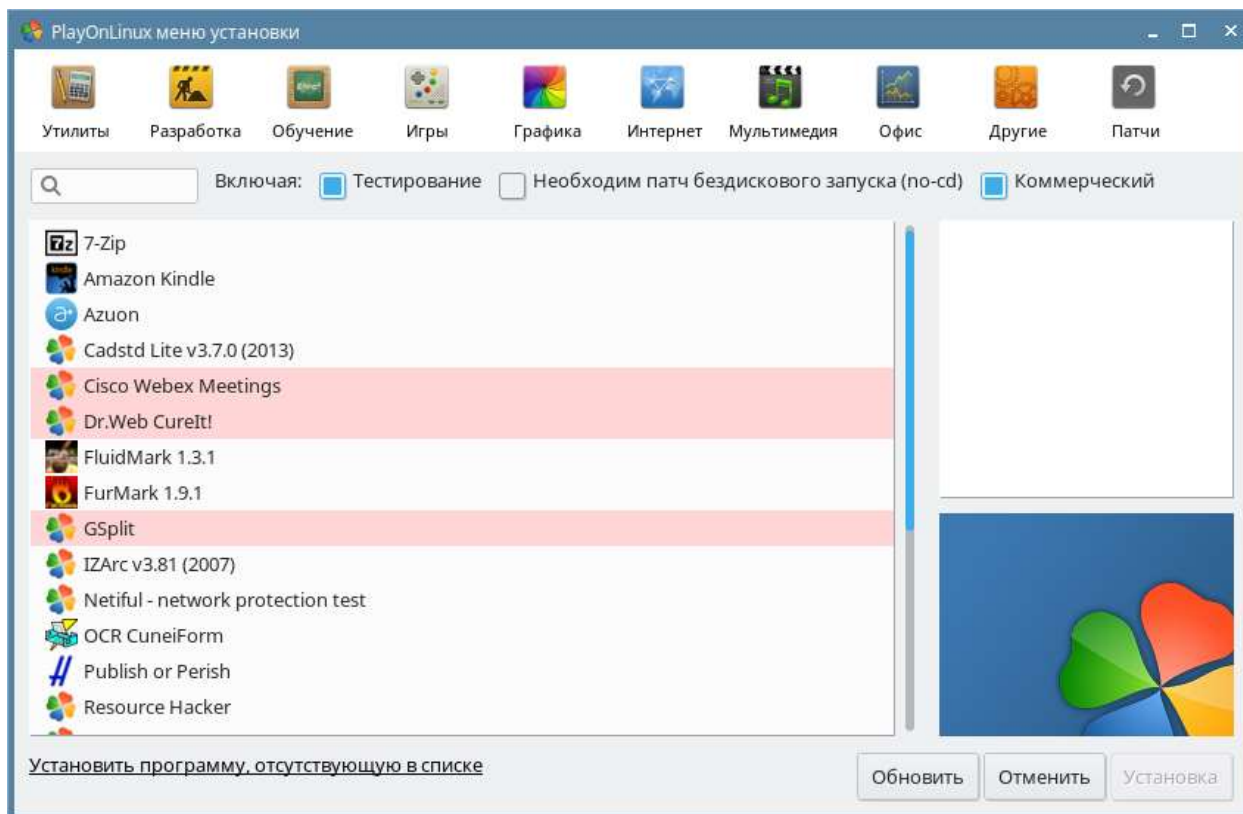


Рис. 9.26 Начало установки

7. Будет отображено окно с рекомендациями по установке, в нём говорится, что приложение надо устанавливать обязательно на диск «С». Нажмите на кнопку «Далее» (Рис. 9.27).

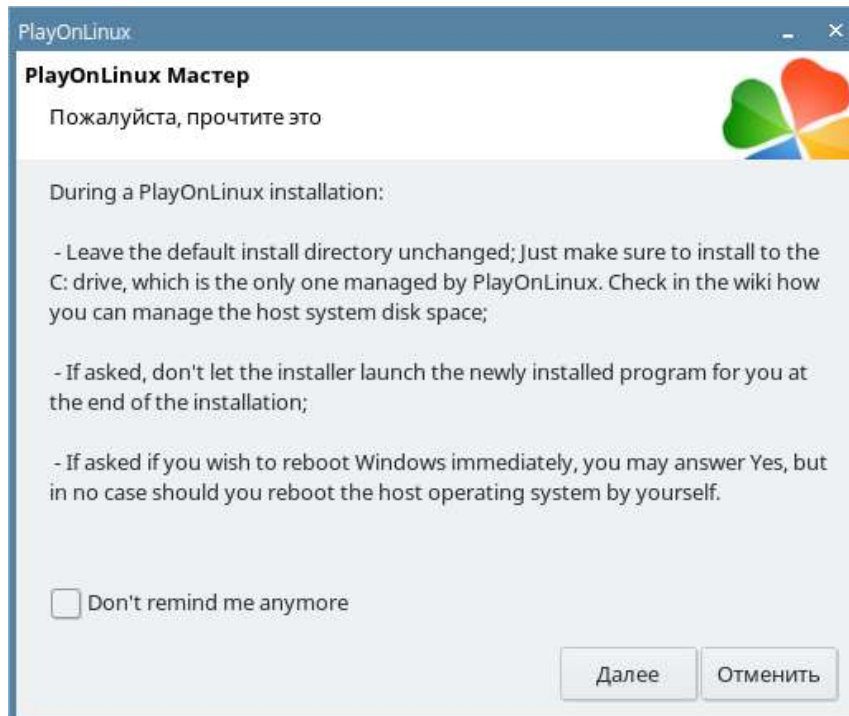


Рис. 9.27 Рекомендации по установке

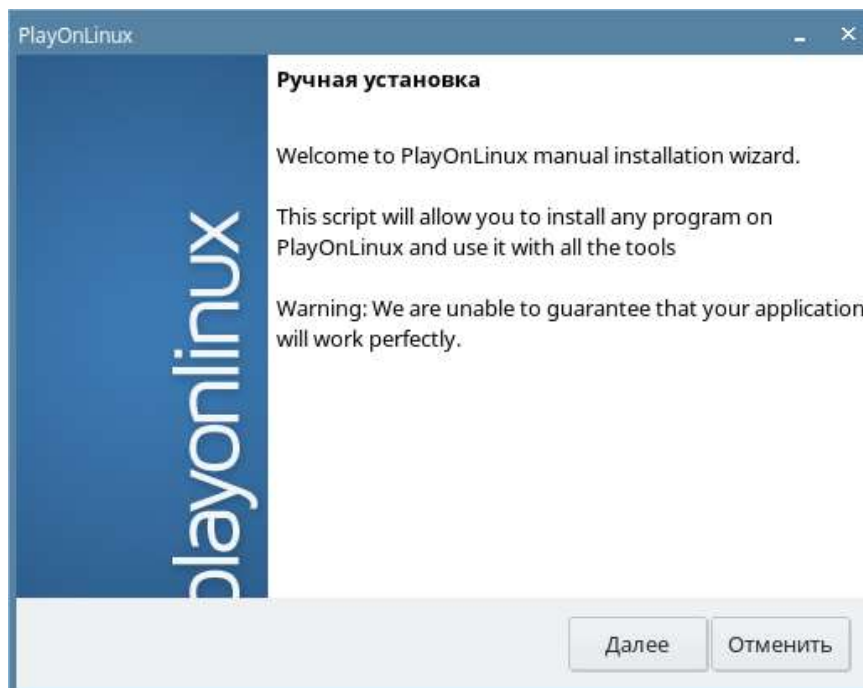


Рис. 9.28 Ручная установка

8. В окне «Ручная установка» нажмите кнопку «**Далее**» (Рис. 9.28).

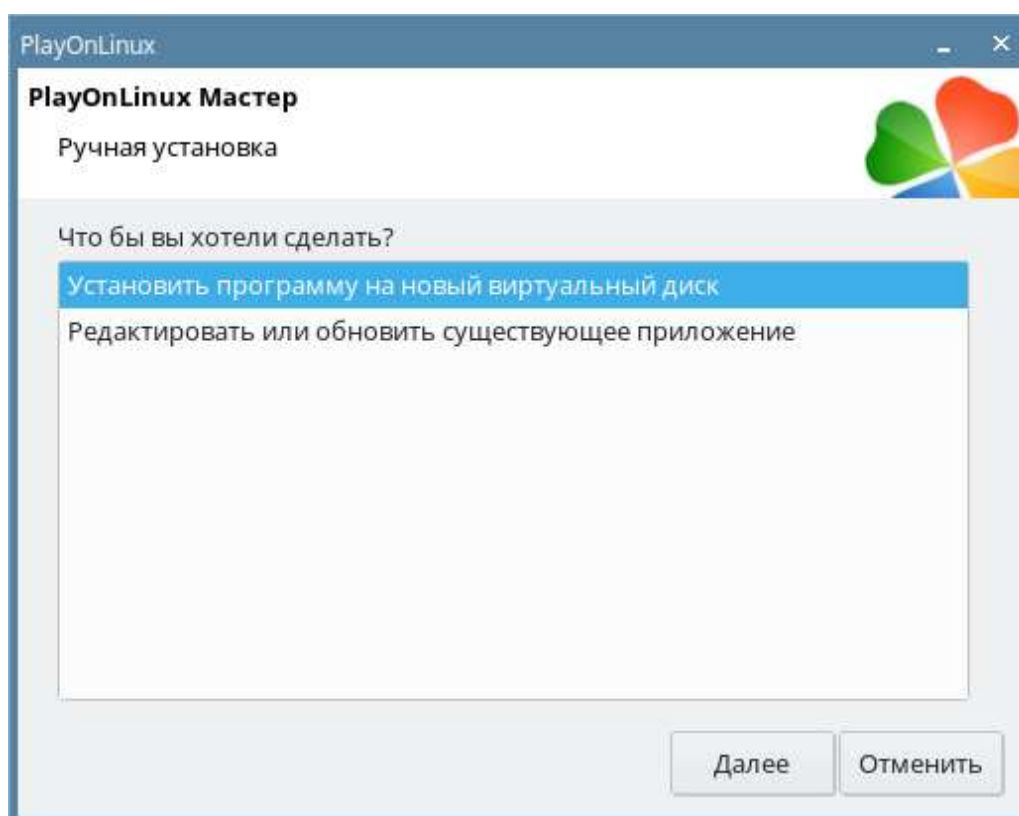


Рис. 9.29 Установка на виртуальный диск

9. Нажмите на пункт «**Установить программу на новый виртуальный диск**» (Рис. 9.29).

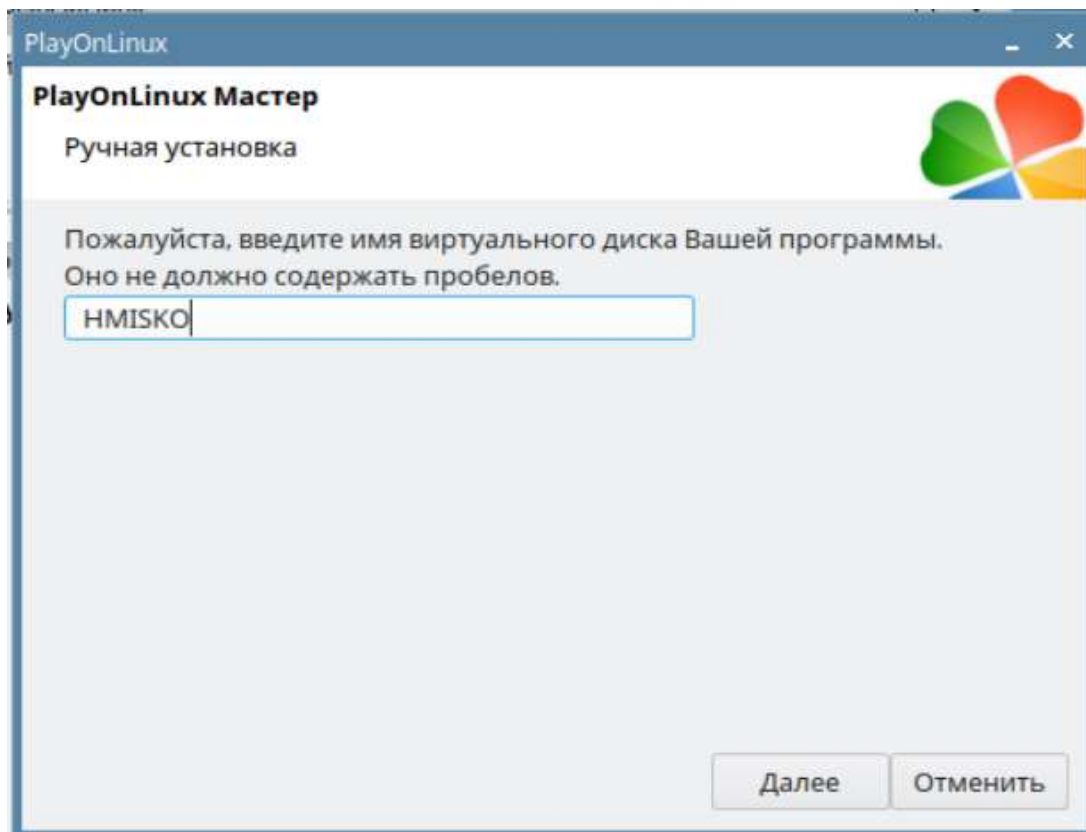


Рис. 9.30 Имя виртуального диска

10. Введите название приложения **«HMISKO»** (Рис. 9.30).

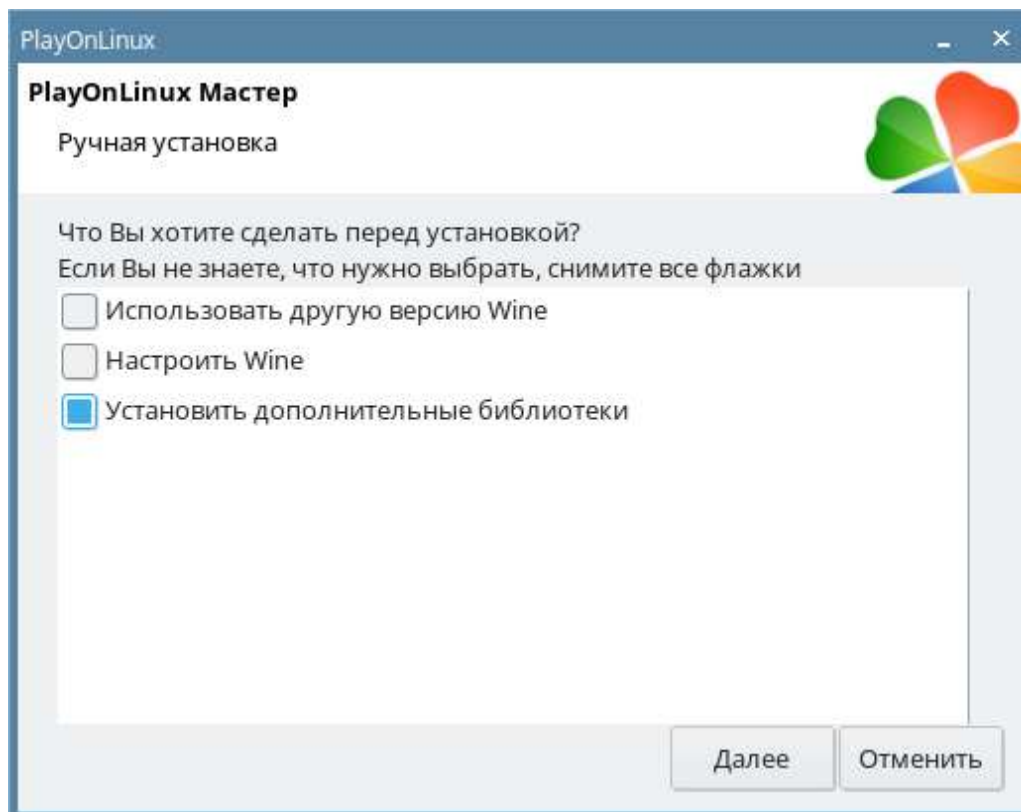


Рис. 9.31 Установка дополнительных библиотек

11. Выберите пункт **«Установить дополнительные библиотеки»** (Рис. 9.31) и нажмите кнопку **«Далее»**.

12. В окне выбора типа виртуального диска укажите пункт «**32 bits windows installation**» (Рис. 9.32). Нажмите кнопку «**Далее**».

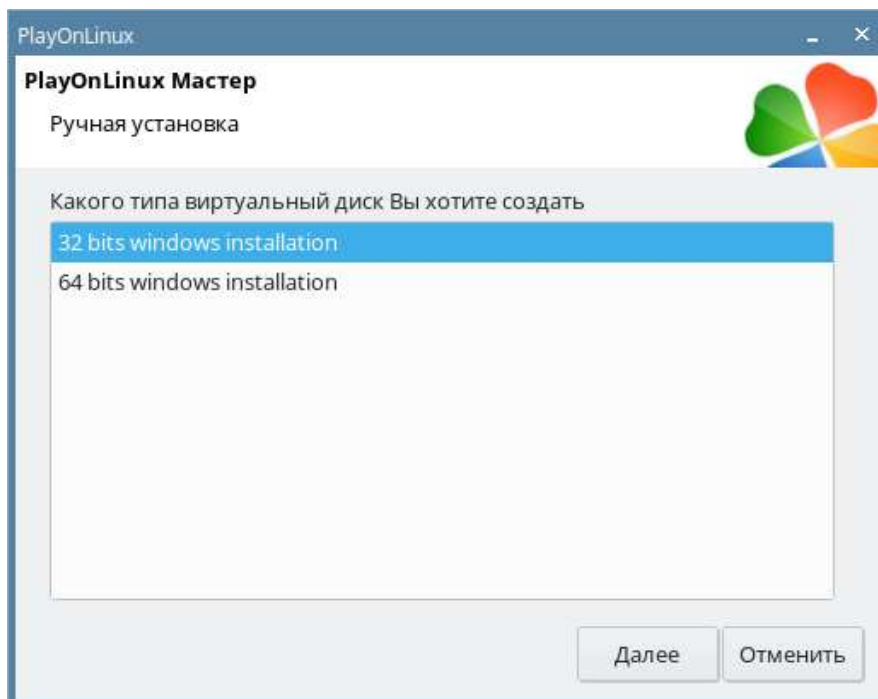


Рис. 9.32 Тип виртуального диска

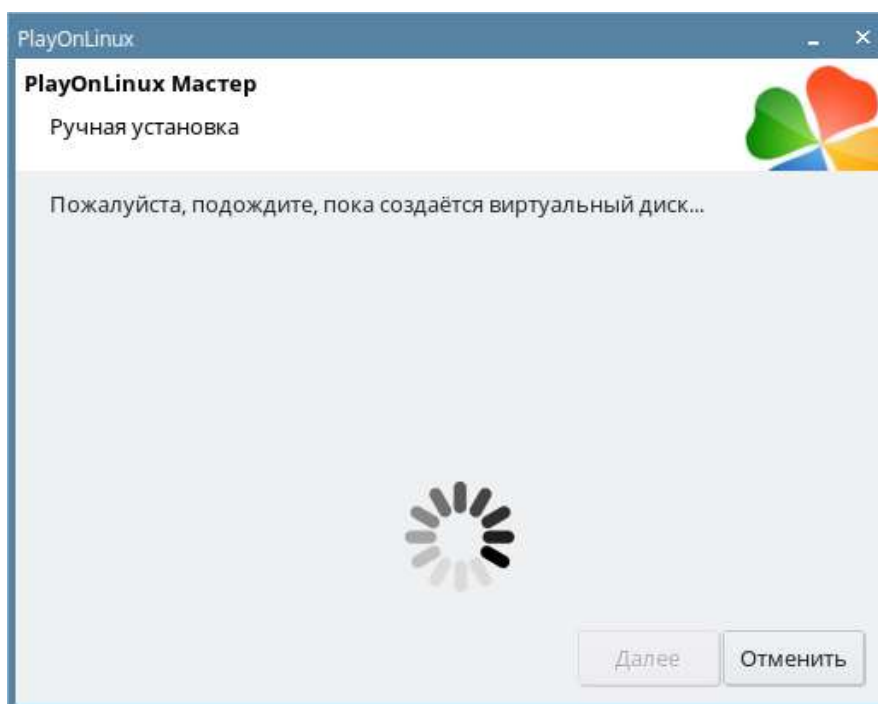


Рис. 9.33 Создание виртуального диска

Программа создаст виртуальный диск (Рис. 9.33).

13. Пролитайте список дополнительных библиотек и отметьте пункт «**POL_Install_vcrun2019**» (Рис. 9.34).

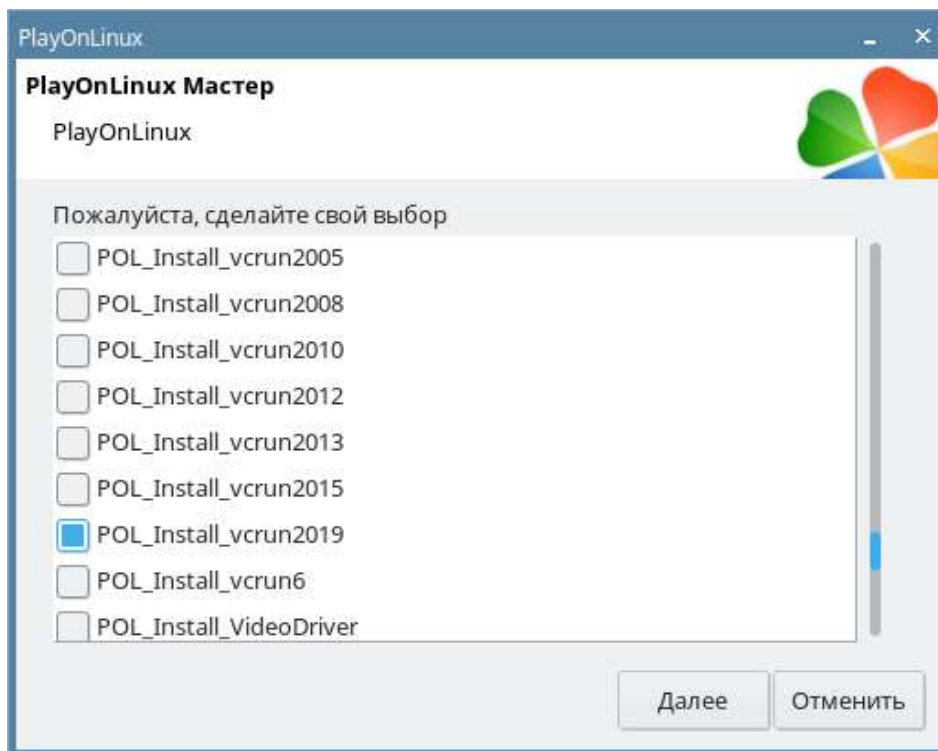


Рис. 9.34 Выбор дополнительных библиотек

14. Программа скачает из репозитория и установит свободно распространяемые библиотеки (Рис. 9.35).

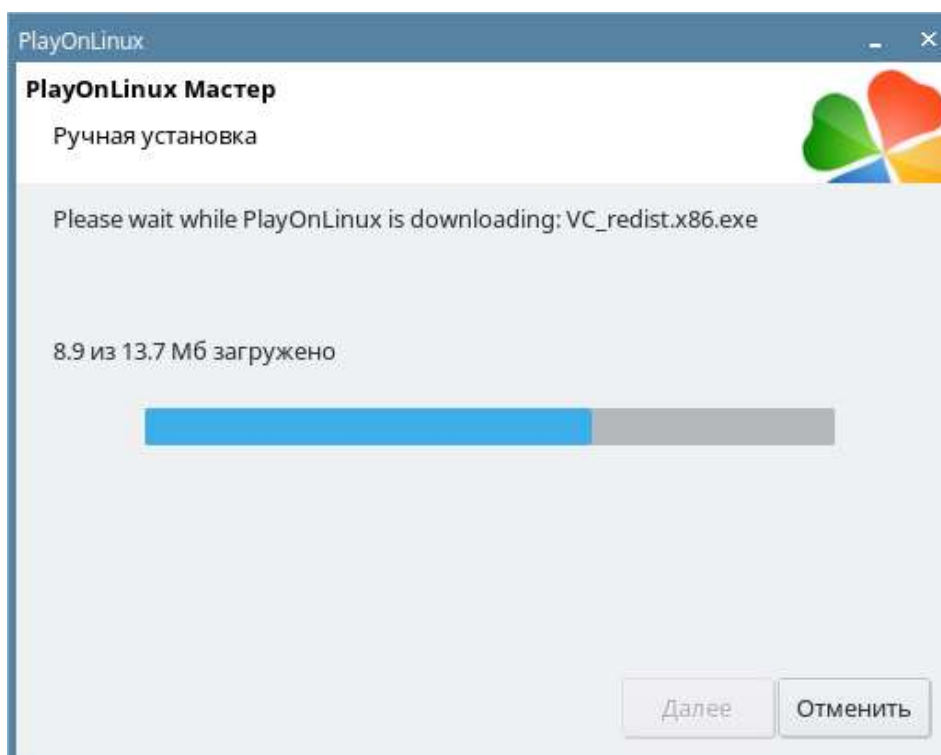


Рис. 9.35 Установка библиотек

15. Нажмите на кнопку «**Просмотр**» и укажите расположение приложения HMISKO, куда оно было скопировано в пункте 1 (Рис. 9.36).

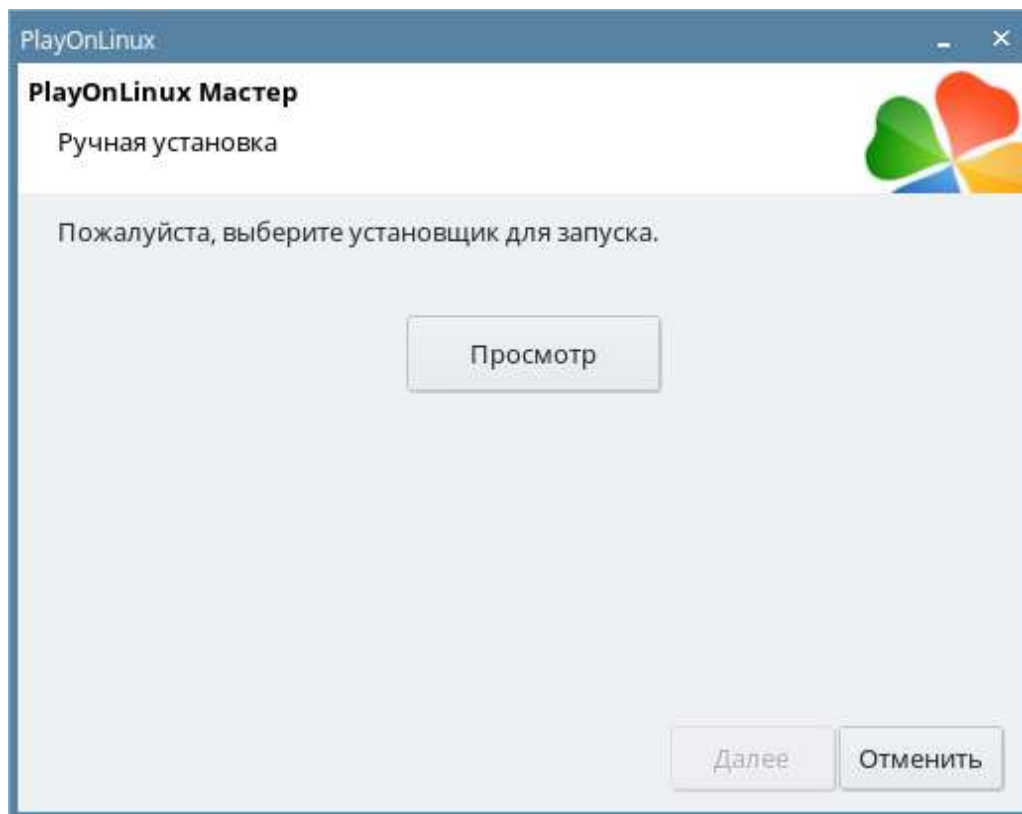


Рис. 9.36 Выбор установщика

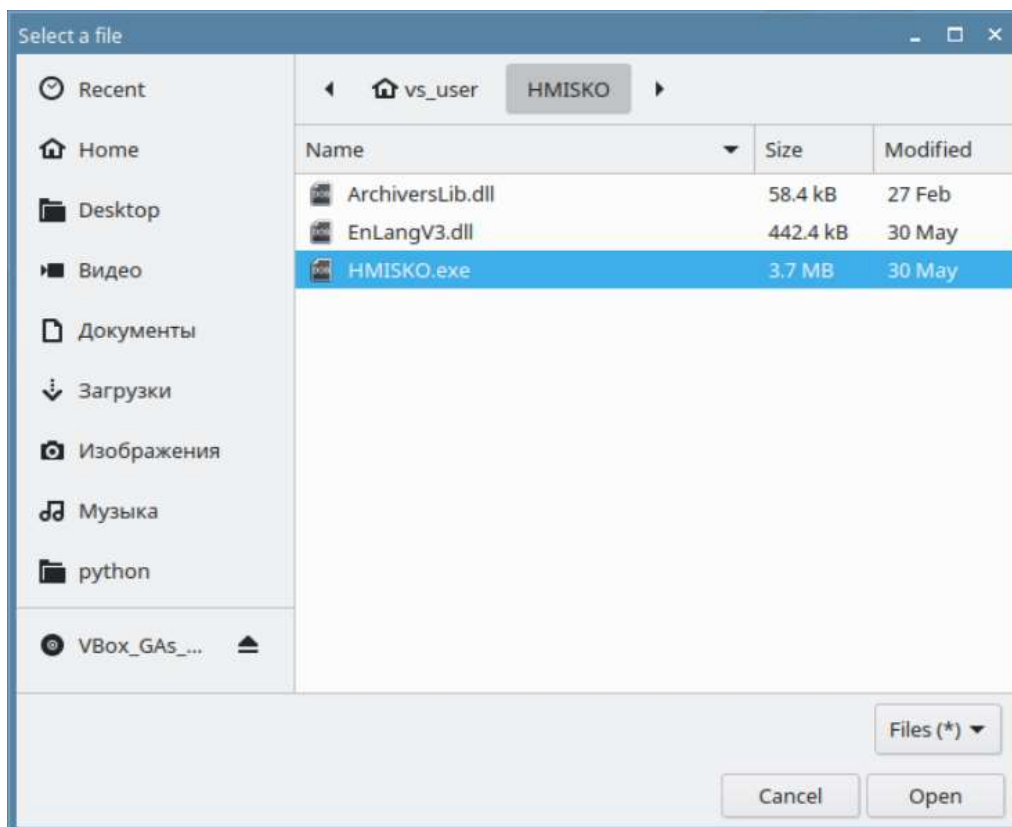


Рис. 9.37 Выбор исполняемого файла

16. После выбора файла «HMISKO.exe», его название будет указано под кнопкой «**Просмотр**» (Рис. 9.38). Нажмите на кнопку «**Далее**».

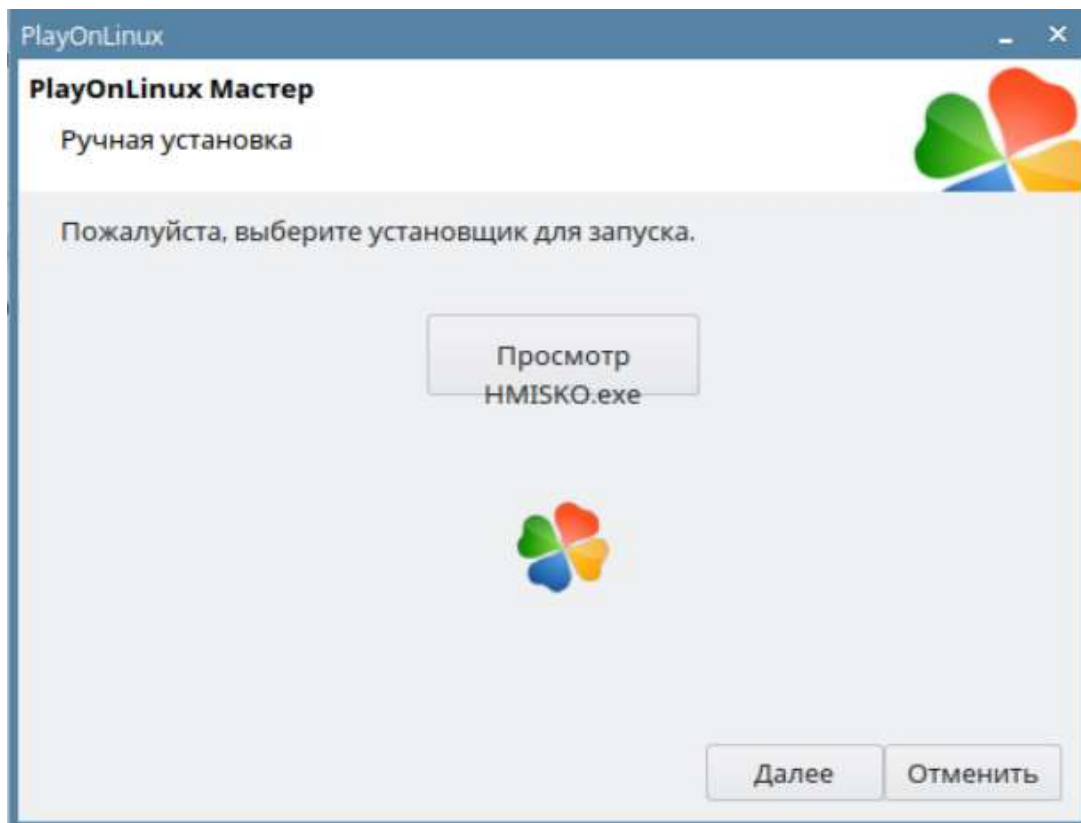


Рис. 9.38 Завершение выбора исполняемого файла

17. Программа запустит установку приложения и, по завершении процесса, появится стартовое окно приложения «HMISKO». Нажмите на кнопку «ОК» и закройте окно приложения (Рис. 9.39).

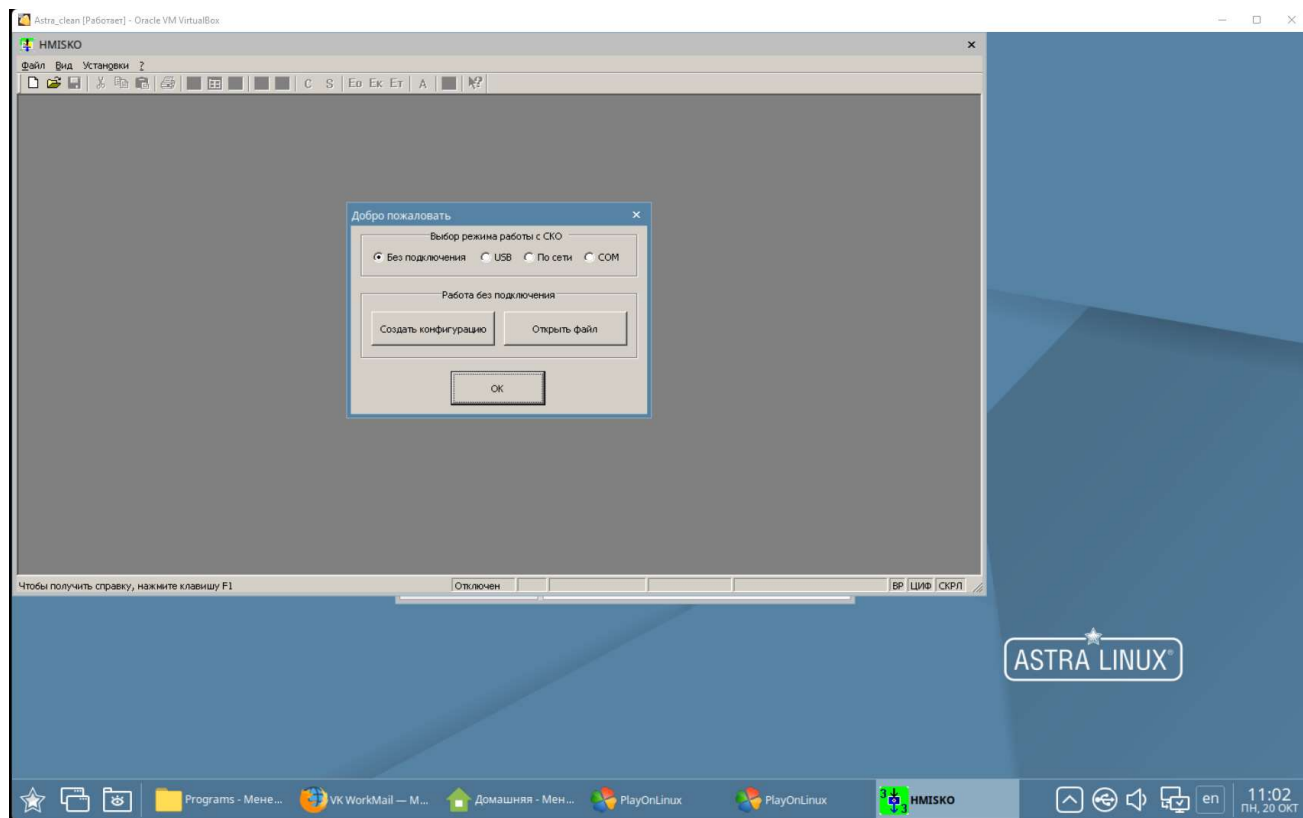


Рис. 9.39 Запуск приложения HMISKO в Linux

18. Далее, требуется указать какой ярлык приложения будет использован. Выберите пункт «Просмотр» (Рис. 9.40).

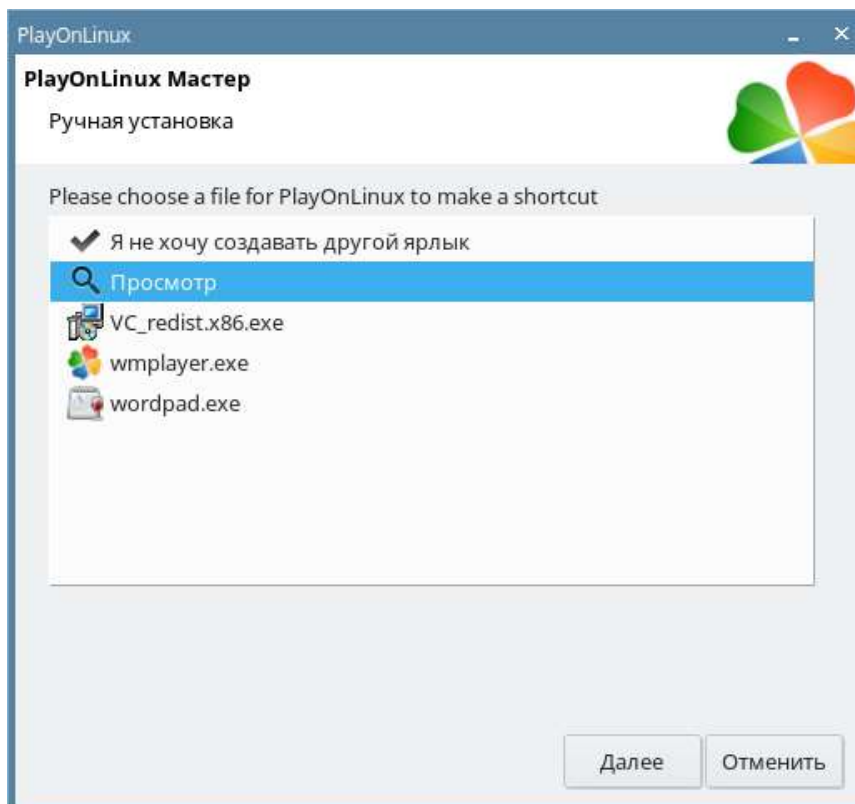


Рис. 9.40 Настройка ярлыка приложения

19. Нажмите кнопку «Просмотр» (Рис. 9.41) и снова укажите местоположение приложения HMISKO, которое было указано в пункте 1 (Рис. 9.42).

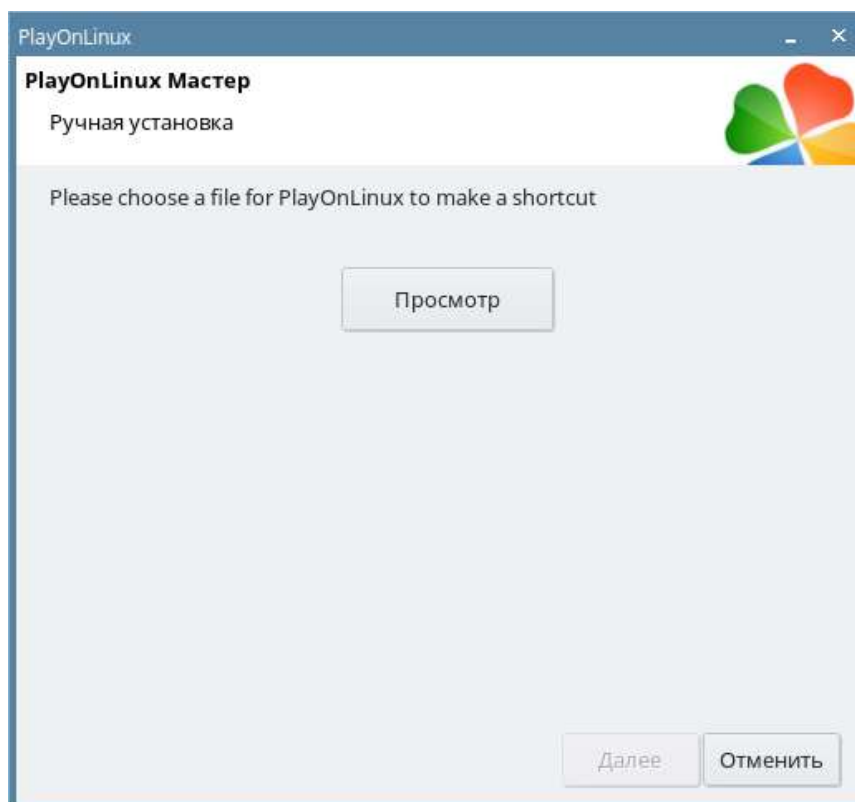


Рис. 9.41 Просмотр

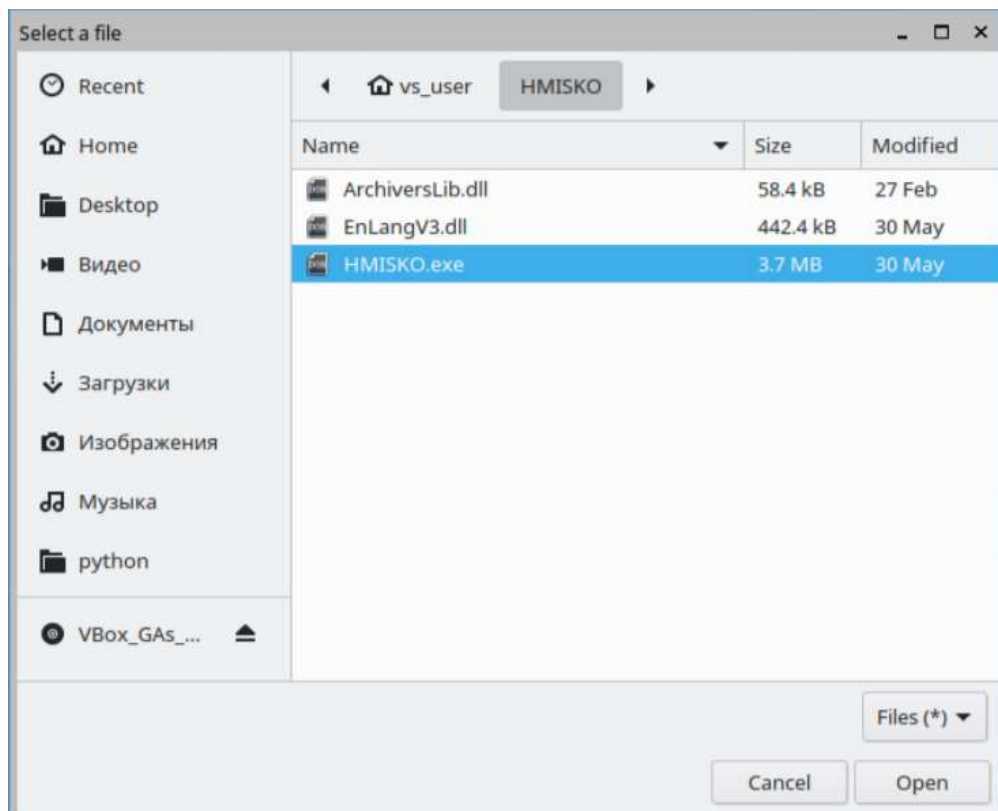


Рис. 9.42 Выбор источника для ярлыка

20. Название файла HMISKO.exe будет указано под кнопкой «Просмотр» (Рис. 9.43). Нажмите на кнопку «Далее».

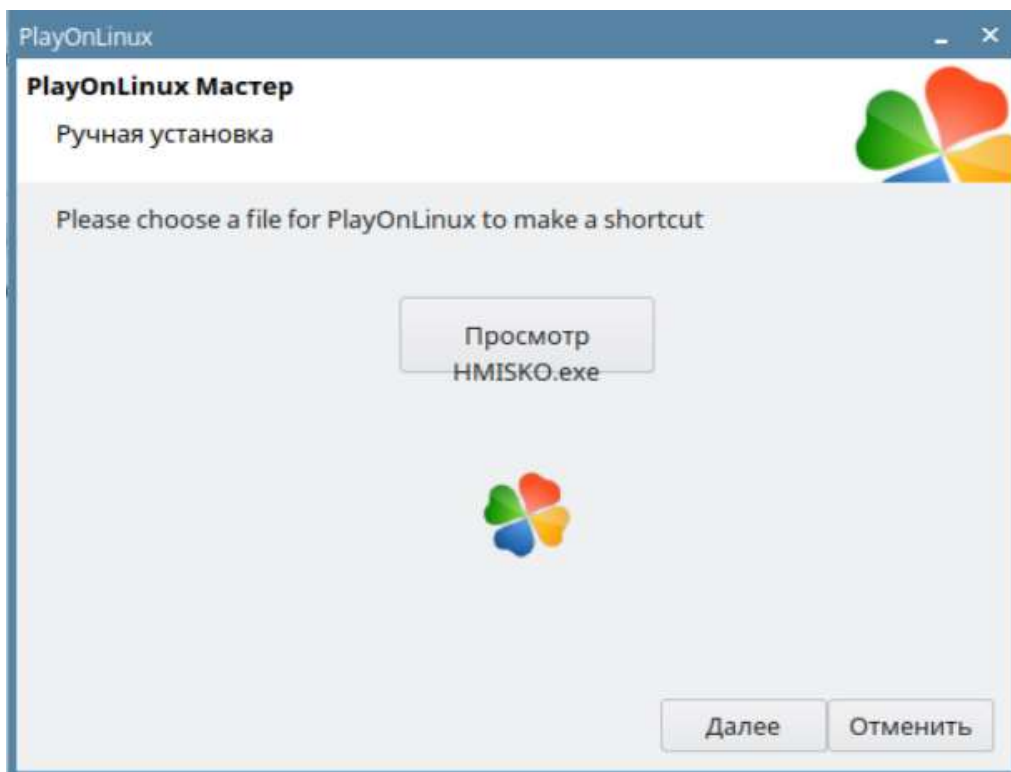


Рис. 9.43 Источник выбран

21. Введите название ярлыка для приложения HMISKO (Рис. 9.44).

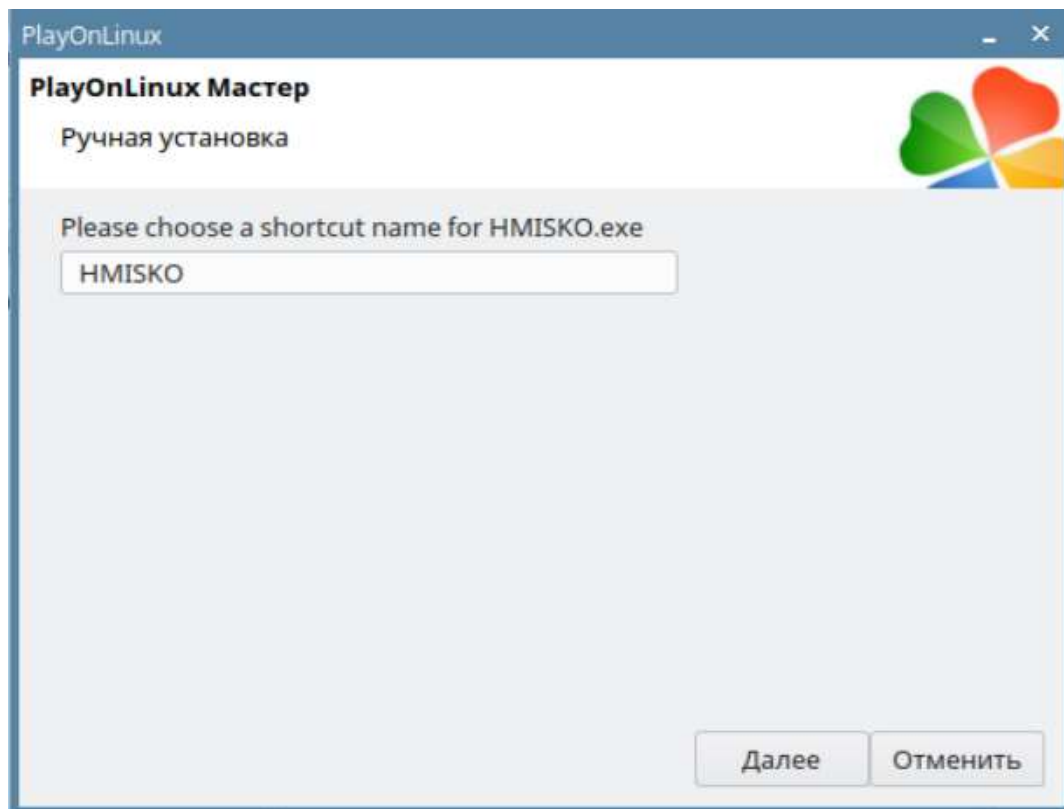


Рис. 9.44 Укажите название ярлыка

22. Выберите пункт «Я не хочу создавать другой ярлык» и нажмите на кнопку «Далее» (Рис. 9.45).

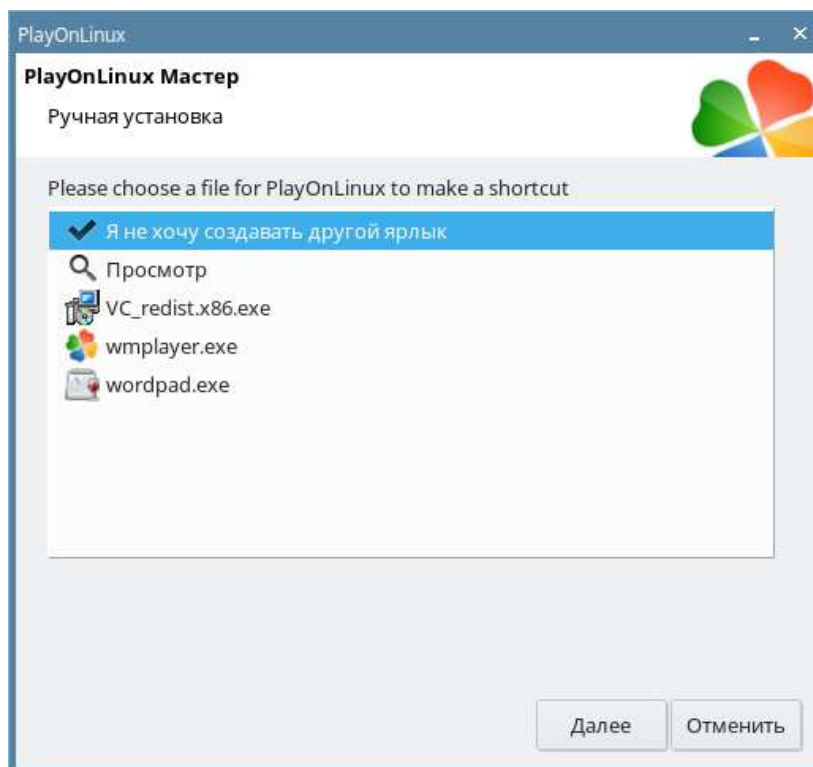


Рис. 9.45 Завершение выбора ярлыка

23. Работа мастера установки закончена. Будет отображено окно приложения «**PlayOnLinux**» с ярлыком приложения «**HMISKO**». Также ярлык «**HMISKO**» будет размещён на рабочем столе (Рис. 9.46).

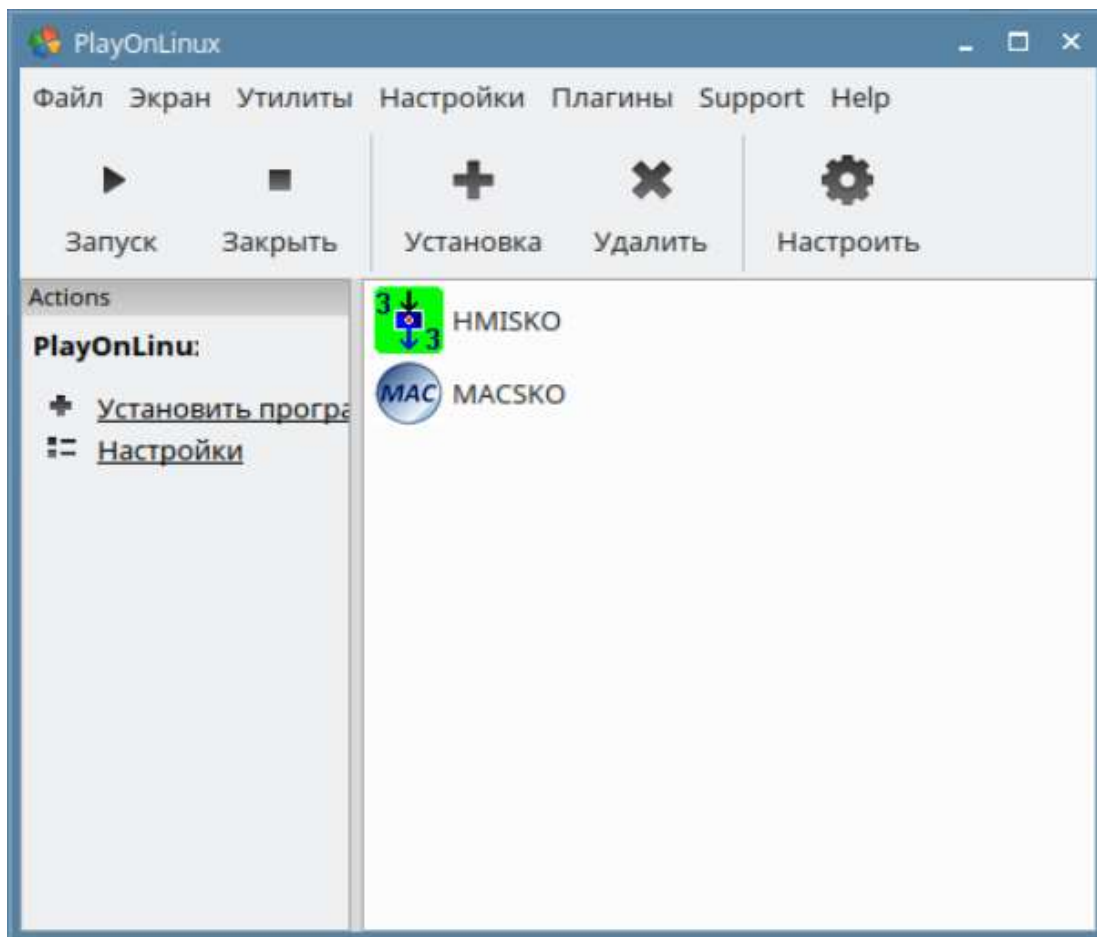


Рис. 9.46 Приложение установлено

24. Установка завершена. Для работы с приложением «**HMISKO**» достаточно кликнуть на ярлыке приложения на рабочем столе (Рис. 9.47).

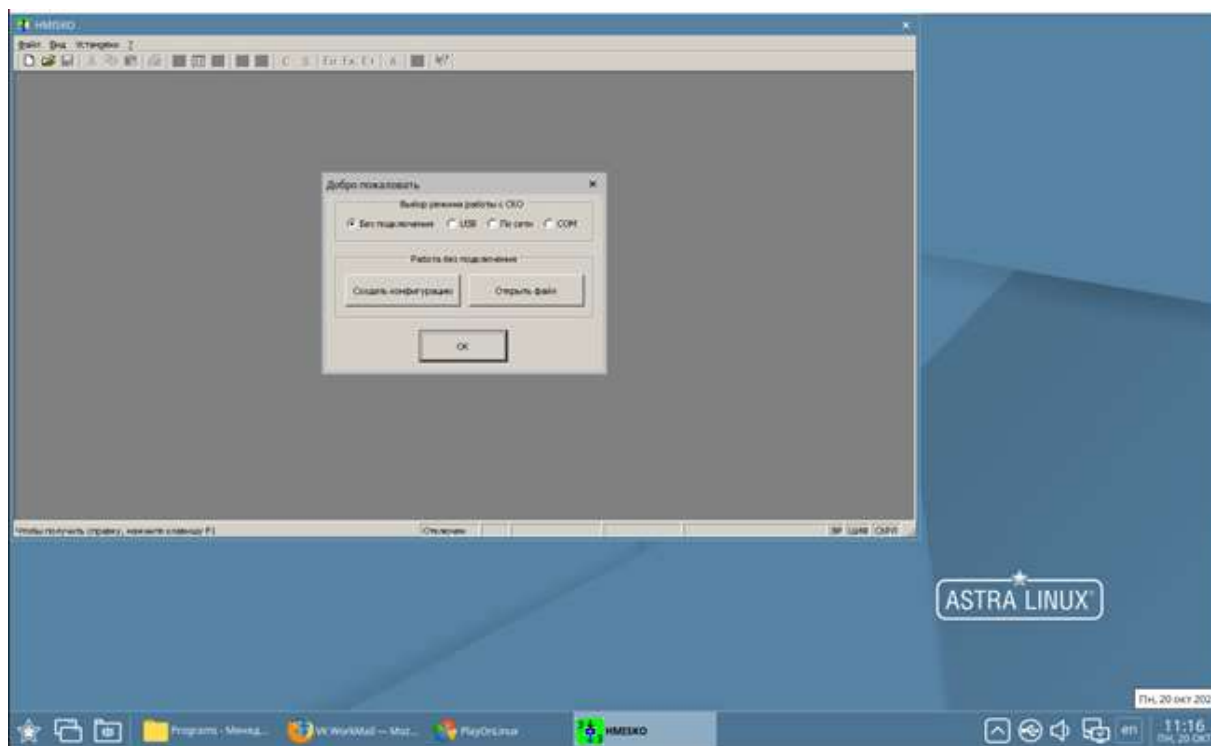


Рис. 9.47 Запуск приложения HMISKO

9.5. Начало работы в приложении HMISKO в MS Windows

Для запуска приложения HMISKO перейдите в папку ярлыков программы. Нажмите кнопку «Пуск» и в меню программ найдите HMISKO.

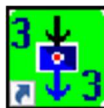


Рис. 9.48 Ярлык приложения HMISKO

Если Вы вывели ярлык приложения на рабочий стол, то можно запустить приложение, кликнув по ярлыку Рис. 9.48.

После запуска приложения откроется окно, изображённое на Рис. 9.49.

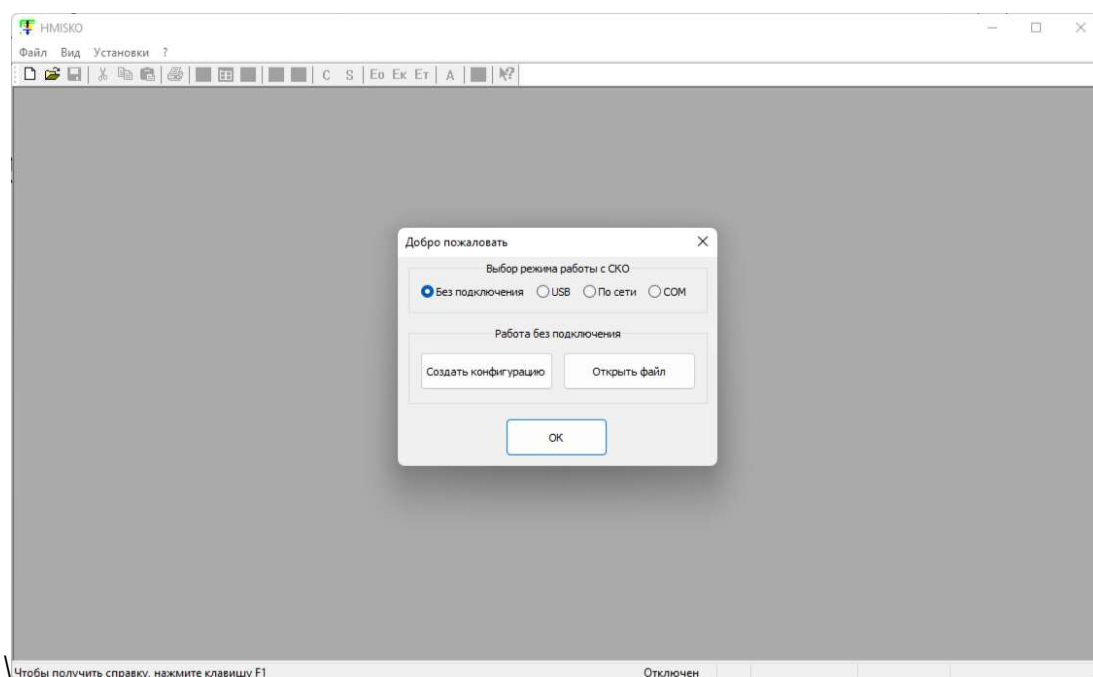


Рис. 9.49 Диалоговое окно «Добро пожаловать»

В секции «Выбрать режим работы с СКО» доступно 3 режима: «Без подключения», «USB» и «По сети».

При работе «Без подключения», доступны кнопки «Создать конфигурацию» и «Открыть файл». В этих режимах можно создать новую конфигурацию и сохранить её в файл для дальнейшего использования, либо можно открыть ранее сохранённый файл.

При выборе режимов «USB», «По сети» и «COM», кнопки «Создать конфигурацию» и «Открыть файл» будут недоступны.

Выберите требуемый режим работы и нажмите кнопку «OK», откроется окно «Подключение». Если выбран режим «По сети», то в секции «Net» окна «Подключение», требуется ввести IP адрес ПКУС СКО. Если выбран режим «USB», то в соответствующей секции окна «Подключение» будет автоматически отображен список совместимых USB устройств, доступных для подключения. Обращаем внимание, что на составления списка устройств системе требуется некоторое время, обычно не превышающее нескольких секунд. Выберите из списка нужное устройство. Если выбран режим «COM», то в соответствующей секции окна «Подключение» будет автоматически отображен список совместимых устройств, доступных для подключения по COM-порту.

Подключение

Устройство
СКО

Работа с подключением к устройству

USB

Найти

Net

Ip Адрес: 192 . 168 . 1 . 2

Аутентификация пользователя

Имя пользователя:

Пароль:

Подключиться

Закреть

Рис. 9.50 Подключение, выбран режим работы «По сети»

В секции «Аутентификация пользователя» требуется ввести Имя пользователя и пароль. По умолчанию, в устройстве ПКУС СКО встроен единственный пользователь **Admin** с ролью «Администратор» и паролем по умолчанию «**AdminAdmin01!**». Первый вход в систему требуется производить, используя эту учётную запись. Далее, администратор может создать других пользователей и назначить им роли. Учётную запись администратора можно переименовать, можно поменять пароль, но нельзя изменить роль или удалить.

Для подключения к оборудованию, нажмите кнопку «Подключиться». Если все данные указаны правильно, появится окно с конфигурацией по умолчанию (Рис. 9.51), а в строке статуса (в нижней части окна) указано состояние подключения («Подключен»), наименование оборудования («СКО»), имя пользователя («Admin»), роль («Администратор»), способ подключения (Сеть, текущий IP адрес).

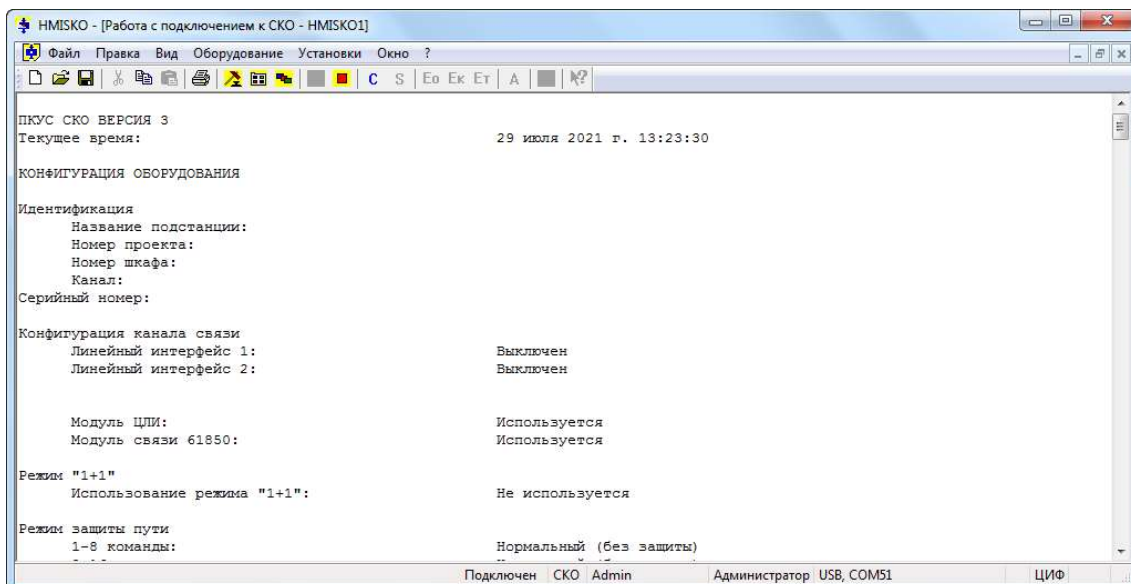


Рис. 9.51 Пример успешного подключения

9.6. Изменение языка интерфейса

Приложение HMISKO поддерживает перевод интерфейса на различные языки. Встроенным языком по умолчанию является русский язык. Если в основном каталоге приложения присутствуют библиотеки других языков, например, файл «EnLang.dll» для английского языка, то приложение предоставляет возможность переключить интерфейс на данный язык.

Для переключения интерфейса на другой язык закройте окно «Добро пожаловать» Рис. 9.49. Основное окно приложения изменит строку главного меню Рис. 9.52.

Перейдите в меню «Установки». Если в основном каталоге приложения есть дополнительные библиотеки языков, то будет доступен пункт «Язык», а в раскрывающемся списке будут перечислены доступные варианты языков Рис. 9.53. Укажите мышью необходимый язык, интерфейс будет автоматически перерисован и все пункты меню будут переведены Рис. 9.54.

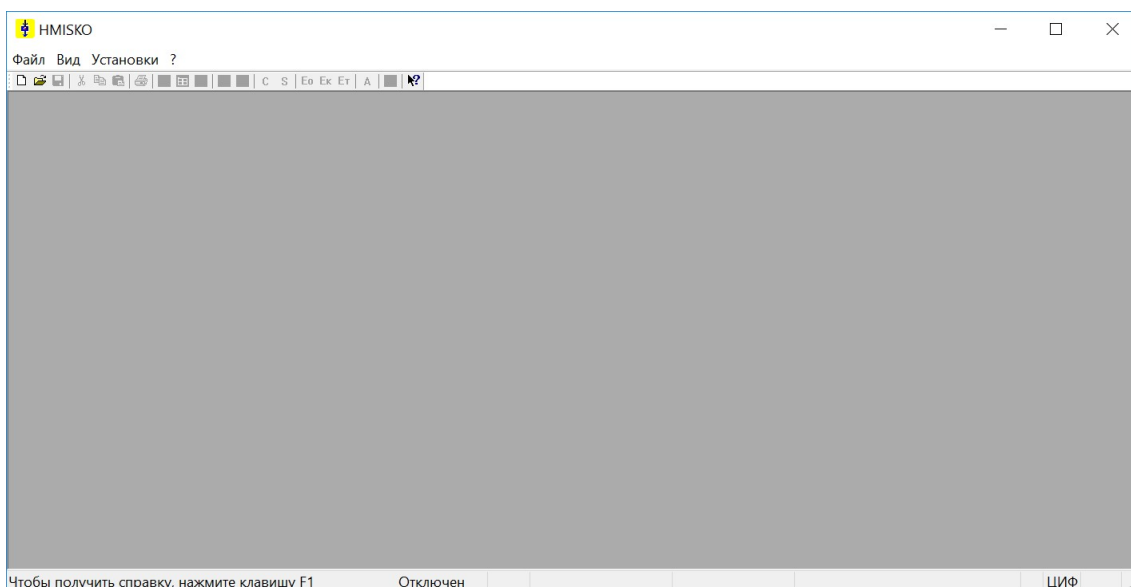


Рис. 9.52 Главное окно приложения

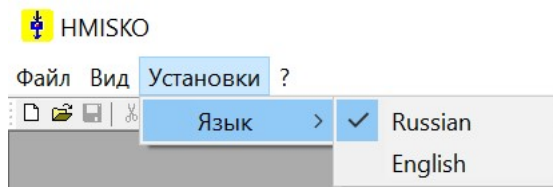


Рис. 9.53 Выбор языка интерфейса

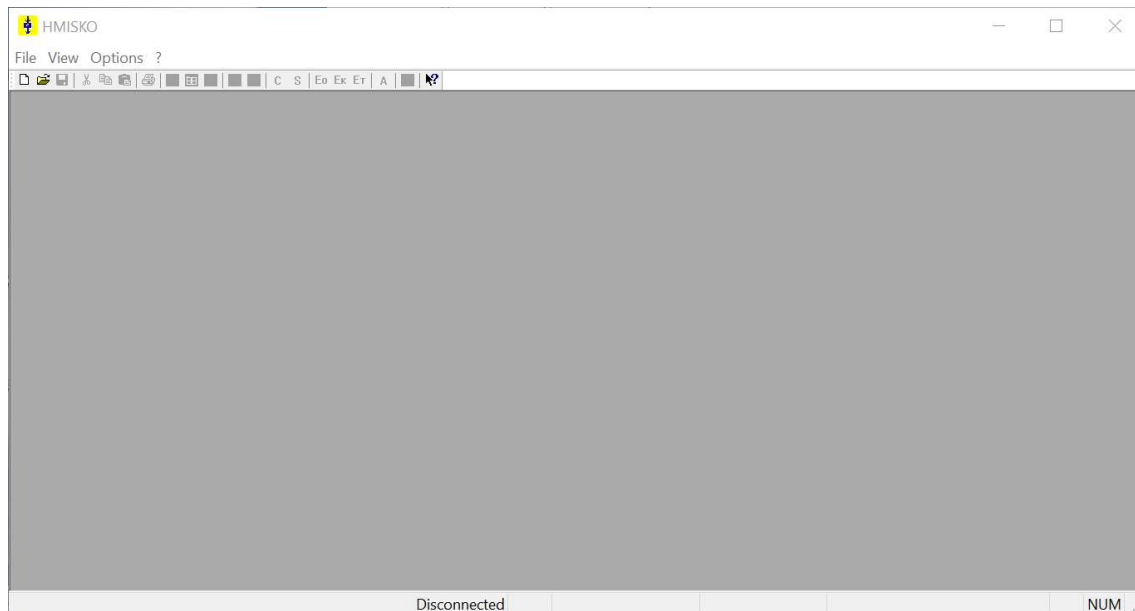


Рис. 9.54 Язык интерфейса изменён

9.7. Установка времени

После первого подключения к устройству настоятельно рекомендуется установить время ПКУС СКО.

При установке часов реального времени (RTC) оборудования ПКУС СКО из приложения HMISKO дата и время берутся из ПК/ноутбука, подключенного к оборудованию.



Примечание: Для выполнения этой функции системные часы ПК/ноутбука должны быть правильно установлены.

Для установки времени перейдите в меню «Установки» и выберите пункт «Установки времени» Рис. 9.114, откроется окно установки времени Рис. 9.55.

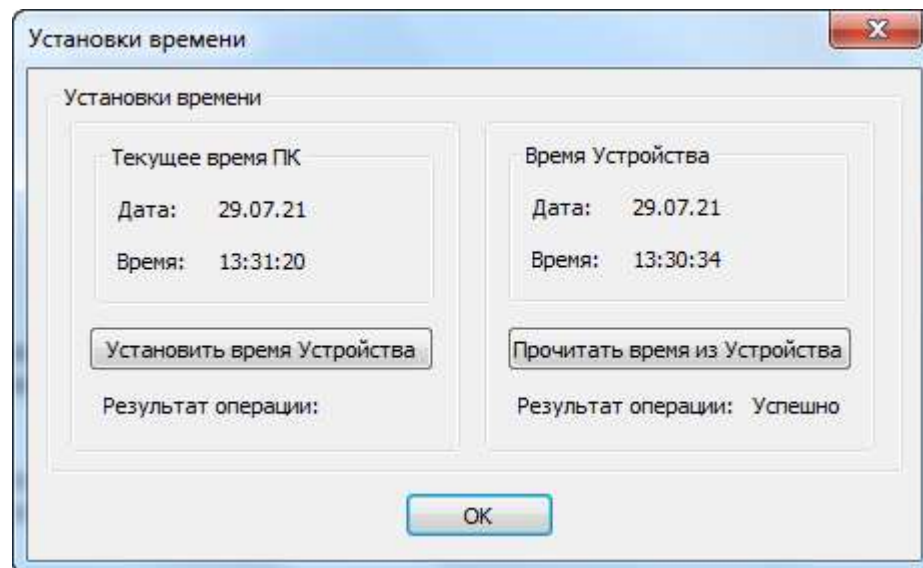


Рис. 9.55 Окно «Установка времени»

Нажатие на кнопку «Установить время Устройства» приведёт к записи текущего времени и даты из компьютера в оборудование ПКУС СКО. При успешном завершении операции в поле «Результат операции» появится надпись: «Успешно».


9.7.1. Просмотр системного времени и даты

Для просмотра времени перейдите в меню «Установки» и выберите пункт «Установки времени» Рис. 9.114.

В окне «Установка времени» (Рис. 9.55) нажмите на кнопку «Прочитать время из Устройства». В случае успешного завершения операции в поле «Результат операции» появится надпись: «Успешно», а в секции «Время Устройства» отобразятся дата и время, прочитанные из оборудования ПКУС СКО.

9.8. Конфигурация

Для создания конфигурации ПКУС СКО можно воспользоваться одним из трёх способов:

- В стартовом диалоговом окне «Добро пожаловать» Рис. 9.49, выберите режим работы с ПКУС СКО «Без подключения» и в секции «Работа без подключения» нажмите кнопку «Создать конфигурацию».
- Перейдите в меню «Оборудование» и выберите пункт «Конфигурация конвертера» Рис. 9.56.
- Нажмите на кнопку  на панели инструментов.

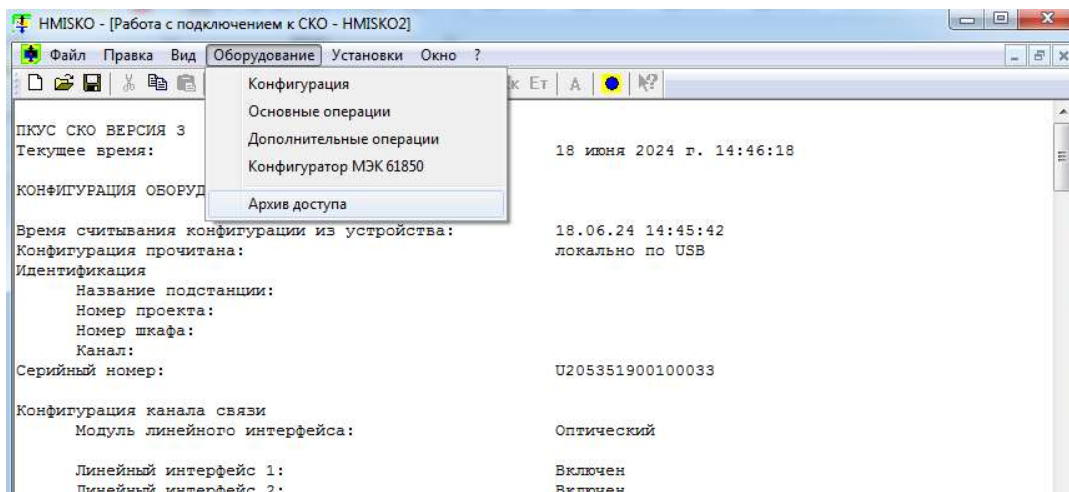


Рис. 9.56 Меню «Оборудование»

Откроется окно, изображённое Рис. 9.57.

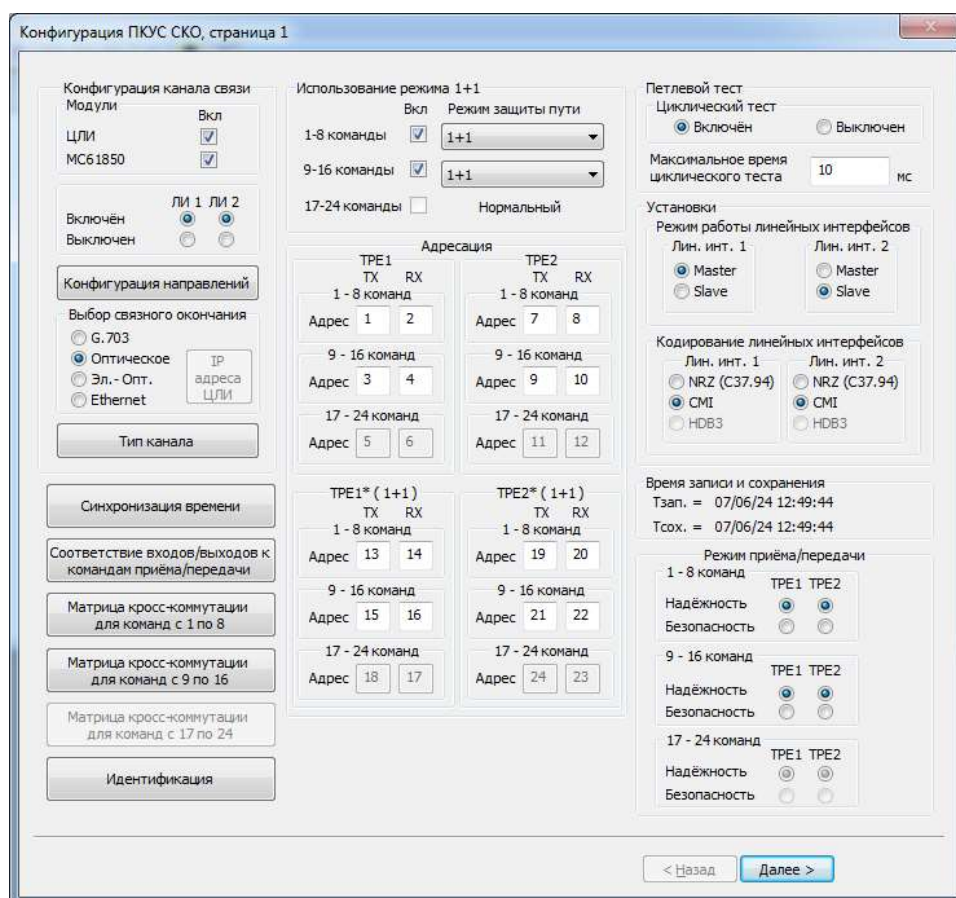


Рис. 9.57 Конфигурации ПКУС СКО. Страница 1

Для конфигурации ПКУС СКО необходимо сделать установки на четырёх страницах свойств. Первая страница позволяет:

1. Сконфигурировать канал связи.

- Указать используемые модули: ЦЛИ (Цифровые Линейные Интерфейсы), МС61850 (Коммуникационный интерфейс МЭК 61850). Значения по умолчанию – включены.
- Включить/выключить линейные интерфейсы ЛИ1 и ЛИ2. Внимание: отключение какого-либо линейного интерфейса приведет к невозможности его конфигурации и последующего

использования при построении схем направлений передачи команд РЗА. Значение по умолчанию для каждого линейного интерфейса – выключен.

	Линейный интерфейс 1	Линейный интерфейс 2
Направление TPE1		
1-8 команды	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9-16 команды	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17-24 команды	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Направление TPE2		
1-8 команды	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9-16 команды	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17-24 команды	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Резервное направление TPE1* в режиме 1+1		
1-8 команды	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9-16 команды	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17-24 команды	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Резервное направление TPE2* в режиме 1+1		
1-8 команды	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9-16 команды	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17-24 команды	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 9.58 Назначение ВППК TPE1/TPE1* и TPE2/TPE2* линейным интерфейсам

- Назначить ВППК на линейные интерфейсы 1 и 2 (См. Рис. 9.58). По умолчанию, ни один ВППК не назначен.
- Выбрать тип связного окончания (Рис. 9.59): электрическое (G.703), оптическое, Эл.-Опт. или Ethernet. Значение по умолчанию - G.703. Выбор типа связного окончания становится активным только после включения хотя бы одного линейного интерфейса. При выборе окончания Ethernet становится активной кнопка «IP адреса ЦЛИ», нажатие на которую вызовет окно конфигурации сетевых параметров ВППК (Рис. 9.60). Активными будут лишь те ВППК, которые были назначены Рис. 9.58.

Рис. 9.59 Тип связного окончания

Адреса и направления

Адрес получателя направления TPE1

1-8 команды: 0 . 0 . 0 . 0

9-16 команды: 0 . 0 . 0 . 0

17-24 команды: 0 . 0 . 0 . 0

Адрес получателя резервного направления TPE1* в режиме 1+1

1-8 команды: 0 . 0 . 0 . 0

9-16 команды: 0 . 0 . 0 . 0

17-24 команды: 0 . 0 . 0 . 0

Адрес получателя направления TPE2

1-8 команды: 0 . 0 . 0 . 0

9-16 команды: 0 . 0 . 0 . 0

17-24 команды: 0 . 0 . 0 . 0

Адрес получателя резервного направления TPE2* в режиме 1+1

1-8 команды: 0 . 0 . 0 . 0

9-16 команды: 0 . 0 . 0 . 0

17-24 команды: 0 . 0 . 0 . 0

ЛИ1

Ip адрес: 0 . 0 . 0 . 0

Маска подсети: 0 . 0 . 0 . 0

Шлюз: 0 . 0 . 0 . 0

ЛИ2

Ip адрес: 0 . 0 . 0 . 0

Маска подсети: 0 . 0 . 0 . 0

Шлюз: 0 . 0 . 0 . 0

Отмена

ОК

Рис. 9.60 Окно IP адресов ЦЛИ

- Выбрать источник синхронизации времени (Рис. 9.61): внутренняя синхронизация, IRIG-B (внешняя), по каналу связи, PTP A/B (по Point to Point протоколу), SNTP Eth (по протоколу SNTP - Simple Network Time Protocol) и SNTP A/B. Значение по умолчанию – PTP A/B. Варианты синхронизации по протоколам PTP A/B и SNTP A/B доступны при использовании модуля MC 61850. Если используется только модуль ЦЛИ, вариантом синхронизации времени по умолчанию становится синхронизация от внутреннего источника.

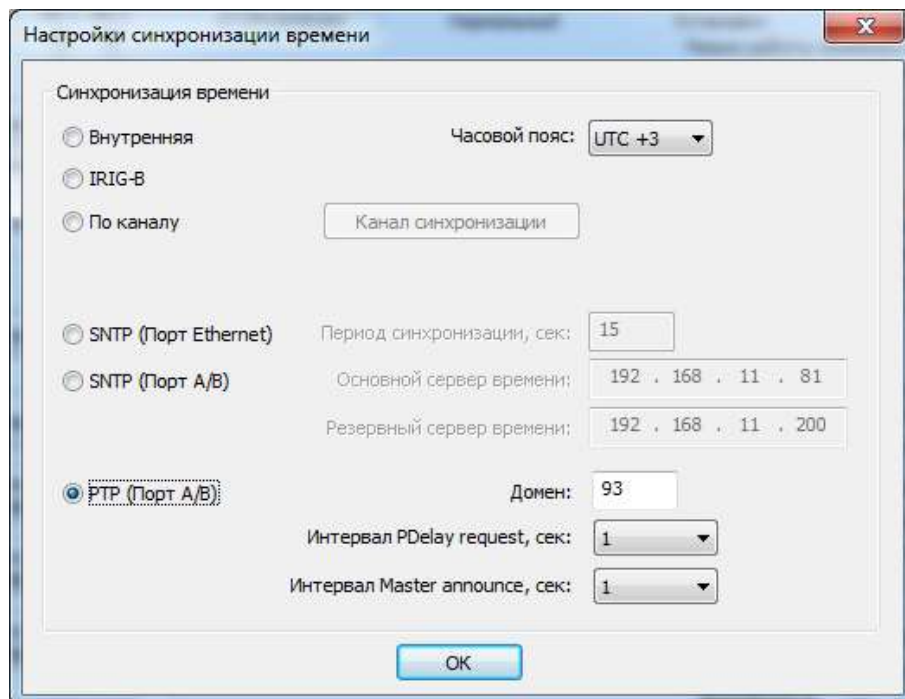


Рис. 9.61 Выбор источника синхронизации времени

При выборе синхронизации «По каналу» связи требуется выбрать из какого ВППК будет приниматься синхронизация от удаленного устройства.

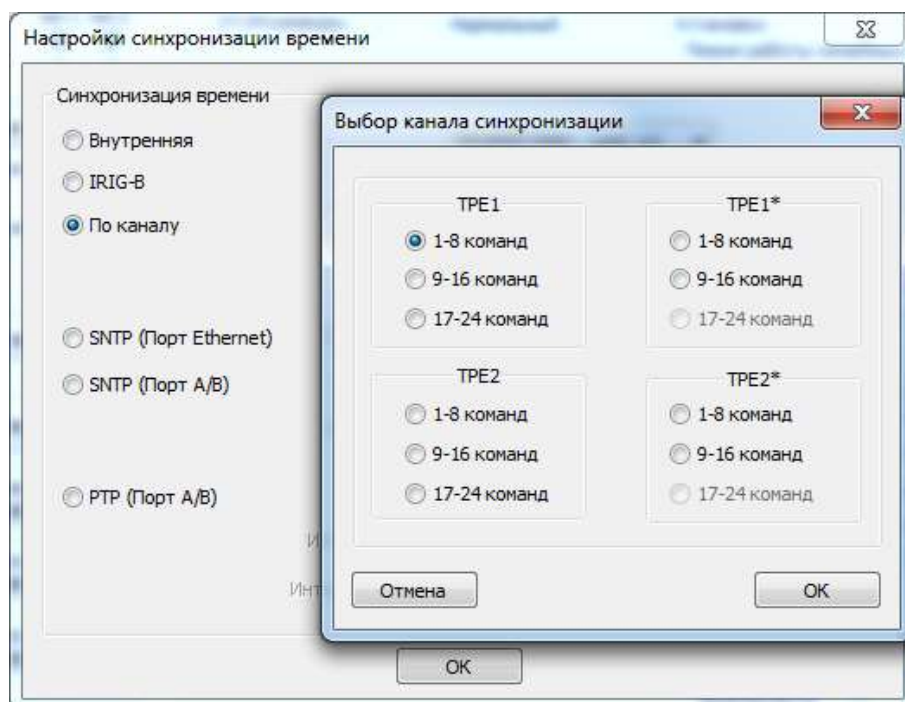


Рис. 9.62 Выбор блока команд для синхронизации времени по каналу связи

При выборе синхронизации по протоколу SNTP Eth, PTP A/B и SNTP A/B становится активной кнопка «Сетевые настройки». При нажатии на кнопку для пунктов SNTP Eth и SNTP A/B появится возможность задать основной и резервный IP адреса (Рис. 9.63) источников синхронизации времени и часовой пояс, а для пункта PTP A/B – только часовой пояс (поля IP адресов будут не активны).

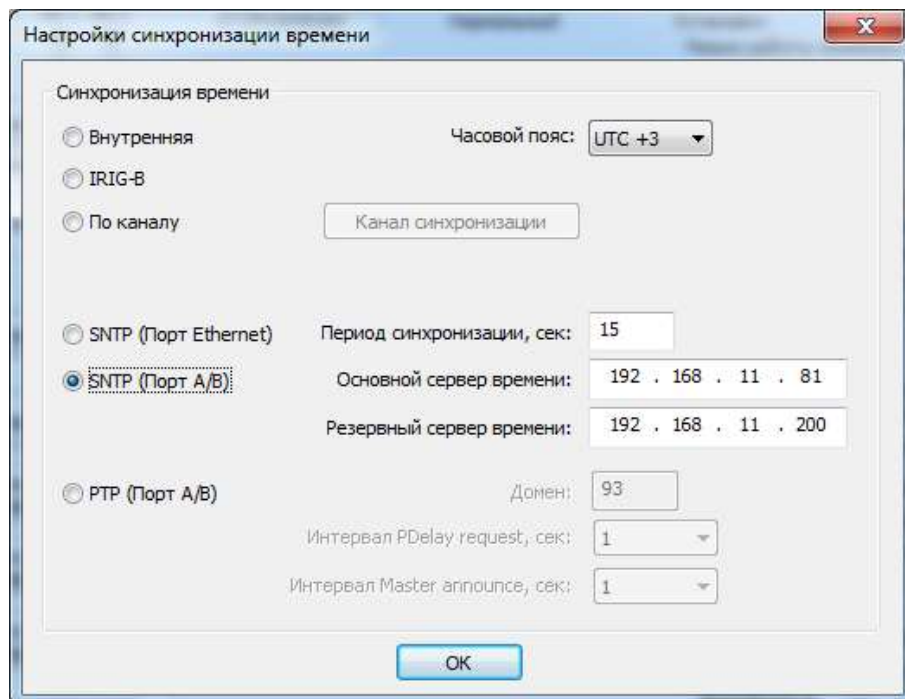


Рис. 9.63 IP адрес источника синхронизации времени

- Задать тип канала (Rx (прием) и/или Tx (передача)) для ВППК ТРЕ1 1-8, ТРЕ1 9-16, ТРЕ1 17-24, ТРЕ2 1-8, ТРЕ2 9-16 и ТРЕ2 17-24. По умолчанию все ВППК отключены. Обычно используется Rx и Tx вместе (приём и передача по каналу связи). Сммотри Рис. 9.64. При выборе режима только Rx или только Tx невозможно использование функции автоматического циклического петлевого теста. Если необходим только прием сигналов команд из канала связи отметьте только Rx (приём).

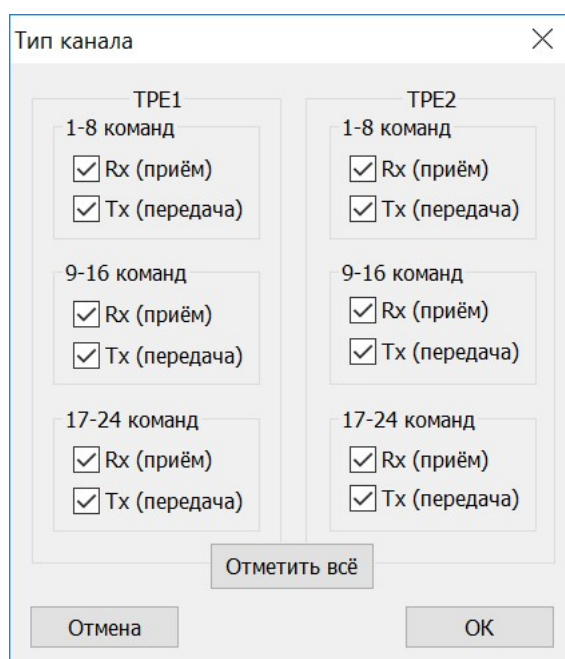


Рис. 9.64 Выбор Типа канала для каждого ВППК

- Идентифицировать ПКУС СКО (Рис. 9.65). Поля в окне «Идентификация» являются информационными. Они предназначены для идентификации устройства и принадлежности его к определенному проекту. Их изменение не влияет на функциональность ПКУС СКО. Поле «Серийный номер» устанавливается производителем и является не конфигурируемым.

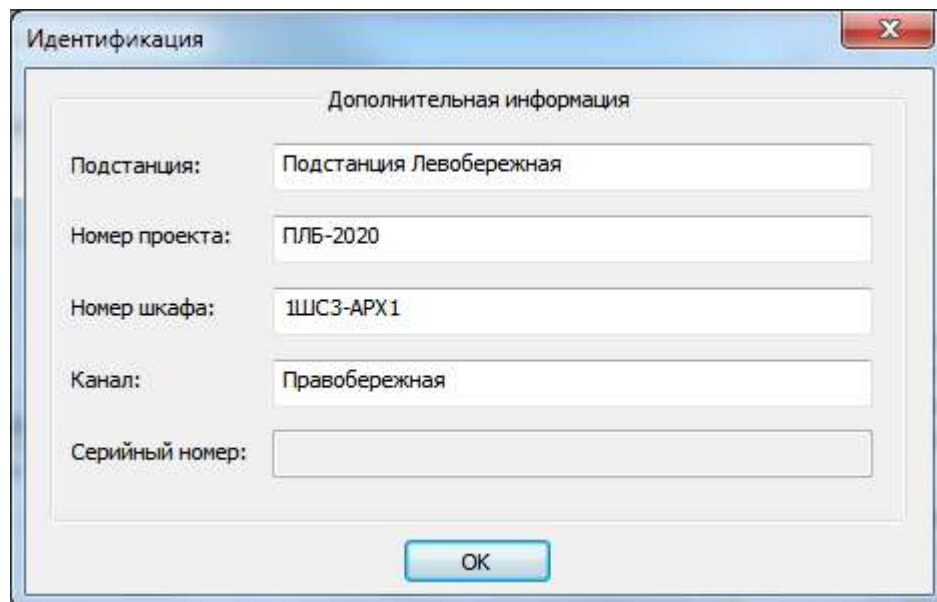


Рис. 9.65 Идентификация ПКУС СКО

2. Задать соответствие входов/выходов к командам приема/передачи (Рис. 9.66). ПКУС СКО может осуществлять взаимодействие с принимаемыми сигналами в трёх режимах:

- Конвертер GOOSE/Дискретный сигнал (Канал связи не используется, команда GOOSE передаётся на вход/выход ПКУС СКО).
- Дискретный вход/выход (Задаётся соответствие номера входа/выхода команде приёма/передачи в канале (Рис. 9.66). Каждому из 16 дискретных входов ПКУС СКО можно задать команду для приёма/передачи из ряда 1-24, либо отключить дискретный вход).
- GOOSE (Задаётся соответствие команды GOOSE к номеру команды в канале).

Вход/выход - команды

Преобразователь Конвертер GOOSE / дискретный сигнал	Канал связи			
	Номер входа/выхода СКО	Номер команды в канале	Дискретный вход/выход	GOOSE
<input checked="" type="radio"/>	1	Отключен	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	2	Отключен	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	3	Отключен	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	4	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	5	Отключен	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	6	2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	7	7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	8	8	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	9	9	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	10	10	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	11	11	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	12	12	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	13	13	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	14	14	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	15	15	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	16	16	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

По порядку

Отключить всё

OK

Рис. 9.66 Задание соответствия входов/выходов номерам команд в ТРЕ

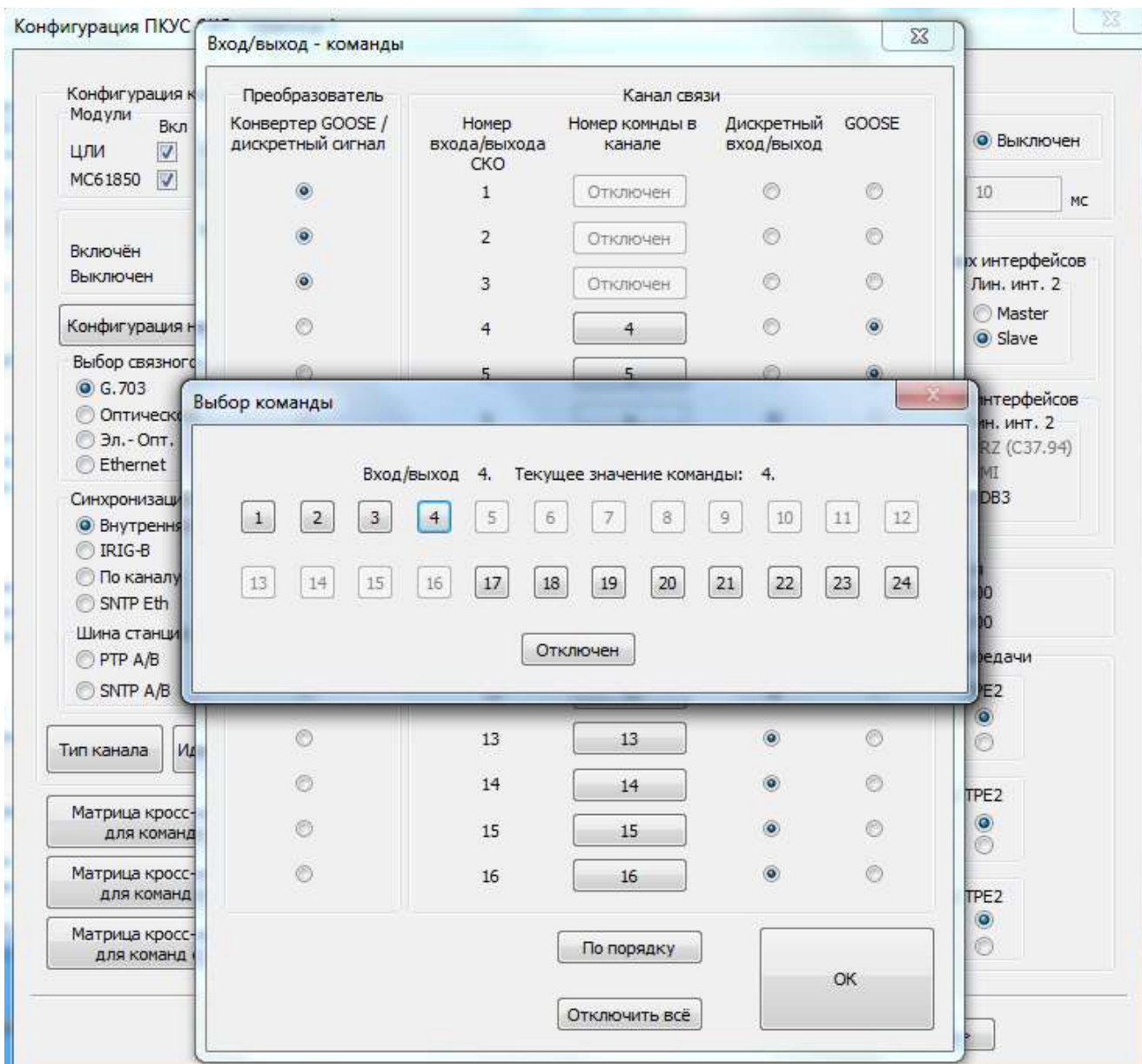


Рис. 9.67 Выбор соответствия команды в канале к входу/выходу

3. Задать матрицу кросс коммутации для команд 1-8, 9-16, 17-24 (Рис. 9.68).

Кнопками в верхней части матрицы можно задать логический режим объединения команд («+» - логическое «ИЛИ», «&» - логическое «И»).

В случае необходимости при помощи матрицы кросс коммутации можно вывести подтверждение передачи команды на один или несколько дискретных выходов команд.



Примечание: Одновременно назначить подтверждение передачи команды и прием команды на один и тот же выход невозможно.

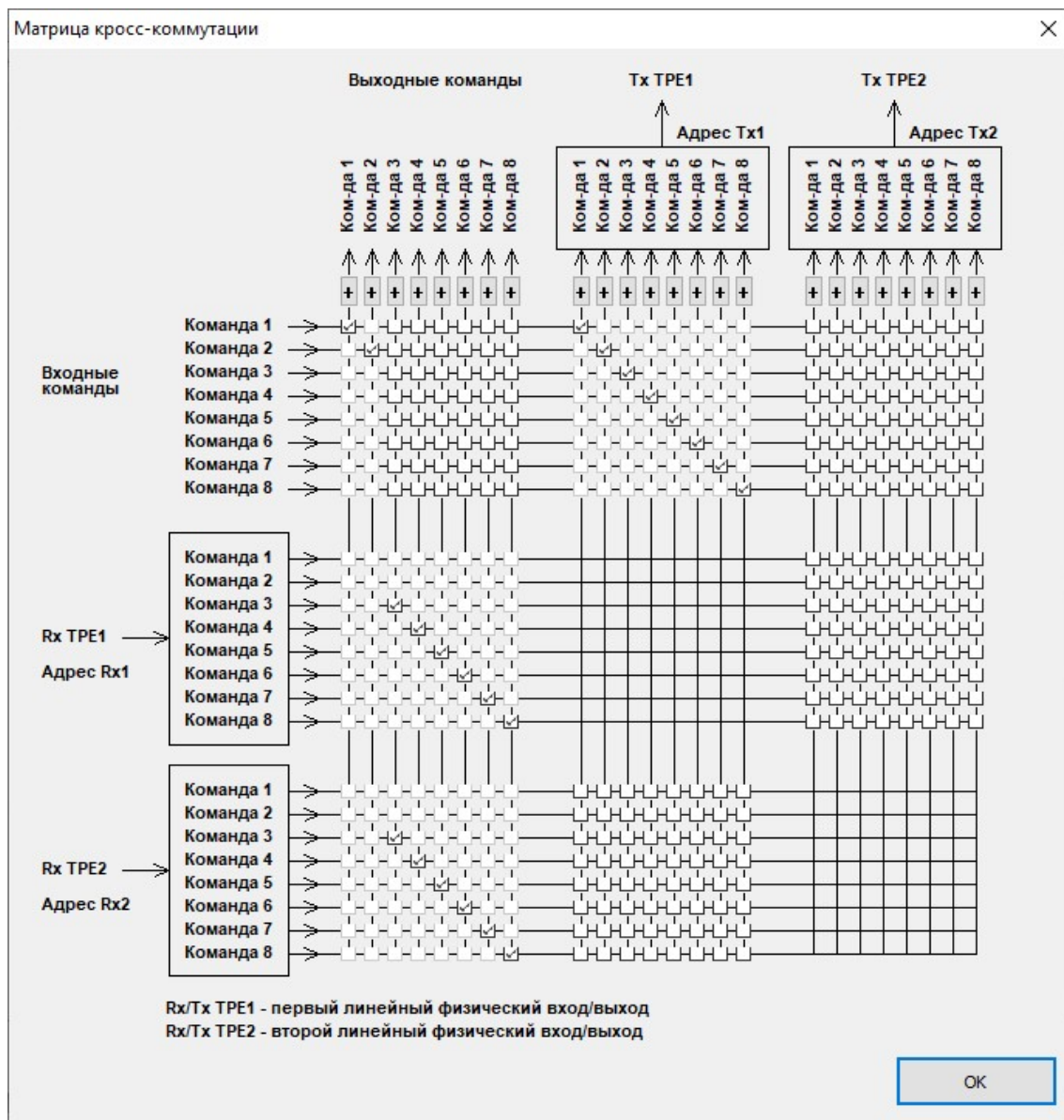


Рис. 9.68 Матрица кросс коммутации для команд с 1 по 8

4. Сконфигурировать использование режима защиты пути для ВППК TPE1 1-8, TPE1 9-16, TPE1 17-24, TPE2 1-8, TPE2 9-16 и TPE2 17-24.
5. В случае использования режима 1+1 доступно два режима защиты пути: «1+1», либо «1+1 реверсивный». По умолчанию режим 1+1 не используется.
6. Задать адресацию для используемых ВППК TPE1 1-8, TPE1 9-16, TPE1 17-24, TPE2 1-8, TPE2 9-16 и TPE2 17-24. А при включённом режиме 1+1 задать адресацию для ВППК TPE1* 1-8, TPE1* 9-16, TPE1* 17-24, TPE2* 1-8, TPE2* 9-16 и TPE2* 17-24.
7. Сконфигурировать петлевой тест.
 - Включить/выключить автоматическое выполнение петлевого теста и задать максимальное время циклического теста (10 мс по умолчанию). По умолчанию, петлевой тест выключен.
8. Сконфигурировать установки Линейных интерфейсов.
 - Установить режим работы (Master, либо Slave) линейных интерфейсов. Данная установка выполняется для интерфейсов независимо, например, линейный интерфейс 1 может работать в режиме Master, а линейный интерфейс 2 - в режиме Slave. Значение по

умолчанию для всех интерфейсов – Slave. Если в качестве связанного интерфейса выбран Ethernet, установки режима работы недоступны;

- Выбрать кодирование для линейных интерфейсов. Данная установка выполняется для каналов независимо друг от друга (см. предыдущий пункт). Для связанного окончания G.703 (электрический E1) доступно только кодирование HDB3. Для оптического окончания доступно 2 варианта кодирования: NRZ(C37.94), либо CMI (оптический E1). Значение по умолчанию – CMI. Если в качестве связанного интерфейса выбран Ethernet, установки кодирования недоступны.

9. Сконфигурировать режим работы для ВППК.

- Выбрать режим работы для используемых ВППК TPE1 1-8, TPE1 9-16, TPE1 17-24, TPE2 1-8, TPE2 9-16 и TPE2 17-24 (надёжность либо безопасность). Значение по умолчанию – надёжность.

Вторая страница (Рис. 9.69) конфигурации ПКУС СКО позволяет:

В секции «Конфигурация входов» для каждого активного дискретного входа можно установить время срабатывания дискретного входа (по умолчанию 5 мс) и задать режим контроль входа (5 секунд). Для входа GOOSE сообщения можно задать только контроль входа (5 секунд). По умолчанию, контроль входа отключен. Если контроль входа включён, то при передаче команды, по истечении 5 секунд, передача команды будет принудительно отключена и выдана соответствующая аварийная сигнализация.

Часть входов/выходов может быть отключена из-за установок режимов работы, сделанных ранее (Рис. 9.66).

Конфигурация ПКУС СКО, страница 2

Конфигурация входов			Конфигурация выходов		
Вход	Антидребезг на входе, [мс]	Контроль входа	Выход	Тип команды	Характеристика выходной команды, [мс]
1	0	<input type="checkbox"/> 5 сек.	1	"Как есть" в канале	0
2	0	<input type="checkbox"/> 5 сек.	2	"Как есть" в канале	0
3	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	3	"Как есть" в канале	0
4	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	4	"Как есть" в канале	0
5	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	5	"Как есть" в канале	0
6	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	6	"Как есть" в канале	0
7	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	7	"Как есть" в канале	0
8	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	8	"Как есть" в канале	0
9	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	9	"Как есть" в канале	0
10	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	10	"Как есть" в канале	0
11	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	11	"Как есть" в канале	0
12	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	12	"Как есть" в канале	0
13	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	13	"Как есть" в канале	0
14	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	14	"Как есть" в канале	0
15	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	15	"Как есть" в канале	0
16	5	<input type="checkbox"/> 5 сек.	16	"Как есть" в канале	0

Текстовые описания входов/выходов команд

< Назад Далее >

Рис. 9.69 Конфигурации ПКУС СКО. Страница 2

В секции «Конфигурация выходов» для каждого из 16 выходов можно выбрать один из трёх типов выходной команды:

- «Как есть» в канале - длительность команды на выходе соответствует длительности команды в канале связи.
- Фиксированная длительность - длительность команды на выходе равна установленному фиксированному значению времени и не зависит от времени наличия команды в канале связи. Длительность устанавливается в поле «Характеристика выходной команды». Значение по умолчанию 100 мс.
- Удлинение - длительность команды на выходе соответствует длительности команды в канале связи плюс установленное время удлинения. Удлинение устанавливается в поле «Характеристика выходной команды». Значение по умолчанию 100 мс.

По нажатию на кнопку «Текстовые описания входов/выходов команд» откроется окно (Рис. 9.70), где можно задать соответствующие описания команд. Если описание задано, то в журнале срабатываний для команды будет использовано текстовое описание (Рис. 9.71).

Текстовое описание входов / выходов команд

Названия входов		Названия выходов	
Вход 1:	ТО	Выход 1:	ТО
Вход 2:	ТУ ОТФ	Выход 2:	ТУ ОТФ
Вход 3:	ТУ ДЗ	Выход 3:	ТУ ДЗ
Вход 4:	ТУ ТНЭНП	Выход 4:	ТУ ТНЭНП
Вход 5:	ФОЛ РоАЭС-Котельниково	Выход 5:	ФОЛ РоАЭС-Котельниково
Вход 6:	ФОЛ Заливская-Котельниково	Выход 6:	ФОЛ Заливская-Котельниково
Вход 7:	ФОЛ Волгодонск-Гок	Выход 7:	ФОЛ Волгодонск-Гок
Вход 8:		Выход 8:	
Вход 9:		Выход 9:	
Вход 10:		Выход 10:	
Вход 11:		Выход 11:	
Вход 12:		Выход 12:	
Вход 13:		Выход 13:	
Вход 14:		Выход 14:	
Вход 15:		Выход 15:	
Вход 16:		Выход 16:	

OK

Рис. 9.70 Текстовое описание входов/выходов команд

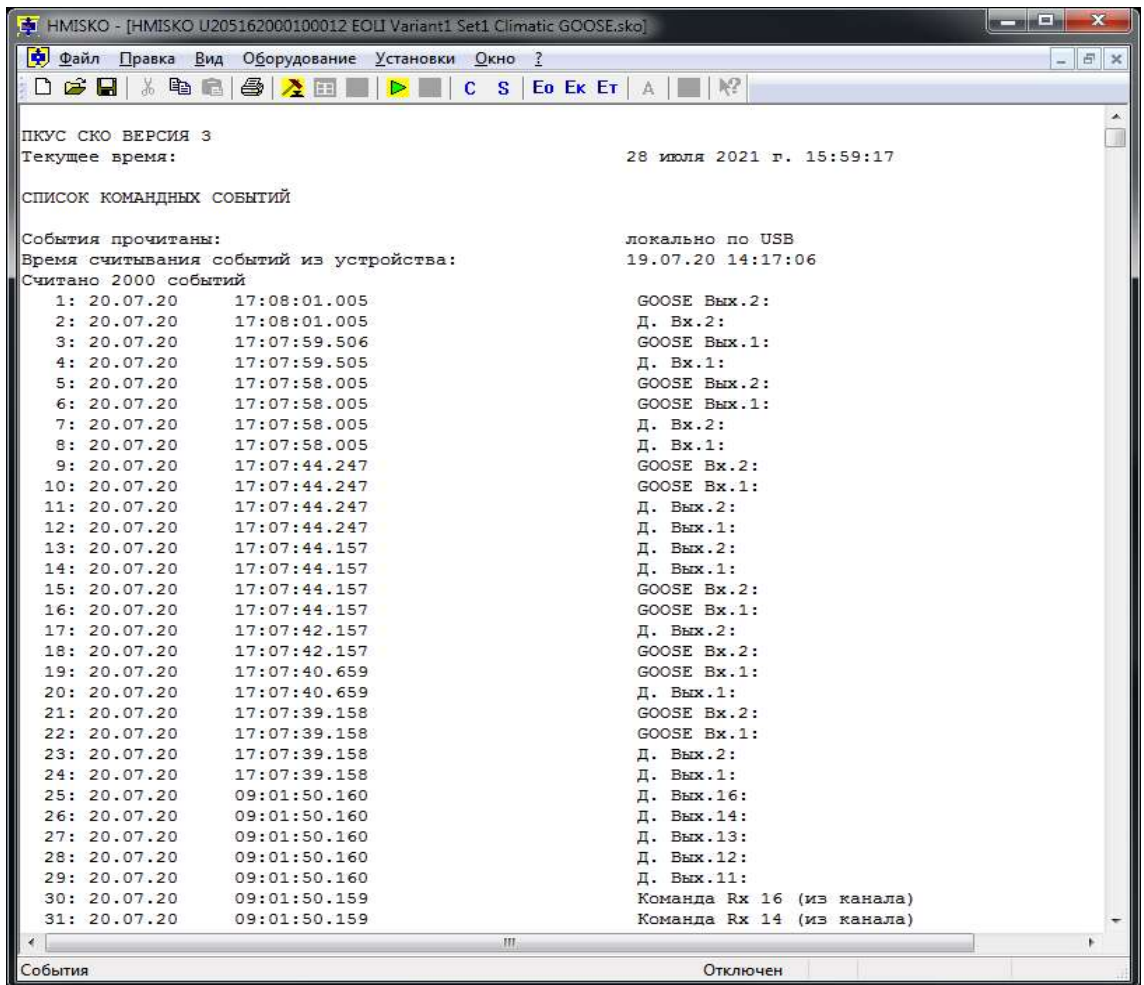


Рис. 9.71 Журнал срабатываний с текстовым описанием команд

Третья страница (Рис. 9.72) конфигурации ПКУС СКО позволяет:

- Назначить ТС на линейном интерфейсе 1 и линейном интерфейсе 2. Количество доступных для назначения ТС зависит от выбранного на первой странице конфигурации типа связанного окончания и кодировки. При выборе G.703/HDB3 на первой странице, для выбора доступны ТС с 1 по 31. При выборе оптического связанного окончания на первой странице при кодировке NRZ доступны ТС с 1 по 12 (в этом режиме ТС должны выбираться только ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО), а при кодировке СМ1 – ТС с 1 по 31. При выборе связанного окончания Ethernet страница конфигурации тайм слотов недоступна. Назначить ТС для режима «1+1» (Резерв TPE2* и Резерв TPE1* См. Рис. 9.73)

Конфигурация ПКУС СКО, страница 3

TPE1 9-16			TPE2 9-16		
1-8	9-16	17-24	1-8	9-16	17-24
<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0
<input checked="" type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1	<input checked="" type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1
<input checked="" type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2	<input checked="" type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2
<input checked="" type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3	<input checked="" type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3
<input checked="" type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4	<input checked="" type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4
<input checked="" type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5	<input checked="" type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5
<input checked="" type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6	<input checked="" type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6
<input checked="" type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7	<input checked="" type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7
<input checked="" type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8	<input checked="" type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8
<input type="checkbox"/> TC9	<input checked="" type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9	<input checked="" type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9
<input type="checkbox"/> TC10	<input checked="" type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10	<input checked="" type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10
<input type="checkbox"/> TC11	<input checked="" type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11	<input checked="" type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11
<input type="checkbox"/> TC12	<input checked="" type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12	<input checked="" type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12
<input type="checkbox"/> TC13	<input checked="" type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13	<input checked="" type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13
<input type="checkbox"/> TC14	<input checked="" type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14	<input checked="" type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14
<input type="checkbox"/> TC15	<input checked="" type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15	<input checked="" type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15
<input type="checkbox"/> TC16	<input checked="" type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16	<input checked="" type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16
<input type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17	<input checked="" type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17	<input checked="" type="checkbox"/> TC17
<input type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18	<input checked="" type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18	<input checked="" type="checkbox"/> TC18
<input type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19	<input checked="" type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19	<input checked="" type="checkbox"/> TC19
<input type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20	<input checked="" type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20	<input checked="" type="checkbox"/> TC20
<input type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21	<input checked="" type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21	<input checked="" type="checkbox"/> TC21
<input type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22	<input checked="" type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22	<input checked="" type="checkbox"/> TC22
<input type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23	<input checked="" type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23	<input checked="" type="checkbox"/> TC23
<input type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24	<input checked="" type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24	<input checked="" type="checkbox"/> TC24
<input type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25
<input type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26
<input type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27
<input type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28
<input type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29
<input type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30
<input type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31

Конфигурация тайм-слотов для режима 1+1

Линейный интерфейс 1:
1-8 TPE1 9-16 TPE1
17-24 TPE1

Линейный интерфейс 2:
1-8 TPE2 9-16 TPE2
17-24 TPE2

Очистить все тайм-слоты

< Назад Далее >

Рис. 9.72 Конфигурации ПКУС СКО. Страница 3

Конфигурация тайм-слотов для режима 1+1

Резерв ТРЕ2*			Резерв ТРЕ1*		
1-8	9-16	17-24	1-8	9-16	17-24
<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0	<input type="checkbox"/> TC0
<input type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1	<input type="checkbox"/> TC1
<input type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2	<input type="checkbox"/> TC2
<input type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3	<input type="checkbox"/> TC3
<input type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4	<input type="checkbox"/> TC4
<input type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5	<input type="checkbox"/> TC5
<input type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6	<input type="checkbox"/> TC6
<input type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7	<input type="checkbox"/> TC7
<input type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8	<input type="checkbox"/> TC8
<input type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9	<input type="checkbox"/> TC9
<input type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10	<input type="checkbox"/> TC10
<input type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11	<input type="checkbox"/> TC11
<input type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12	<input type="checkbox"/> TC12
<input type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13	<input type="checkbox"/> TC13
<input type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14	<input type="checkbox"/> TC14
<input type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15	<input type="checkbox"/> TC15
<input type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16	<input type="checkbox"/> TC16
<input type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17	<input type="checkbox"/> TC17
<input type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18	<input type="checkbox"/> TC18
<input type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19	<input type="checkbox"/> TC19
<input type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20	<input type="checkbox"/> TC20
<input type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21	<input type="checkbox"/> TC21
<input type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22	<input type="checkbox"/> TC22
<input type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23	<input type="checkbox"/> TC23
<input type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24	<input type="checkbox"/> TC24
<input checked="" type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25	<input checked="" type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25	<input type="checkbox"/> TC25
<input type="checkbox"/> TC26	<input checked="" type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26	<input checked="" type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26	<input type="checkbox"/> TC26
<input type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27	<input checked="" type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27	<input checked="" type="checkbox"/> TC27	<input type="checkbox"/> TC27
<input type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28	<input checked="" type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28	<input checked="" type="checkbox"/> TC28	<input type="checkbox"/> TC28
<input type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29	<input checked="" type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29	<input type="checkbox"/> TC29	<input checked="" type="checkbox"/> TC29
<input type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30	<input checked="" type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30	<input type="checkbox"/> TC30	<input checked="" type="checkbox"/> TC30
<input type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31	<input checked="" type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31	<input type="checkbox"/> TC31	<input checked="" type="checkbox"/> TC31

Отмена OK

Рис. 9.73 Конфигурация тайм слотов для режима «1+1»

Четвёртая страница (Рис. 9.74) конфигурации ПКУС СКО позволяет произвести назначение входов/выходов сигнализаций.

Для входов сигнализации 1 и 2 можно выбрать следующие варианты функционального назначения:

- Не используется (значение по умолчанию).
- Внешний сброс сигнализаций.
- Вывод входов команд.
- Вывод выходов команд.
- Вывод входов и выходов команд.

Для каждого входа и выхода сигнализаций можно задать задержку на срабатывание.

Конфигурация ПКУС СКО, страница 4

Коммутация входов/выходов сигнализаций

Вход сигнализации 1: Внешний сброс сигнализаций Задержка на срабатывание входа сигнализации 1: 50 мс

Вход сигнализации 2: Вывод входов команд Задержка на срабатывание входа сигнализации 2: 50 мс

Коммутация выхода для SIGN 1: Логика объединения событий "ИЛИ" с контролем питания Логика Задержка на срабатывание 1: 500 мс

L1 = TX_ACK+RX_ACK+WRK+CFG_ERR+T_ERR+CDI

Включить автоматический сброс реле сигнализаций 2-6 (с выдержкой 15 секунд)

Коммутация выхода для SIGN 2: Подтверждение передачи команды 1-16 Логика Задержка на срабатывание 2: 50 мс


Коммутация выхода для SIGN 3: Подтверждение приёма команды 1-16 Логика Задержка на срабатывание 3: 50 мс

Коммутация выхода для SIGN 4: Авария приёма ЛИ1 Логика Задержка на срабатывание 4: 50 мс

Коммутация выхода для SIGN 5: Авария приёма ЛИ2 Логика Задержка на срабатывание 5: 50 мс

Коммутация выхода для SIGN 6: Логика объединения событий "И" Логика Задержка на срабатывание 6: 50 мс

L6 = AK_Li1&AK_Li2&LOS_Li1&LOS_Li2&YA_Li1&YA_Li2

 Текстовые описания входов/выходов сигнализаций

< Назад Готово

Рис. 9.74 Конфигурации ПКУС СКО. Страница 4

Для коммутации выходов для SIGN1 - SIGN6 возможны следующие варианты:

- Не используется (значение по умолчанию).
- Подтверждение передачи команды 1-16.
- Подтверждение приёма команды 1-16.
- Срабатывание устройства.
- Авария приема ЛИ1.
- Авария приема ЛИ2.
- LOS канала связи ЛИ1.
- LOS канала связи ЛИ2.
- Yellow Alarm\A канала связи ЛИ1.
- Yellow Alarm\A канала связи ЛИ2.
- Ошибка конфигурации.
- Ошибка установки времени.
- Контроль дискретных входов.

- Логика объединения событий «ИЛИ».
- Логика объединения событий «И».
- Аппаратная авария.

При выборе логики объединения событий («ИЛИ» либо «И») возможно группировать вышеперечисленные события с учётом соответствующей логики. При выборе данных пунктов становится активной кнопка «Логика». При нажатии на неё появляется диалоговое окно «Логика сигнализации», изображённое на Рис. 9.75.

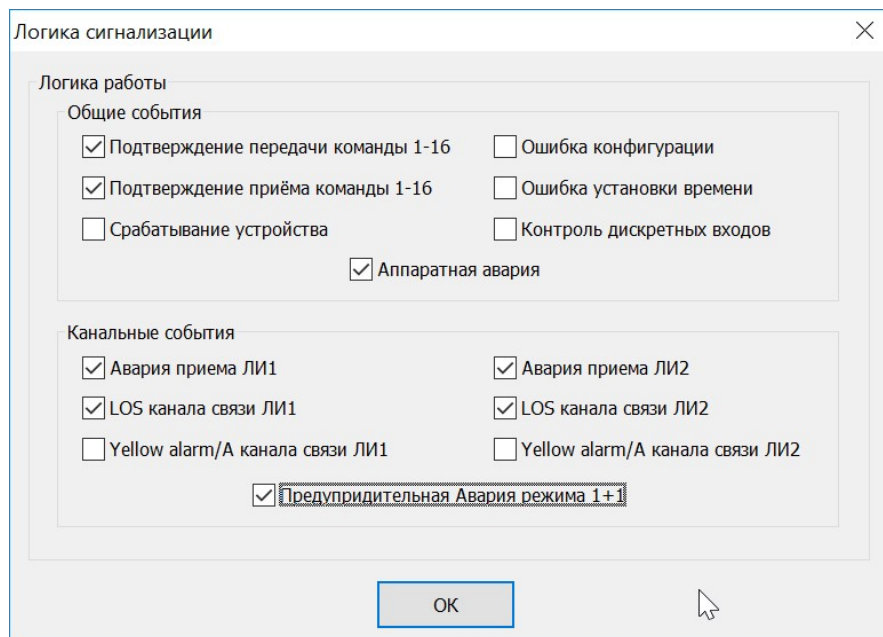


Рис. 9.75 Диалоговое окно «Логика сигнализации»

Выберите нужные пункты и нажмите кнопку «**ОК**».

При нажатии на кнопку «Текстовые описания входов/выходов сигнализаций» откроется окно (Рис. 9.76), где можно задать соответствующие описания сигнализаций.

Текстовое описание входов / выходов сигнализаций

Названия входов

Сигнализация 1:

Сигнализация 2:

Названия выходов

Сигнализация 1:

Сигнализация 2:

Сигнализация 2:

Сигнализация 3:

Сигнализация 4:

Сигнализация 5:

Сигнализация 6:

OK

Рис. 9.76 Текстовые описания входов/выходов сигнализаций

Для завершения конфигурирования нажмите кнопку «**Готово**».

Конфигурация устройства ПКУС СКО будет отображена в главном окне приложения (Рис. 9.77).

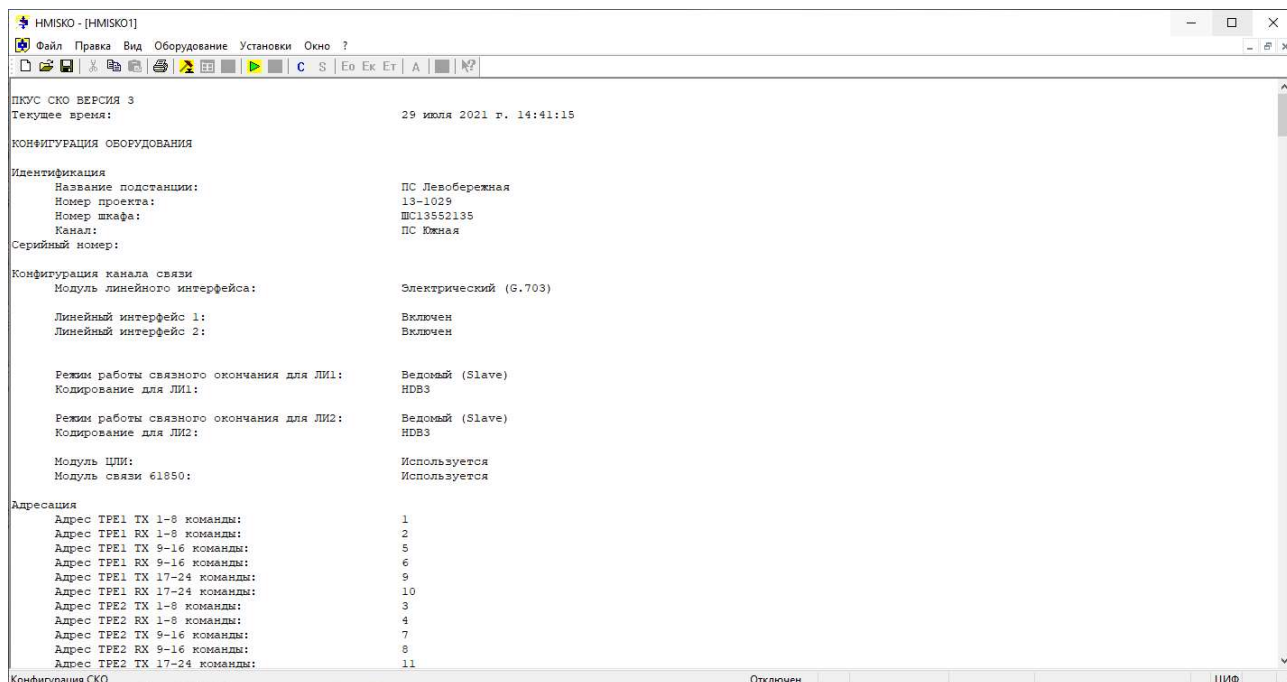


Рис. 9.77 Конфигурация устройства ПКУС СКО

9.9. Сохранение конфигурации в файле

Для сохранения конфигурации в файле перейдите в меню «Файл» и выберите пункт «Сохранить как...» (Рис. 9.78). Откроется стандартный диалог сохранения файла (Рис. 9.79).

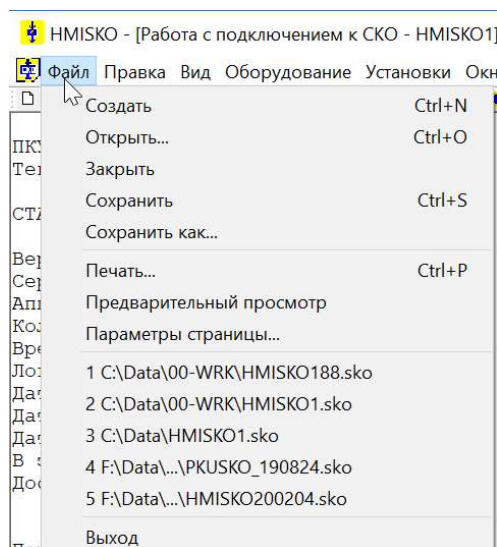


Рис. 9.78 Меню «Файл»

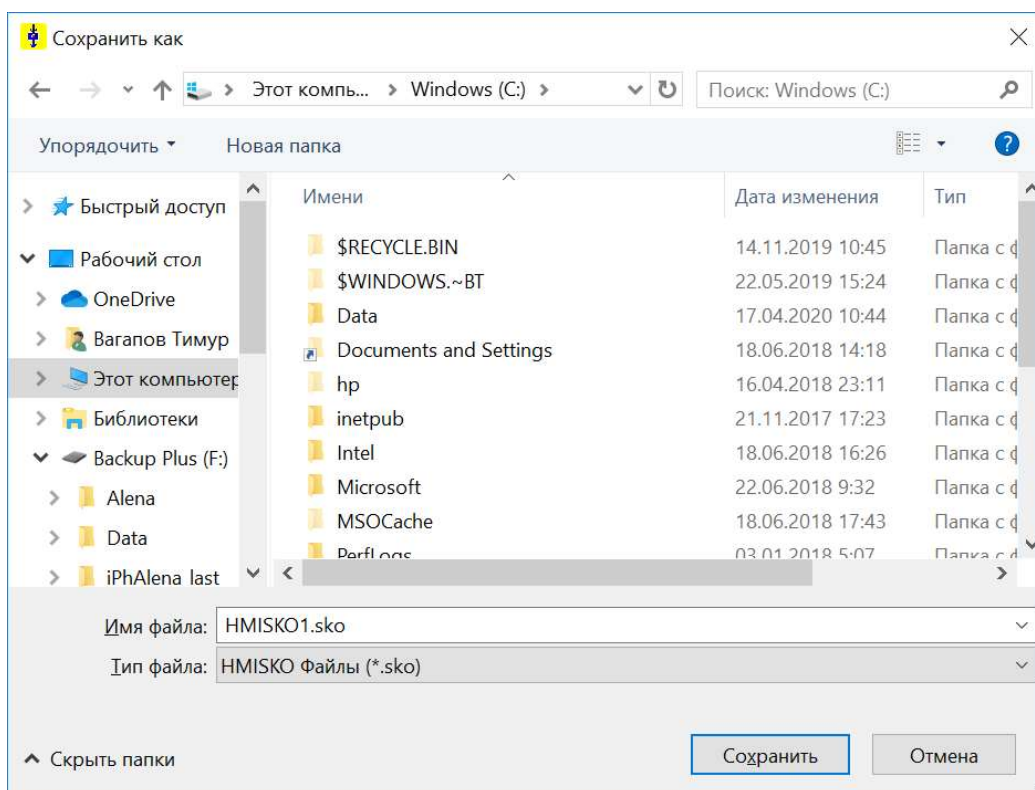


Рис. 9.79 Сохранение конфигурации

При выполнении операции сохранения в файл, сохраняются:

- Конфигурация.
- Статус.
- Журналы событий.
- Счётчик команд.

Файлы приложения HMISKO сохраняются в собственном, исключаящем изменение

(редактирование) информации, формате с расширением «.sko».

9.10. Считывание конфигурации из файла

Для считывания конфигурации из файла перейдите в пункт меню «Файл» и выберите пункт «Открыть...» (Рис. 9.78).

Откроется стандартный диалог открытия файла. Выберите нужный файл с расширением «.sko». И нажмите кнопку «Открыть». Перед Вами откроется окно, изображенное на Рис. 9.80.

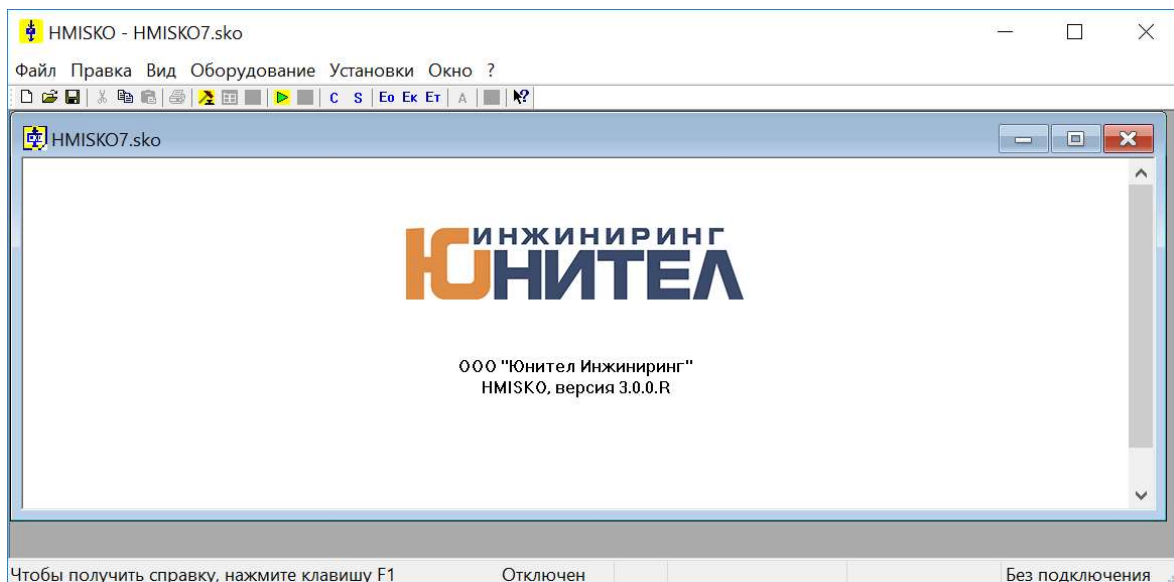


Рис. 9.80 Главное окно приложения HMISKO

9.11. Просмотр конфигурации

Для просмотра конфигурации перейдите в меню «Вид» и выберите пункт «Показать конфигурацию» (Рис. 9.82), либо нажмите на синюю букву «С» на панели инструментов (Рис. 9.81).



Рис. 9.81 Панель инструментов

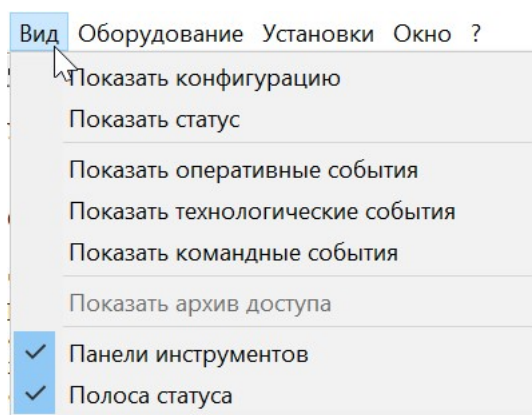





Рис. 9.82 Меню «Вид»

Конфигурация будет отображена в главном окне приложения (Рис. 9.77).

9.12. Редактирование конфигурации

Если конфигурация загружена (или с диска или загружена из оборудования), то для её редактирования нажмите кнопку  на панели инструментов или перейдите в меню «Оборудование/Конфигурация конвертера» (Рис. 9.56). Откроется окно, изображённое на Рис. 9.57. Дальнейшие действия описаны в пункте «Конфигурация ПКУС СКО».

9.13. Основные операции

Для выполнения основных операций с оборудованием ПКУС СКО предназначено окно «Основные операции». Его можно вызвать нажатием кнопки  на панели инструментов, или выбрать из меню «Оборудование» пункт «Основные операции» (Рис. 9.56). Если пункт не активен, то подключитесь к оборудованию ПКУС СКО, нажав на кнопку  на панели инструментов. Результатом описанных действий будет окно, изображённое на Рис. 9.83.

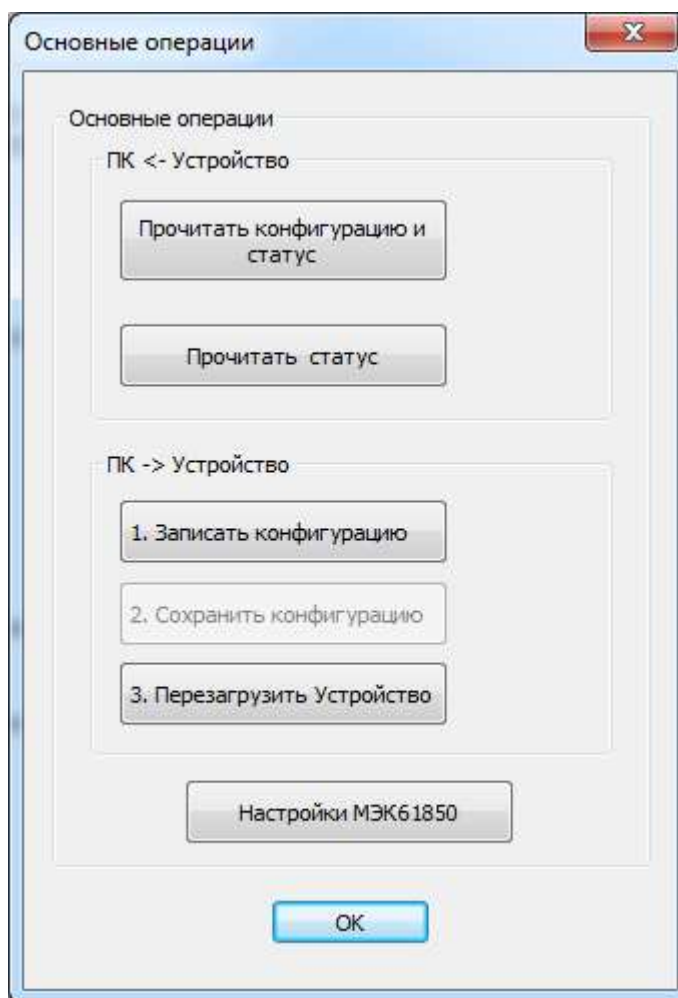


Рис. 9.83 Окно «Основные операции»

Некоторые кнопки в секции «ПК->Устройство» окна «Основные операции» могут быть неактивны. Например, если работать под учётной записью с ролью «Читатель», то кнопки, связанные с записью данных, будут отключены. Если работать под учётной записью с ролью «Пользователь», «Оператор» или «Администратор», то будет неактивной только кнопка «2. Сохранить конфигурацию».

9.14. Загрузка конфигурации в оборудование

Для записи конфигурации в оборудование ПКУС СКО предназначена секция «ПК -> Устройство» окна «Основные операции» (Рис. 9.83).

Чтобы записать конфигурацию в оборудование требуется последовательно выполнить следующие действия:

- Убедитесь, что компьютер подключен к оборудованию ПКУС СКО;
- Нажмите кнопку «**1. Записать конфигурацию**». Рядом с кнопкой «**1. Записать конфигурацию**» появится надпись «Успешно» (Рис. 9.84). Начиная с этого момента, конфигурация загружена во временную память оборудования, но ещё не сохранена в энергонезависимой памяти. Если оборудование будет перезагружено, то загруженная конфигурация сбросится;

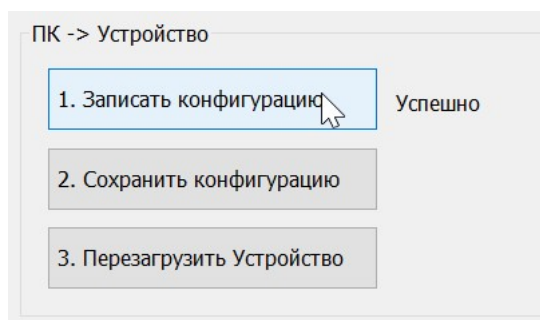


Рис. 9.84 Результат выполнения операции по записи конфигурации

- Нажмите кнопку «**2. Сохранить конфигурацию**», для сохранения загруженной конфигурации в энергонезависимой памяти. Рядом с кнопкой «**2. Сохранить конфигурацию**» появится надпись «Успешно» (Рис. 9.85). После успешного сохранения конфигурации её необходимо активировать, для этого надо перезагрузить устройство;

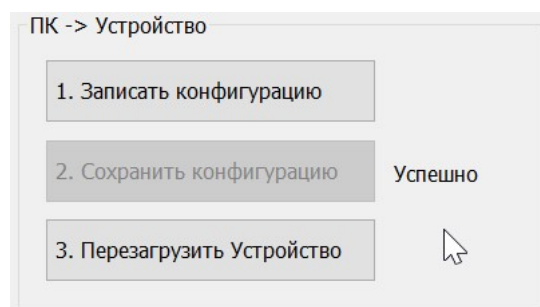


Рис. 9.85 Результат выполнения операции по сохранению конфигурации

- Нажмите кнопку «**3. Перезагрузить Устройство**». Рядом с кнопкой «**3. Перезагрузить Устройство**» появится надпись «Успешно» (Рис. 9.86).

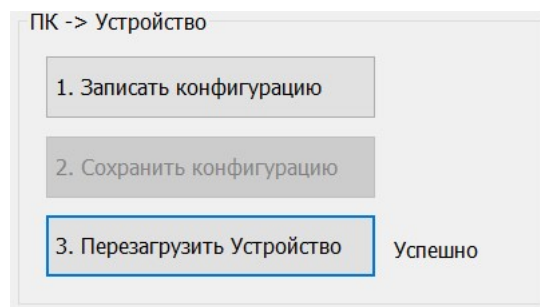



Рис. 9.86 Результат выполнения операции по программной перезагрузке устройства

Нажмите на кнопку «**ОК**», устройство перезагружено, конфигурация активирована, но соединение с оборудованием будет разорвано. Для продолжения работы, снова подключитесь к устройству, нажав на кнопку  на панели инструментов.

**ОСТОРОЖНО**

Во время операций записи конфигурации в оборудование **нельзя** отключать устройство ПКУС СКО от сети питания.

9.15. Чтение конфигурации и статуса из оборудования

Нажатие на кнопку «**Прочитать конфигурацию и статус**» (Рис. 9.83), расположенную в секции «ПК <- Устройство» окна «Основные операции», приводит к чтению конфигурации и статуса из оборудования ПКУС СКО.

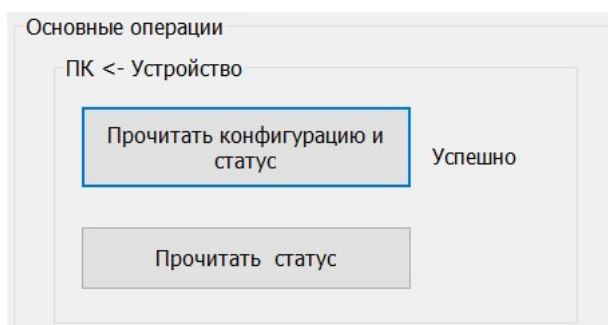


Рис. 9.87 Чтение конфигурации и статуса

В случае успешного завершения операции (Рис. 9.87), сначала рядом с кнопкой «**Прочитать статус**» появится надпись «Успешно», а затем такая же надпись появится рядом с кнопкой «**Прочитать конфигурацию и статус**». Это связано с тем, что сначала выполняется чтение текущего состояния устройства, а затем читается его конфигурация. В результате операции конфигурация будет отображена в основном окне приложения (Рис. 9.77).

9.16. Чтение статуса из оборудования

Нажатие на кнопку «**Прочитать статус**» (Рис. 9.83), расположенную в секции «ПК <- Устройство» окна «Основные операции», приводит к чтению текущего состояния (статуса) оборудования ПКУС СКО.

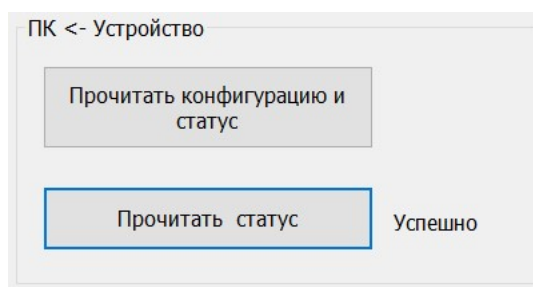


Рис. 9.88 Чтение статуса

В случае успешного завершения операции (Рис. 9.88), рядом с кнопкой «**Прочитать статус**» появится надпись «Успешно», а статус будет отображён в основном окне приложения (Рис. 9.102).

Статус также может быть просмотрен на отдельно поставляемом Модуле ИПМ.

9.17. Работа с файлами модуля связи МЭК 61850

Для записи и чтения sid файлов коммуникационного интерфейса МЭК 61850 нажмите кнопку «МС61850» в секции «Основные операции» (Рис. 9.89).

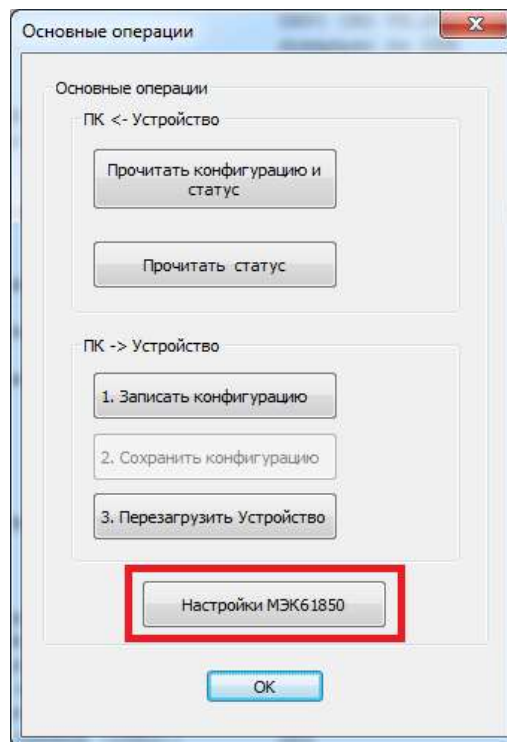


Рис. 9.89 Кнопка работы с файлами МС61850

Откроется окно «Работа с файлами МС61850» (Рис. 9.90).

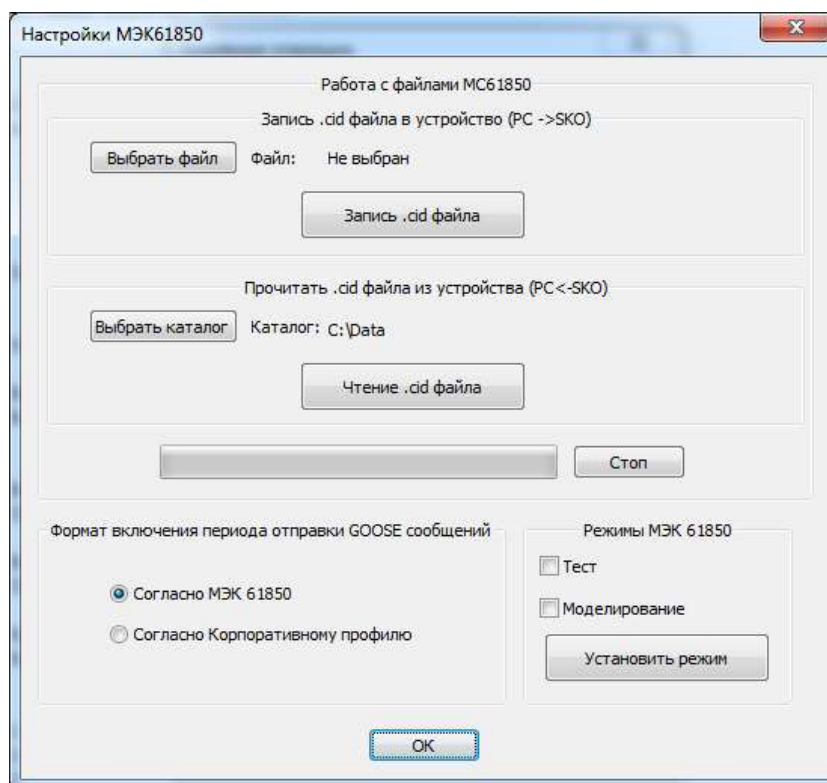


Рис. 9.90 Работа с файлами МС61850

9.17.1. Запись «*.cid» файла в устройство

Для записи «*.cid» файла в устройство ПКУС СКО выполните последовательно следующие операции:

- Нажмите в секции «Запись .cid файла в устройство (PC -> SKO)» кнопку **«Выбрать файл»** (Рис. 9.90), появится окно «Открытие» (Рис. 9.91). Укажите нужный файл и нажмите кнопку

«Открыть». Рядом с кнопкой «Выбрать файл» отобразится полное имя выбранного файла (Рис. 9.92).

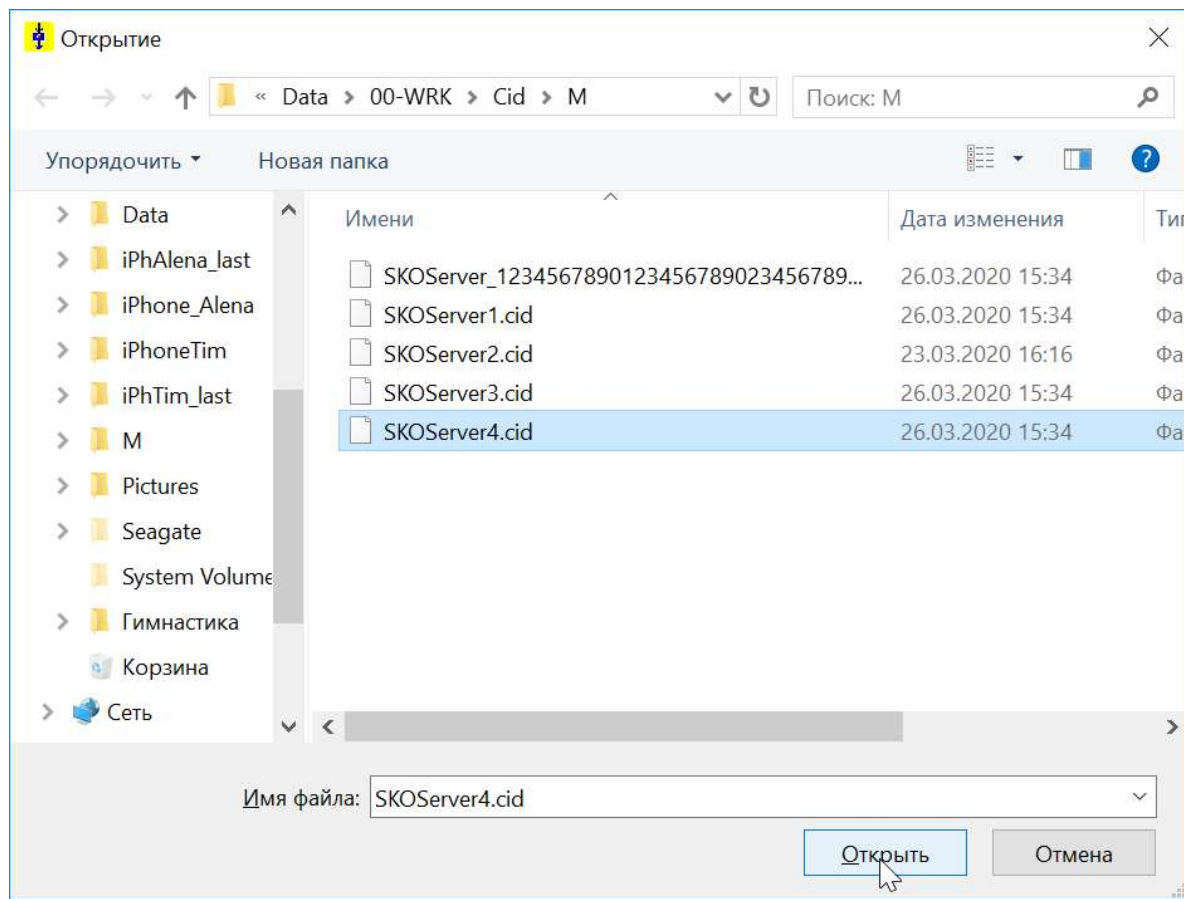


Рис. 9.91 Выбор .cid файла для записи

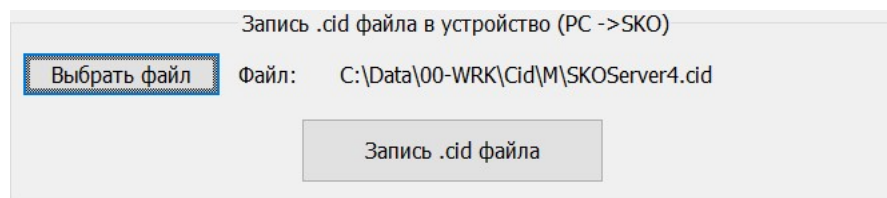


Рис. 9.92 Полное имя файла

- Нажмите кнопку «**Запись .cid файла**» для начала процесса записи файла. Файл будет обработан и записан в оборудование ПКУС СКО. Ход процесса записи будет отражаться индикатором в нижней части формы (Рис. 9.93). Если потребуется остановить процесс записи файла, нажмите кнопку «Стоп».

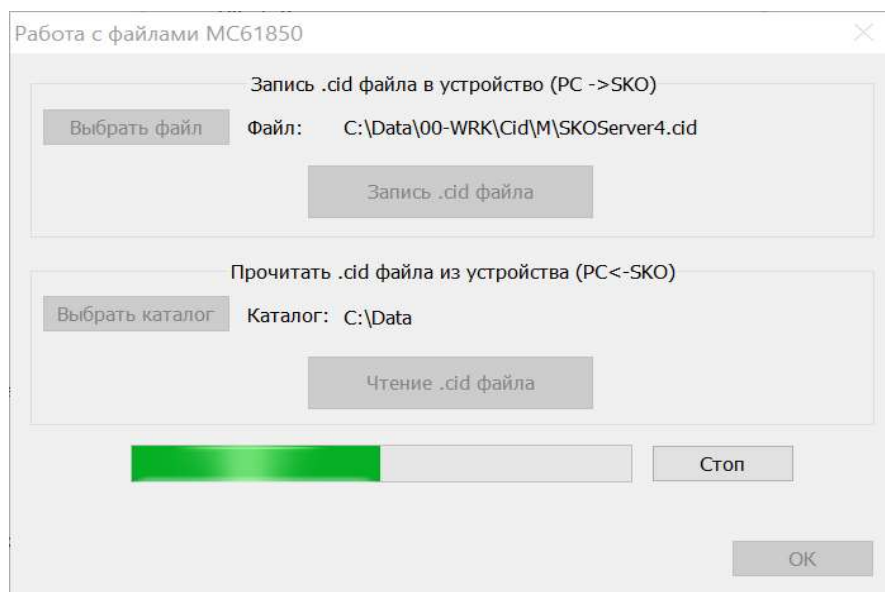


Рис. 9.93 Запись .cid файла

После завершения процесса записи файла будет выведено информационное сообщение (Рис. 9.94).

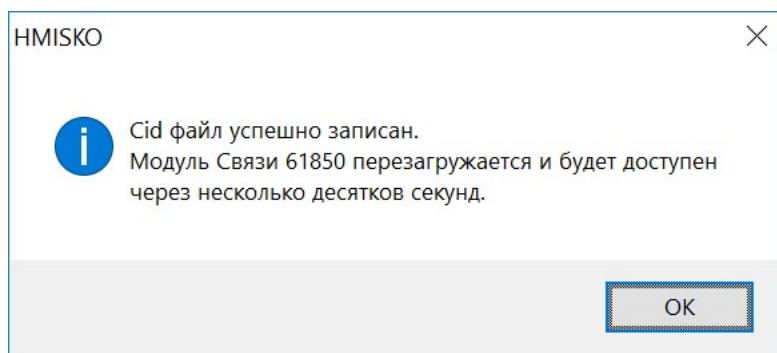


Рис. 9.94 Сообщение об успешной загрузке

Если примерно через минуту прочитать статус, то имя загруженного файла будет отражено нём (Рис. 9.95).

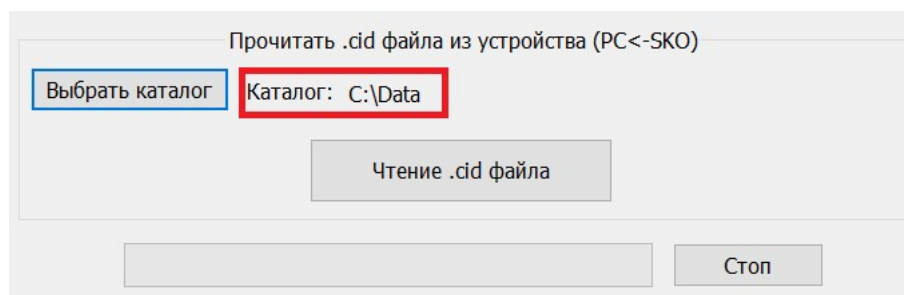


Рис. 9.97 Путь к файлу

- Нажмите на кнопку «**Чтение .cid файла**» для начала процесса считывания файла. Файл будет прочитан из устройства и сохранён в указанной папке на компьютере. Ход процесса чтения будет отражаться индикатором в нижней части формы (Рис. 9.97). Если потребуется остановить процесс чтения файла, нажмите кнопку «**Стоп**». После завершения процесса будет выведено информационное сообщение (Рис. 9.98).

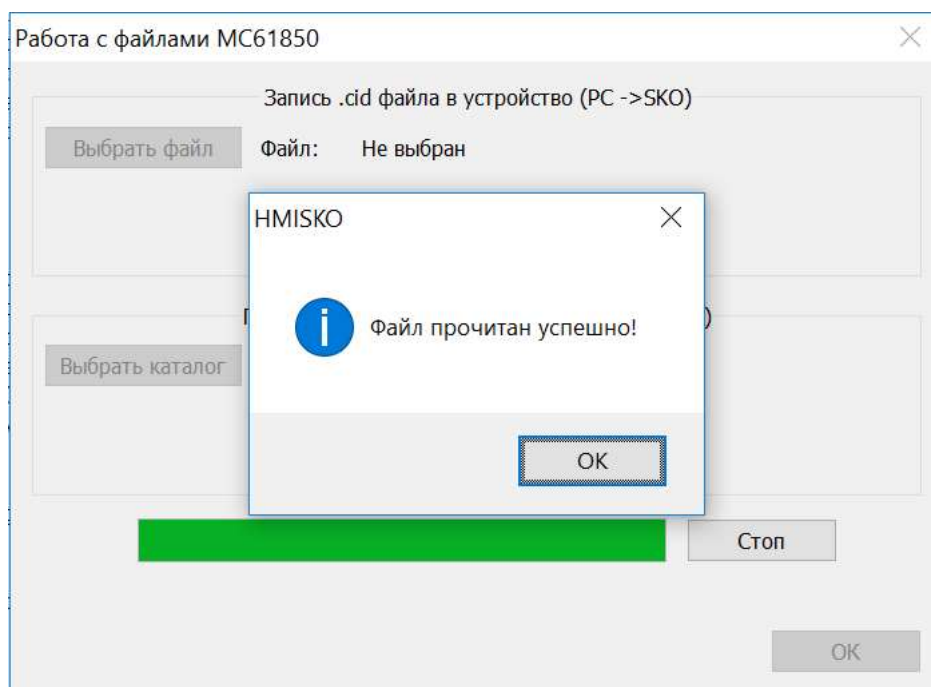


Рис. 9.98 Сообщение об успешном прочтении файла

9.17.3. Изменение «*.cid» файла

Изменение «*.cid» файлов производится в модуле «МЭК 61850 Конфигуратор» (HMICID). Для запуска «Конфигуратор МЭК 61850» перейдите в Меню -> Оборудование -> Конфигуратор МЭК 61850 (Рис. 9.99).

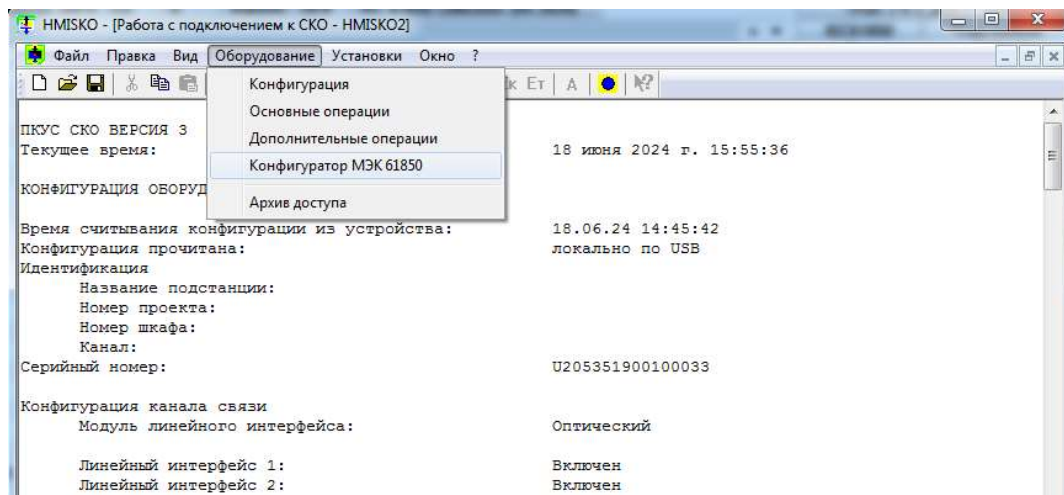


Рис. 9.99 Вызов модуля Конфигуратор МЭК 61850

Конфигуратор МЭК 61850 позволяет:

- Задавать сетевые параметры устройства такие как: IP адрес, Маска подсети, Шлюз.
- Задавать IEDName (Имя устройства).
- Создавать, изменять перечень передаваемых сигналов (Dataset).
- Конфигурировать отчеты, передаваемые в АСУ ТП.
- Создавать подписки на GOOSE сообщения от других устройств в рамках ЛВС подстанции.
- Создавать исходящие GOOSE сообщения.

Подробная инструкция о работе с модулем «Конфигуратор МЭК 61850» (HMICID) представлена в документе «RU.ЮТКБ.00007.01.13.01 Руководство пользователя HMICID».

9.18. Удалённое чтение конфигурации, статуса и событий из оборудования

После подключения к оборудованию и чтения статуса, в панели инструментов станет доступна кнопка для удалённого чтения конфигурации, статуса и событий, из оборудования, находящегося на другом конце линии (Рис. 9.100).



Рис. 9.100 Кнопка для удалённого чтения конфигурации, статуса и событий

При нажатии на кнопку будет отображено диалоговое окно «Удалённое устройство» (Рис. 9.101).

В секции «Выбор направления» требуется указать, какой ВППК будет использован для удалённого чтения информации.



Внимание

При выполнении операций с удалённым оборудованием возможно только **ЧТЕНИЕ** информации. Удалённая запись информации НЕВОЗМОЖНА!

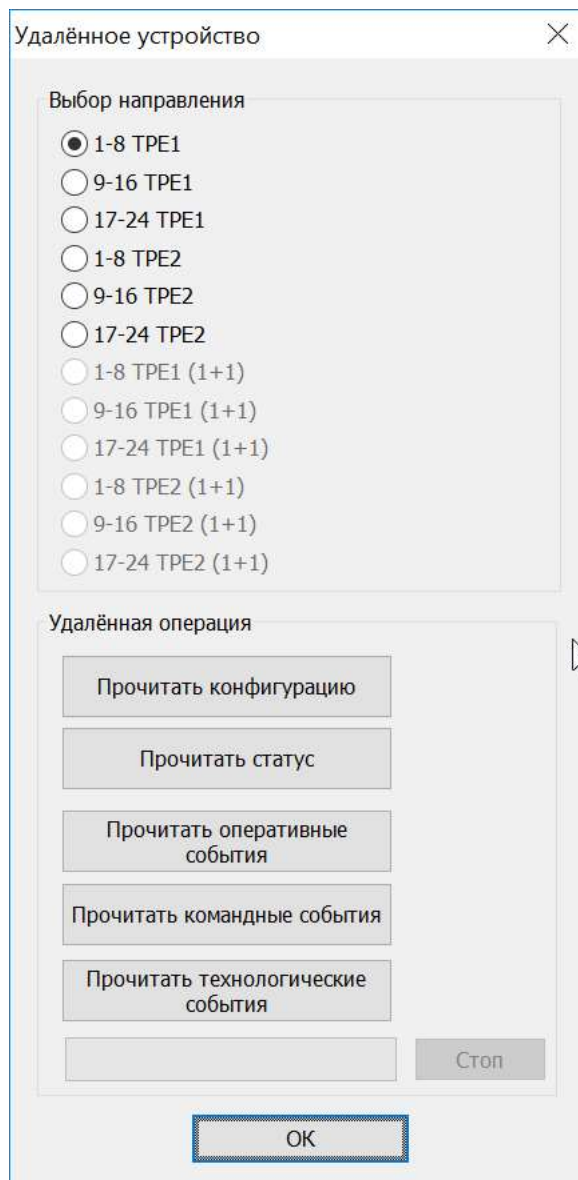


Рис. 9.101 Окно чтения информации из удалённого устройства

В секции «Удалённая операция» доступны кнопки для выполнения чтения конфигурации, статуса и журналов событий. Работа данных кнопок аналогична соответствующим операциям с локальным оборудованием.

9.19. Просмотр статуса

Для просмотра текущего состояния оборудования (статуса) перейдите в меню «Вид» и выберите пункт «Показать статус» (Рис. 9.82), либо нажмите синюю кнопку «S» на панели инструментов. В главном окне приложения будет отображён статус оборудования ПКУС СКО (Рис. 9.102).

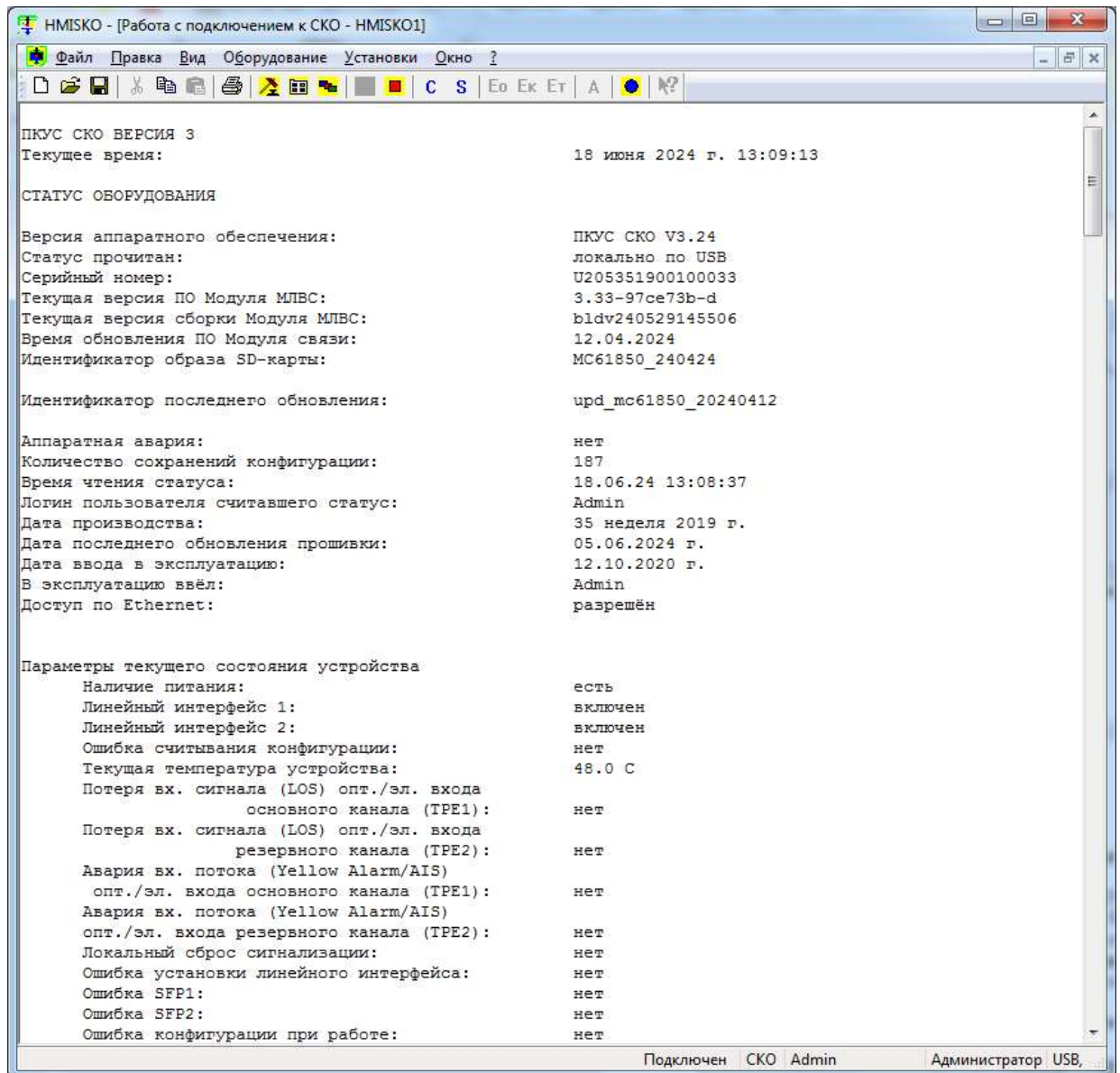



Рис. 9.102 Статус оборудования ПКУС СКО

9.20. Дополнительные операции

Для доступа к дополнительным операциям перейдите в меню «Оборудование» и выберите пункт «Дополнительные операции» (Рис. 9.104), либо нажмите жёлтую кнопку «» на панели инструментов. Появится окно «События и петлевой тест» (Рис. 9.103).

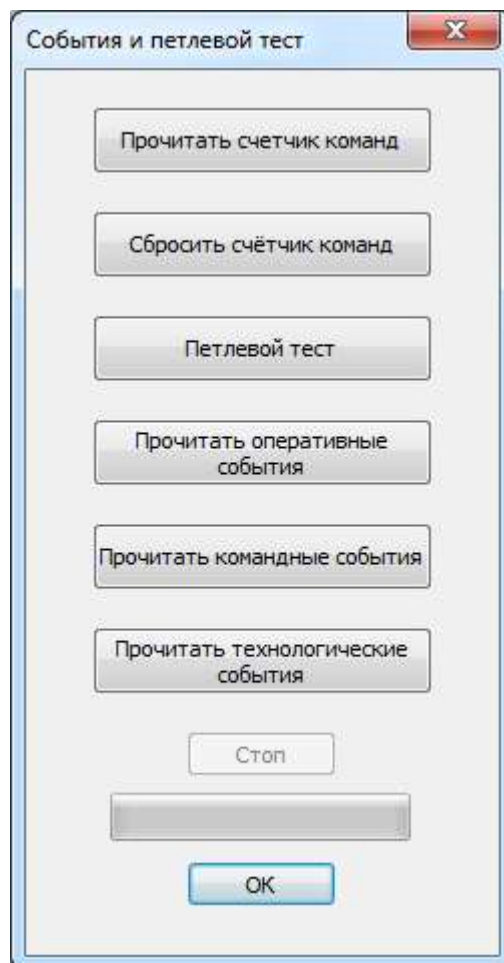


Рис. 9.103 Окно «События и петлевой тест»

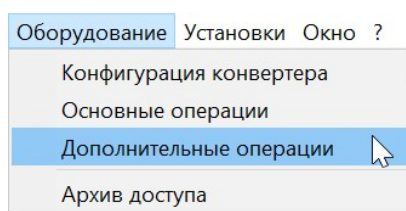


Рис. 9.104 Меню «Оборудование»

9.21. Считывание счетчика команд

Для считывания счётчика команд нажмите кнопку «**Прочитать счётчик команд**» (Рис. 9.103) в окне «События и петлевой тест». Считанная информация будет отображаться в главном окне приложения (Рис. 9.105).

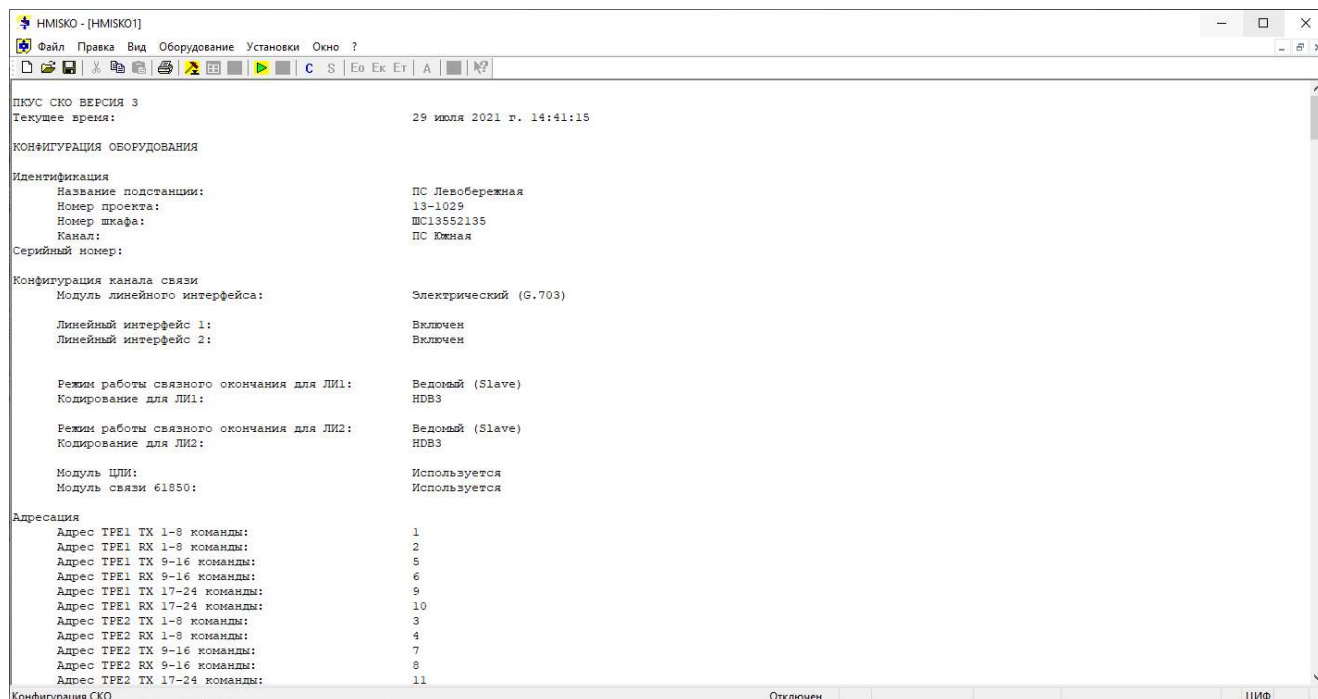


Рис. 9.105 Счётчики команд

9.22. Сброс счётчиков команд

Для сброса счётчиков команд нажмите кнопку «Сбросить счётчик команд» в окне «События и петлевой тест» (Рис. 9.103). В случае успешного завершения операции будет отображено окно, изображённое на рисунке (Рис. 9.106).

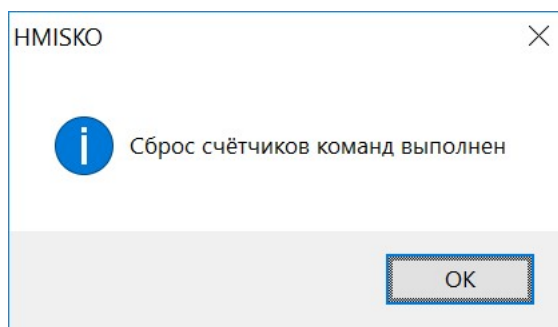


Рис. 9.106 Информационное окно «Сброс выполнен»

9.23. Режимы МЭК 61850

ПКУС СКО поддерживает режимы «Моделирование» и «Тест» согласно МЭК 61850.

Изменение режимов работы СКО производится посредством ПО HMISKO. Для изменения режима работы устройства в окне «Настройки МЭК 61850» отметьте нужные режимы, нажмите кнопку «Установить режим» Рис. 9.107. Установленные режимы отображаются в статусе устройства.

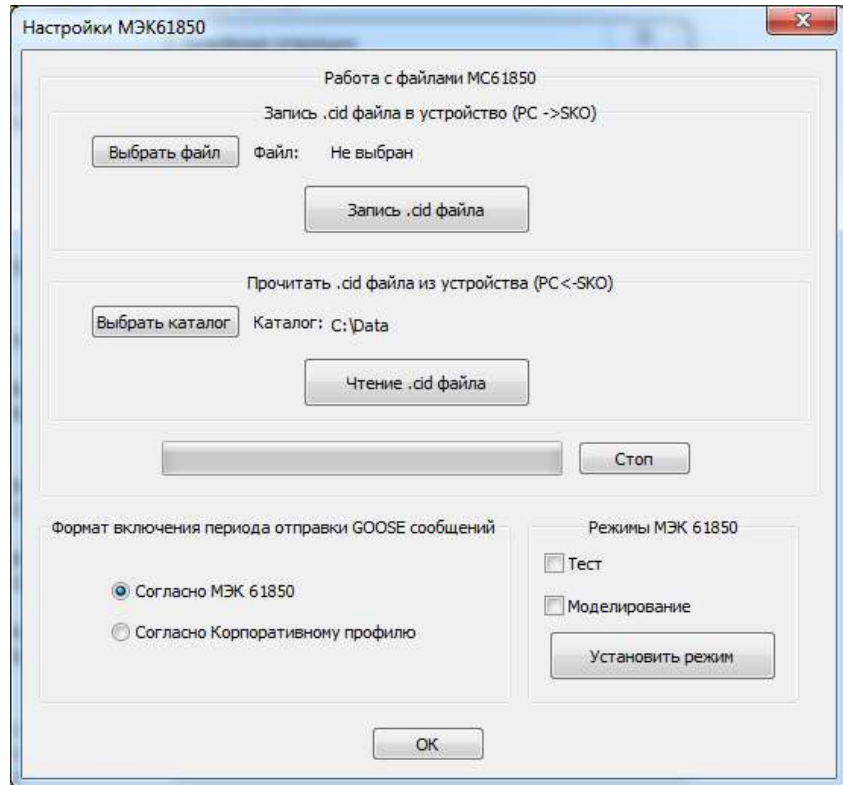


Рис. 9.107 Режимы МЭК 61850

В случае активации режима «Моделирование» значение объектов примут соответствующие значения.

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SYS.LPHD1.Sim	true	Режим «Моделирование» установлен

Поведение ПКУС СКО в режиме «Моделирование» следующее: пока отсутствуют входные GOOSE сообщения с флагом «SIM» ПКУС СКО работает в нормальном режиме. При поступлении какого-либо GOOSE сообщения с флагом «SIM» ПКУС СКО перестает воспринимать GOOSE сообщение без флага «SIM» (другие GOOSE сообщения без флага «SIM» продолжают обрабатываться).

При пропаже GOOSE сообщения с флагом «SIM», ПКУС СКО считает GOOSE сообщение потерянным даже при наличии данного GOOSE сообщения без флага «SIM» (так будет продолжаться пока режим «Моделирование» включен).



Примечание: ПКУС СКО не может быть издателем GOOSE сообщений с флагом «SIM».

В случае активации режима «Тест» атрибуты качества объектов данных всех логических узлов устанавливаются в «Test» за исключением объектов Mod, Beh и Health. Установка режима «Тест» обусловлена изменением следующих объектов:

Объект МЭК 61850	Значение	Описание
SYS.LLN0.Mod	test [3]	Режим «Тест» установлен
RX01.LLN0.Mod	test [3]	Режим «Тест» установлен
TX01.LLN0.Mod	test [3]	Режим «Тест» установлен
SYS.LLN0.Beh	test [3]	Режим «Тест» установлен
RX01.LLN0.Beh	test [3]	Режим «Тест» установлен
TX01.LLN0.Beh	test [3]	Режим «Тест» установлен

Поведение ПКУС СКО в данном режиме следующее: обрабатываются только входящие GOOSE сообщения с атрибутом качества «test», после чего отправляются в канал связи. Все принятые команды из канала связи публикуются в виде GOOSE сообщений с атрибутом качества «test».

9.24. Считывание событий из оборудования

Журналы событий является частью оборудования ПКУС СКО. В журналы записываются сигналы команд, аварий и манипуляции с оборудованием в энергонезависимую память ПКУС СКО. Каждое событие записывается с отметкой времени.

События разделены на 3 группы: оперативные, срабатываний и технологические. Первая группа событий фиксирует события, связанные с работой устройства, они записываются в оперативный журнал. Вторая группа событий фиксирует события, связанные с прохождением команд, они записываются в журнал срабатываний. Если во втором окне конфигурации командам присвоено текстовое описание, то в журнале будет использоваться именно оно. Третья группа событий фиксирует события, связанные с технологическими процессами, они записываются в технологический журнал.

Каждый журнал событий может хранить до 2000 записей о событиях. Если он переполняется, то данные о самых ранних событиях стираются. При первом зацикливании журнала это событие фиксируется в журнале.

9.25. Считывание оперативного журнала

Для считывания оперативного журнала из оборудования ПКУС СКО нажмите кнопку **«Прочитать оперативные события»** в окне «События и петлевой тест» (Рис. 9.103 Окно «События и петлевой тест»). Индикатор, расположенный в нижней части формы, будет отображать ход процесса считывания событий (Рис. 9.108 Индикатор считывания событий).

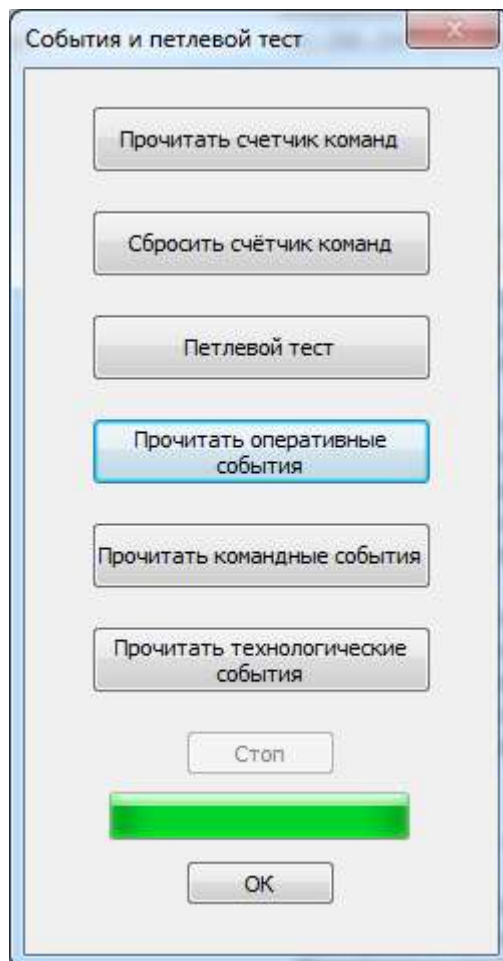


Рис. 9.108 Индикатор считывания событий

После завершения считывания оперативного журнала, события будут отображены в главном окне приложения (Рис. 9.109). Если требуется прервать ход чтения событий, нажмите кнопку «**Стоп**».

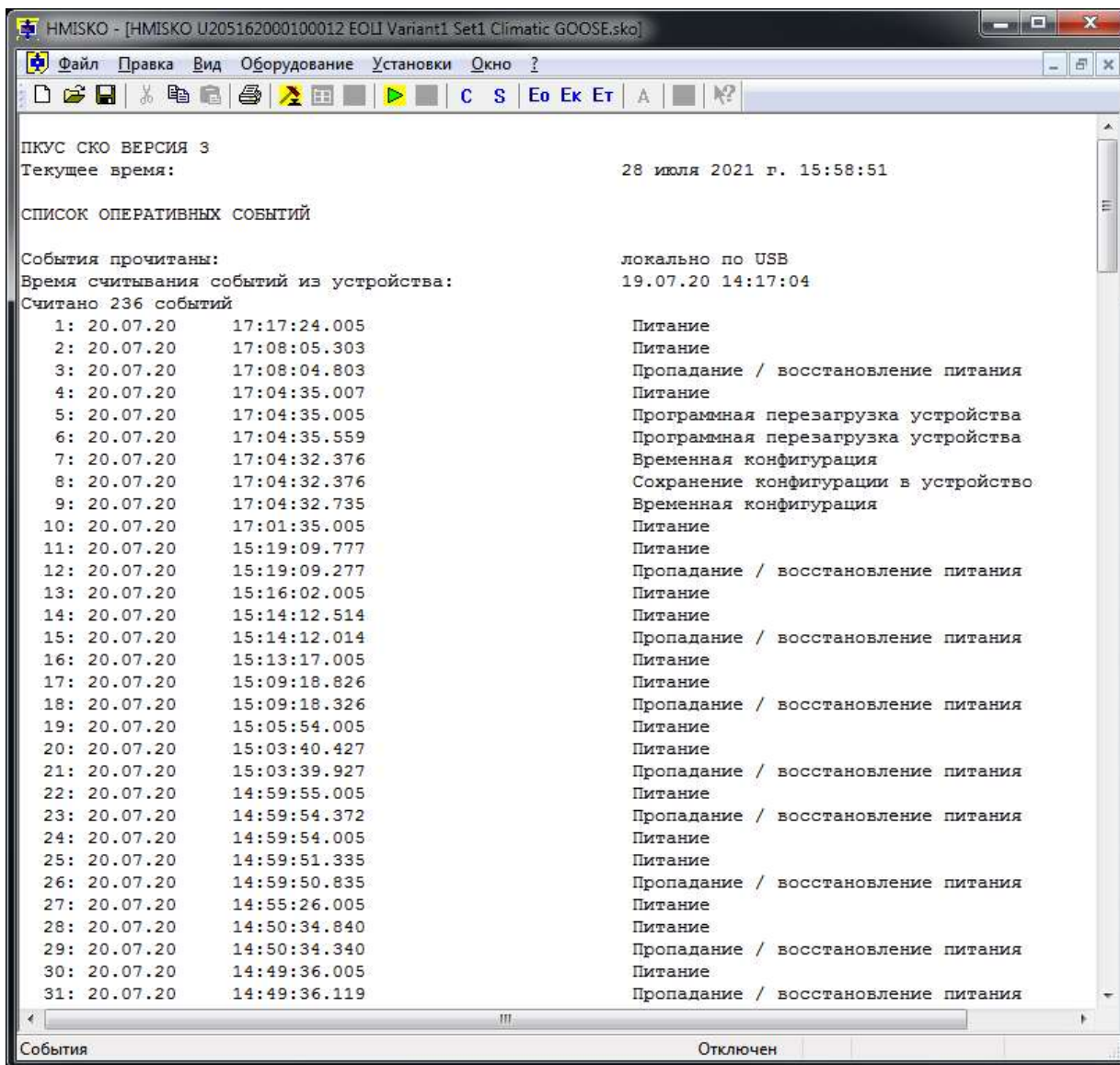


Рис. 9.109 Оперативный журнал прочитан

9.26. Считывание журнала срабатываний

Для считывания журнала срабатываний из оборудования ПКУС СКО нажмите кнопку **«Прочитать командные события»** в окне «События и петлевой тест» (Рис. 9.103 Окно «События и петлевой тест»). Индикатор, расположенный в нижней части формы, будет отображать ход процесса считывания событий (Рис. 9.108 Индикатор считывания событий). Если требуется прервать ход чтения событий, нажмите кнопку **«Стоп»**.

После завершения считывания журнала срабатываний событий, они будут отображены в главном окне приложения (Рис. 9.109).

9.27. Считывание технологического журнала

Для считывания технологического журнала из оборудования ПКУС СКО нажмите кнопку **«Прочитать технологические события»** в окне «События и петлевой тест» (Рис. 9.103 Окно «События и петлевой тест»). Индикатор, расположенный в нижней части формы, будет отображать ход процесса считывания событий (Рис. 9.108 Индикатор считывания событий). Если требуется прервать ход чтения событий, нажмите кнопку **«Стоп»**.

После завершения считывания технологического журнала, они будут отображены в

главном окне приложения (Рис. 9.110).

9.28. Просмотр событий

Для просмотра считанных журналов перейдите в меню «Вид» и выберите нужный пункт меню: «Показать оперативные события», «Показать командные события», «Показать технологические события» (Рис. 9.82 Меню «Вид»), либо нажмите нужную кнопку на панели инструментов: **Ео** - для оперативного журнала, **Ек** - для журнала срабатываний событий, **Ет** - для технологического журнала.

В главном окне приложения будет отображён список прочитанных событий (например, технологических Рис. 9.110 Просмотр технологического журнала).

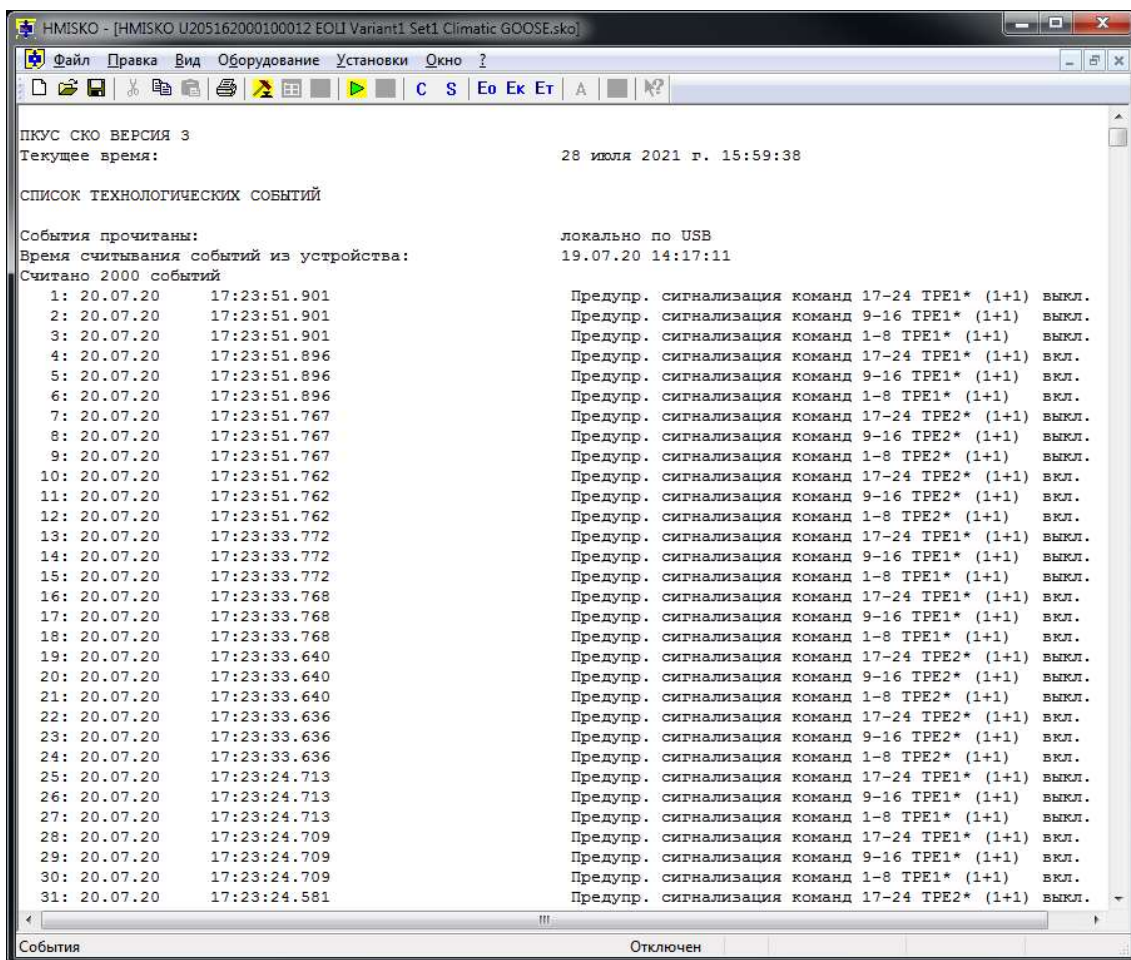


Рис. 9.110 Просмотр технологического журнала

9.29. Импорт списка событий в электронную таблицу или текстовый редактор

Существует возможности импорта списка событий другим приложениям (например, в Блокнот или Microsoft® Excel).

Перейдите в пункт меню «Правка» и выберите пункт «Копировать». Перейдите в другое приложение и вставьте скопированный список событий (Рис. 9.111 Список событий в стороннем приложении).

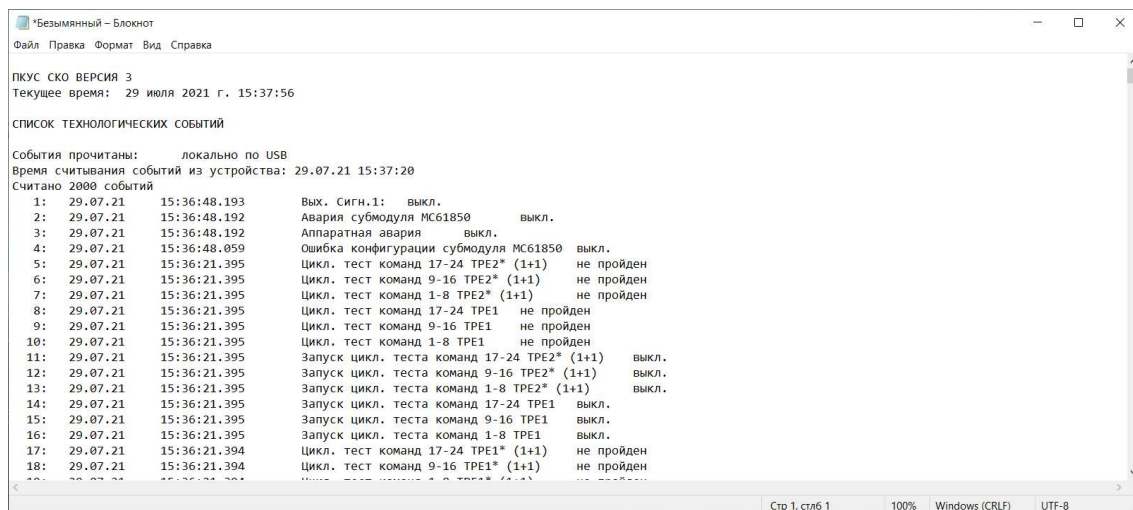



Рис. 9.111 Список событий в стороннем приложении

9.30.

Петлевой тест

Для выполнения петлевого теста требуется сначала считать конфигурацию. Затем перейдите в меню «Оборудование» и выберите пункт «Дополнительные операции» (Рис. 9.56 Меню «Оборудование»), либо нажмите кнопку  на панели инструментов. Откроется окно, изображённое на рисунке (Рис. 9.103 Окно «События и петлевой тест»). Нажмите кнопку «Петлевой тест», откроется окно, изображённое на рисунке (Рис. 9.112 Окно «Петлевой тест»).

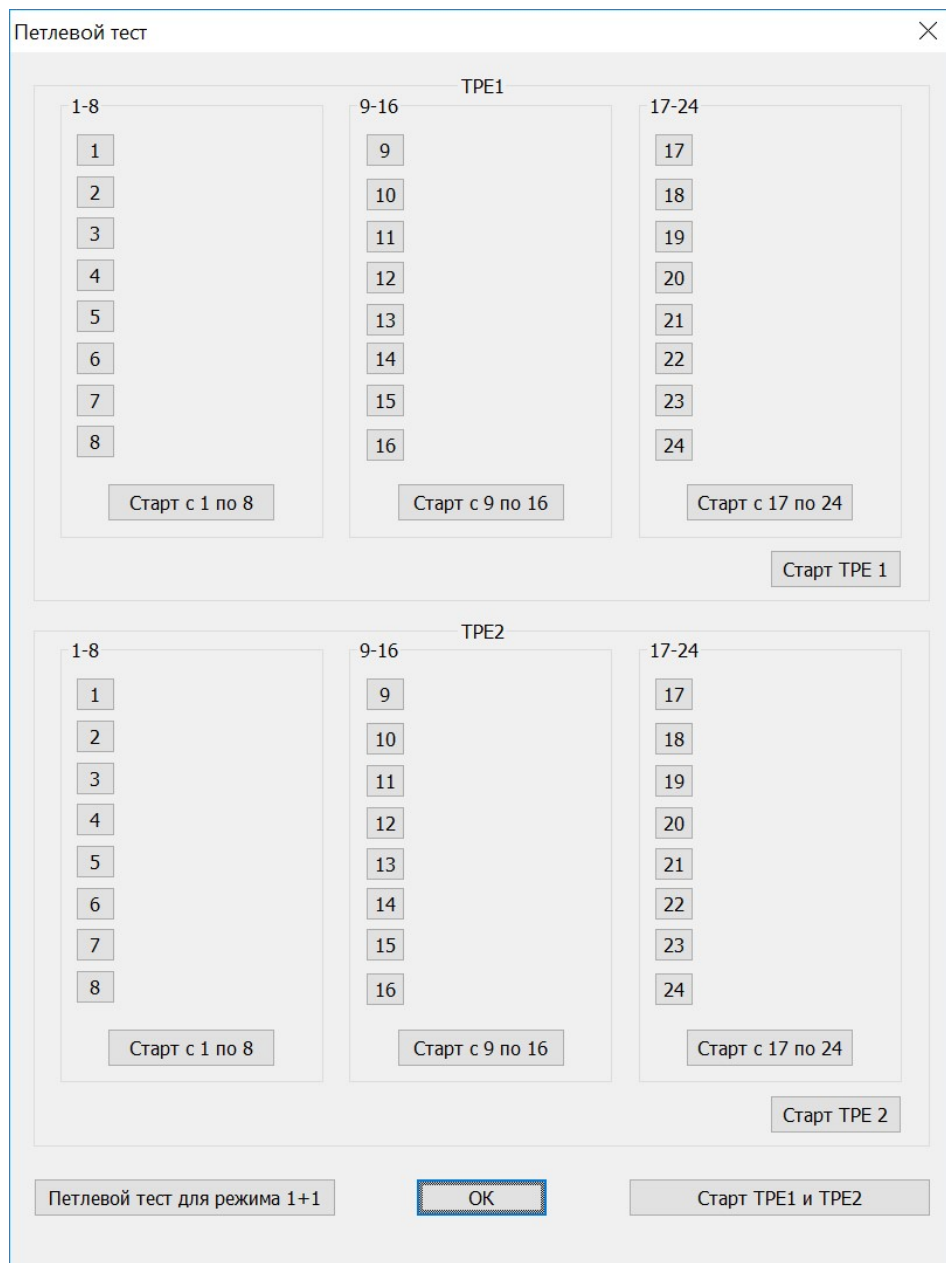


Рис. 9.112 Окно «Петлевой тест»

Выполнять петлевой тест можно как для всего устройства, так и для отдельных ВППК. Для выполнения петлевого теста всего устройства нажмите на кнопку «**Старт TPE1 и TPE2**». Результаты петлевого теста будут отображены на диалоговом окне (Рис. 9.113 Результат выполнения петлевого теста).

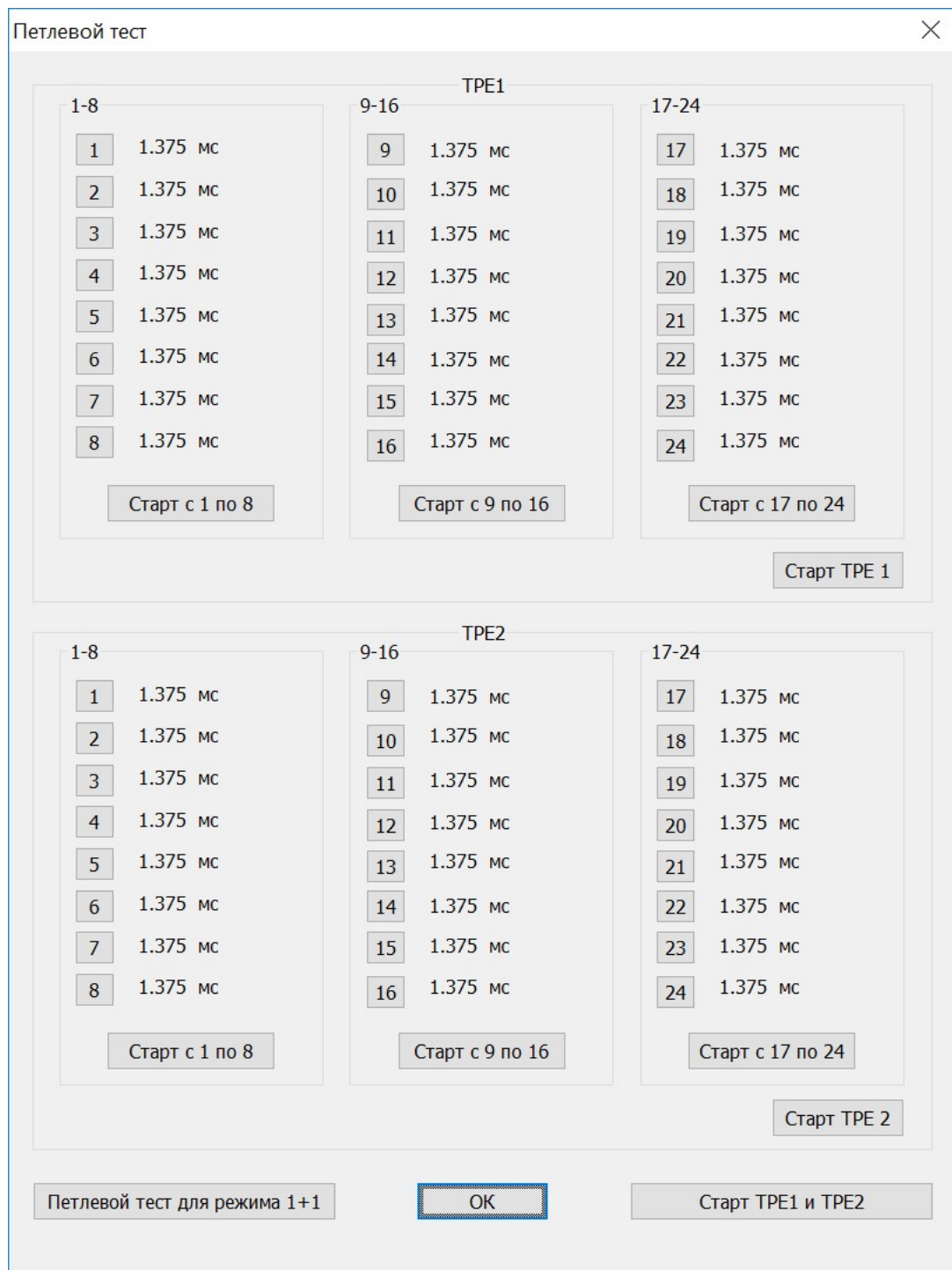


Рис. 9.113 Результат выполнения петлевого теста

При использовании режима «1+1» будет активирована кнопка «Петлевой тест для режима 1+1». Нажатие на эту кнопку приведёт к открытию окна «Петлевой тест для режима 1+1», функционирование которого, полностью идентично описанному выше.

9.31. Установки

Изменение установок оборудования ПКУС СКО и приложения NMISKO осуществляется из меню «Установки» (Рис. 9.114 Меню «Установки»).

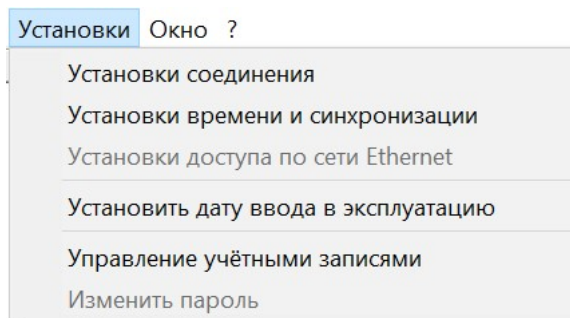


Рис. 9.114 Меню «Установки»

9.31.1. Установки соединения и сетевые настройки

Перейдите в меню «Установки» и выберите пункт «Установки соединения» (Рис. 9.114 Меню «Установки»). Перед Вами откроется окно «Установки связи компьютера» (Рис. 9.115 Окно «Установки связи»).

Информация в окне носит информативный характер. В окне указан способ подключения к устройству ПКУС СКО и дополнительные параметры.

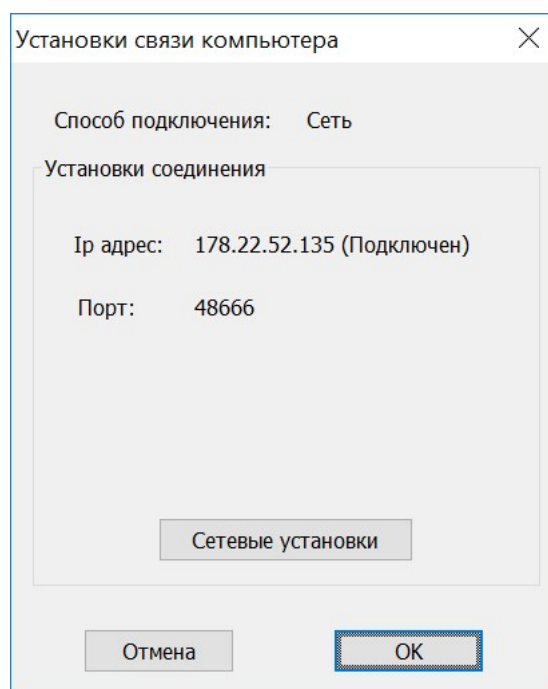


Рис. 9.115 Окно «Установки связи»

Нажмите на кнопку «Сетевые установки», откроется окно (Рис. 9.116 Сетевые установки). Сетевые настройки для ПКУС СКО показаны на Рис. 9.116 Сетевые установки.

Сетевые установки

Использовать следующие установки

Использовать IP-адрес

IP Адрес: 192 . 168 . 11 . 150

Маска подсети: 255 . 255 . 255 . 0

Шлюз по умолчанию: 192 . 168 . 11 . 1

Адрес ASDU: 1

Скорость порта RS485: 9600 бит/с

Таймеры

T0 = 30 с

T1 = 15 с

T2 = 10 с

T3 = 20 с

Коэффициенты

K = 12

W = 8

MAC Адрес: 6C 5C 3D 52 00 06

Настройки SNMP

OK

Рис. 9.116 Сетевые установки

Для настройки Ethernet порта в режиме работы по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 есть возможность указания IP адреса, шлюза, а также значений таймеров и коэффициентов K и W.

Для подтверждения изменений щелкните по кнопке «OK».

Если Ethernet порт работает по протоколу SNMP, то необходимо осуществить настройки, показанные в окне на Рис. 9.117 Настройки SNMP, предварительно нажав на кнопку «**Настройки SNMP**». В данном окне можно назначить фильтр устройств, от которых будет производиться запрос на считывание информации с ПКУС СКО. Алгоритм фильтрации осуществляется путем сравнения заданных IP адресов с реальными адресами контроллеров мониторинга.

Настройки SNMP

Версия SNMP

v1

v2c

v3

Алгоритм HASH

Нет

MD5

MD5 + DES

Ключ MD5:

Ключ DES:

Строка сообщества: public

Разрешённые ip адреса

IP Адрес 1: 192 . 168 . 11 . 107

IP Адрес 2: 0 . 0 . 0 . 0

IP Адрес 3: 0 . 0 . 0 . 0

IP Адрес 4: 0 . 0 . 0 . 0

OK

Рис. 9.117 Настройки SNMP

В секции «Версия SNMP» имеется возможность выбрать версию протокола SNMP.

Для третьей версии протокола SNMP в секции «Алгоритм HASH» можно выбрать нужную версию и ввести, если требуется, ключи DES и MD5.

Для подтверждения изменений нажмите кнопку «ОК».



Примечание:

Все порты мониторинга ПКУС СКО независимы друг от друга и могут работать параллельно в зависимости от принятой на объекте системы сбора данных.

Ethernet порт ПКУС СКО предусматривает возможность совместной работы по двум протоколам: МЭК 60870-5-104 и SNMP.

9.31.2. Установки доступа по сети Ethernet

Исходя из соображений информационной безопасности, иногда бывает нужно ограничить доступ к оборудованию по сети Ethernet. Такая возможность предусмотрена и в ПКУС СКО. Войдите в меню «Установки» и выберите пункт «Установки доступа по сети Ethernet» (Рис. 9.114 Меню «Установки»). Он будет активным только при подключении к устройству ПКУС СКО локально по USB. Откроется окно «Доступ по Ethernet» (Рис. 9.118).

Переключите радио кнопку в требуемое положение и нажмите кнопку «Установить».

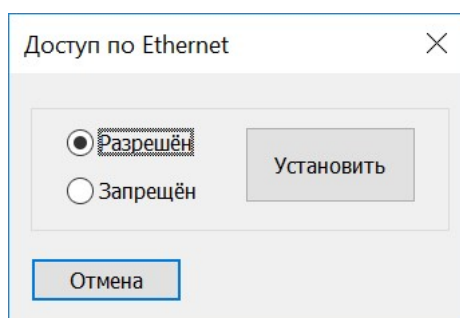


Рис. 9.118 Настройки доступа по сети Ethernet

9.31.3. Установка даты ввода в эксплуатацию

Для установки даты войдите в меню «Установки» и выберите пункт «Установить дату ввода в эксплуатацию» (Рис. 9.114 Меню «Установки»). Откроется окно «Установка даты ввода в эксплуатацию» (Рис. 9.119).

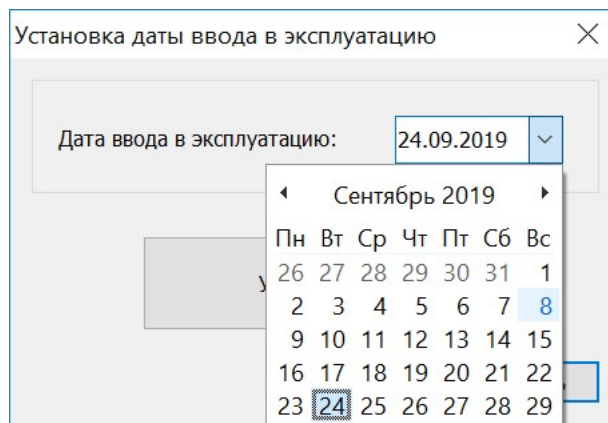


Рис. 9.119 Установка даты ввода в эксплуатацию

Выберите нужную дату и нажмите кнопку **«Установить»**.

Дата ввода в эксплуатацию будет отражена в статусе.

9.32. Информационная безопасность

В приложении NMISKO учтены требования, предъявляемые с точки зрения Информационной безопасности. Работа с устройством ПКУС СКО возможна только после аутентификации, для разграничения доступа используется механизм «ролей», а в случае бездействия в течении 15 минут подключение разрывается.

9.32.1. Механизм ролей

Для разграничения доступа в устройстве ПКУС СКО предусмотрен механизм ролей. Всего определено 4 роли (в порядке уменьшения прав): администратор, оператор, пользователь и читатель.

Роль «Читатель»: имеет минимальный доступ, может только считывать информацию (конфигурация, статус, журналы событий, время) и выполнять действия, не влияющие на состояние системы.

Роль «Пользователь»: имеет доступ, необходимый для выполнения всего спектра обычных работ с оборудованием, исключая административные вопросы, связанные с безопасностью. Умеет делать всё, что делает роль «Читатель», плюс может записывать и сохранять конфигурацию в оборудование, устанавливать время, дату ввода в эксплуатацию, перезагружать оборудование.

Роль «Оператор»: умеет всё, что делает роль «Пользователь», плюс может считывать и просматривать журнал событий доступа.

Роль «Администратор»: умеет всё, что делает роль «Оператор», плюс может управлять доступом по Ethernet при локальном подключении, создавать новых пользователей и назначать им пароли, удалять пользователей, присваивать им одну из ролей и изменять их роль, может переименовать свою учётную запись и изменить свой пароль. Администратор не может переименовать пользователя и не может изменить пароль существующего пользователя. Существует только один встроенный пользователь с ролью «Администратор», он не может назначить администратором другого пользователя.

9.32.2. Управление учётными записями

Управление учётными записями доступно только для роли «Администратор». Для

управления учётными записями войдите в меню «Установки» и выберите пункт «Управление учётными записями» (Рис. 9.114 Меню «Установки»). Откроется окно «Управление пользователями» (Рис. 9.120).

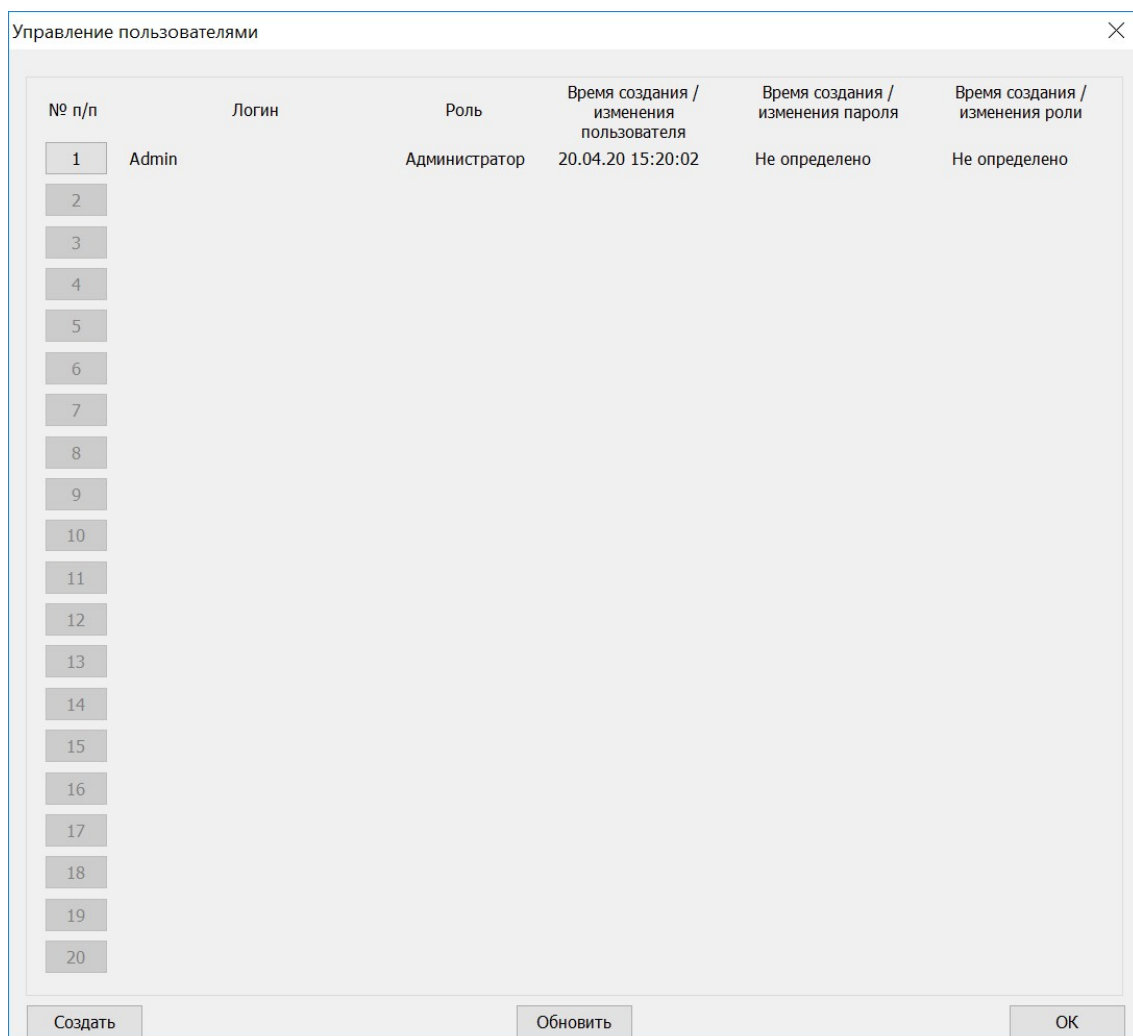


Рис. 9.120 Управление пользователями

9.32.3. Добавление нового пользователя

Нажмите кнопку «Создать» в левом нижнем углу окна «Управление пользователями» (Рис. 9.120). Появится окно «Создание нового пользователя» (Рис. 9.121). Введите название учётной записи, присвойте пароль, отвечающий стандартным требованиям сложности (используйте большие и малые латинские буквы, цифры и специальные символы, общим числом не менее 8 и не более 16), назначьте роль и нажмите кнопку «СОЗДАТЬ».

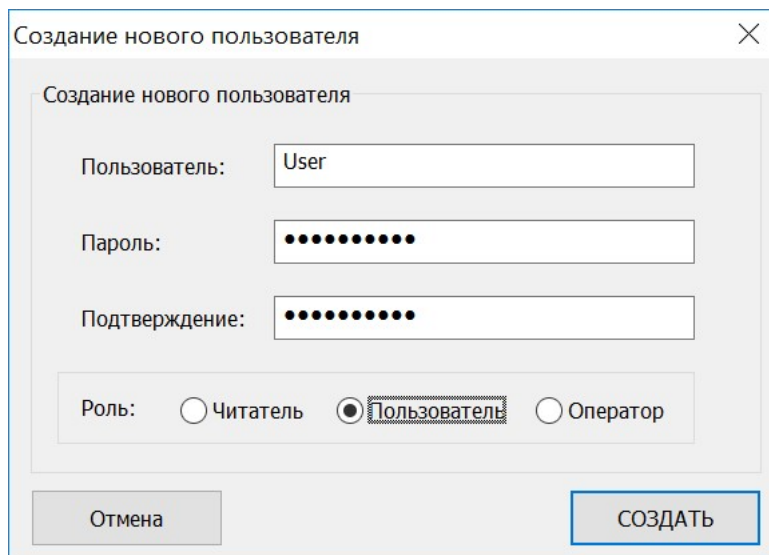


Рис. 9.121 Создание нового пользователя

Если пароль не отвечает требованиям сложности, появится предупреждение (Рис. 9.122).

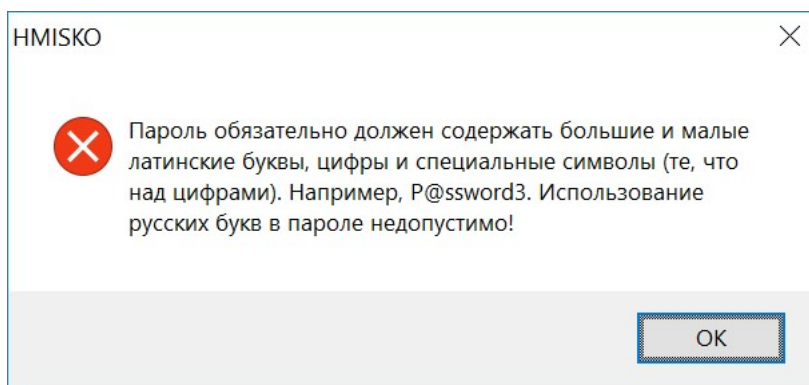


Рис. 9.122 Предупреждение о несоблюдении требований к сложности пароля

Если пароль и подтверждение не совпадают, появится предупреждение (Рис. 9.123).

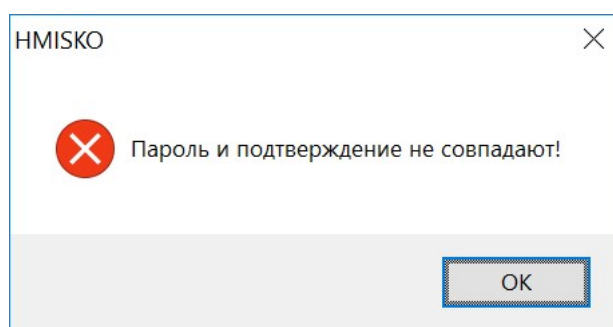


Рис. 9.123 Предупреждение о несовпадении паролей

Если все требования соблюдены, будет создан новый пользователь (Рис. 9.124).

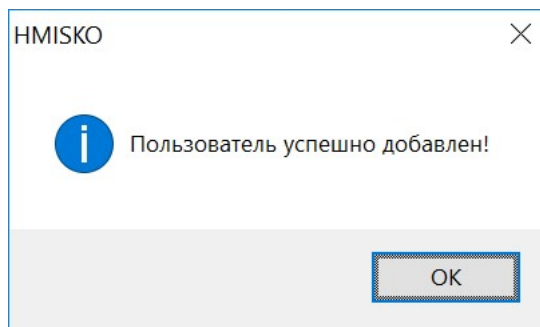


Рис. 9.124 Пользователь успешно создан

Список пользователей будет обновлён и новый пользователь будет в нём отображён (Рис. 9.125).

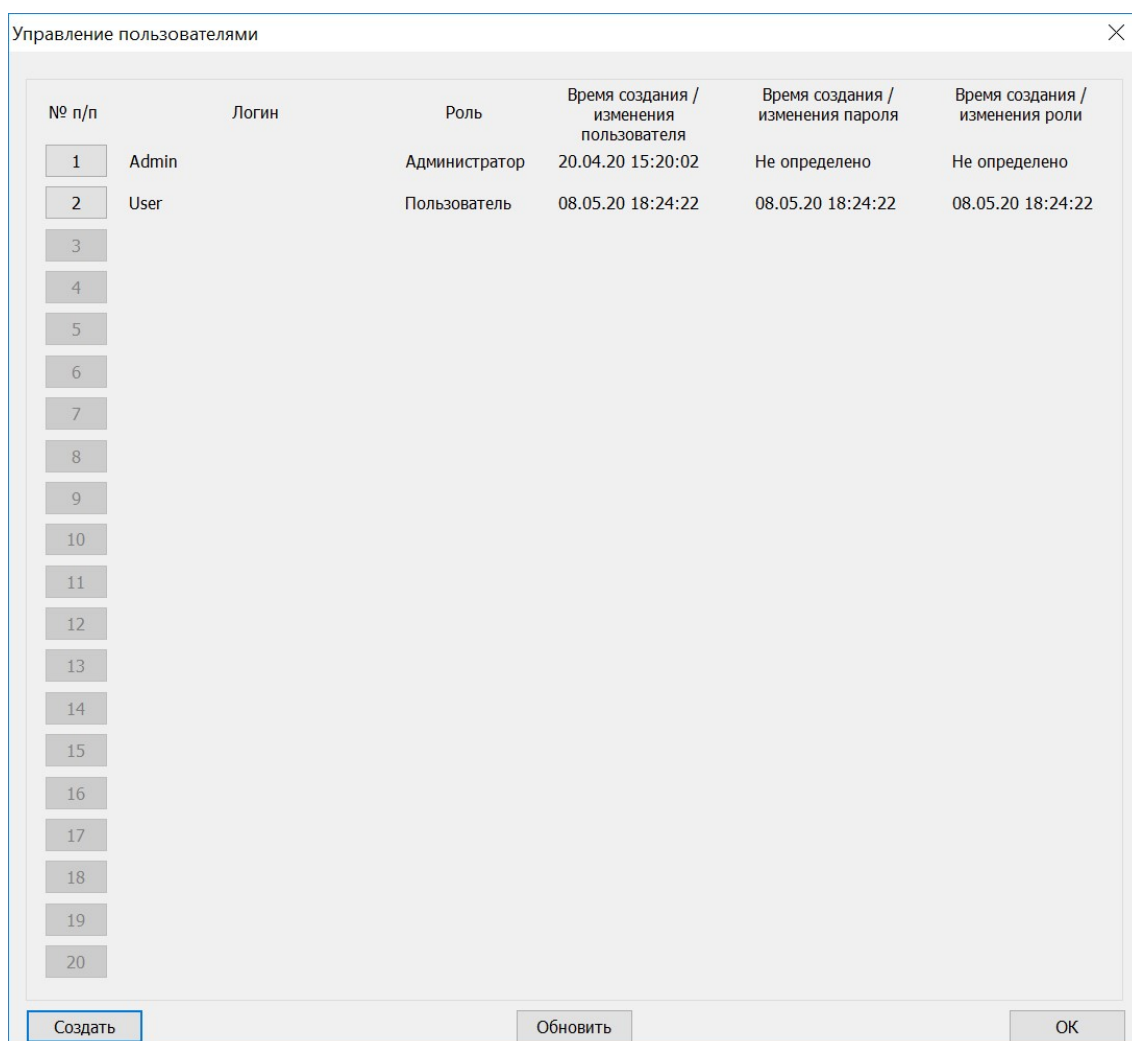


Рис. 9.125 Список пользователей обновлён

Список пользователей можно обновить принудительно, нажав на кнопку **«Обновить»**.

9.33. Настройки пользователя

Для доступа к списку возможных операций с учётными записями, нажмите кнопку с порядковым номером слева от Логина пользователя. Откроется окно «Настройки пользователя» (Рис. 9.126).

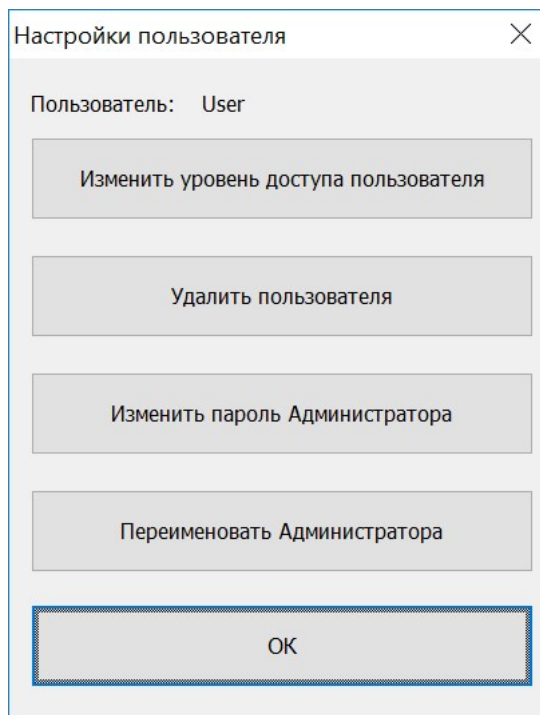


Рис. 9.126 Настройки пользователя

9.34. Изменение уровня доступа пользователя

Для изменения уровня доступа пользователя нажмите кнопку **«Изменить уровень доступа пользователя»** в окне «Настройки пользователя» (Рис. 9.126). Откроется окно «Изменение уровня доступа» (Рис. 9.127).

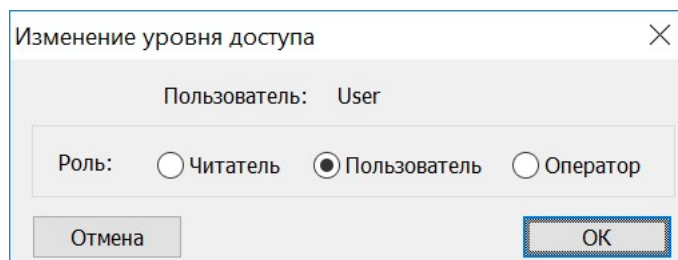


Рис. 9.127 Изменение уровня доступа

Отметьте нужную роль и нажмите кнопку **«OK»**. В случае успеха появится информационное сообщение об успехе операции (Рис. 9.128).

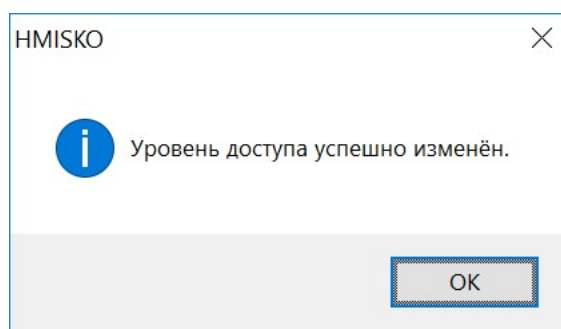


Рис. 9.128 Изменение роли выполнено успешно

9.35. Удаление пользователя

Для удаления пользователя нажмите кнопку **«Удалить пользователя»** в окне «Настройки пользователя» (Рис. 9.126). Откроется информационное окно с просьбой

подтвердить удаление пользователя (Рис. 9.129).

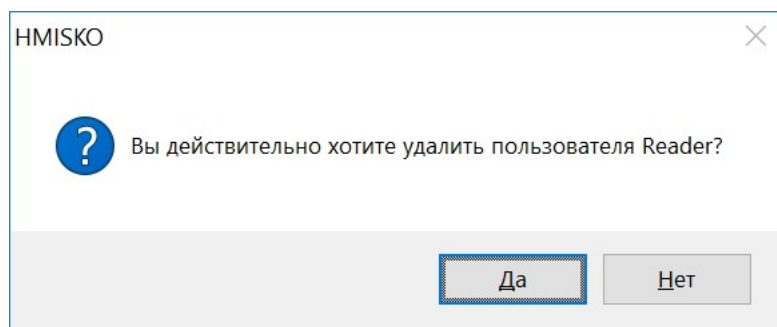


Рис. 9.129 Подтвердите удаление пользователя

В случае согласия, пользователь будет удалён и об этом проинформирует информационное окно (Рис. 9.130).

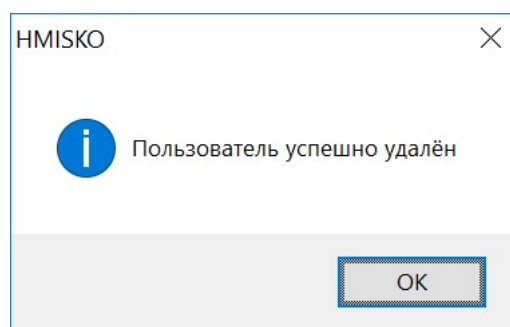


Рис. 9.130 Информационное сообщение об удалении пользователя

9.36. Изменение пароля Администратора

Для изменения пароля администратора нажмите кнопку **«Изменить пароль Администратора»** в окне «Настройки пользователя» (Рис. 9.126). Откроется окно «Изменение пароля» (Рис. 9.131).

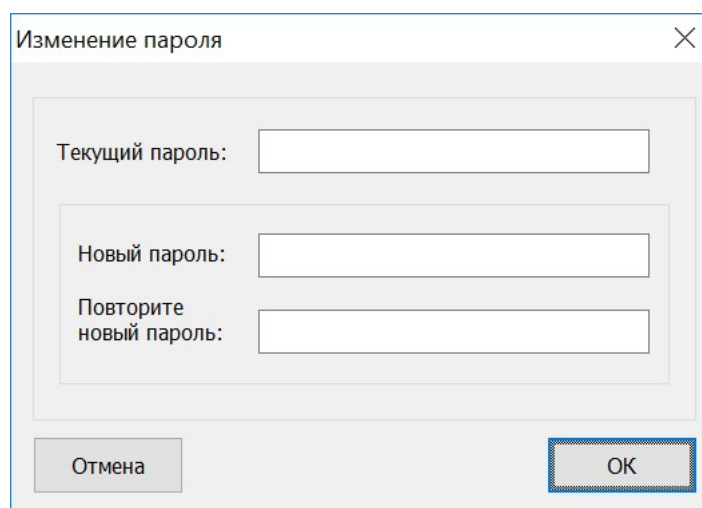


Рис. 9.131 Изменение пароля

В поле текущий пароль введите текущий пароль Администратора. В поле нового пароля и подтверждения введите новый пароль. Пароль должен отвечать стандартным требованиям к сложности (используйте большие и малые латинские буквы, цифры и специальные символы) и быть длиной от 8 до 16 символов. Нажмите кнопку **«ОК»**.

В случае успеха будет отображено информационное сообщение (Рис. 9.132).

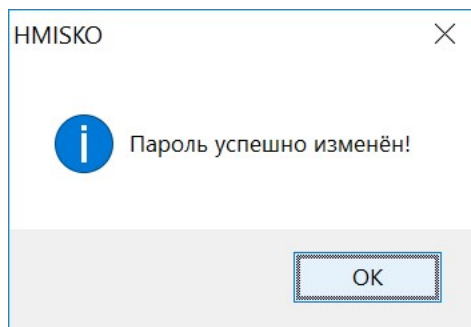


Рис. 9.132 Пароль изменён

9.37. Переименование Администратора

Для переименования администратора нажмите кнопку **«Переименовать Администратора»** в окне «Настройки пользователя» (Рис. 9.126). Откроется окно «Переименование Администратора» (Рис. 9.133, Рис. 9.131).

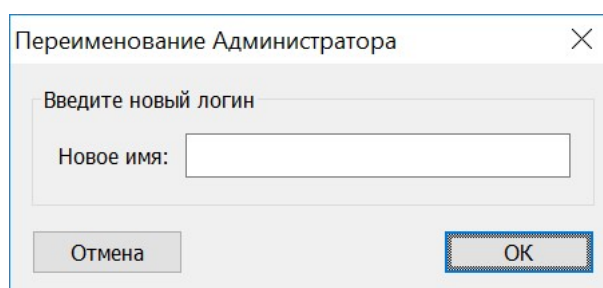


Рис. 9.133 Переименование Администратора

Введите новый логин и нажмите кнопку **«OK»**. В случае успеха будет отображено информационное сообщение (Рис. 9.134).

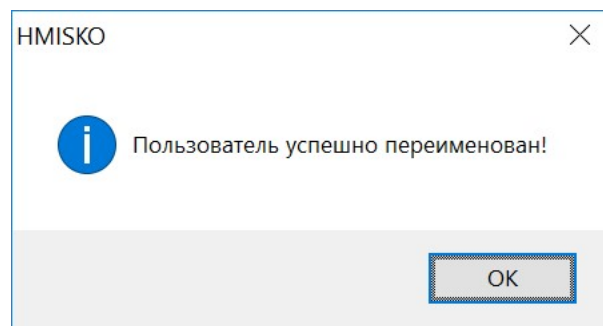


Рис. 9.134 Пользователь переименован.

9.38. Изменение пароля пользователя

Для изменения пароля пользователя перейдите в меню «Установки» (Рис. 9.114 Меню «Установки») и выберите пункт **«Изменить пароль»**. Откроется окно «Изменение пароля» (Рис. 9.131).

В поле текущий пароль введите текущий пароль пользователя. В поле нового пароля и подтверждения введите новый пароль. Пароль должен отвечать стандартным требованиям к сложности (используйте большие и малые латинские буквы, цифры и специальные символы) и быть длиной от 8 до 16 символов. Нажмите кнопку **«OK»**.

В случае успеха будет отображено информационное сообщение (Рис. 9.132).

9.39. Чтение журнала событий Архива доступа

Читать журнал Архива доступа имеют право только роли «Оператор» и «Администратор». Для чтения Архива доступа перейдите в меню «Оборудование» (Рис. 9.56 Меню «Оборудование») и выберите пункт «Архив доступа». Откроется окно «Чтение архива доступа» (Рис. 9.135).

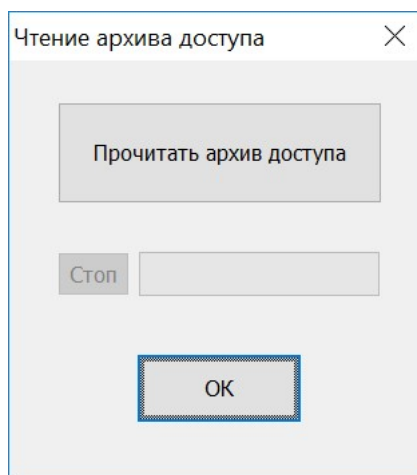


Рис. 9.135 Архив доступа

Нажмите на кнопку «Прочитать архив доступа». Ход процесса будет отражать индикатор. Если потребуется прервать чтение, нажмите на кнопку «Стоп».

После завершения процесса чтения, журнал будет отображён в главном окне приложения (Рис. 9.136).

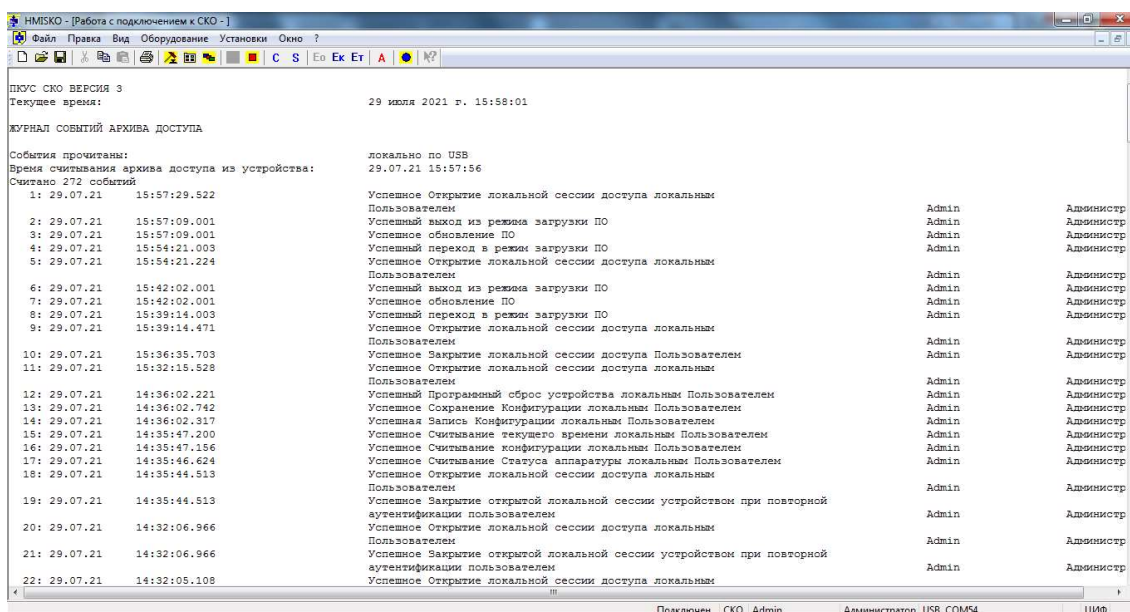


Рис. 9.136 Журнал событий Архива доступа

9.40. Просмотр журнала событий Архива доступа

Просматривать прочитанный журнал Архива доступа имеют право только роли «Оператор» и «Администратор». Для просмотра журнала событий Архива доступа перейдите в меню «Вид» (Рис. 9.82 Меню «Вид») и выберите пункт «Показать архив доступа», либо нажмите на кнопку «A» в панели инструментов.

Журнал событий Архива доступа будет отображён в главном окне приложения (Рис.

9.136).

9.41. Выход из приложения NMISKO

Для завершения работы и выхода из приложения перейдите в меню «Файл» и выберите пункт «Выход» (Рис. 9.78 Меню «Файл»). После этого приложение NMISKO закроется.

10. Применение модуля ИПМ

Модуль ИПМ предназначен для совместного использования с ПКУС СКО. Он позволяет производить мониторинг текущего состояния ПКУС СКО без использования персонального компьютера с установленной программой HMISKO. На дисплее Модуля ИПМ отображается текущий статус ПКУС СКО, счетчики событий, оперативный журнал, технологический журнал и журнал срабатываний, а также предоставляется возможность производить сброс счетчика событий. Использование данного модуля позволит более оперативно оценивать текущее состояние устройства (ПКУС СКО), канала связи, дискретных и цифровых входов и выходов, просматривать журналы событий.

Устройство не требует конфигурации. Подключение к ПКУС СКО осуществляется через локальный порт USB, расположенный с лицевой стороны устройств как Модуля ИПМ, так и ПКУС СКО.

Идентичность входного питания позволяет использовать его совместно с ПКУС СКО без дополнительных преобразователей.

Использование Модуля ИПМ позволяет отображать следующие состояния ПКУС СКО:

- Счетчики команд на дискретных входах (1 – 16).
- Счетчики команд на дискретных выходах (1 – 16).
- Счетчики переданных по каналу связи команд (1 – 24).
- Счетчики принятых по каналу связи команд (1 – 24).
- Счетчики поступивших по GOOSE сообщениям команд (1 – 16).
- Счетчики выданных по GOOSE сообщениям команд (1 – 16).
- Счетчики срабатываний выходов сигнализаций (1 – 6).
- Сброс счетчиков событий.

Использование Модуля ИПМ позволяет отображать следующие состояния и события работы ПКУС СКО:

- Технологические события.
- Оперативных событий.
- События срабатываний.
- Команды на дискретных входах (1 – 16).
- Команды на дискретных выходах (1 – 16).
- Передаваемые по каналу связи команды (1 – 24).
- Принимаемые по каналу связи команды (1 – 24).
- Поступающие по GOOSE сообщениям команды (1 – 16).
- Выдаваемые по GOOSE сообщениям команды (1 – 16).
- Результаты циклического петлевого теста.
- Запуск петлевого теста.

Использование Модуля ИПМ позволяет отображать следующие журналы событий

ПКУС СКО:

- Оперативный.
- Технологический.
- Журнал срабатываний.

10.1. Описание Модуля ИПМ

Внешний вид Модуля ИПМ представлен на Рис. 10.1.

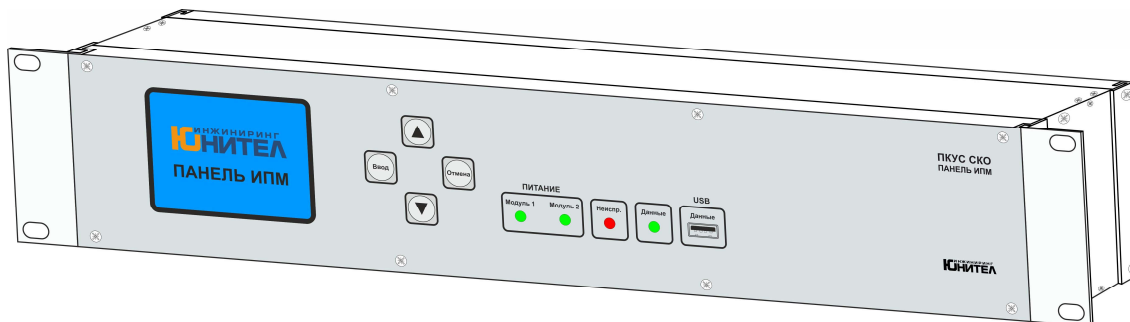


Рис. 10.1 Внешний вид Модуля ИПМ

Модуль ИПМ конструктивно представляет собой стандартный 19" корпус высотой 2U для размещения в шкафах или открытых стойках как зарубежных, так и отечественных производителей. При монтаже Модуля ИПМ в шкафах принудительная вентиляция не требуется. Вес устройства составляет 1.2 кг.

Вид спереди Модуля ИПМ показан на Рис. 10.2.

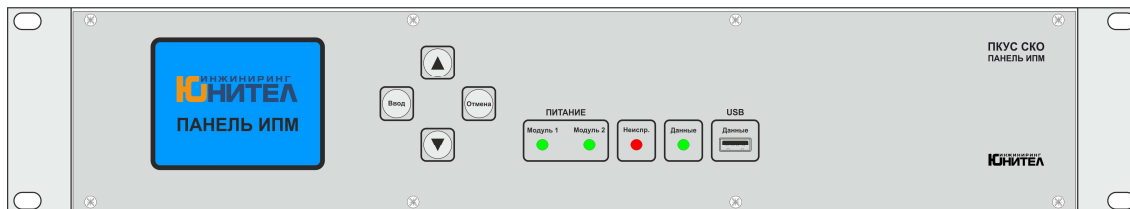


Рис. 10.2 Модуль ИПМ. Вид спереди

Вид сзади Модуля ИПМ показан на Рис. 10.3.

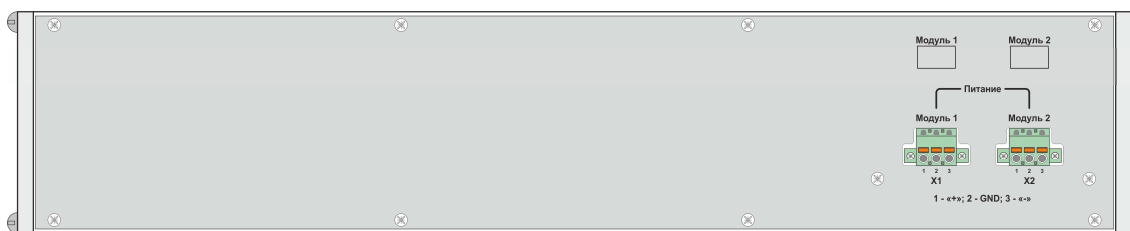


Рис. 10.3 Модуль ИПМ. Вид сзади

Для работы устройства требуется постоянное напряжение 48 В, 110 В или постоянное/переменное напряжение 220 В (определяется при заказе). Для обеспечения резервирования питания Модуля ИПМ в нем предусмотрены 2 источника питания и 2 отдельных входа питающего напряжения (основной и резервный). Оба входа изолированы друг от друга и могут использоваться как от разных источников оперативного тока, так и с объединением по любому из напряжений оперативного тока.

Потребляемая мощность устройством составляет не более 6 Вт.

Модуль ИПМ поддерживает работоспособность при отключении внешнего питающего напряжения в течение 500 мс за счет использования конденсаторов для накопления энергии устройством.

Модуль ИПМ позволяет отображать счетчики событий, текущее состояние, журналы событий ПКУС СКО, а также сбрасывать счетчики событий и запускать циклический тест канала связи.

Выбор соответствующих параметров отображения выбирается на клавиатуре Модуля с помощью навигационных кнопок: «**Вверх**», «**Вниз**», «**Ввод**» и «**Отмена**».

Модуль ИПМ не требует внешней конфигурации и позволяет работать с ПКУС СКО без предварительной конфигурации.

Светодиодная индикация позволяет мониторить состояние наличия вторичного напряжения на основном («Module 1») и резервном («Module 2») входах.

Светодиод «HW Alarm» отображает нахождение модуля в аппаратной Аварии, т.е. не прохождения процедуры самотестирования устройства или сбоя исполнительного кода работы устройства.

Светодиод «Data» отображает установку соединения с ПКУС СКО и наличие периодического опроса статуса данного модуля.

10.2. Принцип работы Модуля ИПМ

Подключение Модуля ИПМ к ПКУС СКО осуществляется кабелем USB, как показано на Рис. 10.4.

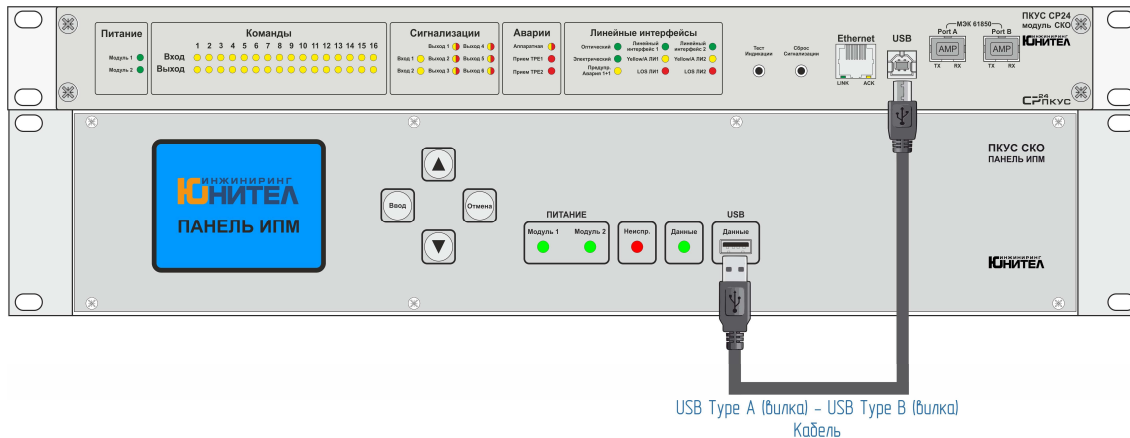


Рис. 10.4 Подключение Модуля ИПМ к ПКУС СКО

Модуль ИПМ опрашивает текущий статус работы ПКУС СКО с частотой около 1 секунды и в зависимости от выбранного меню отображает данные параметры в текстово-цифровом виде.

Сброс Счетчиков событий осуществляется по выбору данного пункта меню на экране устройства.

Запуск циклического теста также осуществляет процедуру запуска данного теста по всем разрешенным блокам команд линейных интерфейсов ПКУС СКО.

Считывание оперативного, технологического журналов событий производится при выборе соответствующего пункта меню на экране устройства. Дальнейшее отображение считанных событий будет производиться на момент входа в меню. Для обновления

отображения журналов событий требуется выйти из данного просмотра журнала с помощью кнопки «Отмена» и повторный выбор данного журнала нажатием подтверждения кнопкой «Ввод».

10.3. Меню работы устройства

Устройство имеет основное меню работы, в котором осуществляется выбор функциональных параметров для отображения. Вход в любую функциональную группу осуществляется через данное меню.

Первое Меню показано на Рис. 10.5.

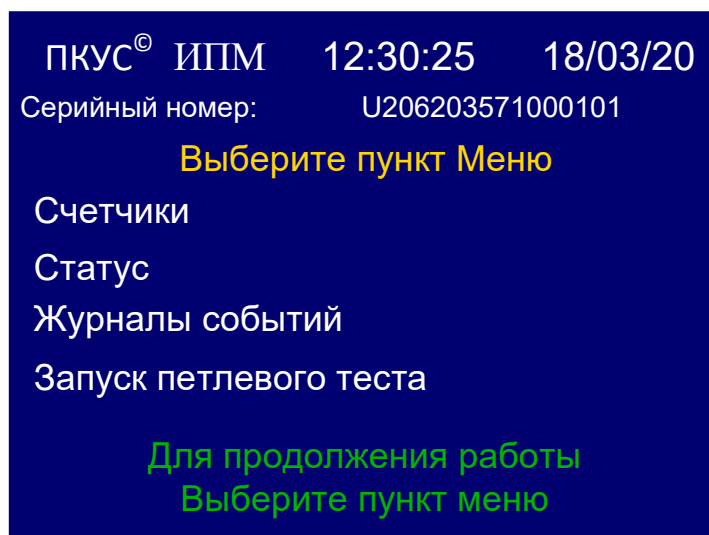


Рис. 10.5 Первое меню ИПМ

Все события ПКУС СКО разбиты на 6 функциональных групп:

- Счетчики.
- Статус.
- Журналы событий.
- Запуск петлевого теста.

10.3.1. Счетчики

Выбор той или иной функциональной группы осуществляется с клавиатуры с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз». При выборе соответствующего меню его кнопка становится активной (зеленого цвета), как показано на Рис. 10.6.

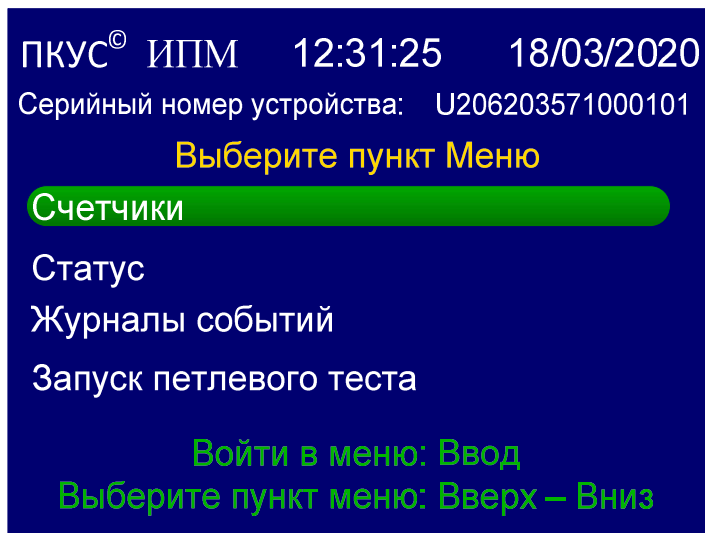


Рис. 10.6 Навигация по меню ИПМ

Нажатие кнопки «**Ввод**» позволит произвести выбор данной функциональной группы «Счетчики».

10.3.1.1. Счетчики команд

Меню Счетчиков команд разбиты на несколько подменю как показано на Рис. 10.7.

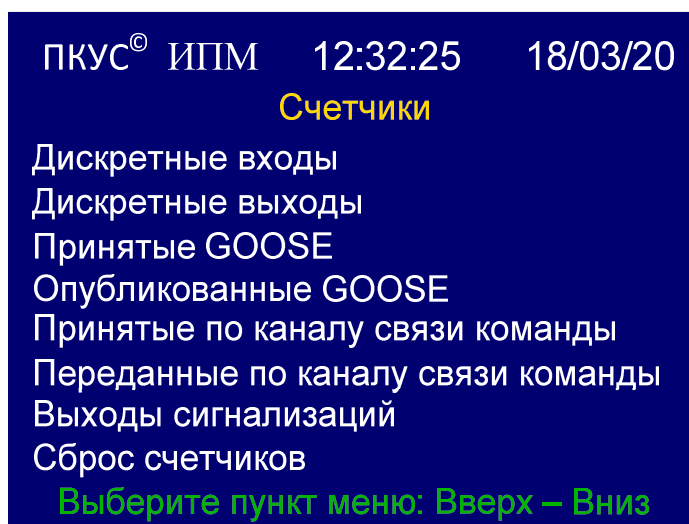


Рис. 10.7 Меню счетчики команд

Выбор подменю счетчиков команд осуществляется с клавиатуры с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз» и для отображения выделенной группы нужно нажать кнопку «Ввод». Меню отображения счетчиков команд дискретных входов показано на Рис. 10.8.

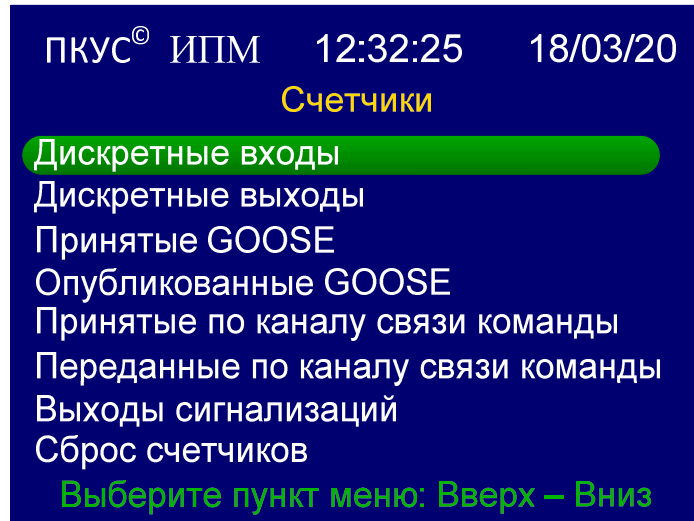


Рис. 10.8 Навигация по меню счетчики команд

Параметр «Вход х» отображает номер дискретного входа ПКУС СКО, а цифровое значение – количество команд, поступившее на данный вход (Рис. 10.9). Для выхода из данного подменю нужно нажать кнопку «Отмена». При этом отображение перейдет на уровень вверх, т.е. к выбору подменю, как показано на Рис. 10.8.



Рис. 10.9 Меню дискретные входы

Отображение меню счетчиков команд для дискретных выходов, принятых по GOOSE сообщениям команд, выданных по GOOSE сообщениям команд, команд, переданных по каналу связи, и команд, принятых по каналу связи, показано на Рис. 10.10, Рис. 10.11, Рис. 10.12, Рис. 10.13, Рис. 10.14, Рис. 10.15 и Рис. 10.16.



Рис. 10.10 Меню дискретные выходы



Рис. 10.11 Меню принятые GOOSE сообщения



Рис. 10.12 Меню опубликованные GOOSE сообщения



Рис. 10.13 Меню принятые по каналу связи GOOSE сообщения

Для отображения счетчиков команд с номерами с 17 по 24, принятых по каналу связи, нужно нажать кнопку «Вверх» и «Вниз».

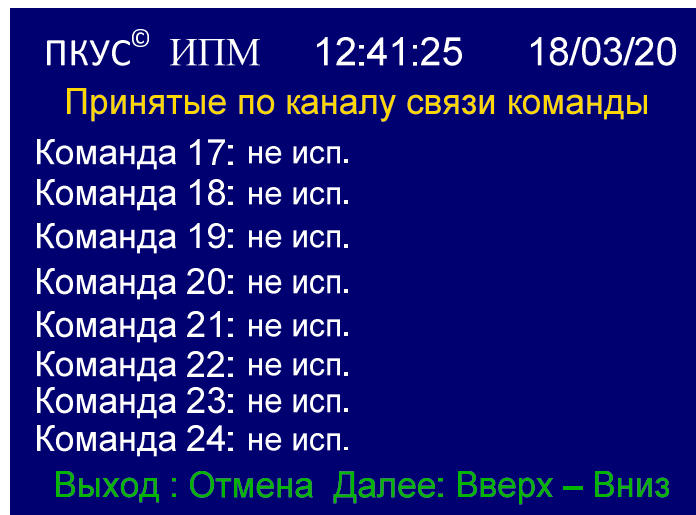


Рис. 10.14 Меню принятые команды по каналу связи



Рис. 10.15 Меню переданные команды по каналу связи

Для отображения счетчиков команд с номерами с 17 по 24, переданных по каналу связи, нужно нажать кнопку «Вверх» и «Вниз».

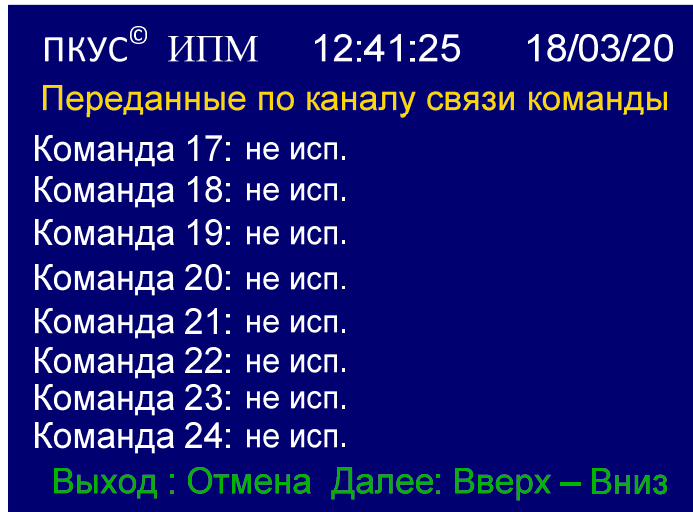


Рис. 10.16 Меню передаваемые команды по каналу связи



Рис. 10.17 Меню выходы сигнализаций

10.3.1.2. Сброс счетчиков команд

Выбор параметра Сброс счетчика команд позволяет произвести сброс (обнуление) всех счетчиков команд. При выборе данного меню устройство посылает команду ПКУС СКО на сброс всех счетчиков.

В случае успешного выполнения операции отобразится меню, показанное на Рис.

10.18.

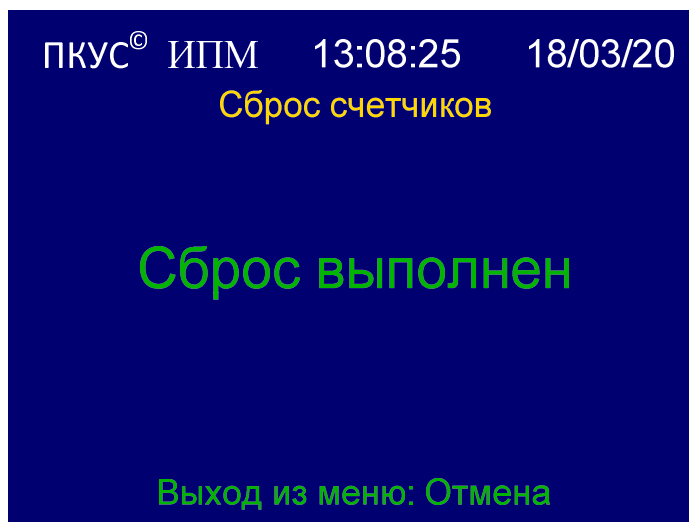


Рис. 10.18 Сброс счетчиков команд

При возникновении каких-либо ошибок сброса отобразится меню, показанное на Рис. 10.19.

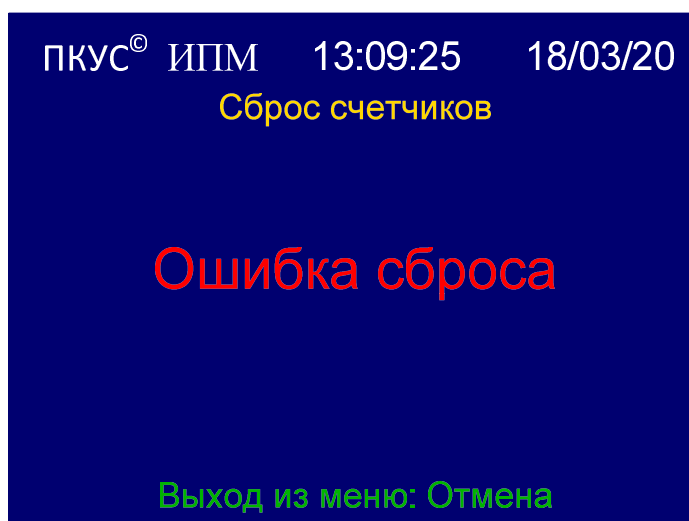


Рис. 10.19 Ошибка сброса счётчиков команд

При бездействии системы более 15 минут устройство автоматически переходит в 1 меню выбора групп параметров.

Обновление состояния данных счетчиков происходит по считыванию значений ПКУС СКО.

10.3.2. Статус

Меню статуса разделено на функциональные группы: Технологические события, Оперативные события, Срабатывания и Время петлевого теста. Параметры каждой группы периодически обновляются и отражают текущее состояние ПКУС СКО на момент считывания данного статуса с устройства.

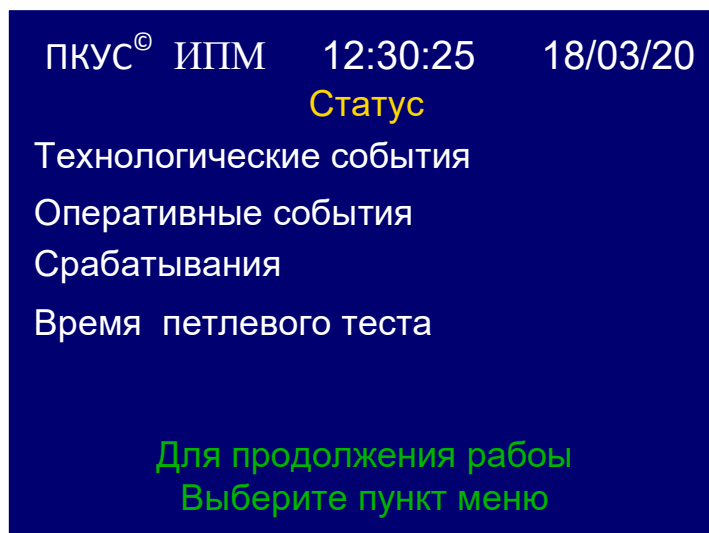


Рис. 10.20 Меню статус

Выбор подменю статуса осуществляется с клавиатуры с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз» и для отображения выделенной группы нужно нажать кнопку «Ввод». Выбор меню отображения Технологических событий показано на Рис. 10.21.



Рис. 10.21 Навигация по меню статус

10.3.2.1. Технологические события

Функциональная группа технологических событий отображает текущее состояние ПКУС СКО и каналов связи. Отображаемые события показаны на Рис. 10.22, Рис. 10.23, Рис. 10.24, Рис. 10.25, Рис. 10.26, Рис. 10.27, Рис. 10.28, Рис. 10.29 и Рис. 10.30. При этом штатное состояние события отображается зеленым цветом, предупредительное – желтым, а аварийное – красным, неиспользуемое - белым.

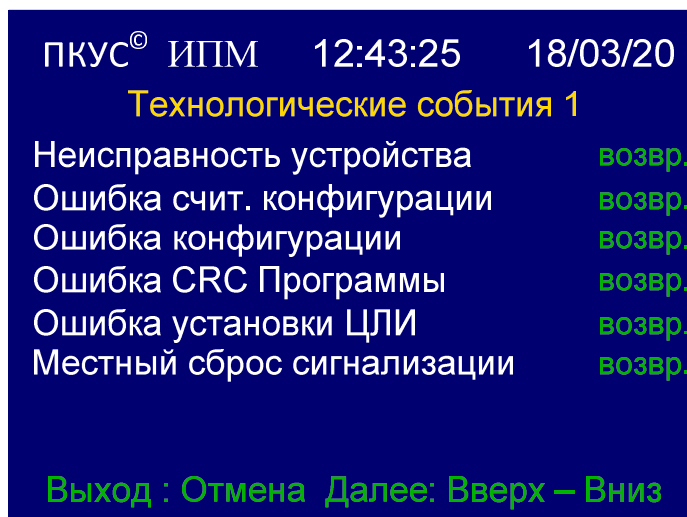


Рис. 10.22 Технологические события

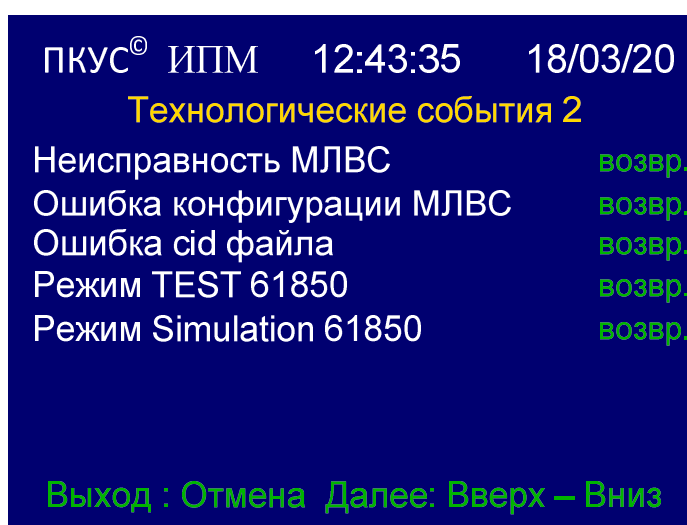


Рис. 10.23 Технологические события

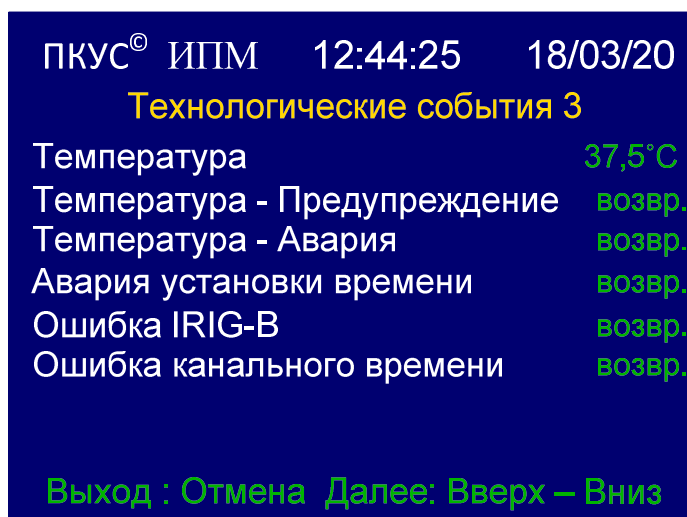


Рис. 10.24 Технологические события

ПКУС [©] ИПМ	12:45:25	18/03/20
Технологические события 4		
Вход сигнализации 1		возвр.
Вход сигнализации 2		возвр.
Выход Сигнализации 1		сраб.
Выход Сигнализации 2		сраб.
Выход Сигнализации 3		возвр.
Выход Сигнализации 4		возвр.
Выход Сигнализации 5		возвр.
Выход Сигнализации 6		не исп.
Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз		

Рис. 10.25 Технологические события

ПКУС [©] ИПМ	12:46:25	18/03/20
Технологические события 5		
Ошибка установки SFP1		возвр.
Ошибка установки SFP2		не исп.
LOS ЦЛИ1		возвр.
LOS ЦЛИ2		не исп.
Yellow Alarm / RDI ЦЛИ1		возвр.
Yellow Alarm / RDI ЦЛИ2		не исп.
Предупред. сигн. ЦЛИ		возвр.
Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз		

Рис. 10.26 Технологические события

ПКУС [©] ИПМ	12:47:25	18/03/20
Технологические события 6		
Предупреждение TPE1 1-8		возвр.
Предупреждение TPE1 9-16		не исп.
Предупреждение TPE1 17-24		не исп.
Предупреждение TPE2 1-8		не исп.
Предупреждение TPE2 9-16		не исп.
Предупреждение TPE2 17-24		не исп.
Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз		

Рис. 10.27 Технологические события

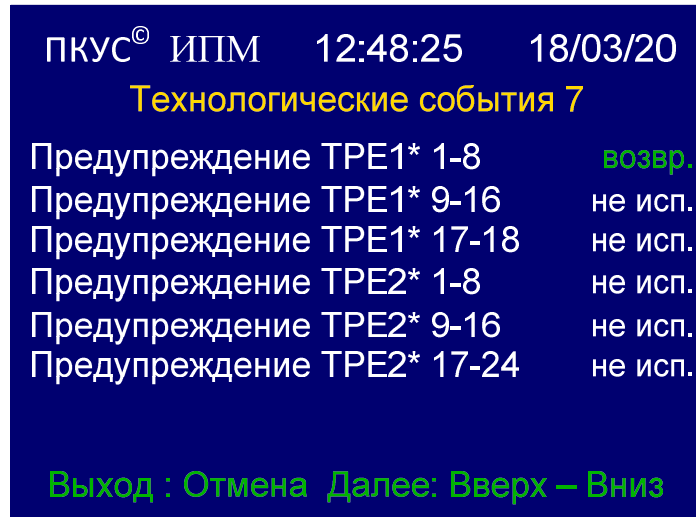


Рис. 10.28 Технологические события



Рис. 10.29 Технологические события



Рис. 10.30 Технологические события

10.3.2.2. Оперативные события

При выборе функциональной группы Оперативные параметры, устройство отобразит состояние источника питания и текущей конфигурации как показано на Рис. 10.31.

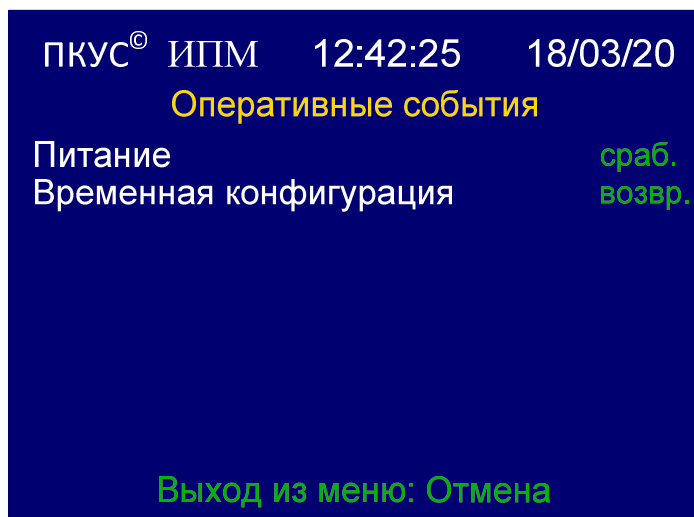


Рис. 10.31 Оперативные события

10.3.2.3. События срабатываний

Функциональная группа Срабатывания отображает текущее состояние на входах и выходах команд. К данной группе относятся (Рис. 10.32):

- Команды на дискретных входах.
- Команды на дискретных выходах.
- Поступающие по GOOSE сообщениям команды.
- Выдаваемые по GOOSE сообщениям команды.
- Принимаемые по каналу связи команды.
- Передаваемые по каналу связи команды.

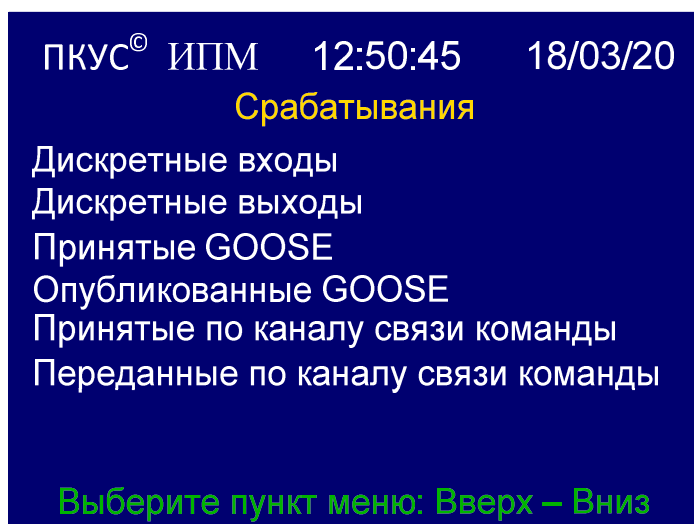


Рис. 10.32 Меню событий срабатываний

Выбор подменю срабатывания осуществляется с клавиатуры с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз» и для отображения выделенной группы нужно нажать кнопку «Ввод». Выбор меню отображения Дискретных входов показано на Рис. 10.33.

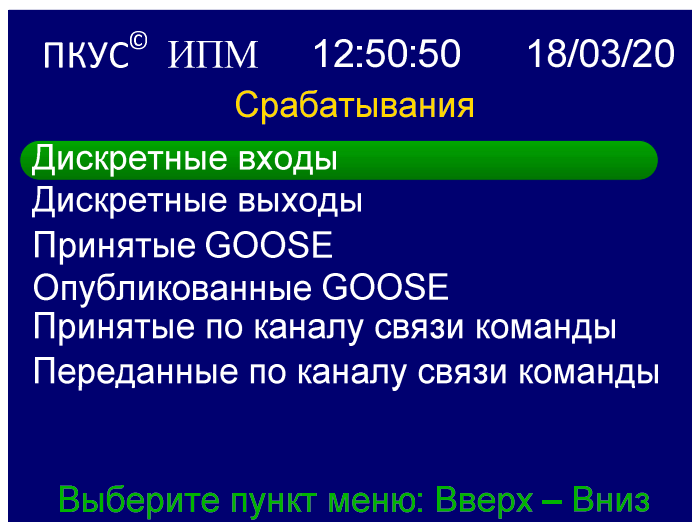


Рис. 10.33 Навигация по меню событий срабатываний

Состояние срабатывания показано на

Рис. 10.34, Рис. 10.35, Рис. 10.36, Рис. 10.36, Рис. 10.37, Рис. 10.39, Рис. 10.38 и Рис. 10.39. При срабатывании события отображается желтым цветом, при возврате – зеленым.

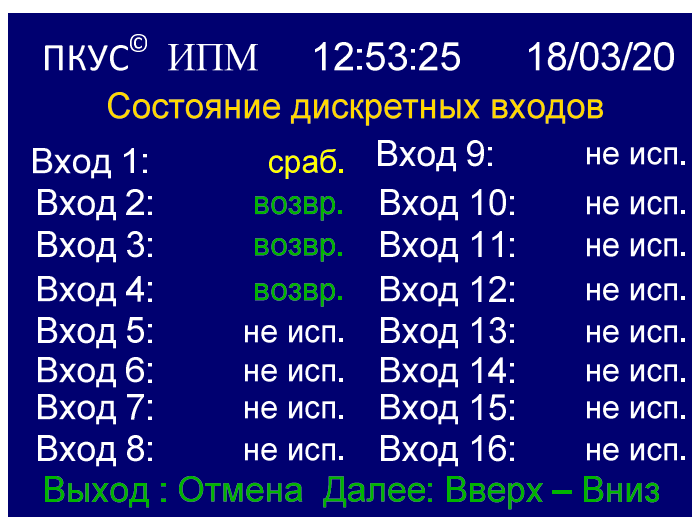


Рис. 10.34 Состояние дискретных входов

ПКУС [®] ИПМ 12:54:25 18/03/20			
Состояние дискретных выходов			
Выход 1:	возвр.	Выход 9:	не исп.
Выход 2:	возвр.	Выход 10:	не исп.
Выход 3:	возвр.	Выход 11:	не исп.
Выход 4:	возвр.	Выход 12:	не исп.
Выход 5:	не исп.	Выход 13:	не исп.
Выход 6:	не исп.	Выход 14:	не исп.
Выход 7:	не исп.	Выход 15:	не исп.
Выход 8:	не исп.	Выход 16:	не исп.
Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз			

Рис. 10.35 Состояние дискретных выходов

ПКУС [®] ИПМ 12:57:25 18/03/20			
Состояние публикации GOOSE			
Вход 1:	не исп.	Вход 9:	не исп.
Вход 2:	не исп.	Вход 10:	не исп.
Вход 3:	не исп.	Вход 11:	не исп.
Вход 4:	не исп.	Вход 12:	не исп.
Вход 5:	сраб.	Вход 13:	не исп.
Вход 6:	возвр.	Вход 14:	не исп.
Вход 7:	не исп.	Вход 15:	не исп.
Вход 8:	не исп.	Вход 16:	не исп.
Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз			

Рис. 10.36 Состояние публикаций GOOSE

ПКУС [®] ИПМ 13:01:25 18/03/20			
Состояние приема команд по каналу			
Команда 1	сраб.	Команда 9:	не исп.
Команда 2	возвр.	Команда 10:	не исп.
Команда 3	возвр.	Команда 11:	не исп.
Команда 4	возвр.	Команда 12:	не исп.
Команда 5	возвр.	Команда 13:	не исп.
Команда 6	возвр.	Команда 14:	не исп.
Команда 7:	не исп.	Команда 15:	не исп.
Команда 8:	не исп.	Команда 16:	не исп.
Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз			

Рис. 10.37 состояние приема команд по каналу связи

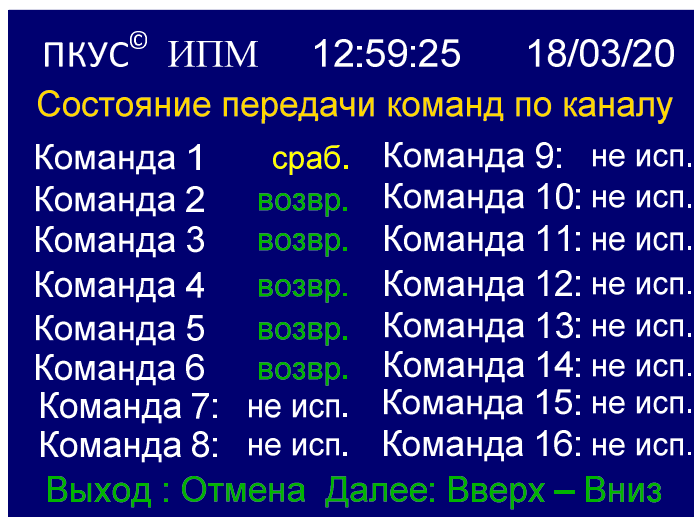


Рис. 10.38 Состояние передачи команд по каналу связи

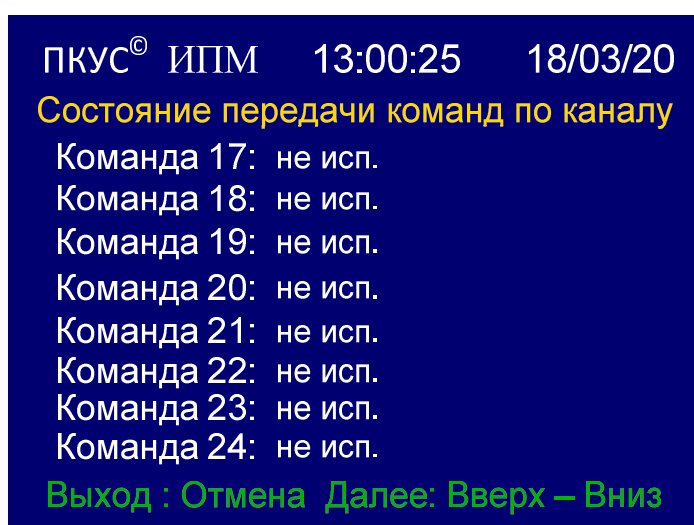


Рис. 10.39 Состояние передачи команд по каналу связи

Отображение состояния команд происходит на момент их считывания с устройства. При пропадании связи более 5 секунд в данном меню функциональное название сменит цвет с желтого на красное, как показано на Рис. 10.40.

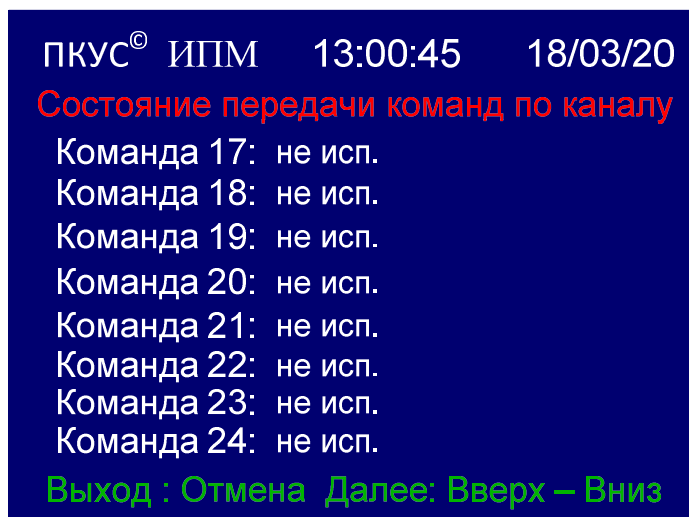


Рис. 10.40 Отображение в случае потери связи

10.3.2.4. Время петлевого теста

Функциональная группа Время петлевого теста отображает времена прохождения петлевого теста для каждого используемого ВППК.

Если время петлевого теста меньше максимально разрешенного значения в конфигурации ПКУС СКО, то для данного ВППК оно будет выделено зеленым цветом, если более – красным цветом будет отображаться надпись «не пройден». Если ВППК не используется для передачи, то будет отображена надпись «не исп.», как показано на Рис. 10.41 и Рис. 10.42.

ПКУС[©] ИПМ 12:51:25 18/03/20

Время петлевого теста

TPE1 1-8	1,25 ms
TPE1 9-16	1,25 ms
TPE1 17-24	1,25 ms
TPE2 1-8	1,25 ms
TPE2 9-16	не пройден
TPE2 17-24	не пройден

Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз

Рис. 10.41 Время петлевого теста

ПКУС[©] ИПМ 12:52:25 18/03/20

Время петлевого теста

TPE1* 1-8	не исп
TPE1* 9-16	не исп
TPE1* 17-24	не исп
TPE2* 1-8	не исп
TPE2* 9-16	не исп
TPE2* 17-24	не исп

Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз

Рис. 10.42 Время петлевого теста

10.3.2.5. Журналы событий

Функциональная группа Журналы событий (Рис. 10.43) позволяет просматривать хронологическую последовательность событий с метками времени. Данная группа состоит из трех подгрупп:

- Оперативный журнал.
- Технологический журнал.
- Журнал срабатываний.

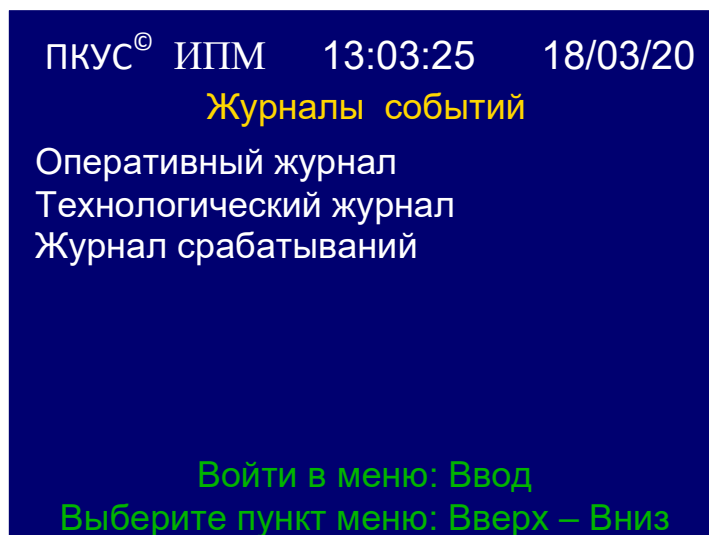


Рис. 10.43 Меню журналы событий

Выбор подгруппы осуществляется с клавиатуры с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз». При выборе соответствующего журнала он становится активным (зеленого цвета), как показано на Рис. 10.44. Для его выбора нужно нажать кнопку «Ввод». При этом происходит считывание данного журнала событий, и после этого события будут отображаться на экране дисплея.

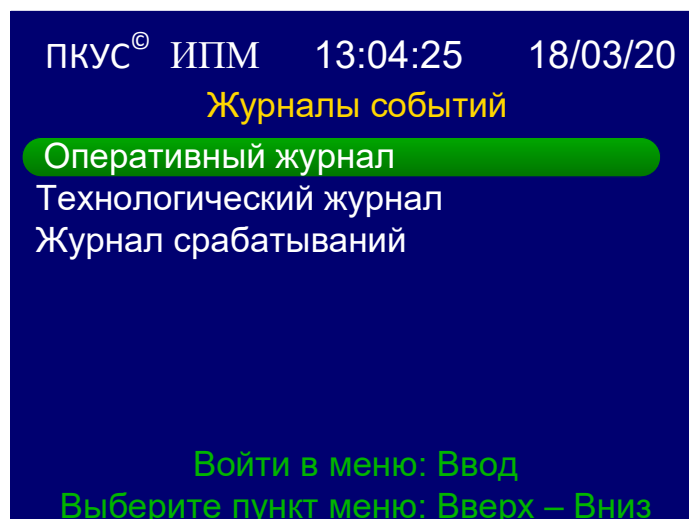


Рис. 10.44 Навигация по меню журналы событий

10.3.2.6. Оперативный журнал

Оперативный журнал отображает хронологическую последовательность произошедших оперативных событий как показано на Рис. 10.45.



ПКУС [®] ИПМ 13:05:25 18/03/20			
Журнал оперативных событий			
"Количество событий: 2000		Страница: 1	
1	Врем. Конфиг.	12:26:12.520 18/03/2020	выкл
2	Врем. Конфиг.	12:06:12.507 18/03/2020	вкл
3	Питание	12:05:27.845 18/03/2020	вкл
4	Питание	11:08:30.147 18/03/2020	выкл

Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз

Рис. 10.45 Журнал оперативных событий

Навигация по журналу происходит при нажатии кнопок «Вверх» - вперед и «Вниз» - назад. Если двигаться вверх по журналу и достигнуть его начала, то он автоматически перейдет в конец журнала и наоборот при движении вниз по журналу. При этом отображение и навигация происходит по событиям, считанным на момент выбора данного меню, т.е. все события, которые произошли после входа в данное меню, не будут отображаться в нем. Для синхронизации событий нужно выйти из данного журнала, нажав кнопку «Отмена» и снова зайти в него, нажав кнопку «Ввод» (Рис. 10.46).



Рис. 10.46 Считывание оперативного журнала

10.3.2.7. Технологический журнал

Технологический журнал отображает хронологическую последовательность произошедших технологических событий, как показано на Рис. 10.47.

ПКУС [®] ИПМ 13:06:25 18/03/20			
Журнал технологических событий			
"Количество событий: 2000		Страница: 1	
1	Авария 1-8 (ЦИ1)	12:25:44.356 18/03/2020	выкл
2	Предупр. 1-8 (ЦИ1)	12:25:44.356 18/03/2020	выкл
3	Авария 1-8 (ЦИ1)	12:25:44.256 18/03/2020	вкл
4	Предупр. 1-8 (ЦИ1)	12:25:44.256 18/03/2020	вкл

Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз

Рис. 10.47 Журнал технологических событий

Навигация по технологическому журналу и порядок работы с ним аналогичны оперативному журналу.

10.3.2.8. Журнал срабатываний

Журнал срабатывания отображает хронологическую последовательность произошедших срабатываний по приему и передаче команд как показано на Рис. 10.48.

ПКУС [®] ИПМ 13:07:25 18/03/20			
Журнал командных событий			
"Количество событий: 2000		Страница: 1	
1	ЦИ ПРМ команда 1	12:25:44.356 18/03/2020	выкл
2	GOOSE Rx команда 1	12:25:44.356 18/03/2020	выкл
3	ЦИ ПРМ команда 1	12:25:44.256 18/03/2020	вкл
4	GOOSE Rx команда 1	12:25:44.256 18/03/2020	вкл

Выход : Отмена Далее: Вверх – Вниз

Рис. 10.48 Журнал командных событий

Навигация по журналу срабатываний и порядок работы с ним аналогичны оперативному журналу.

10.3.3. Запуск петлевого теста

Данное меню позволяет запустить циклический тест блоков команд по линейным интерфейсам (Рис. 10.49).

Время петлевого теста отображает времена прохождения петлевого теста для каждого ВППК аналогично меню Времени петлевого теста в статусе (Рис. 10.50 и Рис. 10.51).



Рис. 10.49 Запуск петлевого теста



Рис. 10.50 Результаты петлевого теста TPE1

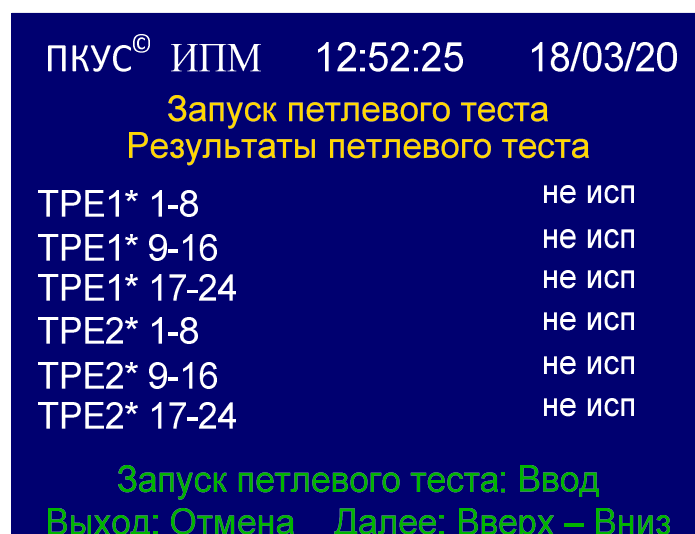


Рис. 10.51 Результаты петлевого теста TPE2

11. Комплектность

В комплект поставки ПКУС СКО входят:

- ПКУС СКО, модуль ИПМ с соединительным кабелем (если применяется) в соответствии с типом исполнением – количество согласно проектной документации.
- Кабельный канал в случае если предусмотрен проектной документацией – 1 шт.
- Комплект конструкторской документации (если предусмотрено условиями поставки) – 1 экз.
- Паспорт на ПКУС СКО, ИПМ (если применяется) – 1 экз.
- Протокол заводских приемосдаточных испытаний – 1 экз.
- Руководство по эксплуатации ПКУС СКО на электронном носителе – 1 экз.
- Программное обеспечение HMISKO на электронном носителе («по умолчанию» один экземпляр на каждое устройство в поставке) -1 шт.

12. Обслуживание и ремонт

ПКУС СКО, не требуют в процессе эксплуатации при нормальных условиях дополнительного технического обслуживания. Однако, в соответствии с имеющимися регламентными документами, стандартами по эксплуатации устройств РЗА, ССПИ, ТМ, АСДУ и др. возможны периодические и внеплановые осмотры и проверки оборудования.

Если устройство неисправно или повреждено, необходимо обратиться в службу технической поддержки.

В случае если по решению службы технической поддержки будет принято решение о передаче устройства для диагностики или ремонта на завод-изготовитель необходимо осуществить следующие действия:

- демонтировать устройство;
- составить акт неисправности, указав признаки неисправности прибора, контактные данные лица, диагностировавшего неисправность;
- надежно упаковать устройство, чтобы исключить вероятность его повреждения при транспортировке;
- отправить устройство вместе с актом неисправности и сопроводительным письмом, содержащим адрес и Ф.И.О. контактного лица для обратной отправки отремонтированных приборов.

Адрес и реквизиты для отправки можно уточнить в службе технической поддержки информация для связи приведена в разделе 177 Техническая поддержка настоящего Руководства по Эксплуатации.

13. Транспортирование, хранения и консервация

ПКУС СКО, включая их упаковку, отвечают требованиями ГОСТ 2991-85 и ГОСТ 15150-69.

Транспортирование упакованных ПКУС СКО должно производиться закрытым транспортом, предохраняющим от воздействия солнечной радиации, резких скачков температуры, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности в части механических воздействий, при температуре окружающей среды от минус 60° С до плюс 40°С и относительной влажности не более 90%, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

До ввода в эксплуатацию ПКУС СКО необходимо хранить в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от минус 50° С до плюс 40°С и относительной влажности не более 90%, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

ПКУС СКО не подлежит консервации смазками, маслами и ингибиторами

14. Информация по типoisполнению ПКУС СКО

Структура условного обозначения типoisполнения ПКУС СКО.

ПКУС СКО-А.В.С.Д-УХЛ4.

A	Типoisполнение линейных интерфейсов (ЛИ) оборудования ПКУС СКО
B	Наличие коммуникационного интерфейса МЭК 61850 в оборудовании ПКУС СКО
C	Наличие Модуля ИПМ
D	Схема основного и резервного электропитания
УХЛ4	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89

Варианты типoisполнения оборудования для ПКУС СКО приведены в Таблица 17.

Таблица 17 Типoisполнение ПКУС СКО

Обозначение	Характерный признак оборудования	Примечание	
A	1	2 оптических ЛИ	
	2	2 электрических ЛИ	
	3	1 электрический ЛИ и 1 оптический ЛИ	
	4	2 Ethernet ЛИ	
B	0	Коммуникационный интерфейс МЭК 61850 установлен	
	1	Коммуникационный интерфейс МЭК 61850 не установлен	
C	0	Модуль ИПМ не установлен	
	1	Модуль ИПМ установлен	
D	1	Питание переменным однофазным током 220 В	основное и резервное
	2	Питание постоянным током 220 В	основное и резервное
	3	Питание постоянным током 110 В	основное и резервное
	4	Питание постоянным током 48 В	основное и резервное

Пример условного обозначения: ПКУС СКО-2.0.1.2-УХЛ4

ПКУС СКО с двумя электрическими ЛИ, установлен коммуникационный интерфейс МЭК 61850, установлен модуль ИПМ, напряжение питания 220 В постоянного тока.

15. Утилизация

Средний срок службы ПКУС СКО составляет не менее 25 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы

Средняя наработка на отказ ПКУС СКО составляет не менее 125 000 часов.

После окончания установленного срока службы и по решению эксплуатирующей организации ПКУС СКО подлежит демонтажу и утилизации.

В состав ПКУС СКО не входят драгоценные металлы, а также радиоактивные, ядовитые и взрывоопасные вещества, представляющие угрозу для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации изделия.

Демонтаж и утилизация изделия выполняются согласно правилам и нормам техники безопасности, действующим в эксплуатирующей организации. Утилизация не требует специальных приспособлений и инструментов.

16. Гарантия изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества устройства ТУ 27.12.31-202-61775353-2020 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования. Гарантийный срок эксплуатации устройства составляет 36 месяцев со дня ввода устройства в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня отгрузки заводом-изготовителем. Изготовитель гарантирует безвозмездно заменять или ремонтировать устройство, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено несоответствие требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящем РЭ. Предприятие-изготовитель в праве отказать в предоставлении гарантийного обслуживания при наличии на устройстве следов механических повреждений (вмятин, царапин и т.д.) а также следов воздействия агрессивных сред.

17. Техническая поддержка

Сервисный центр ООО «Юнител Инжиниринг» принимает заявки от потребителей о качестве функционирования оборудования и ПО, оказывает консультационные услуги при поиске и устранении неисправностей.

Заявки от потребителей принимаются по телефонной связи тел.: +7 (495) 165-99-98 и (или) по электронной почте:

E-mail: tso@uni-eng.ru

E-mail: info@uni-eng.ru

Форму заявки можно скачать по ссылке: <https://uni-eng.ru/support/servisnyy-tsentr/>

18. Технические характеристики ПКУС СКО

18.1. Общие сведения

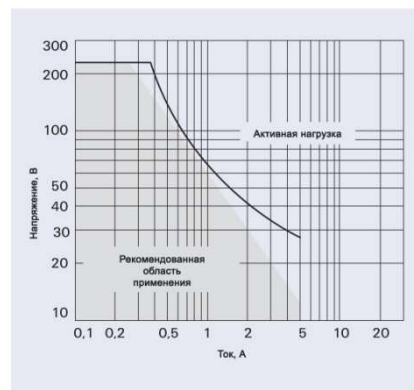
Количество дискретных входов/выходов		16
Организация канала связи	Интерфейс	Оптический (SFP) n*64kbps
	Кодировка	C37.94 или CMI
	Формат кадра	C37.94 или G.704
	Интерфейс	E1
	Кодировка	HDB3 (G.703.6)
	Протокол	G.704
Количество передаваемых и принимаемых команд по каналу связи		до 24
Количество входов сигнализации		2
количество выходов сигнализации		6
Обмен данными с АСУ ТП	Протокол	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 MMS согласно МЭК 61850
	Интерфейс	RS-485 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101) Ethernet на лицевой панели (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104) Ethernet на коммуникационном модуле 61850
Синхронизация часов реального времени	Оптопара	IRIG-B (не модулированный)
Журналы событий	Оперативный журнал	до 2000 событий
	Технологических журнал	до 2000 событий
	Технологических журнал	до 2000 событий
	Буфер	50 событий
	Скорость записи	50 событий/мс
Счетчик команд	По каждому каналу	$> 4 \times 10^9$
Временное разрешение		1 мс
Конструкция	Ширина	19" шасси
	высота	1U без применения кабельного лотка; 2U с применением кабельного лотка

18.2. Дискретные входы

Количество дискретных входов		16, с оптической изоляцией
Назначение дискретных выходов командам приема/передачи		Программное
Индикация входов (СИД)		На лицевой панели
Состояние входа	Нет команды	СИД не горит
	Прошла команда	СИД горит
	Превышение длительности команды на дискретном входе более 5с	СИД мигает
Удержание индикации (СИД)	До местного сброса	Кнопка
	До дистанционного сброса	Внешняя команда
Установка задержки на срабатывание (антидребезг)		0-20 мс
Контроль сигналов команд на дискретном входе	Программный	5 секунд
Тип активации дискретного входа		Напряжение
Номинальное напряжение		48,110,220 В постоянного тока
Ток срабатывания дискретного входа		20-25 мА
Выбор номинального напряжения дискретного входа		программируется переключкой
1 – 3	Номинальное напряжение 48 В	Порог срабатывания 36 ± 2 В
1 – 2	Номинальное напряжение 110 В	Порог срабатывания 82 ± 3 В
NC	Номинальное напряжение 220 В	Порог срабатывания 164 ± 6 В
Защита от перенапряжения		430 В постоянного напряжения

18.3. Дискретные выходы

Количество дискретных выходов		16 (гальванически изолированные)
Тип выходов		Электромеханическое реле (независимые)
Тип контактов		Нормально открытые
Назначение дискретных выходов командам приема/передачи		Программное (в соответствии с входами)
Индикация выходов (СИД)		На лицевой панели
Состояние входа	Нет команды	СИД не горит
	Есть команда	СИД горит
Удержание индикации (СИД)	До местного сброса	Кнопка
	До дистанционного сброса	Внешняя команда
Установка длительности команд	Как есть	Соответствует длительности принятой команды из канала связи
	Фиксированная длительность	0...60000 мс
	Удлинение	0...60000 мс
Коммутируемое напряжение		5-250 В постоянного тока
Максимальный длительно протекающий ток не более 5 А		
Макс. мощность переключения		
Коммутационная способность при индуктивной нагрузке		
Импульсный ток коммутации		Не более 0,25А
Время переключения реле	Типовое	1 мс
	Максимальное	3 мс
	Дребезг	< 1 мс (обычно 0.2 мс)
	Время возврата	< 1 мс (обычно 0.5 мс)
Соответствие стандартам (ЭМС и напряжение)		EN 50081-2 EN 50082-2 МЭК 60950 / EN 60950 ГОСТ 12.2.007.0-75



18.4. Основные параметры встроенной системы питания

Допустимое входное напряжение питания	Основной источник питания	36...72 В постоянное 43...160 В постоянное 120...370 В постоянное / 85...264 В переменное в зависимости от установленного источника питания
	Резервный источник питания	36...72 В постоянное 43...160 В постоянное 120...370 В постоянное / 85...264 В переменное в зависимости от установленного источника питания
Номинальное входное напряжение питания	Основной источник питания	48 В постоянное, 110 постоянное или 220 В напряжение постоянное/ переменное в зависимости от установленного источника питания
	Резервный источник питания	48 В постоянное, 110 постоянное или 220 В напряжение постоянное/ переменное в зависимости от установленного источника питания
Контроль пропадания питания		Аппаратный
Допустимые прерывания в работе системы питания	Без перезагрузки	Не менее 500 мс (на входе)
Время перезарядки строенной системы питания		Не менее 5 минут
Защита от короткого замыкания		Продолжительная с автовостановлением
Потребляемая мощность при номинальном входном напряжении		20 Вт, максимально

18.5. Вход сигнализации

Количество входов Сигнализаций	2	с оптической изоляцией
Индикация входов (СИД)		
Состояние входа	Нет события	СИД не горит
	Есть событие	СИД горит
Тип активации входа сигнализации		Сухой контакт или напряжение
Номинальное напряжение		48, 110, 220 В постоянного тока
Ток срабатывания дискретного входа		20-25 мА
Выбор номинального напряжения дискретного входа		программируется переключкой
	1-3	По току
1 – 4	Номинальное напряжение 48 В	Порог срабатывания 36 ± 2 В
1 – 2	Номинальное напряжение 110 В	Порог срабатывания 82 ± 3 В
NC	Номинальное напряжение 220 В	Порог срабатывания 164 ± 6 В
Ток срабатывания дискретного входа		20-25 мА
Выбор номинального напряжения входа сигнализации		программируется переключкой
Защита от перенапряжения		400 В постоянного напряжения
Функциональное назначение входа сигнализации	Программное	Внешний сброс сигнализаций
		Вывод дискретных входов команд
		Вывод дискретных входов команд
		Вывод дискретных входов и выходов команд

18.6. Выходы сигнализаций

Количество выходов Сигнализаций	6	Гальванически изолированные
Индикация выходов (СИД)	Нет события Есть событие	СИД не горит СИД горит
Типы выходов Сигнализаций		
Тип реле	Выход 1 Выход 2-6	Моностабильное Бистабильное
Тип контактов	Выход 1 Выход 2-6	Нормально закрытый Нормально открытый
Коммутируемое напряжение		5-250 В постоянного тока
Максимальный длительно протекающий ток		Максимальная мощность переключения
Макс. мощность переключения		<p>Активная нагрузка (переменный ток)</p> <p>Индуктивная нагрузка (переменный ток)</p> <p>Активная нагрузка (постоянный ток)</p> <p>Ток, А</p> <p>Напряжение, В</p>
Ток коммутации	Продолжительный Импульсный	$\leq 5\text{ А}$ (в диапазоне температур 0...45°C) $\leq 8\text{ А}$ (до 1 секунды) $\leq 16\text{ А}$ (до 200 миллисекунд)
Время переключения реле	Типовое Максимальное Дребезг Время возврата	5 мс 10 мс < 1 мс (обычно 0.2 мс) < 4 мс (обычно 3.5 мс)
Соответствие стандартам (ЭМС и напряжение)		Соответствие стандартам (ЭМС и напряжение) Класс А EN 50082-2, ГОСТ Р 51317.6.2-99 МЭК 60950 / EN 60950 ГОСТ 12.2.007.0-75

18.7. Линейные интерфейсы

Число линейных интерфейсов	2	ЛИ1 и ЛИ2
Назначение на линейные интерфейсы в режиме работы без резервирования	ВППК	TPE1 и TPE2
Назначение на линейные интерфейсы в режиме работы 1+1 и 1+1 реверсивный	ВППК	TPE1, TPE2, TPE1* и TPE2*
Количество обрабатываемых команд по каждому интерфейсу		до 24
Тип интерфейсов	Оптические	C37.94/E1
	Электрические	E1/Ethernet

18.8. Оптический интерфейс

Подключение		SFP модуль
Тип кодировки	NRZ	C37.94
	СМI	G.704
Скорость передачи		2048 кбит/с
Тип оптического волокна		Многомодовое или одномодовое
Длина волны SFP модуля		В соответствии с характеристиками SFP -модуля
Дрожание фазы		±50 ppm
Количество используемых тайм-слотов	C37.94	1-12 TC
	G.704	1-31 TC
Оптический бюджет		В соответствии с характеристиками SFP -модуля
Максимальное расстояние передачи	C37.94	До 2 км
	G.704	До 200 км и выше

18.8.1. Электрический интерфейс

Тип		G.703.6
Тип кодировки		HDB3
Структура кадра		G.704
Скорость передачи		2048 кбит/с
Тип используемой пары		Симметричная
Нагрузочный импеданс		100 – 120 Ом (активный)
Номинальное пиковое напряжение импульса	1,0 В (нормируемое)	1 – 3 В (фактическое)
Пиковое напряжение при отсутствии импульса	0 ± 0,1 В (нормируемое)	0,1 - 1В (фактическое)
Максимальное дрожание фазы		в соответствии с ITU-T G.823

18.8.2. Ethernet интерфейс

Тип интерфейса		Ethernet 100BaseT
Скорость		100 Мбит/с
Тип разъема		RJ45
Кабель		Ethernet Cat5e SF / UTP в соответствии с ISO/IEC 11801 (электрический)
Тип пакета		UDP
Пропускная способность канала связи		Не менее 512 кБит/сек на блок команд

18.9. Время передачи команд**18.9.1. Режим надежности**

Время петлевого теста*	1ТС	5,5 мс
	2ТС	3,0 мс
	3ТС	2,625 мс
	4ТС	2,0 мс
	8ТС	2,0 мс
	от 9 до 31ТС	2,0 мс
	Время передачи команд**	1ТС
2ТС		3,5 мс
3ТС		3,4 мс
4ТС		3,4 мс
8 ТС		2,9 мс
от 9 до 31ТС		2,6 мс

Примечание:

*Время петлевого теста рассчитывается, как время передачи тестовой команды на удаленное устройство и получение ответа от удаленного устройства на данную тестовую команду без выдачи команд

на выход. Формирование и прием тестовой команды осуществляется так же, как и обычной команды, но только без выдачи ее на выход.

**Время передачи команды – время прохождения команды от дискретного входа одного ПКУС СКО до момента ее выдачи на дискретный выход другого ПКУС СКО с учетом времени срабатывания выходного реле.

Зависимость вероятности пропуска команд от вероятности ошибок в канале показана на Рис. 18.1

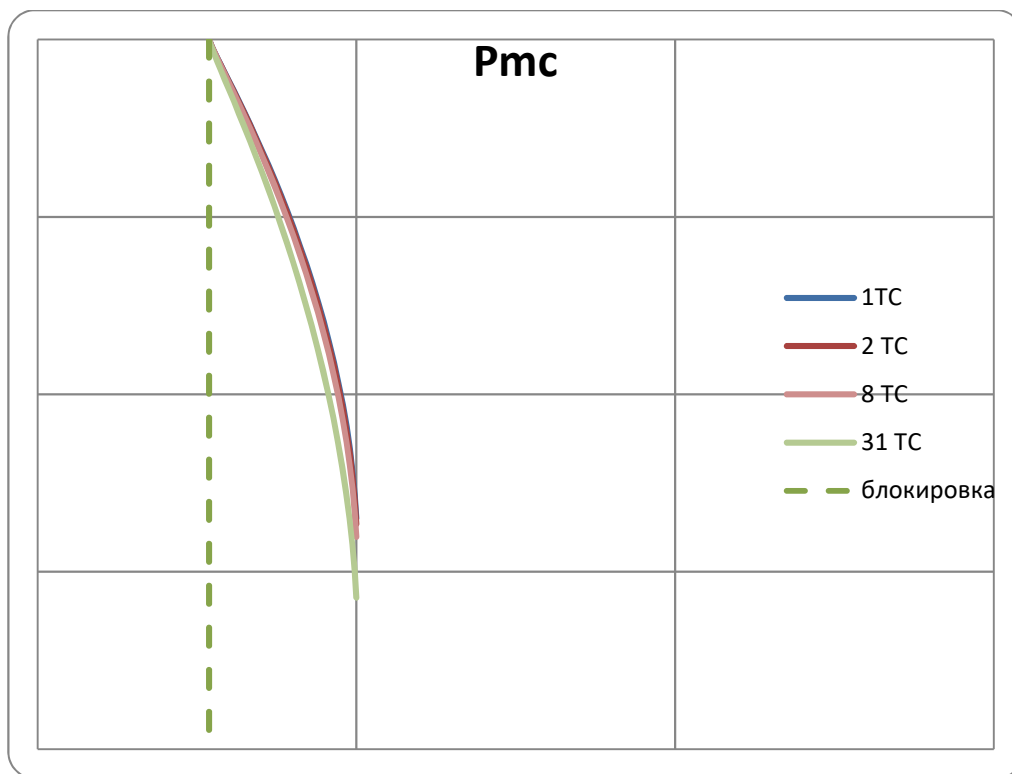


Рис. 18.1 Зависимость вероятности пропуска команд от вероятности ошибок в канале

Зависимость времени передачи команд от количества ТС при вероятности ошибки в канале $< 10^{-3}$ показано на Рис. 18.2.

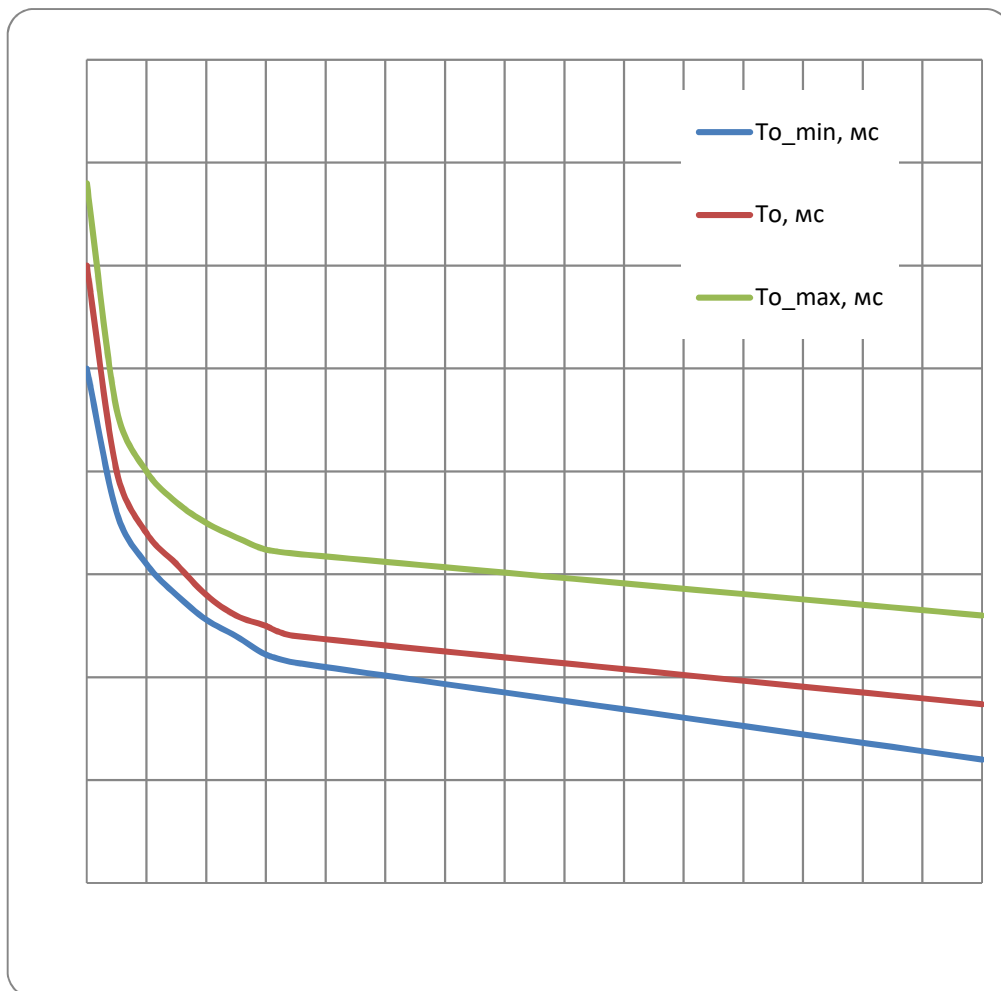


Рис. 18.2 Зависимость времени передачи команд от количества ТС при вероятности ошибки в канале $< 10^{-3}$

Примечание:

При вероятности ошибки $P_{ош} > 2,9 \cdot 10^{-3}$ происходит блокировка приемника (разблокировка произойдет при уменьшении вероятности ошибки $P_{ош} < 2,9 \cdot 10^{-3}$ в канале)

Зависимость вероятности появления ложной команды ($P_{лс}$) от вероятности ошибки в канале показана на Рис. 18.3.

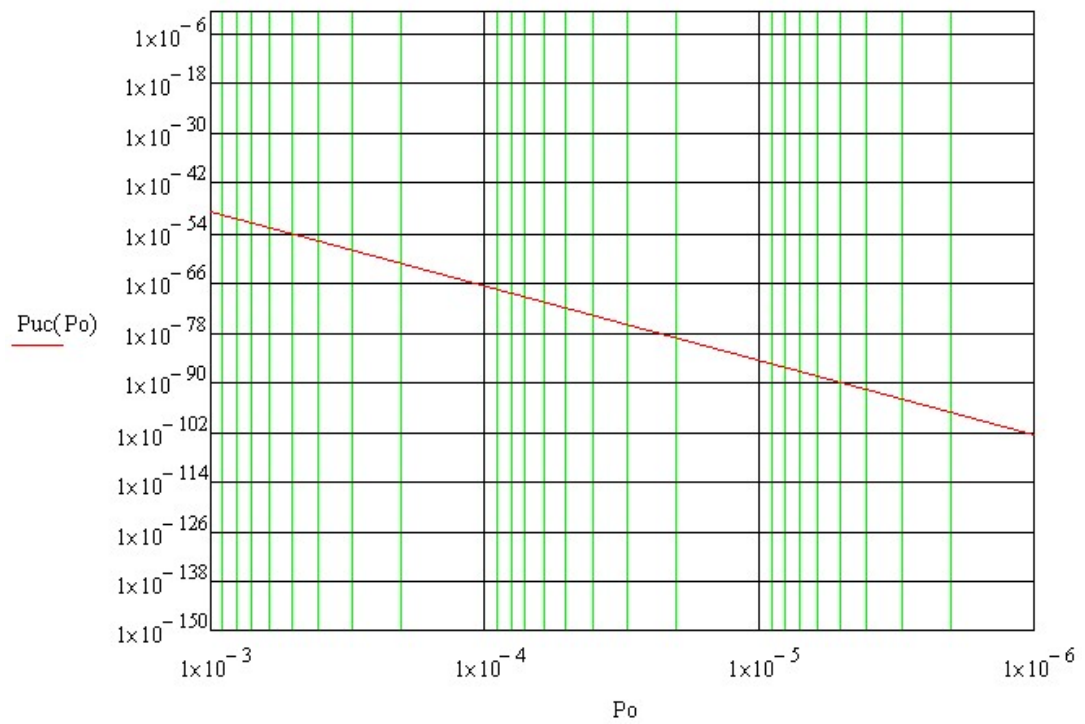


Рис. 18.3 Зависимость вероятности появления ложной команды (P_{uc}) от вероятности ошибки в канале

Минимальная длительность импульсов на дискретном входе	1ТС	>2 мс
	2ТС	>2 мс
	3ТС	>2 мс
	от 4 до 31 ТС	>1 мс

Примечание: Минимальная длительность импульсов команды на дискретном входе указана после прохождения антидребезга для фиксации ее на приемной стороне.

Время переприема на промежуточном устройстве	1ТС	>2,75 мс
	2ТС	>1,5 мс
	4ТС	>1 мс
	8ТС	>0,75 мс
	от 9 до 31ТС	>0,75 мс

Примечание: Переприем команд ведется с декодированием всей посылки и затем заново кодируется, и передается в канал.

18.9.2. Режим безопасности

Время петлевого теста*	1ТС	9,5 мс
	2ТС	5,0 мс
	4ТС	3,0 мс
	8ТС	2,0 мс
	от 9 до 31ТС	1,5 мс
Время передачи команд**	1ТС	6,8 мс
	2ТС	4,7 мс
	4ТС	3,4 мс
	8 ТС	3,2 мс
	от 9 до 31ТС	2,8 мс

Примечание:

*Время петлевого теста рассчитывается, как время передачи тестовой команды на удаленное устройство и получение ответа с удаленного на данную тестовую команду без выдачи команд на выход. Формирование и прием тестовой команды осуществляется так же как и обычной команды, только без выдачи ее на выход.

**Время передачи команды – время прохождения команды от дискретного входа одного ПКУС СКО до момента ее выдачи на дискретном выходе другого ПКУС СКО с учетом времени срабатывания выходного реле.

Зависимость вероятности пропуска команд от вероятности ошибок в канале показана на Рис. 18.4.

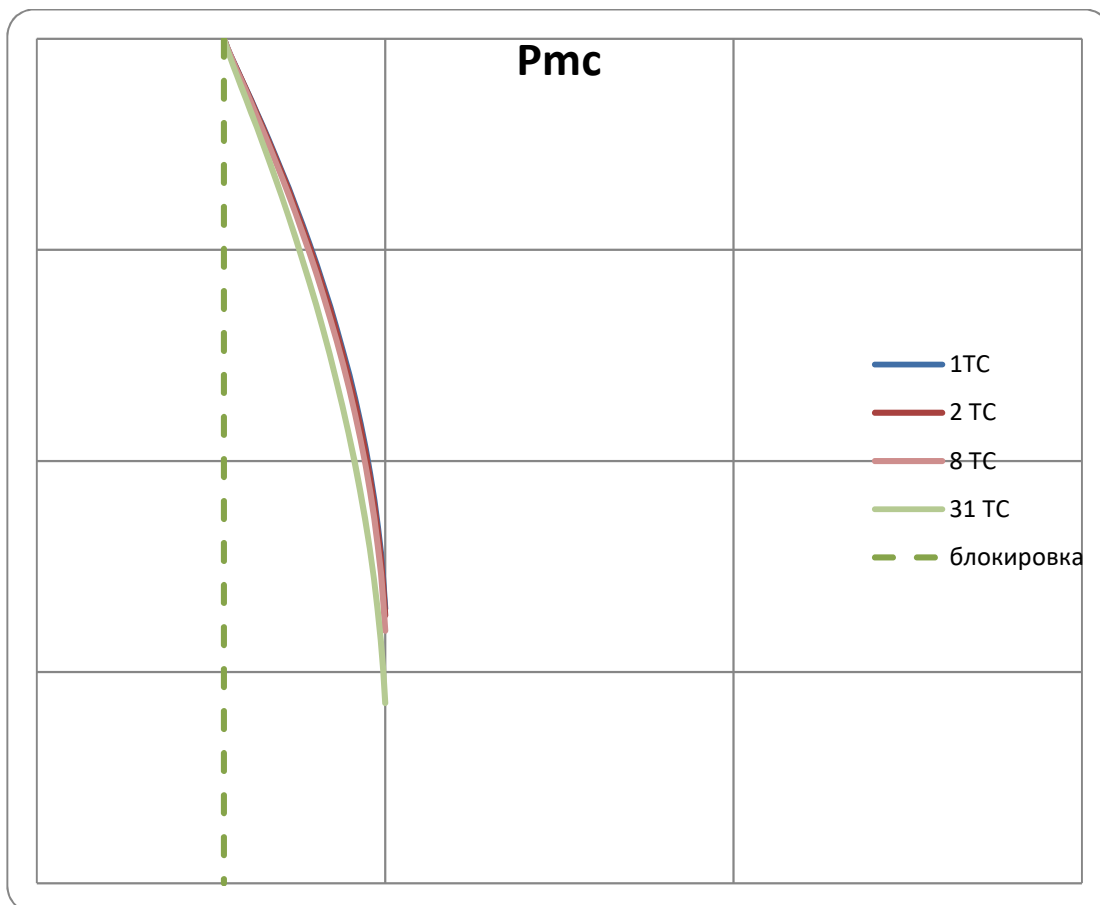


Рис. 18.4 Зависимость вероятности пропуска команд от вероятности ошибок в канале

Зависимость времени передачи команд от количества ТС при вероятности ошибки в канале $< 10^{-3}$ показано на Рис. 18.5.

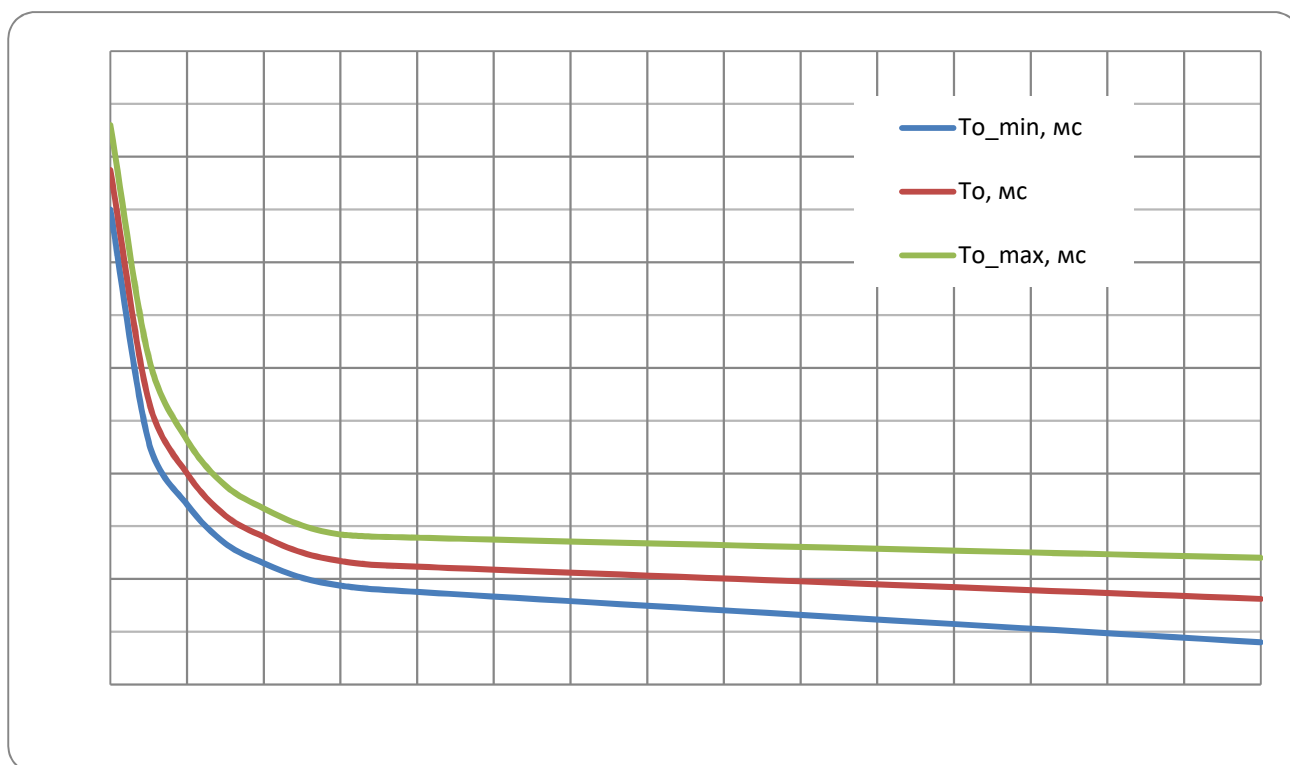


Рис. 18.5 Зависимость времени передачи команд от количества ТС при вероятности ошибки в канале $< 10^{-3}$

Примечание: При вероятности ошибки $P_{ош} > 2,9 \cdot 10^{-3}$ происходит блокировка приемника (разблокировка произойдет при уменьшении вероятности ошибки $P_{ош} < 2,9 \cdot 10^{-3}$ в канале)

Зависимость вероятности появления ложной команды ($P_{лс}$) от вероятности ошибки в канале показана на Рис. 18.6.

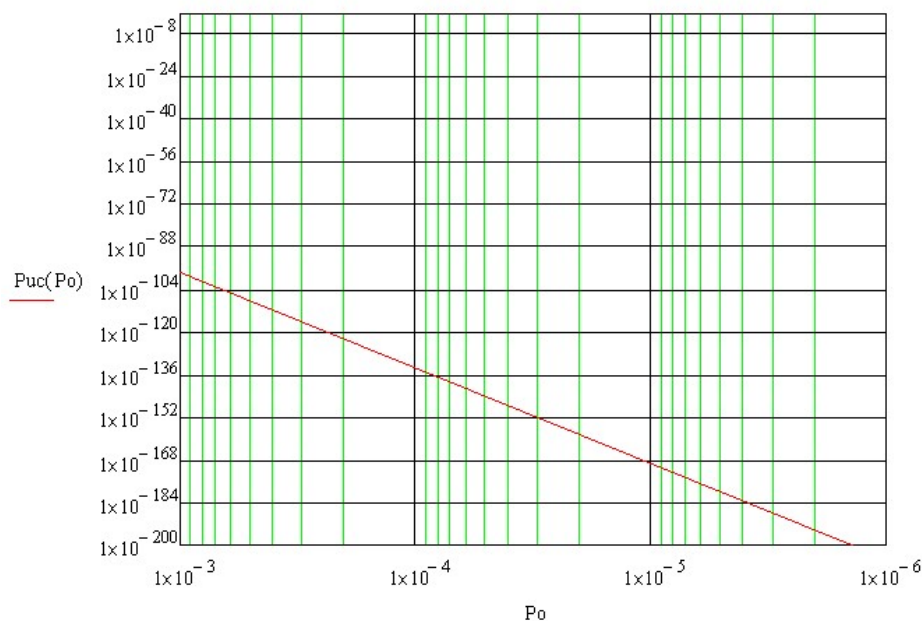


Рис. 18.6 Зависимость вероятности появления ложной команды ($P_{лс}$) от вероятности ошибки в канале

Минимальная длительность импульсов на дискретном входе	1ТС	> 4 мс
	2ТС	> 4 мс
	3ТС	> 4 мс
	от 9 до 31ТС	> 2 мс

Примечание: Минимальная длительность импульсов команды на дискретном входе указана после прохождения антидребезга для фиксации ее на приемной стороне.

Время пере приема на промежуточном устройстве	1ТС	>4,75 мс
	2ТС	>2,5 мс
	4ТС	>1,5 мс
	8ТС	>1 мс
	от 9 до 31ТС	>0,75 мс

Примечание: Пере прием команд ведется с декодированием всей посылки и затем заново кодируется, и передается в канал.

18.10. Основные временные характеристики

Разрешение по времени журналов событий	1 мс
Источник временной синхронизации событий	Внутренние часы RTC
	Внешний сигнал IRIG-B

SNTP или PTP сервер

По каналу связи от удаленного устройства ПКУС СКО

18.11. Журналы событий и счетчики команд

Носитель информации

Энергонезависимая память

Количество записываемых событий В каждом журнале

до 2000 (хранятся последовательно)

Временное разрешение

1 мс

Работа встроенных часов в случае пропадания питания

не менее 12 часов

Скорость записи событий Постоянно

50 событий/мс

Буфер

50 событий

18.11.1. Журнал срабатываний

Время начала и время окончания событий

Команды на дискретные входах и выхода

Поступившие и выданные команды по GOOSE сообщениям

Переданные и принятые по каналу связи команды

Контроль дискретных входов

18.11.2. Технологический журнал

Время начала и время окончания событий

Входах Сигнализации

Выходах Сигнализаций

Предупредительная сигнализация канала связи

Предупредительная сигнализация канала связи всех ВПП

Аварийная сигнализация канала связи всех ВППК

Запуск петлевых тестов канала связи всеми ВППК

Прохождение петлевых тестов канале связи всеми ВППК

Аппаратная Авария

Авария установки времени устройства

Ошибка конфигурации

Ошибка синхронизации времени
 Потеря входного сигнала (LOS)
 Авария входного потока удаленного устройства (Yellow)
 Ошибка кода программы
 Нажатия кнопок
 Предупредительная и Аварийная сигнализации температурных режимов

18.11.3. Оперативный журнал

Время начала и время окончания событий

Наличие и пропадание питания устройства
 Сохранение конфигурации
 Программной перезагрузки устройства
 Сброс счетчиков событий
 Работа с временной конфигурацией

18.11.4. Журнал доступа

События

Успешное или неуспешное выполнение действий пользователем

Содержание событий

Действия
 Время действия
 Логин пользователя
 Роль

18.11.5. Счетчики команд

Носитель информации

Энергонезависимая память

Количество событий

Каждая команда на дискретных входах	> 4x10 ⁹
Каждая команда на дискретный выходах	> 4x10 ⁹
Каждая поступившая по GOOSE сообщениям команда	> 4x10 ⁹
Каждая выданная по GOOSE сообщениям команда	> 4x10 ⁹

Каждая переданная по каналу связи команда	> 4x109
Каждая принятая по каналу связи команда	> 4x109
Каждый выход сигнализаций	> 4x109
Сброс через HMISKO	все счетчики команд одновременно
Сброс через ИПМ	все счетчики команд одновременно

18.12. Внешняя синхронизация часов реального времени

Формат синхронизирующего сигнала	IRIG-B немодулированный
Уровни входного напряжения	НИЗКИЙ -15 ... + 0.8 В ВЫСОКИЙ + 2 ... + 15 В
Входное сопротивление	≥ 750 Ом
Защита от перенапряжения	± 26 В постоянное напряжение
Точность синхронизации	± 0.125 мс

18.13. Обмен с АСУ ТП

Протокол обмена	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101
Формат кадра	FT1.2, определенный в п.6.2.4.2 МЭК 60870-5-1, ГОСТ Р МЭК 60870-5-1-95
Настройка протокола	8E1
Адресное пространство	от 1 до 65535
Скорость обмена	Конфигурируемая 2400/4800/9600/19200/38400/56000/64000/115200 бит/с
Длина блока данных	Переменная
Режим работы	Не балансный
Длина Link Адреса	2 байта
Длина общего Адреса ASDU	2 байта
Длина объекта информации	3 байта (неструктурированный)
Длина поля причина передачи	2 байта
Тип интерфейса	RS-485
Электрическая совместимость	TIA/EIA-485-A
Кабель	Витая пара (экран согласно рекомендации RS-485-> внутренняя

		изолированная «земля»)
	Максимальная длина кабеля	зависит от скорости передачи при 9600 бит/с - 500 м
Нагрузочная способность		32 устройства
Протокол обмена		ГОСТ Р МЭК 60870-5-104
Физический порт	Ethernet	RJ45
Кабель для подключения		Экранированная витая пара 5 категории
Скорость передачи		10 / 100 Мбит/сек
Протокол обмена		MMS согласно МЭК 61850
Количество Ethernet портов	2	порт А и порт В
Тип Ethernet портов		Электрический или оптический 100 Мбит/
Подключение		SFP-модуль

18.14. Интерфейс пользователя

Программа для конфигурации контроля и управления ПКУС СКО		HMISKO
Язык		Русский/английский
Интерфейс для подключения ПК		USB/Ethernet
Безопасность управления		Задание Логина пользователей, паролей и прав доступа

18.14.1. USB порт

Прямое соединение	Принтерный кабель	Тип A male – тип B male
Скорость обмена		115200 бит/с

18.14.2. Ethernet интерфейс

Тип интерфейса		Ethernet 10/100BaseT
Скорость		10/100 Мбит/с
Тип разъема		RJ45
Кабель		Ethernet Cat5e SF / UTP в соответствии с ISO/IEC 11801 (электрический)
Протоколы	HMISKO	TCP/IP
	NMS	SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3
	Traps	На 4 IP Адреса
	АСУ ТП	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104

18.15. Коммуникационный интерфейс МЭК 61850

Протоколы	GOOSE, MMS
Количество Ethernet портов	2 с поддержкой PRP
Тип Ethernet портов	Электрический или оптический 100 Мбит/с
Подключение	SFP-модуль
Конфигурация	через *.cid файл
Синхронизация времени	SNTP/PTP

18.16. Индикация и органы управления

Наличие питания	Модуль питания 1	Зеленый светодиод
	Модуль питания 1	Зеленый светодиод
Аппаратная авария		Красно-желтый светодиод
Дискретные входы		Желтый светодиод
Дискретные выходы		Желтый светодиод
Входы сигнализаций		Желтый светодиод
Выходы сигнализаций		Красно-желтый светодиод
Используемые связные окончания	Оптические	Зеленый светодиод
	Электрические	Зеленый светодиод
Конфигурация каналов приема/передачи	ЛИ1	Зеленый светодиод
	ЛИ2	Зеленый светодиод
Авария приема	TPE1	Красный светодиод
	TPE2	Красный светодиод
Предупредительная авария 1+1		Желтый светодиод
Предупредительная сигнализация	Yellow/A ЛИ1	Желтый светодиод
	Yellow/A ЛИ2	Желтый светодиод
Пропадание сигнала	LOS ЛИ1	Красный светодиод
	LOS ЛИ2	Красный светодиод
Тест индикации		Кнопка
Сброс сигнализации		Кнопка

18.17. Показатели надежности

Среднее время наработки на отказ	> 125 000 часов
Срок службы	25 лет

18.18. Технические характеристики Модуля ИПМ

Применение		Индикация состояния ПКУС СКО, счетчиков команд и их сброс, отображение журналов событий
Работа с ПКУС СКО		
Разъем	USB тип А	На лицевой панели
Подключение	принтерный кабель	Кабель универсального последовательного интерфейса USB Type B - USB Type A
Основные параметры встроенной системы питания		
Допустимое входное напряжение питания	Основного X1	36...72 В постоянное
		43...160 В постоянное 120...370 В постоянное / 85...264 В переменное в зависимости от установленного источника питания
	Резервного X2	36...72 В постоянное
		43...160 В постоянное 120...370 В постоянное / 85...264 В переменное в зависимости от установленного источника питания
Номинальное входное напряжение питания	Основного X1	48 В постоянное
		110 В постоянное 220 В постоянное / переменное в зависимости от установленного источника питания
	Резервного X2	48 В постоянное
		110 В постоянное 220 В постоянное / переменное в зависимости от установленного источника питания
Встроенный контроль пропадаания вторичного напряжения		аппаратный

Допустимые прерывания в работе без перезагрузки системы питания		не менее 500 мс (на входе)
Время перезарядки встроенной системы питания		не менее 5 минут
Защита от короткого замыкания		продолжительная с автовосстановлением
Энергопотребление при номинальном входном напряжении питания		6 Вт (максимум)
Изоляция		2500 В, 50 Гц, 1 мин.
Электробезопасность	Класс 1	ГОСТ Р МЭК 60950-1-2014 ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 51321.1-2007
ЭМС		
Вносимые в цепи питания помехи	Класс А	ГОСТ Р 51318.22-2006 (EN 55022)
Габариты	ШхВхГ	482x110x88,90 мм
Вес		1,2 кг

18.19. Стойкость к внешним механическим факторам

Устройство соответствует группе механического исполнения М40 по ГОСТ 17516.1:

- максимальное ускорение при вибрационных нагрузках с частотой от 0.5 до 100 Гц не должно превышать 0.25 g при степени жесткости 8 по ГОСТ 20.57.406-81;
- при ударах одиночного действия вдоль вертикальной оси амплитуда ускорения не должна превышать 3g при длительности ударного импульса от 2 до 20 мс при степени жесткости 1 по ГОСТ 20.57.406-81;
- в части воздействия на сейсмостойкость устройство удовлетворяет требованиям по ГОСТ 17516.1-90 интенсивности землетрясения 9 баллов по MSK-64;
- условия транспортирования Л,С по ГОСТ 23216.

18.20. Стойкость к внешним климатическим факторам

Условия эксплуатации:

Температурный режим	+1...+45°C (+55°C не менее 24 часов/месяц)
Относительная влажность	5...95 %, без конденсата
Высота установки над уровнем моря	не более 2000 м
Тип атмосферы	III промышленная
Условия хранения в неотапливаемых хранилищах по ГОСТ 15150-69	-50 °C - +40 °C
Условия транспортирования в закрытом транспорте по ГОСТ 15150-69	-60 °C - +40 °C

Технические характеристики оборудования могут быть улучшены без специального уведомления.