ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

Подсистема дистанционного контроля и управления средствами электрохимической защиты подземных металлических сооружений НГК-ПДКУ ЭХЗ

ВНФТ.086.000.000.000 РЭ

Руководство по эксплуатации

Версия 2.14

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

2020

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

Содержание

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение 5
1.2 Технические характеристики 5
1.3 Устройство 6
2 Подготовка к работе 7
2.1 Установка GSM антенны 7
2.2 Порядок включения 7
3 Программное обеспечение 8
3.1 Основные характеристики 8
3.2 Принципы функционирования 8
3.3 Работа с программой «Монитор» 9
4 Консервация и хранение 18
4.1 Консервация 18
4.2 Условия хранения 18
5 Транспортирование 19
6 Утилизация 20
Приложение А (справочное) Общий вид 21
Приложение Б (справочное) Перечень поддерживаемого оборудования 23
Приложение В (справочное) Расположение элементов на коммутационной DIN-рейке НГК-ПДКУ ЭХЗ 24
Приложение Г (обязательное) Схема электрическая внешних соединений 27
Приложение Д (справочное) Варианты подключения оборудования к НГК-ПДКУ ЭХЗ 28
Приложение Е (обязательное) Габаритные и установочные размеры шкафа 29
Приложение Ж (обязательное) Инструкция по использования программного комплекса ПДКУ 30

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации подсистемы дистанционного контроля и управления средствами электрохимической защиты подземных металлических сооружений НГК-ПДКУ ЭХЗ, ознакомления потребителя с её конструкцией и принципом работы.

В связи с постоянно проводимыми работами по усовершенствованию оборудования, в конструкцию могу быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отражённые в настоящей версии руководства.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Подсистема дистанционного контроля и управления средствами электрохимической защиты подземных металлических сооружений НГК-ПДКУ ЭХЗ (далее по тексту – подсистема) является аппаратно-программным комплексом (локальной узловой станцией) и предназначена для мониторинга и управления станциями катодной защиты типа НГК-ИПКЗ-Евро, сбора информации с подсистемы коррозионного мониторинга НГК-СКМ и передачи этой информации в Подсистему контроля и управления средствами защиты от коррозии филиала эксплуатирующей организации ПАО «Газпром» (АРМ ЭХЗ). НГК-ПДКУ ЭХЗ является составной частью системы электрохимической защиты от коррозии.

Подсистема дистанционного контроля и управления средствами электрохимической защиты подземных сооружений позволяет осуществлять сбор информации и управление другим оборудованием, поддерживающим протокол обмена Modbus RTU/TCP/ASCII. Полный перечень такого оборудования указан в Приложение Б.

Область применения объекты добычи, транспортировки, хранения природного газа и нефтепродуктов – магистральные трубопроводы, компрессорные станции, промплощадки, подземные хранилища газа и другие.

Использование НГК-ПДКУ ЭХЗ возможно в составе подсистемы АРМ ЭХЗ или самостоятельно.

Подключение оборудования к Подсистеме возможно по следующим схемам:

- оборудование подключается непосредственно к НГК-ПДКУ ЭХЗ по проводным, беспроводным или оптоволоконным каналам;
- НГК-ПДКУ ЭХЗ подключается к серверу ТМ.

Варианты подключения оборудование к НГК-ПДКУ ЭХЗ в Приложении Д

Пример записи при заказе подсистемы[1]:
НГК-ПДКУ ЭХЗ-32(32)-GSM-УХЛ4.2, где:

НГК – аббревиатура предприятия-изготовителя;

ПДКУ ЭХЗ – подсистема дистанционного контроля и управления средствами электрохимической защиты;

32 – общее количество интерфейсных линий (от 0 до 32 шт.);

(32) – количество оптоволоконных линий из общего числа интерфейсных линий (от 0 до 32 шт.);

GSM – указывается при комплектовании подсистемы GSM-модемом;

УХЛ4.2 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и размеры

Максимальное количество интерфейсных линий связи RS-485/ВОЛС/GSM, шт. ..... 32[2]
Максимальное количество устройств на одной линии, шт. 32
Максимальная протяжённость линии связи витая пара, км, не более.....1
Максимальная протяжённость волоконно-оптической линии связи, км, не более.....40

[1] Полный состав оборудования определяется согласно карте заказа на подсистему.
[2] Возможно увеличение количества линий связи по согласованию с заказчиком

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

Сетевой интерфейс ..... Ethernet
Скорость передачи, Мбит/с 10/100/1000
Номинальное напряжение питающей сети переменного однофазного тока, В.....230
Напряжение питающей сети переменного однофазного тока частотой 50 Гц ± 5 Гц, при котором обеспечивается работоспособность, В ..... 175 – 250
Полная потребляемая мощность, В·А, не более 600
Сопротивление изоляции цепи электропитания НГК-ПДКУ ЭХЗ, МОм, не менее 20
Режим работы .....круглосуточный
Габаритные размеры шкафа (ш×в×г), мм, не более ..... 600×1700×650
Габаритные размеры цоколя (ш×в×г), мм, не более ..... 600×200×600
Масса, кг, не более.....170
Климатическое исполнение и категория размещения УХЛ4.2 (шкаф со степенью защиты, обеспечиваемой оболочкой не менее IP20 по ГОСТ 14254-2015) по ГОСТ 15150-69.

Конфигурация оборудования сервера не хуже, чем указанная в таблице 1.

Таблица 1 – Конфигурация оборудования сервера

ЦП (центральный процессор)	Intel Core i3-3220 Ivy Bridge 3,3 ГГц
ОЗУ (оперативная память)	4 Гб DDR-III 1333 МГц
НЖМД (жёсткий диск)	2×500 Гб SATA-III RAID 1 (Mirror)
Системное программное обеспечение	Windows 10 (x64) Профессиональная
Прикладное программное обеспечение	WEB-браузер (Chrome, Edge, Firefox, Safari) LibreOffice (для просмотра отчётов) Программный комплекс «ПДКУ»

Условия эксплуатации
Температура окружающего воздуха, ºС.....+10 до +35
Тип атмосферы по ГОСТ 15150-69 II
Относительная влажность воздуха при t = +25 ºС, %, не более.....80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....84,0 – 106,7 (630 – 800)
Окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержащей токопроводящей пыли и агрессивных газов или газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

1.3 Устройство

В состав подсистемы входят следующее оборудование и модули:
1.1 Шкаф 19" монтажный (по ГОСТ 28601.2-90).....1 шт.
1.2 Устройство ввода (клавиатура).....1 шт.
1.3 Устройство ввода-вывода (сенсорный LCD TFT монитор).....1 шт.
1.4 Сервер .....1 шт.
1.5 *Многопортовый преобразователь интерфейса*[3] ..... *0-2 шт.*[4]
1.6 Источник бесперебойного питания.....1 шт.
1.7 *Преобразователь интерфейсов RS-485/ВОЛС* ..... *0-32 шт.*[4]
1.8 *Преобразователь интерфейсов RS-485/GSM* ..... *1 шт.*[4]
1.9 Система защиты от импульсных перенапряжений ..... 1 комплект
1.10 Программное обеспечение..... 1 комплект

По желанию заказчика в комплект поставки могут быть включены дополнительные рабочие станции (персональные компьютеры).

Полный состав оборудования определяется согласно Карте заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.

[3] Тип определяется согласно карте заказа.
[4] Количество определяется согласно карте заказа.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

2 Подготовка к работе

Подготовка к работе, первичное включение, конфигурирование оборудования и программного обеспечения должны производится специалистами ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ» либо специалистами, аттестованными предприятием-изготовителем в установленном порядке.

2.1 Установка GSM антенны

2.1.1 Установить GSM антенну (поз. 1, рисунок А.1, приложение А) на крышу шкафа 19'' (поз. 2, рисунок А.1, приложение А).
2.1.2 С внутренней стороны шкафа, закрепить антенну гайкой.
2.1.3 Подключить антенну кабелем RG-58 к GSM модему (поз. 11, рисунок В.1, приложение В).

2.2 Порядок включения

2.2.1 Подать напряжение электропитания на шкаф подсистемы.
2.2.2 Включить в работу источник бесперебойного питания, устройство ввода-вывода, сервер (см. Общий вид НГК-ПДКУ ЭХЗ Приложение А).
2.2.3 Дождаться загрузки операционной системы.
2.2.4 Для визуализации данных и управления подсистемой запустить программу «Монитор» на сервере или удалённой рабочей станции.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

3 Программное обеспечение

Минимальные требования к дополнительной рабочей станции:
IBM-PC совместимый компьютер с характеристиками не ниже:
процессор Intel Pentium N5000;
видеокарта: встроенная;
оперативная память: 4 Гб;
диск: SSD 120 Гб;
сетевая карта;
операционная система: Windows 10, Linux (Ubuntu, Debian);
прикладное ПО: WEB-браузер, LibreOffice (для просмотра отчётов).

3.1 Основные характеристики

Основные характеристики НГК-ПДКУ ЭХЗ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные характеристики НГК-ПДКУ ЭХЗ

Характеристика	Значение
Протоколы обмена с устройствами	Modbus RTU/ASCII/TCP, OPC DA/AE
Минимальный период обновления текущих данных	1 секунда
Минимальный период сохранения архивных данных	1 минута
Максимальная длительность хранения архивных данных	10 лет
Автоматическое создание резервной копии данных	Есть
Протокол обмена данными между приложениями комплекса	TCP
Ведение журналов работы приложений и действий пользователей	Есть
Функция запрета команд телеуправления	Есть
Поддерживаемые СУБД для экспорта данных	MS SQL Server, Oracle, PostgreSQL, MySQL

3.2 Принципы функционирования

Программный комплекс «ПДКУ» состоит из следующих приложений:
- коммуникатор;
- «Сервер»;
- «Монитор»;
- «Администратор»;
- «Редактор схем»;
- «Редактор таблиц».

Приложение «Коммуникатор» состоит из службы Windows, графической оболочки и обеспечивает:
- сбор данных с устройств, подключённых к системе;
- подачу команд подключённым устройствам;
- передачу информации приложению SCADA-Сервер.

Приложение «Сервер» состоит из службы Windows, графической оболочки и обеспечивает:
- математическую обработку данных, в соответствии с заданной конфигурацией;
- управление базой архивных данных системы;
- ведение резервной копии данных;
- аутентификацию клиентов и предоставление информации в соответствии с уровнем доступа.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

Приложение «Монитор» – это веб-приложение, предназначенное для графического отображения измеряемых системой данных и управления посредством web-браузера. Информация представляется на мнемосхемах в виде таблиц, графиков, схем, отчётов.

Приложение «Администратор» предназначено для настройки и управления конфигурацией системы.

Приложения «Редактор схем» и «Редактор таблиц» предназначены для разработки человеко-машинного интерфейса программного комплекса.

3.3 Работа с программой «Монитор»

3.3.1 Запуск программы

Для того, чтобы запустить программу, необходимо нажать кнопку Пуск, перейти через меню к папке "Нефтегазкомплекс-ЭХЗ" и щелкнуть внутри неё на ярлык "Монитор".

Если ярлык программы присутствует на рабочем столе, то ее можно запустить двойным щелчком мыши по значку программы.

3.3.2 Вход в программу

При запуске программы в окне браузера открывается окно ввода логина и пароля пользователя представленное на рисунке 1.

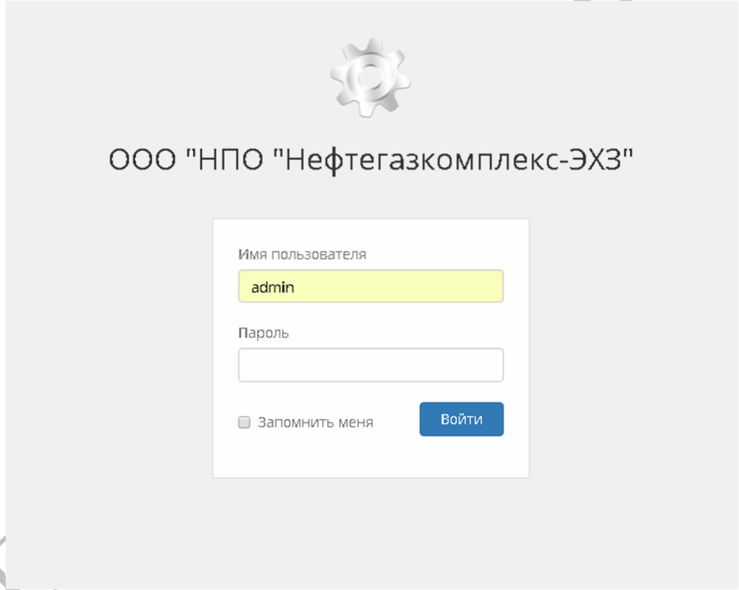


Рисунок 1 – Окно ввода логина и пароля

При успешной авторизации открывается основное окно приложения.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

3.3.3 Основное окно приложения

Основное окно приложения представлено на рисунке 2.

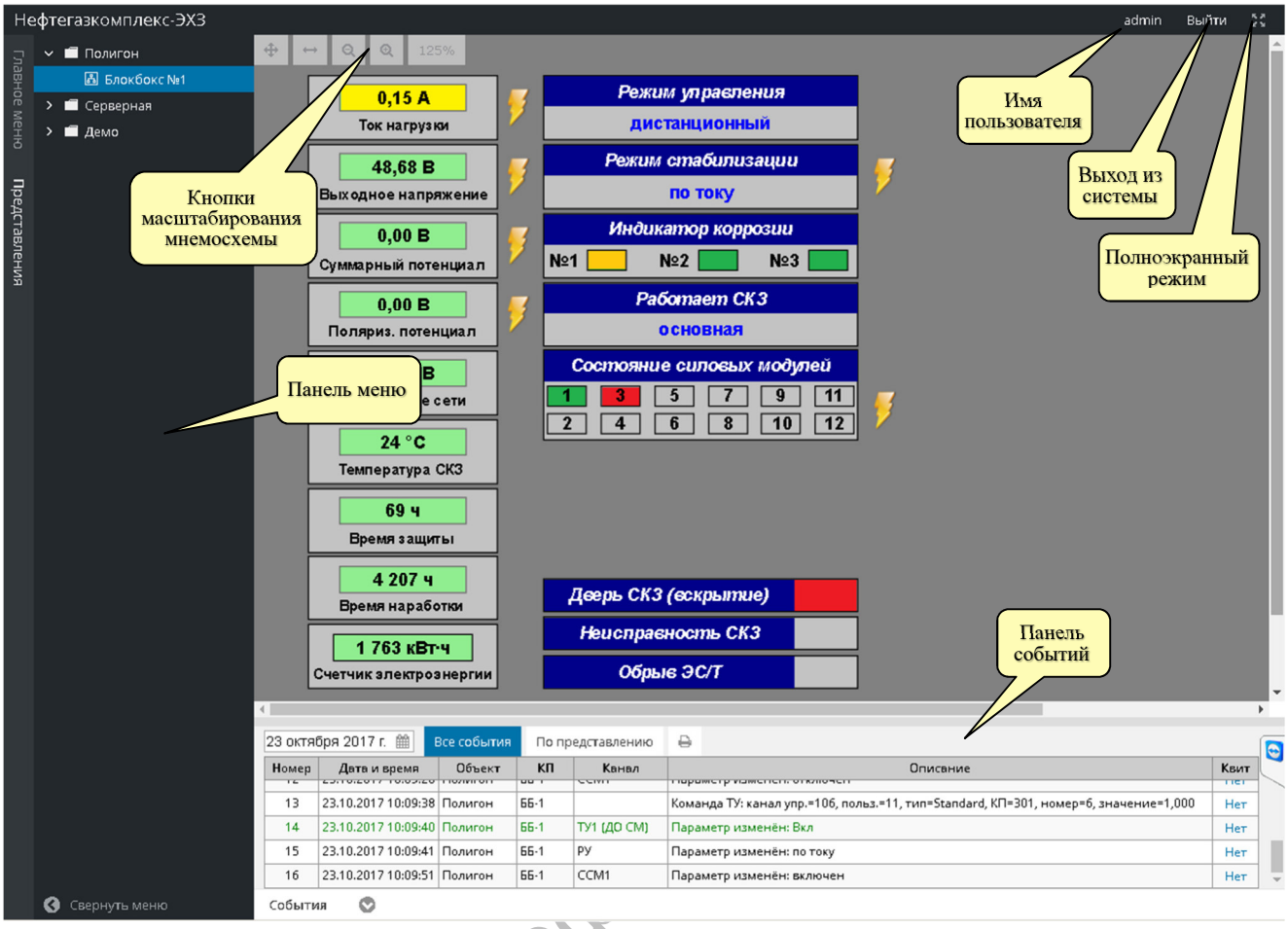


Рисунок 2 – Основное окно приложения

Элементами основного окна являются боковая панель меню (слева), панель событий (внизу) и область отображения мнемосхемы.

В правом верхнем углу основного экрана расположены: логин текущего пользователя, кнопка выхода пользователя из системы, кнопка «На весь экран». При нажатии на логин текущего пользователя на экран выводится его профиль представленный на рисунке 3.

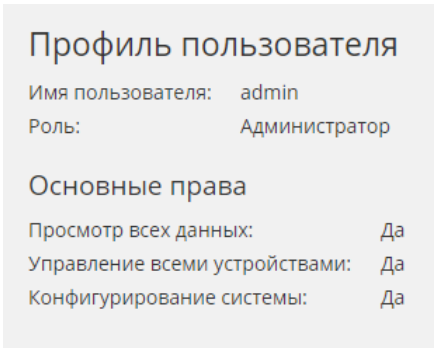


Рисунок 3 – Профиль пользователя

При нажатии кнопки выхода из системы текущий сеанс работы завершается и открывается окно ввода логина и пароля.

Нажатие кнопки «На весь экран» переводит приложение в полноэкранный режим. При этом пользователю становится недоступна боковая панель меню. Для возврата к исходному виду

ООО «НПО «Неф

необходимо нажать на клавиатуре кнопку «Esc» или нажать кнопку «Нормальный вид» в правом верхнем углу экрана.

3.3.4 **Панель меню**

Панель меню содержит две закладки - «Главное меню» и «Представления». Закладка «Главное меню» содержит пункты меню для настройки системных параметров и формирования отчетов представленных на рисунке 4.

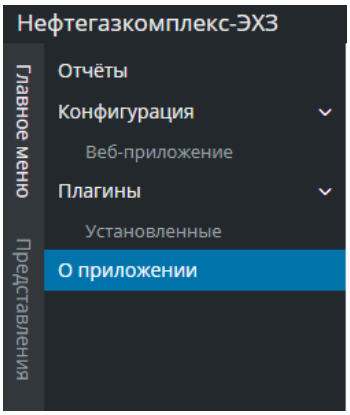


Рисунок 4 – Закладка «Главное меню»

Системные настройки доступны пользователям с уровнем доступа «Администратор».

Закладка «Представления», представленная на рисунке 5, содержит структурированный список доступных текущему пользователю мнемосхем и таблиц.

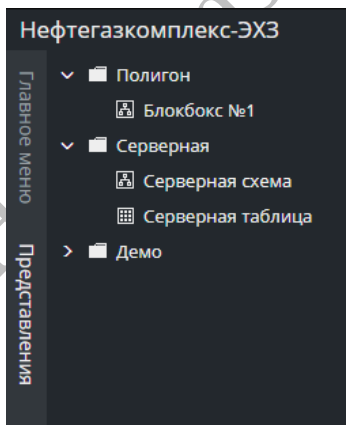


Рисунок 5 – Закладка «Представления»

Кнопка «Свернуть меню» предназначена для минимизации панели меню. Для отображения боковой панели меню необходимо нажать кнопку  в верхнем левом углу окна приложения.

3.3.5 **Панель событий**

Панель событий представленная на рисунке 6 предназначена для отображения событий, тревог и их квитирования.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

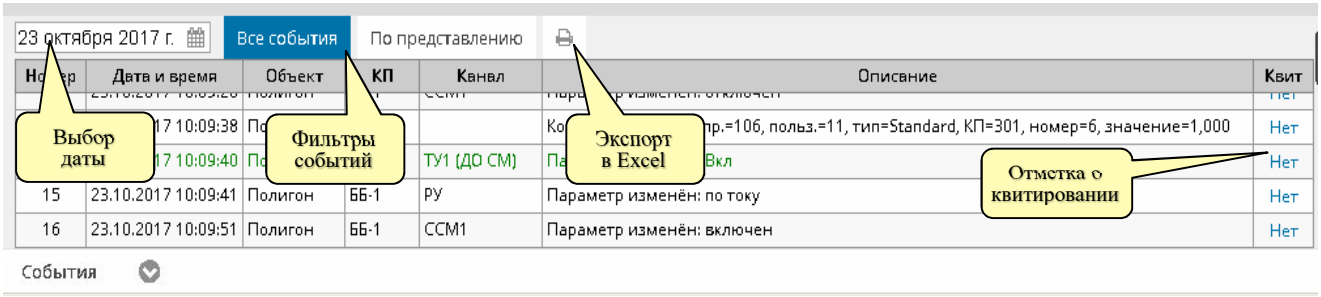


Рисунок 6 – Панель событий

На панели событий расположено окно выбора даты для просмотра архива событий и тревог. Имеется два фильтра – «Все события», «По представлению». При активации фильтра «По представлению» пользователь видит только события и тревоги относящиеся к параметрам на текущей, открытой мнемосхеме. Кнопка с изображением принтера предназначена для экспорта данных о событиях и тревогах за выбранную дату в файл в формате Excel. Для квитирования событий необходимо нажать на ячейку квитирования в столбце «Квит.». В открывшемся окне изображенном на рисунке 7 подтвердить квитирование.

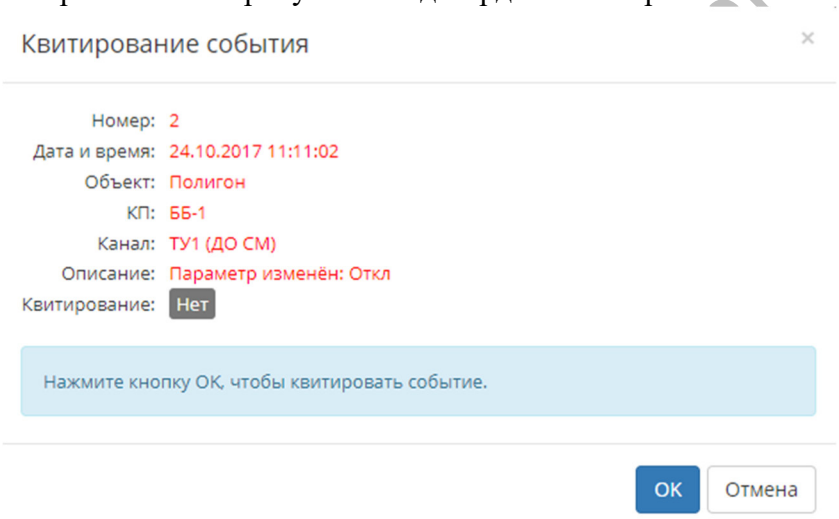


Рисунок 7 – Окно квитирования

В случае необходимости панель событий можно скрыть кнопкой минимизации .

Для отображения панели событий – нажать на слово «События» в нижней части окна. Также возможно произвольное изменение высоты панели событий путем перетаскивания её верхней границы.

3.3.6 **Область отображения мнемосхемы**

В область отображения мнемосхемы выводится мнемосхема или таблица выбранная пользователем в боковой панели меню на закладке «Представления». Масштабирование мнемосхемы выполняется с помощью блока кнопок 

в верхнем левом углу.

3.3.7 **Мнемосхема**

Основной функционал мнемосхем:

- цифровое, текстовое и графическое отображение измеряемых параметров и состояния оборудования;
- формирование управляющих команд;
- цветовая и звуковая сигнализация при выходе параметров за допустимые границы;
- просмотр графиков измеряемых параметров.

ООО «НПО «КЭАЗ»

Внешний вид и функционал мнемосхем может варьироваться в зависимости от типов оборудования, подключенных к системе, и требований заказчика. Пример внешнего вида мнемосхемы СКЗ приведен на рисунке 8.

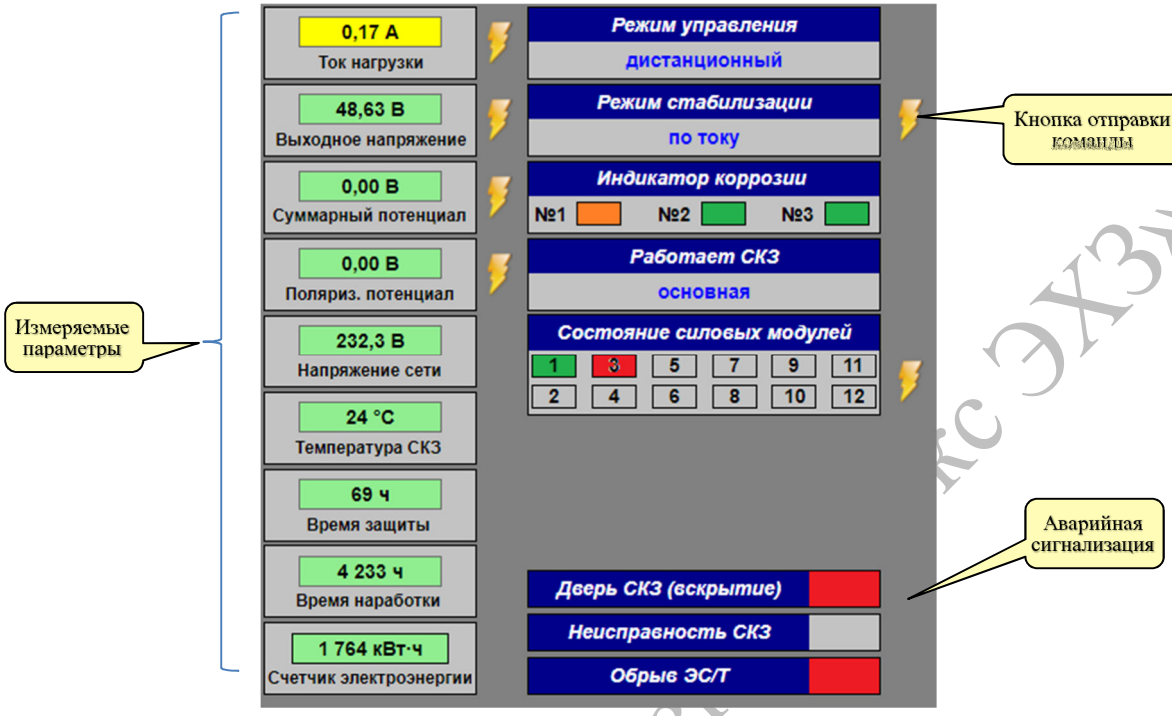


Рисунок 8 – Пример внешнего вида мнемосхемы СКЗ

На рисунке 8 можно увидеть:

- набор измеряемых параметров;
- информацию о режиме работы СКЗ;
- сигнализацию о выходе за допустимые границы тока нагрузки;
- информацию о состоянии индикаторов коррозии, в том числе обрыв индикатора №1;
- информацию о режиме работы силовых модулей;
- аварийную сигнализацию вскрытия двери шкафа СКЗ;
- аварийную сигнализацию обрыва электрода сравнения.

При нажатии на кнопку  открывается окно формирования команды. На рисунке 9 представлена команда на изменение режима стабилизации СКЗ. Нажимаем нужную кнопку мышью, команда отправляется. С помощью системных настроек можно включить/отключить ввод пароля для отправки команды. Если ввод пароля включен, то отправку каждой команды необходимо подтвердить вводом пароля.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

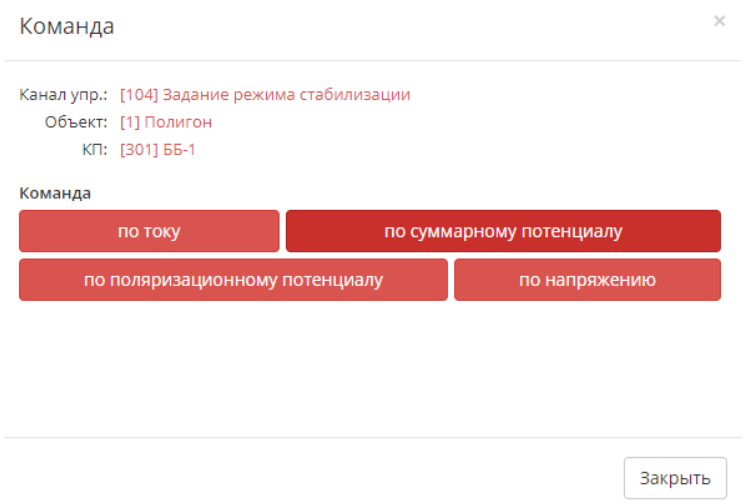


Рисунок 9 – Команда на изменение режима стабилизации СКЗ

При нажатии на измеряемый параметр открывается окно с графиком данного параметра изображенное на рисунке 10.

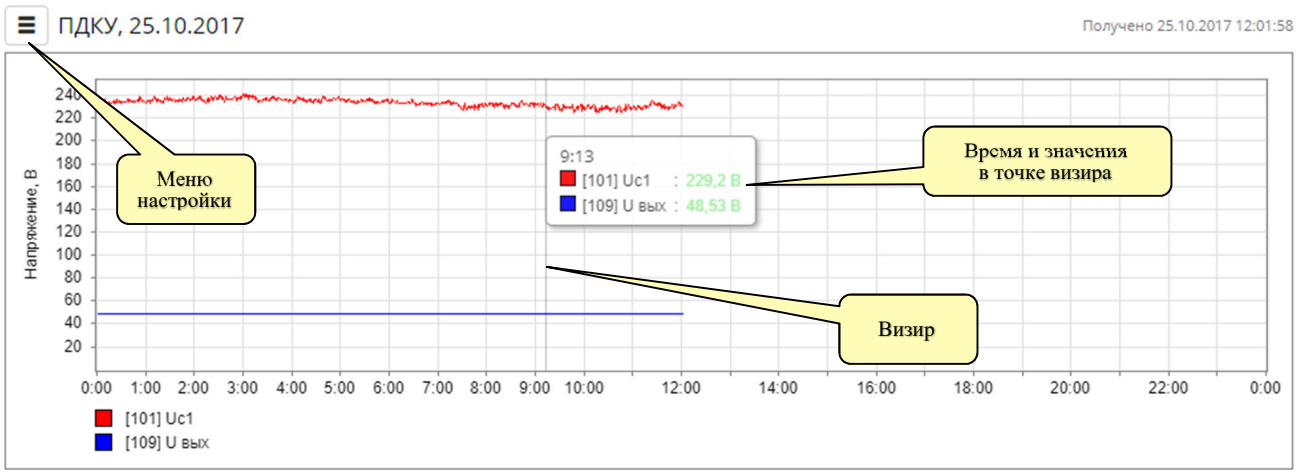


Рисунок 10 – Окно графика параметра

Перемещение мыши вдоль оси времени приводит к перемещению визира и выводу на экран времени и значений параметров в точке визира.

Для увеличения участка графика необходимо поместить визир в начало участка, нажать левую кнопку мыши и не отпуская её переместить визир в конец участка (слева направо или справа налево). При этом участок выделяется цветом как показано на рисунке 11.

ООО НПО «Нефтегаз ЭХЗ»

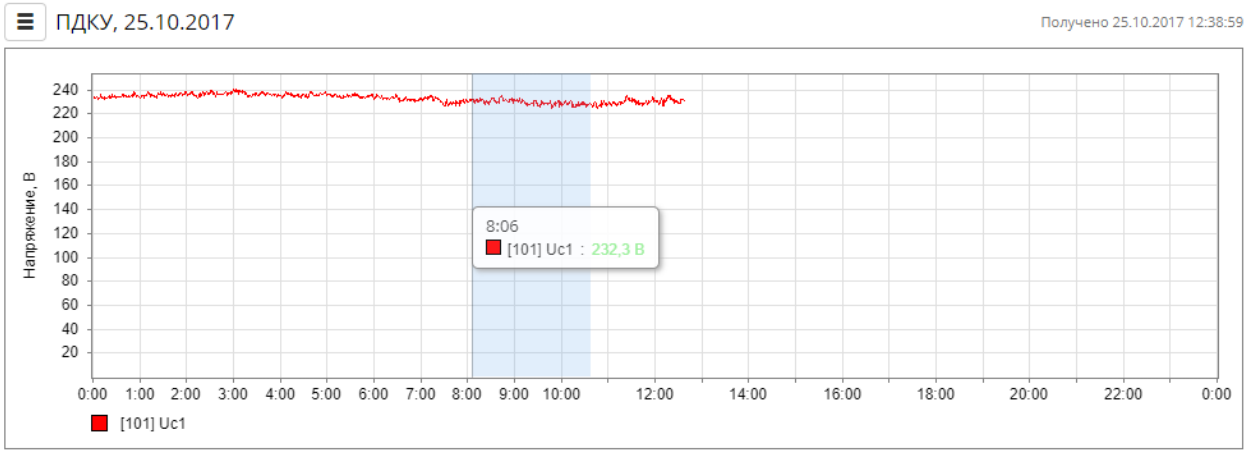


Рисунок 11 – Выделение участка графика

Отпускаем левую кнопку мыши.

При масштабировании графика автоматически корректируются значения минимума и максимума шкалы значений параметров как показано на рисунке 12. Для еще более точной детализации графика операцию можно повторить. Для отмены масштабирования необходимо нажать кнопку в верхнем правом углу окна.

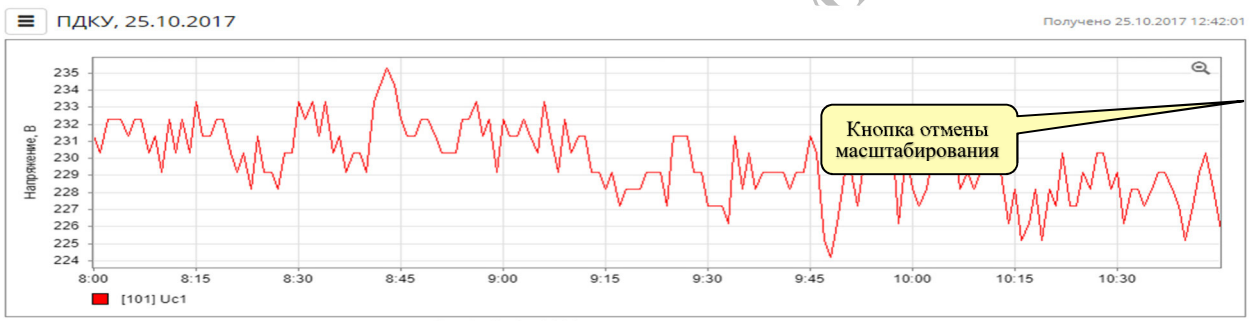


Рисунок 12 – Масштабирование графика

В верхнем левом углу находится меню настройки графика изображенное на рисунке 13.

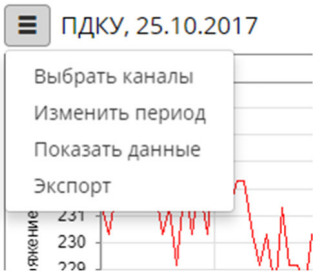


Рисунок 13 – Меню настройки графика

Пункт «Выбрать каналы» позволяет сконфигурировать перечень каналов для отображения на графике как показано на рисунке 14.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

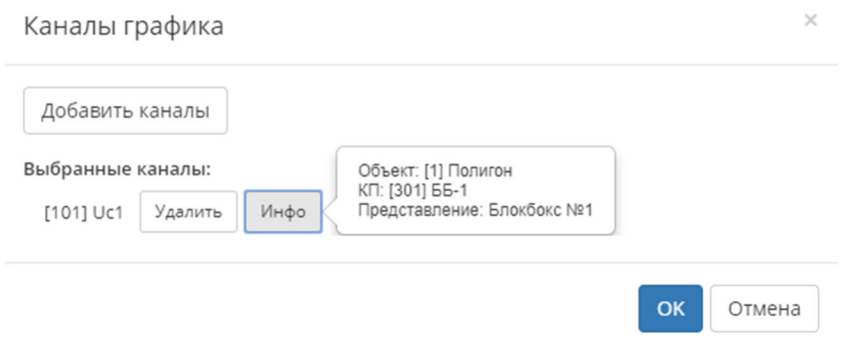


Рисунок 14 – Конфигурирование перечня каналов для отображения

Пункт «Изменить период» позволяет задать временной интервал графика, а также сдвинуть его на сутки, неделю или месяц вперед или назад как показано на рисунке 15.

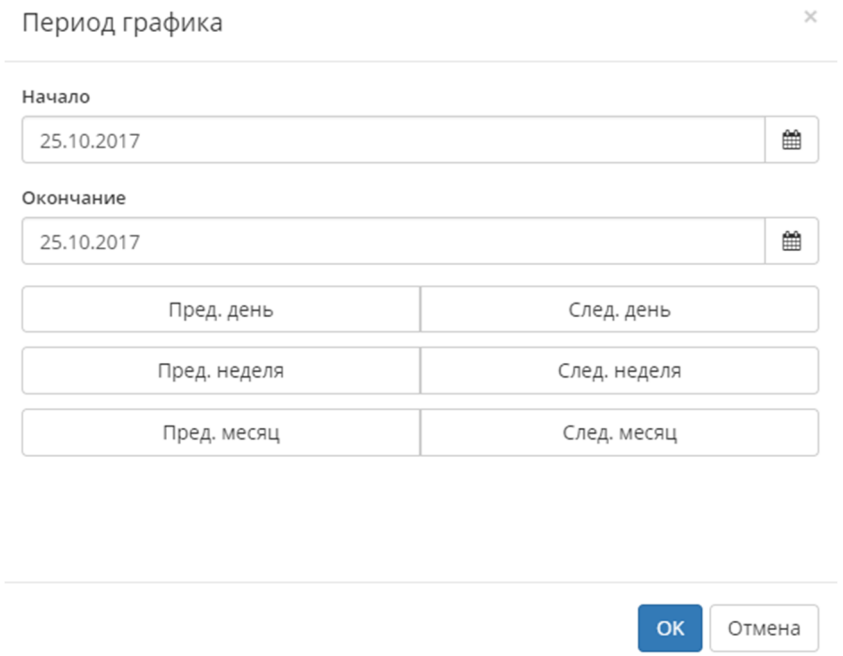


Рисунок 15 – Задание временного интервала графика

Пункт «Показать данные» выводит значения параметров в табличном виде как показано на рисунке 16.

ООО «НПО ЭХЗ»

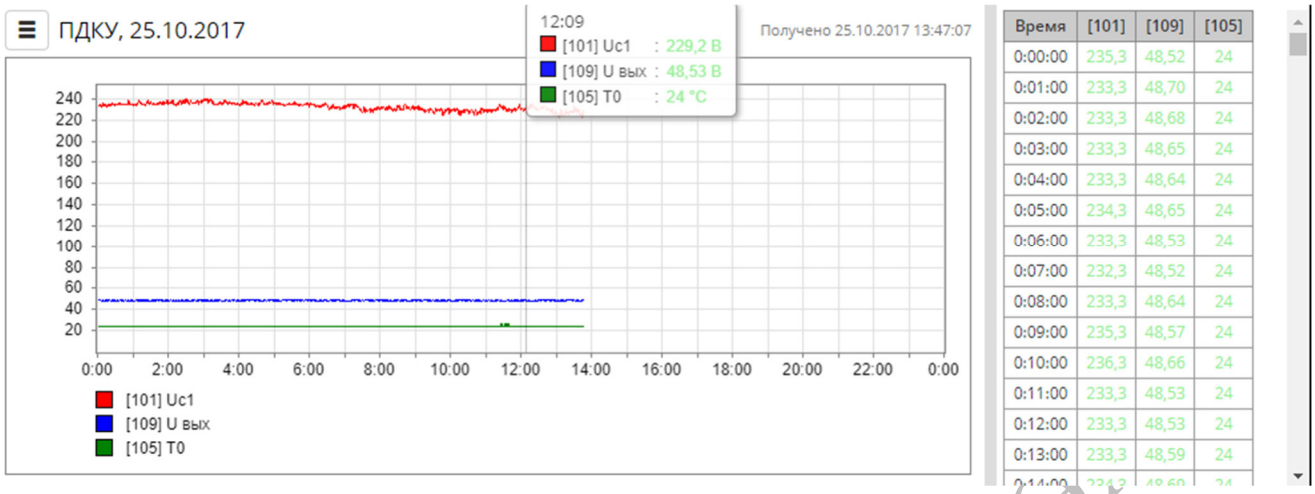


Рисунок 16 – Вывод значений параметров в табличном виде

Пункт «Экспорт» позволяет произвести экспорт данных в файл формата PDF, PNG, Excel как показано на рисунке 17.

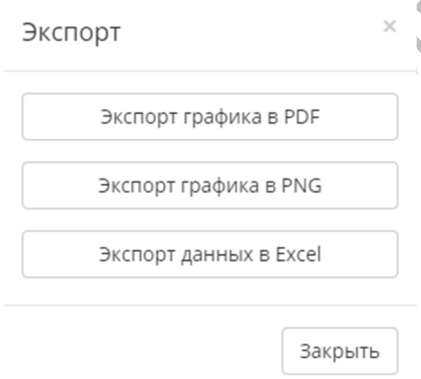


Рисунок 17 – Меню экспорта данных

3.3.8 **Уровни доступа, предустановленные пользователи.**

В системе предусмотрено три уровня доступа:

- администратор (полный доступ, в том числе к системным настройкам);
- диспетчер (просмотр информации, управление оборудованием);
- гость (просмотр оборудования).

Возможно создание собственных уровней доступа. В этом случае для каждого уровня доступа настраивается список мнемосхем и таблиц, доступных для просмотра и управления.

По умолчанию в системе созданы пользователи:

- admin, с уровнем доступа администратор (пароль 12345);
- guest, с уровнем доступа гость (пароль 12345).

ООО «НПО «Нефтегаз Комплекс ЭХЗ»

4 Консервация и хранение

4.1 Консервация

Консервация должна соответствовать, варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014-78. Упаковку производить, в полиэтиленовую плёнку. Запасные части и принадлежности завернуть в один слой полиэтиленовой плёнки. Эксплуатационную документацию вложить в герметичный полиэтиленовый пакет из плёнки. Упакованные НГК-ПДКУ ЭХЗ, запасные части и принадлежности, а также эксплуатационную документацию поместить в транспортную тару – деревянный ящик, изготовленный в соответствии с ГОСТ 2991-85 или ГОСТ 5959-80.

4.2 Условия хранения

НГК-ПДКУ ЭХЗ должна храниться в упакованном виде, в интервале температур от минус 15 до +40 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре окружающей среды 25 °С.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

5 Транспортирование

Транспортирование НГК-ПДКУ ЭХЗ должно осуществляться только в упакованном виде, на любые расстояния, любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – категория ОЛ по ГОСТ 23216-78 и ГОСТ Р 51908-2002. Транспортировка продукции в упакованном виде должна осуществляться в интервале температур от минус 15 до +40 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре окружающей среды 25 °С.

После транспортирования при отрицательных температурах включение НГК-ПДКУ ЭХЗ допускается только после выдержки в нормальных условиях (условиях эксплуатации) в течение 24 часов.

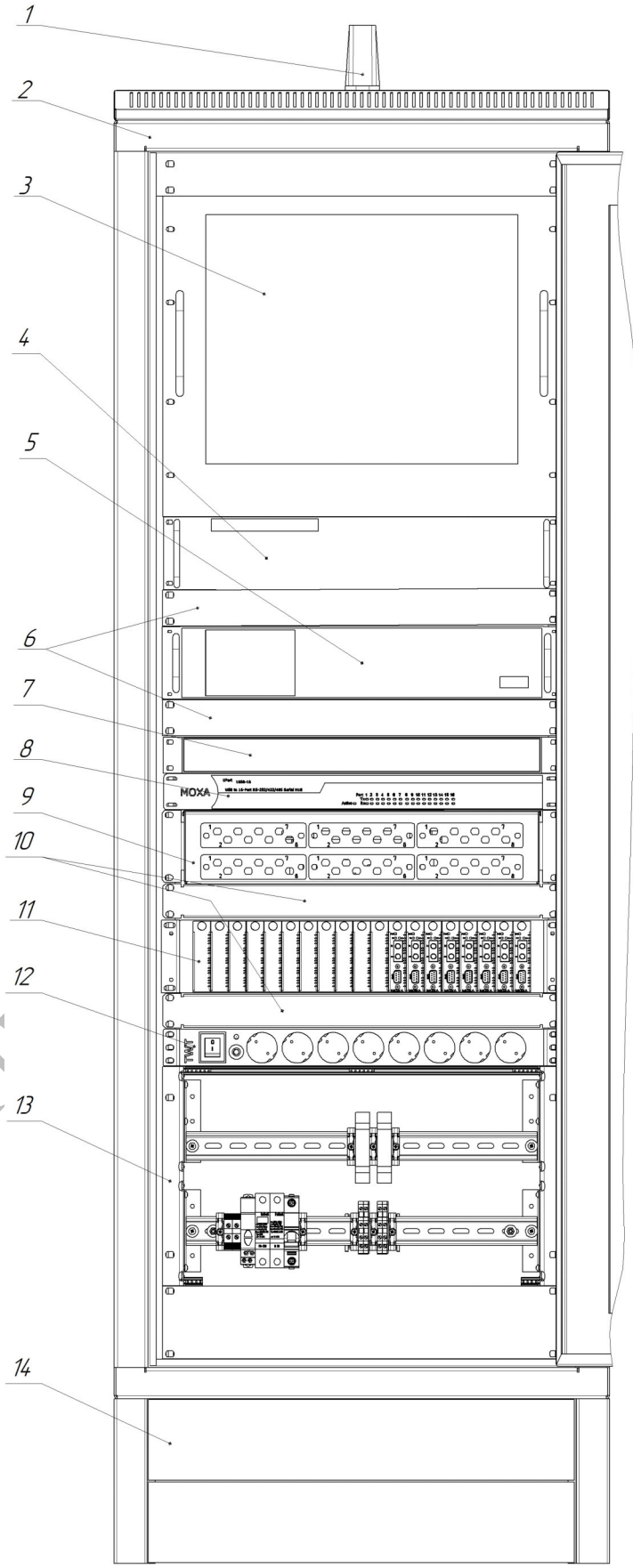
ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

6 Утилизация

По окончанию срока службы, НГК-ПДКУ ЭХЗ подлежит утилизации. При утилизации НГК-ПДКУ ЭХЗ и её составных частей рекомендуется их частичная разборка и сортировка по материалам (чёрные металлы, печатные платы, пластмассовые изделия и т.д.). Следуйте правилам утилизации, принятым в данном регионе.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

Приложение А
(справочное)
Общий вид



ООО «Нефтегаз Комплекс ЭХЗ»

1 GSM-антенна.[5)]
2 Шкаф 19" монтажный (по ГОСТ 28601.3-90).
3 Устройство ввода-вывода LCD TFT монитор сенсорный.
4 Сервер.
5 Источник бесперебойного питания.
6 Заглушка.
7 Клавиатура.
8 Многопортовый преобразователь интерфейса.[5)]
9 Оптический кросс.[5)]
10 Кабельные органайзеры.[5)]
11 Преобразователи ВОЛС.[5)]
12 Блок розеток.
13 Крейт внешней коммутации и модулей защиты от импульсных перенапряжений.
14 Подставка.

Рисунок А.1 – Общий вид НГК-ПДКУ ЭХЗ

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

[5)] Оборудование устанавливается опционально согласно карте заказа на ПДКУ

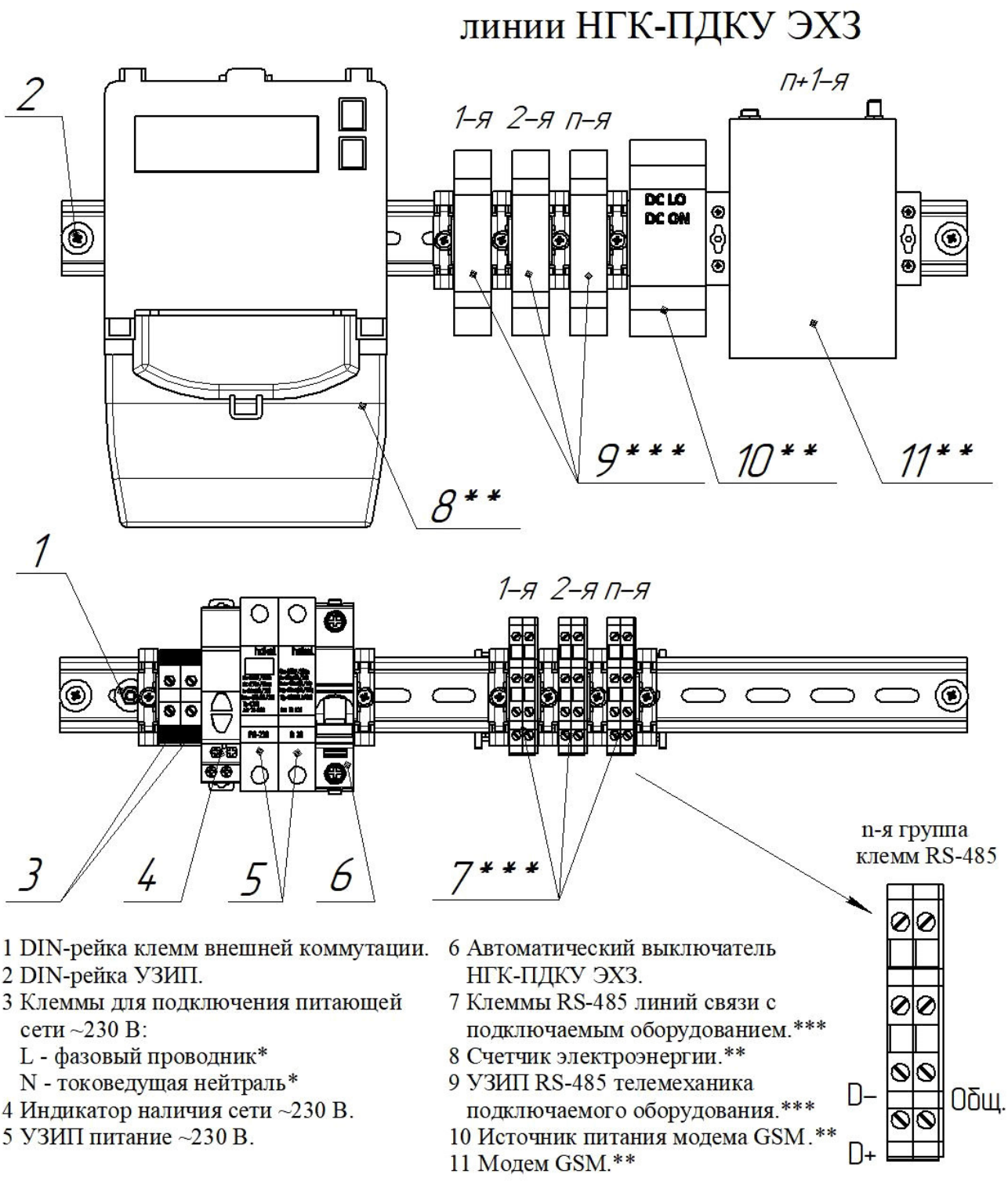
Приложение Б
(справочное)
Перечень поддерживаемого оборудования[6)]

1 Комплекс модульного оборудования НГК-ИПКЗ-Евро.
2 Станция катодной защиты НГК-ИПКЗ-Евро.
3 Подсистема коррозионного мониторинга НГК-СКМ.
4 НГК-КИП-М-2.2.
5 Устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии УС ИКП СТ.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

[6)] Данный перечень периодически дополняется. По вопросу стыковки с конкретным устройством просьба обращаться на предприятие изготовитель подсистемы НГК-ПДКУ ЭХЗ ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ».

Приложение В
(справочное)
Расположение элементов на коммутационной DIN-рейке НГК-ПДКУ ЭХЗ

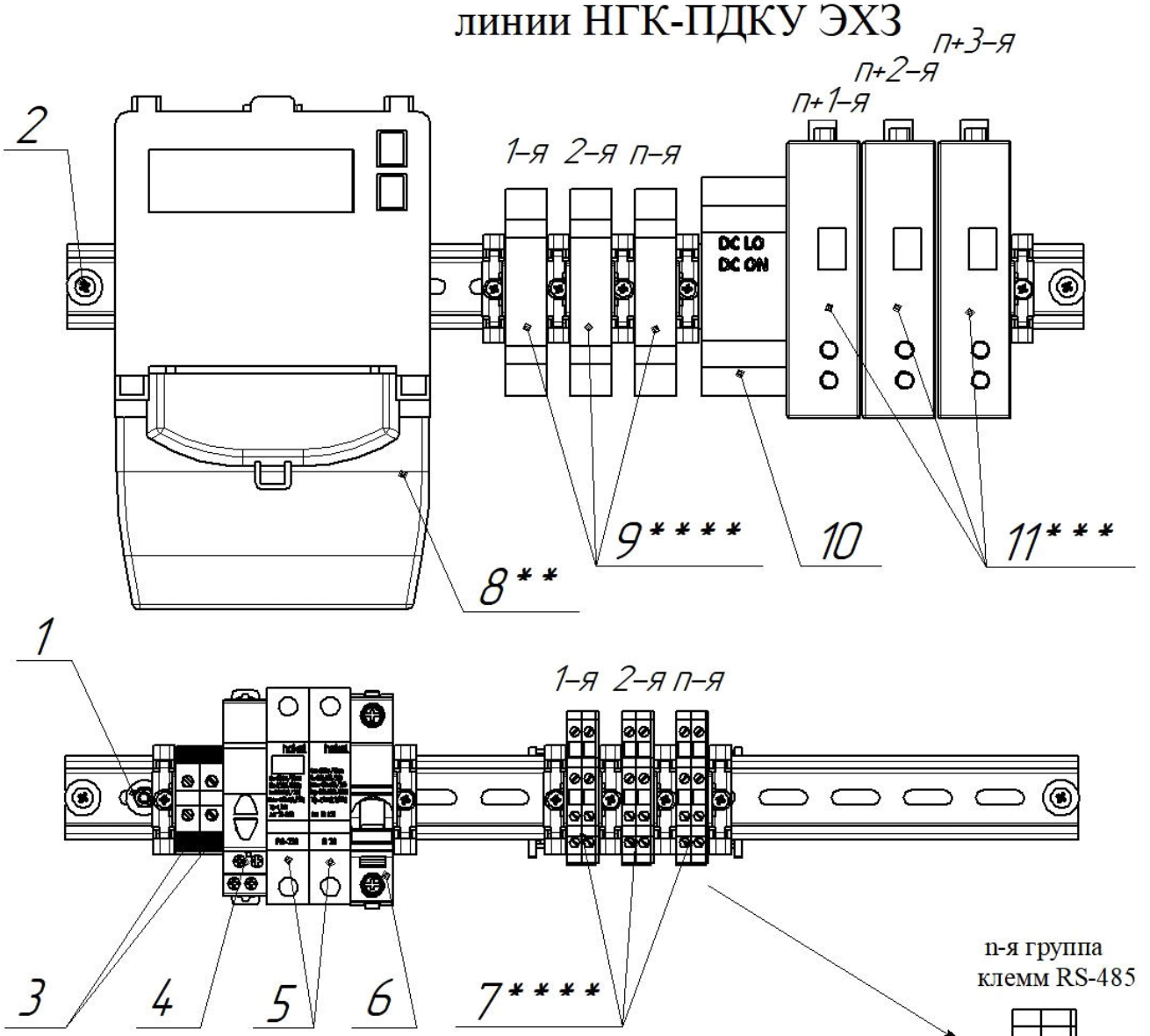


1 DIN-рейка клемм внешней коммутации.
2 DIN-рейка УЗИП.
3 Клеммы для подключения питающей сети ~230 В:
L - фазовый проводник*
N - токоведущая нейтраль*
4 Индикатор наличия сети ~230 В.
5 УЗИП питание ~230 В.
6 Автоматический выключатель НГК-ПДКУ ЭХЗ.
7 Клеммы RS-485 линий связи с подключаемым оборудованием.***
8 Счетчик электроэнергии.**
9 УЗИП RS-485 телемеханика подключаемого оборудования.***
10 Источник питания модема GSM.**
11 Модем GSM.**

*** ВНИМАНИЕ! Для обеспечения правильной работы УЗИП соблюдение ФАЗИРОВКИ - ОБЯЗАТЕЛЬНО!**
**** Оборудование устанавливается опционально согласно карте заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**
***** Количество от 1 до 32 в соответствии с картой заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**

Рисунок В.1 – Расположение элементов на коммутационной DIN рейке НГК-ПДКУ ЭХЗ с числом линий RS-485 от 0 до 32 и GSM модемом, с суммарным количеством линий не более 32

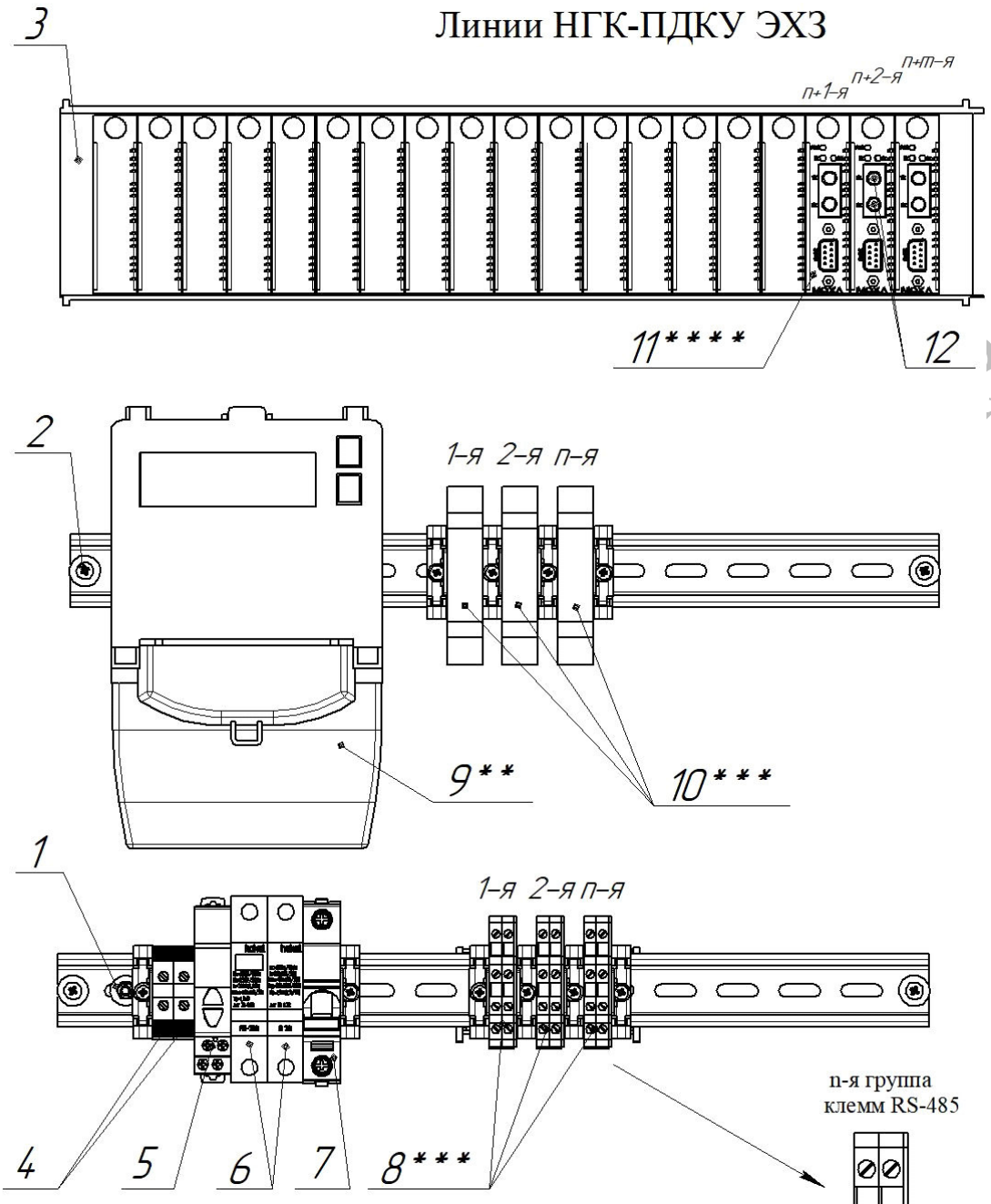
линии НГК-ПДКУ ЭХЗ



1 DIN-рейка клемм внешней коммутации.
2 DIN-рейка УЗИП.
3 Клеммы для подключения питающей сети ~230 В:
L - фазовый проводник*
N - токоведущая нейтраль*
4 Индикатор наличия сети ~230 В.
5 УЗИП питание ~230 В.
6 Автоматический выключатель НГК-ПДКУ ЭХЗ.
7 Клеммы RS-485 линий связи с подключаемым оборудованием.****
8 Счетчик электроэнергии.**
9 УЗИП RS-485 телемеханика. подключаемого оборудования.****
10 Источник питания преобразователя интерфейсов RS-485/ВОЛС.
11 Преобразователь интерфейсов RS-485/ВОЛС.***

*** ВНИМАНИЕ! Для обеспечения правильной работы УЗИП соблюдение ФАЗИРОВКИ - ОБЯЗАТЕЛЬНО!**
**** Оборудование устанавливается опционально согласно карте заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**
***** Количество от 1 до 3 - в соответствии с картой заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**
****** Количество от 0 до 31 - в соответствии с картой заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**

Рисунок В.2 – Расположение элементов на коммутационной DIN рейке НГК-ПДКУ ЭХЗ с числом линий RS-485 от 0 до 31 и с числом линий ВОЛС от 1 до 3, с суммарным количеством линий не более 32

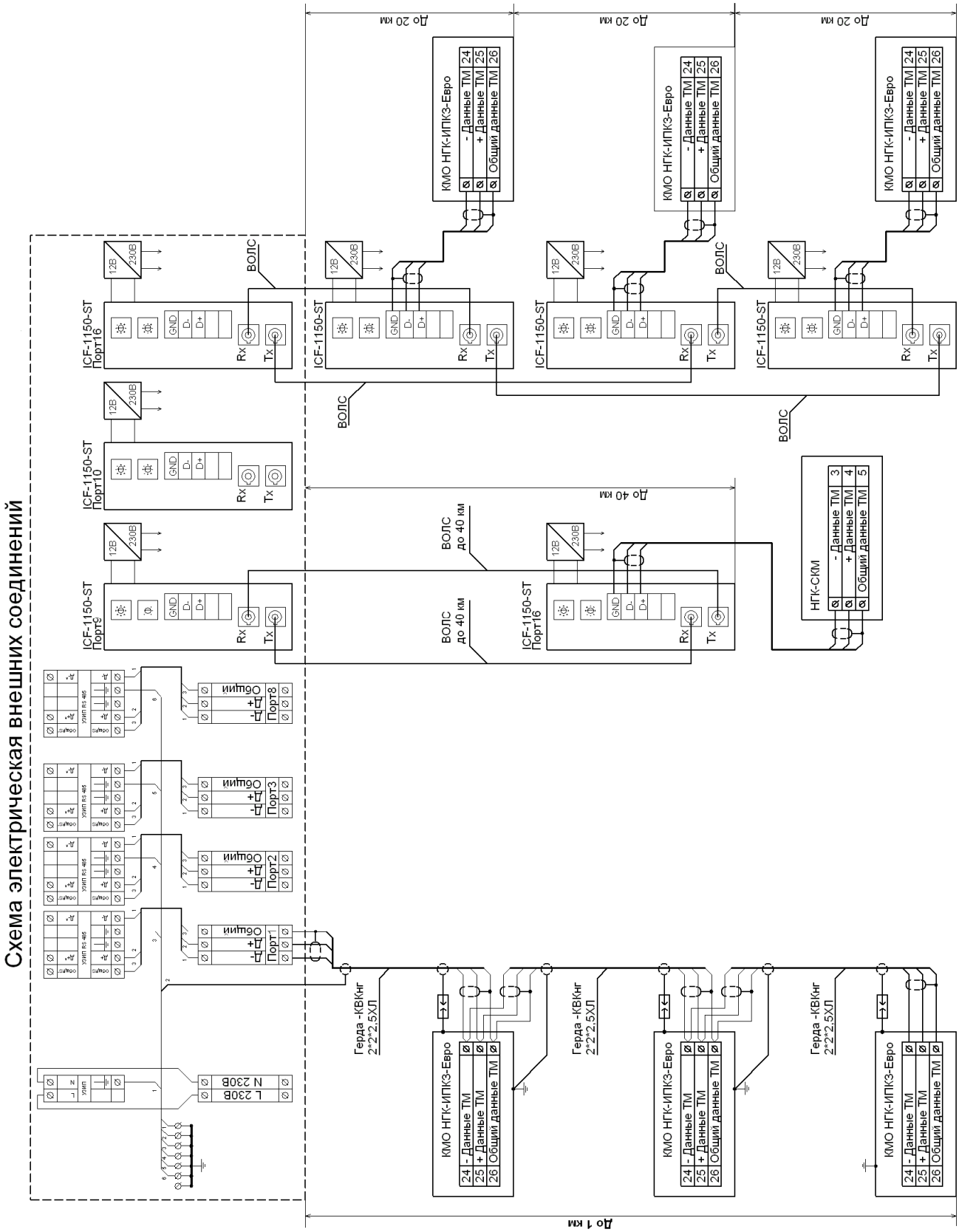


1 DIN-рейка клемм внешней коммутации.
2 DIN-рейка УЗИП.
3. Крейт оптический.
4 Клеммы для подключения питающей сети ~230 В:
L - фазовый проводник*
N - токоведущая нейтраль*
5 Индикатор наличия сети ~230 В.
6 УЗИП питание ~230 В.
7 Автоматический выключатель НГК-ПДКУ ЭХЗ.
8 Клеммы RS-485 линий связи с подключаемым оборудованием.***
9 Счетчик электроэнергии**
10 УЗИП RS-485 телемеханика подключаемого оборудования.***
11 Преобразователь интерфейсов RS-485/ВОЛС.****
12 Волоконно-оптический ST порт.

*** ВНИМАНИЕ! Для обеспечения правильной работы УЗИП соблюдение ФАЗИРОВКИ - ОБЯЗАТЕЛЬНО!**
**** Оборудование устанавливается опционально согласно карте заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**
***** Количество от 0 до 28 в соответствии с картой заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**
****** Количество от 4 до 32 в соответствии с картой заказа на НГК-ПДКУ ЭХЗ.**

Рисунок В.3 – Расположение элементов на коммутационной DIN рейке НГК-ПДКУ ЭХЗ с числом линий RS-485 от 0 до 28 и с числом линий ВОЛС от 4 до 32, с суммарным количеством линий не более 32

Приложение Г
(обязательное)
Схема электрическая внешних соединений



Приложение Д
(справочное)
Варианты подключения оборудования к НГК-ПДКУ ЭХЗ

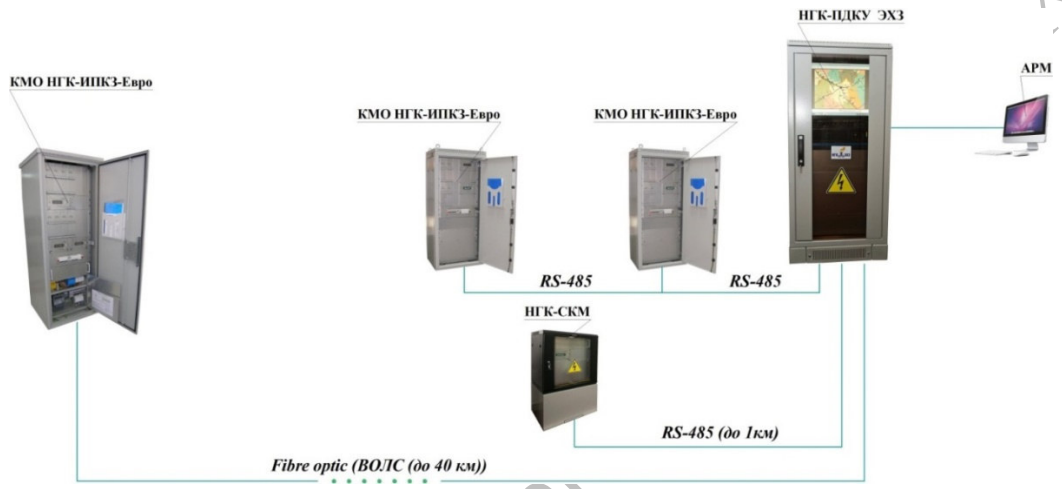


Рисунок Д.1 – Вариант подключения оборудования к НГК-ПДКУ ЭХЗ «Напрямую»

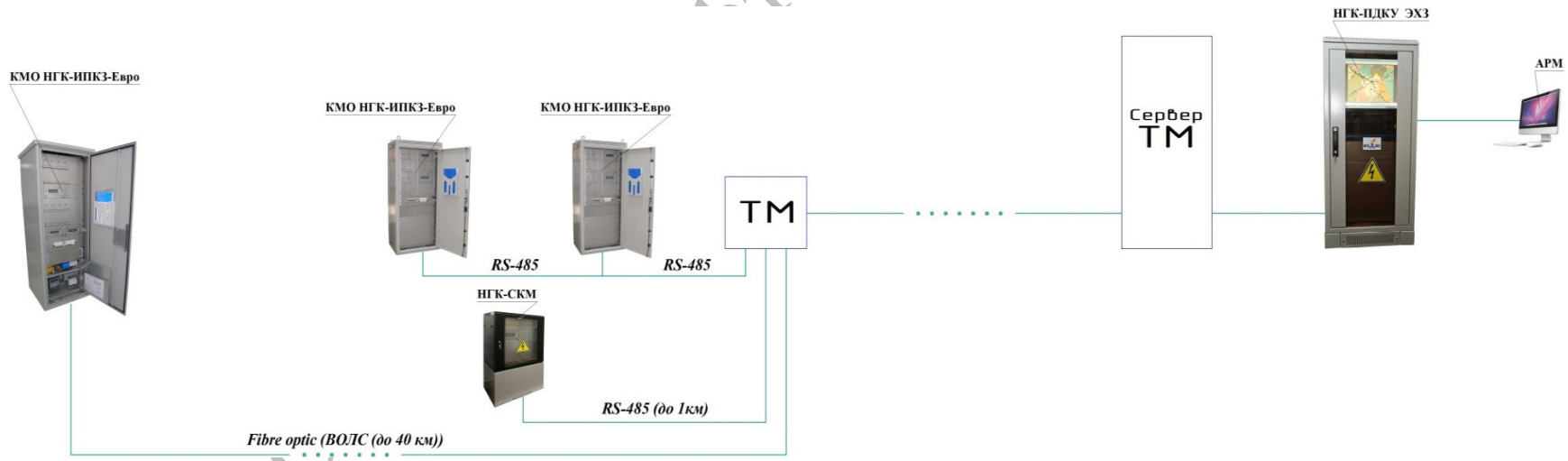


Рисунок Д.2 – Вариант подключения оборудования к НГК-ПДКУ ЭХЗ «Через сервер СЛТМ»

Приложение Е
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры шкафа

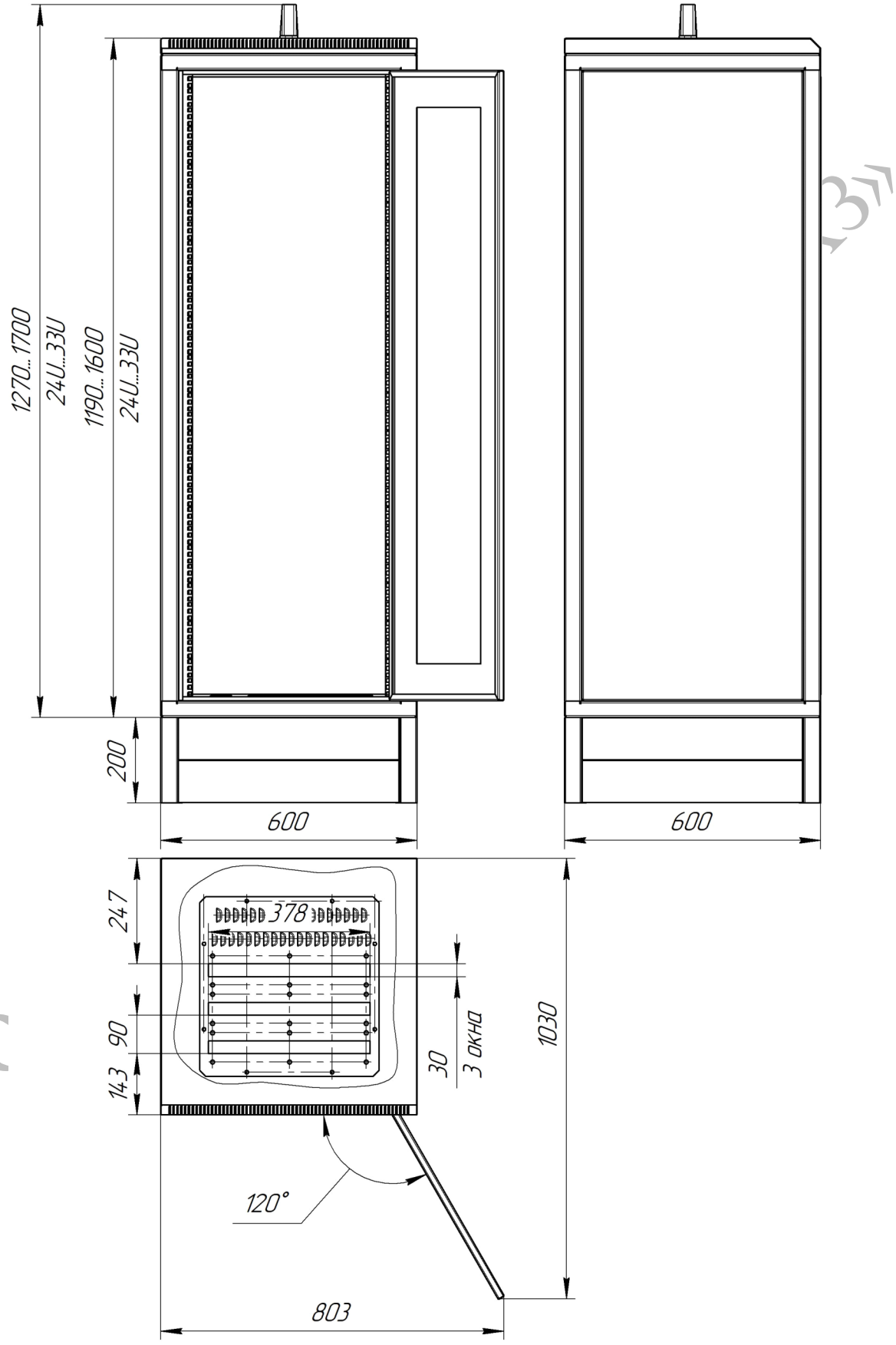


Рисунок Е.1 – Габаритные и установочные размеры шкафа

Приложение Ж
(обязательное)
Инструкция по использования программного комплекса ПДКУ

1 Системные требования.

Сервер на базе Windows:

- Операционная система: Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1 или выше, Microsoft Windows 7 SP1 или выше;
- Microsoft .NET Framework 4.7.2;
- Microsoft IIS необходим для работы веб-приложения.

Сервер на базе Linux:

- Операционная система: Ubuntu, Debian и производные;
- Mono .NET Framework 5.20.1 или выше;
- WEB-сервер Apache.

Общие аппаратные требования:

- Аппаратная конфигурация сервера подбирается, исходя из масштаба автоматизированной системы.
- Минимальная конфигурация определяется требованиями используемой операционной системы.
- Программный комплекс может работать как в физической, так и в виртуальной среде.

Требования к программному обеспечению рабочих мест (АРМ):

- WEB-браузер: Chrome, Firefox, Safari или Edge;
- Microsoft Office 2003 и выше или LibreOffice (для просмотра отчётов);
- Adobe PDF Reader 11 или выше (для просмотра отчётов).

2 Основные характеристики программного комплекса

Основные характеристики НГК-ПДКУ ЭХЗ приведены в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1 – Основные характеристики НГК-ПДКУ ЭХЗ

Характеристика	Значение
Протоколы обмена с устройствами	Modbus RTU/ASCII/TCP, OPC DA/AE
Минимальный период обновления текущих данных	1 секунда
Минимальный период сохранения архивных данных	1 минута
Максимальная длительность хранения архивных данных	10 лет
Автоматическое создание резервной копии данных	Есть
Протокол обмена данными между приложениями комплекса	TCP
Ведение журналов работы приложений и действий пользователей	Есть
Функция запрета команд телеуправления	Есть
Поддерживаемые СУБД для экспорта данных	MS SQL Server, Oracle, PostgreSQL, MySQL

3 Состав программного комплекса

Програмный комплекс «ПДКУ» состоит из следующих приложений:

- «Коммуникатор»;
- «Сервер»;
- «Монитор»;
- «Агент»;

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

- «Администратор»;
- «Редактор схем»;
- «Редактор таблиц».

Приложение «Коммуникатор» является службой Windows, которая не имеет пользовательского интерфейса. Режим работы - круглосуточный. Настройка параметров работы «Коммуникатора» осуществляется в приложении «Администратор», приведённом на рисунке Ж.1.

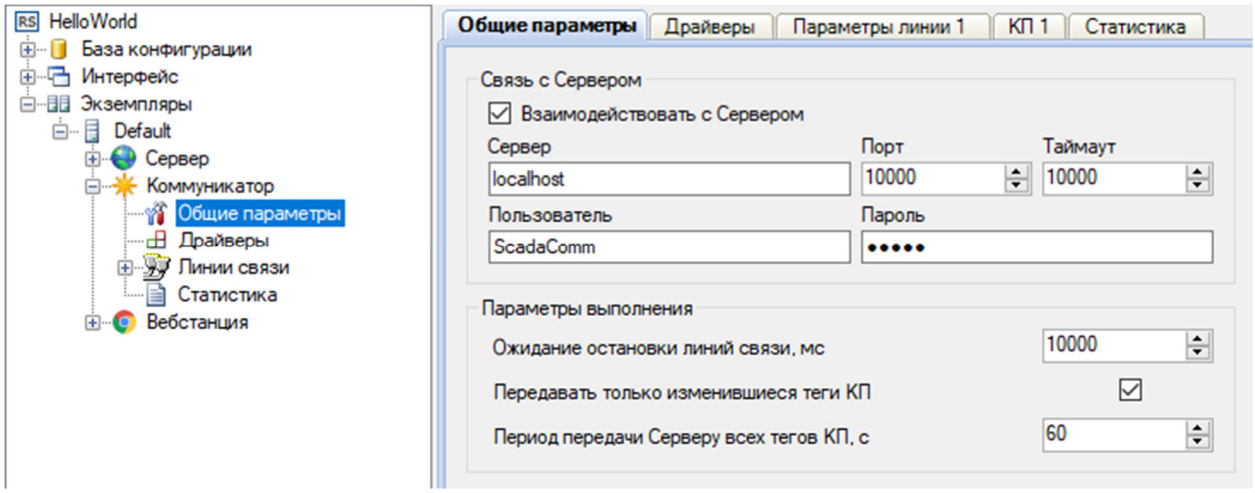


Рисунок Ж.1 – Параметры «Коммуникатора» в приложении «Администратор»

Приложение «Коммуникатор» обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор данных с устройств, подключённых к системе;
- подачу команд подключённым устройствам;
- диагностика и тестирование оборудования;
- передачу информации приложению «Сервер».

Приложение «Сервер» является службой Windows, которая не имеет пользовательского интерфейса. Режим работы – круглосуточный. Настройка параметров работы «Сервера» осуществляется в приложении «Администратор» как показано на рисунке Ж.2.

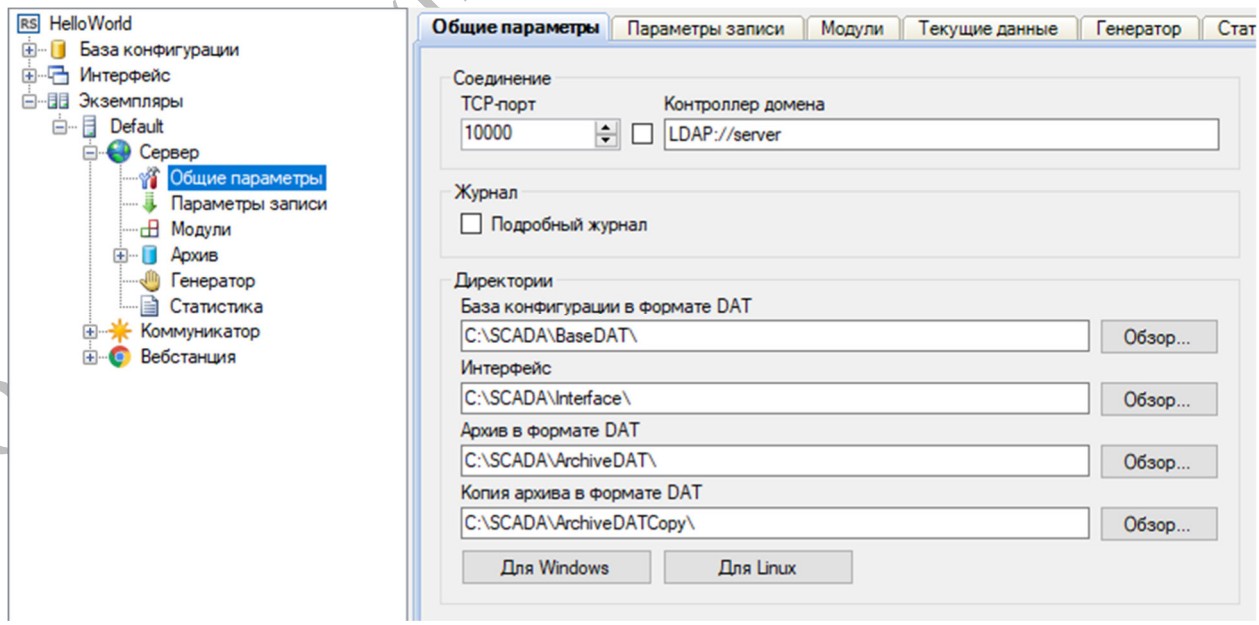


Рисунок Ж.2 – Параметры «Сервера» в приложении «Администратор»

Приложение «Сервер» обеспечивает выполнение следующих функций:

- математическую обработку данных, в соответствии с заданной конфигурацией;

- управление базой архивных данных системы;
- ведение резервной копии данных;
- аутентификацию клиентов и предоставление информации в соответствии с уровнем доступа.

Приложение «Монитор» – это веб-приложение, предназначенное для графического отображения измеряемых системой данных и управления посредством web-браузера. Информация представляется на мнемосхемах в виде таблиц, графиков, схем, отчётов.

Приложение «Агент» является службой Windows, которая не имеет пользовательского интерфейса. «Агент» работает на том сервере, на котором установлен контролируемый им экземпляр «ПДКУ». Экземпляр «ПДКУ» может включать в себя приложения «Сервер», «Коммуникатор» и «Монитор», либо некоторые из этих приложений.

Приложение «Агент» обеспечивает просмотр журналов работы приложений, а также двустороннюю передачу конфигурации между экземпляром ПДКУ и приложением Администратор.

«Агент» взаимодействует с «Администратором» по протоколу TCP. По умолчанию используется порт 10002. «Администратор» и «Агент» могут быть установлены как на одном компьютере, так и на разных.

Приложение «Администратор», показанное на рисунке Ж.3, предназначено для разработки проектов ПДКУ и контроля состояния подсистемы.

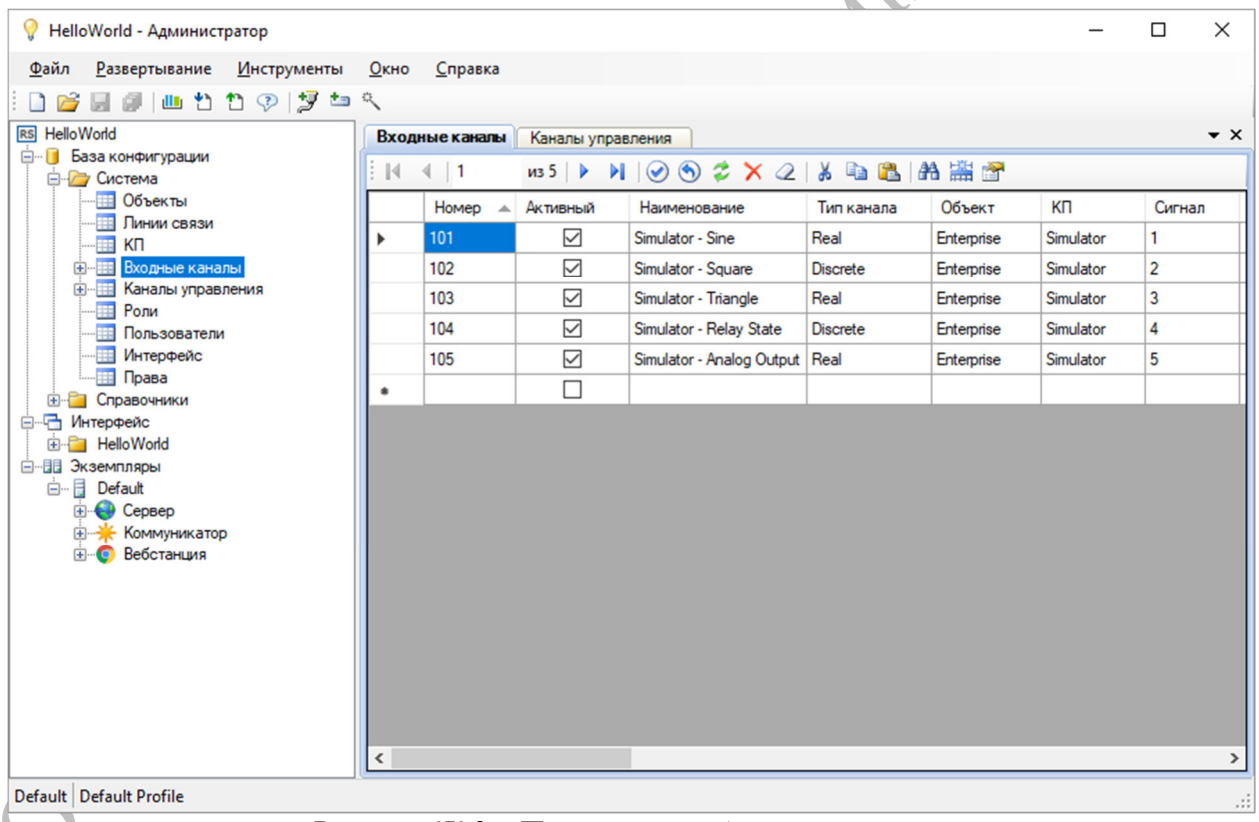


Рисунок Ж.3 – Приложение «Администратор»

«Администратор» представляет собой единую среду разработки, которая позволяет:

- редактировать базу конфигурации;
- импорт/экспорт таблиц конфигурации между проектами;
- настраивать параметры приложений, модули, драйверы устройств;
- контролировать работу приложений программного комплекса;
- ускорить процесс настройки за счёт групповых операций над элементами конфигурации.

Приложение «Редактор таблиц», представленное на рисунке Ж.4, предназначено для создания табличных представлений, которые отображаются в приложении «Монитор» на рабочем месте оператора.

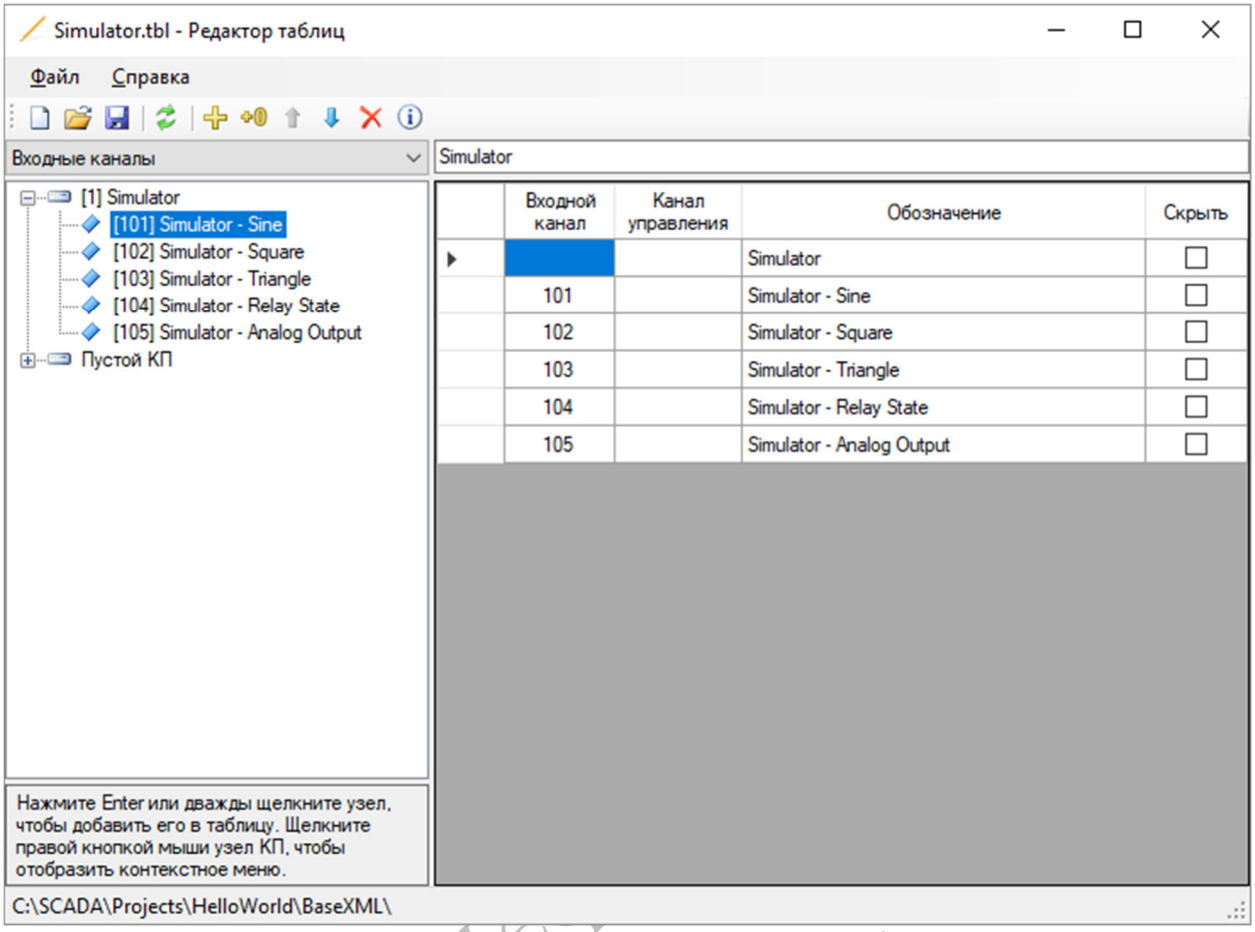


Рисунок Ж.4 – Приложение «Редактор таблиц»

Приложение «Редактор схем», представленное на рисунке Ж.5, предназначено для создания мнемосхем, которые отображаются в приложении «Монитор» на рабочем месте оператора.

ООО «НПО «НЕ

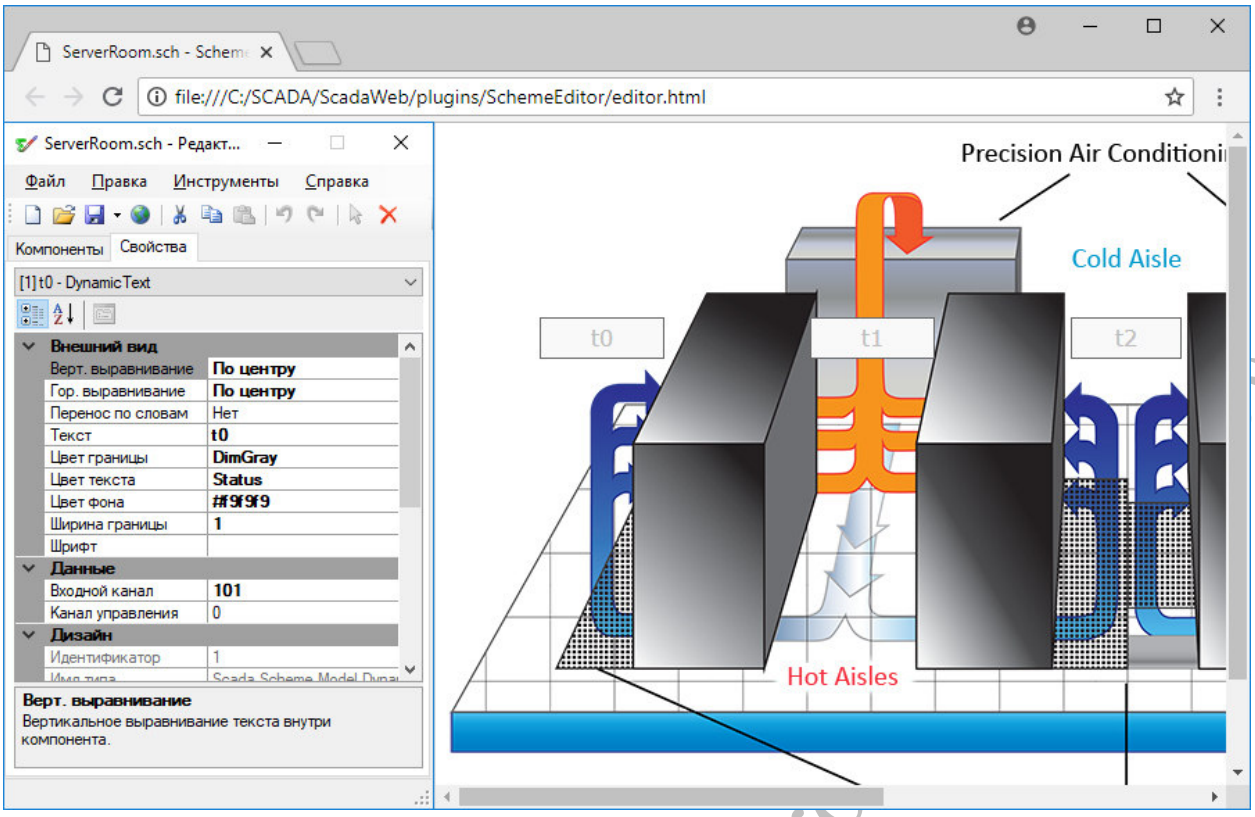


Рисунок Ж.5 – Приложение «Редактор схем»

Мнемосхема состоит из текстовых и графических элементов, статических и динамических, которые имеют множество свойств, определяющих их внешний вид и поведение. Динамические элементы привязываются к каналам базы конфигурации, что позволяет отображать текущие измеряемые значения и состояния, строить графики и отправлять команды управления.

4 Установка программного комплекса

Для корректной работы программного комплекса необходимо включить/выключить определённые компоненты Windows. Откройте оснастку «*Включение или отключение компонентов Windows*» и настройте компоненты согласно рисункам Ж.6 и Ж.7.

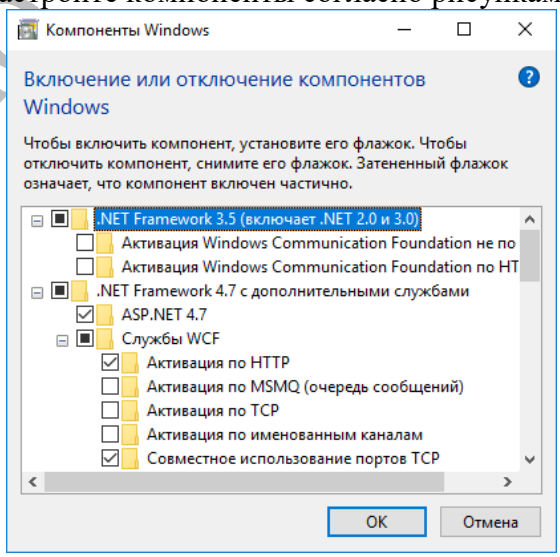


Рисунок 6 – Компоненты .NET для Windows 10

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс»

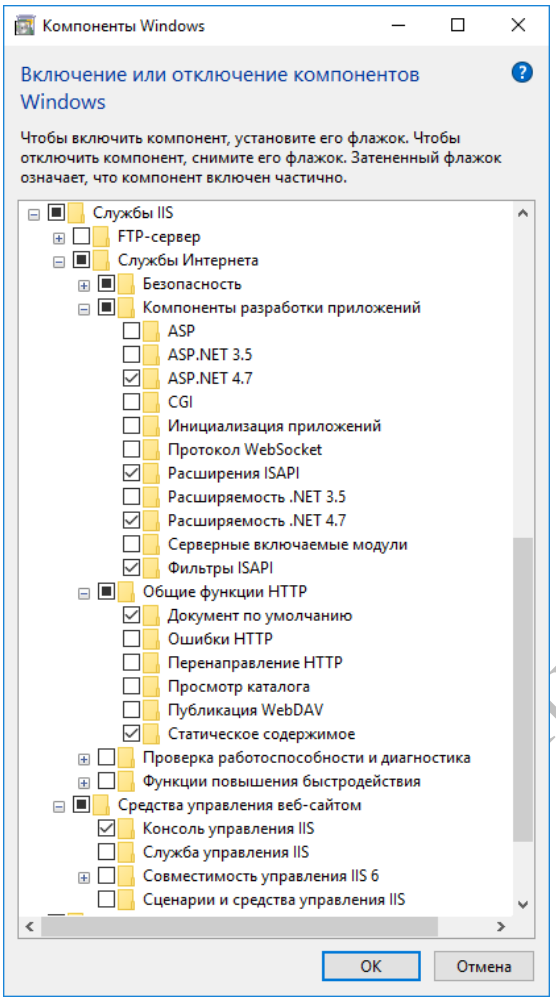


Рисунок Ж.7 – Компоненты IIS для Windows 10

Для установки программного комплекса ПДКУ необходимо запустить файл *ScadaSetup.exe* из дистрибутива. Программа-установщик показана на рисунке Ж.8. Установку необходимо выполнять под учётной записью, обладающей правами администратора. Программа установщик проверяет наличие актуальной версии Microsoft .NET Framework и предлагает скачать и установить при необходимости.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

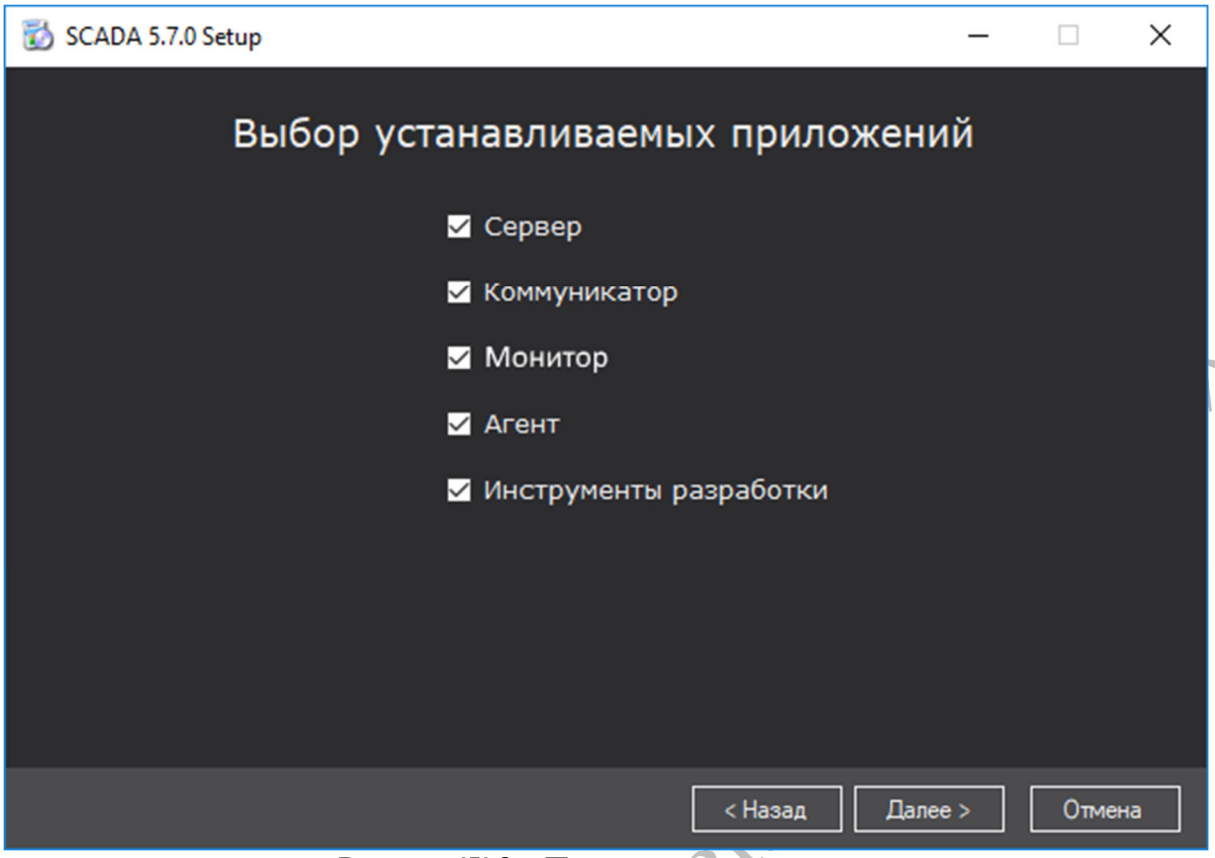


Рисунок Ж.8 – Программа-установщик

Рекомендуется использовать директорию по умолчанию *C:\SCADA*, чтобы упростить последующую настройку приложений.



Рисунок Ж.9 – Выбор директории для установки

Параметры установки веб-приложения, изображённые на рисунке Ж.10, согласуются с системным администратором. Если специфические требования к веб-приложению отсутствуют, следует использовать значения по умолчанию.

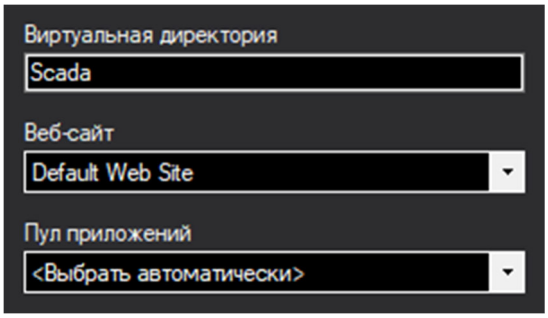


Рисунок Ж.10 – Параметры установки веб-приложения

После установки программного комплекса рекомендуется перезагрузить компьютер, чтобы автоматически запустились службы Сервера, Коммуникатора и Агента.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

5 Настройка программного комплекса

5.1. Запуск приложений

Приложения «Сервер», «Коммуникатор» и «Агент» работают как службы. Тип запуска служб по умолчанию – «Автоматически». При использовании Windows для управления службами можно использовать оснастку services.msc. Наименования служб: ScadaServerService, ScadaCommService и ScadaAgentService. В директориях соответствующих приложений расположены файлы svc_start.bat и svc_stop.bat, которые позволяют запускать и останавливать службу. Bat-файлы необходимо запускать от имени администратора.

Для запуска приложения «Администратор» используйте пункт меню *Пуск > Программы > SCADA-> Администратор*, или из исполняемого файла «C:\SCADA\ScadaAdmin\ScadaAdmin.exe».

Приложение «Администратор» также позволяет запускать и останавливать «Сервер» и «Коммуникатор». Для управления службами в Администраторе откройте проект и затем откройте форму статуса экземпляра, как показано на рисунке Ж.11, с помощью кнопки .

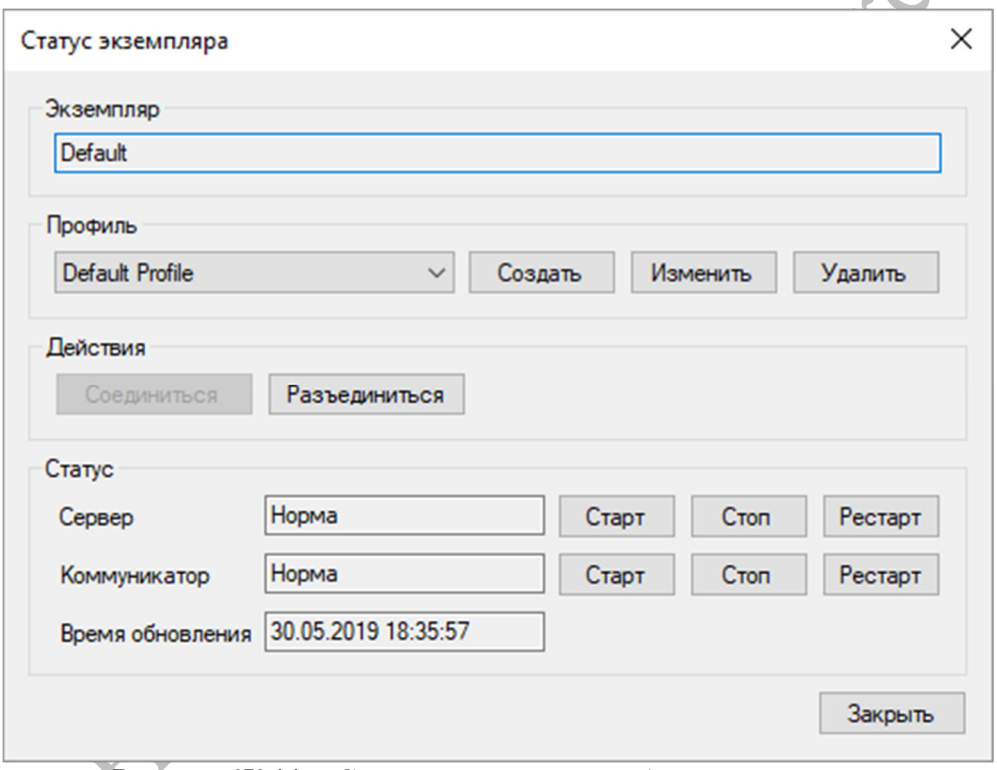


Рисунок Ж.11 – Статус экземпляра в «Администраторе»

Чтобы открыть веб-приложение «Монитор», в адресной строке браузера необходимо ввести http://compname/scada/, где compname - имя компьютера или IP-адрес в локальной сети, на котором установлено веб-приложение, scada – виртуальный каталог, указанный при установке. Если веб-приложение открывается на том же компьютере, на котором оно установлено, то можно использовать ссылки http://localhost/scada/ или http://127.0.0.1/scada/

Имя пользователя по умолчанию: *admin*

Пароль по умолчанию: *12345*

5.2. Создание проекта

Проект представляет собой набор файлов, который сохраняется в директории проекта. Для создания и редактирования проектов предназначено приложение «Администратор». На его *Стартовой странице* можно создать новый или открыть существующий проект, как показано на рисунке Ж.12.

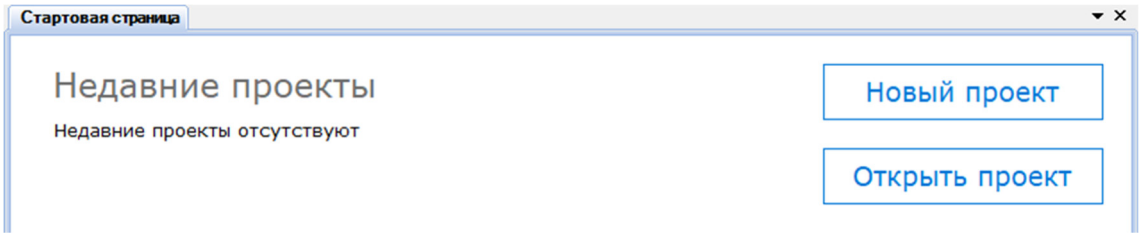


Рисунок Ж.12 – Стартовая страница «Администратора»

При создании проекта, как показано на рисунке Ж.13 необходимо обратить внимание на используемый шаблон. Шаблон определяет первоначальную конфигурацию, которая добавляется в проект. В качестве шаблона можно использовать другой существующий проект.

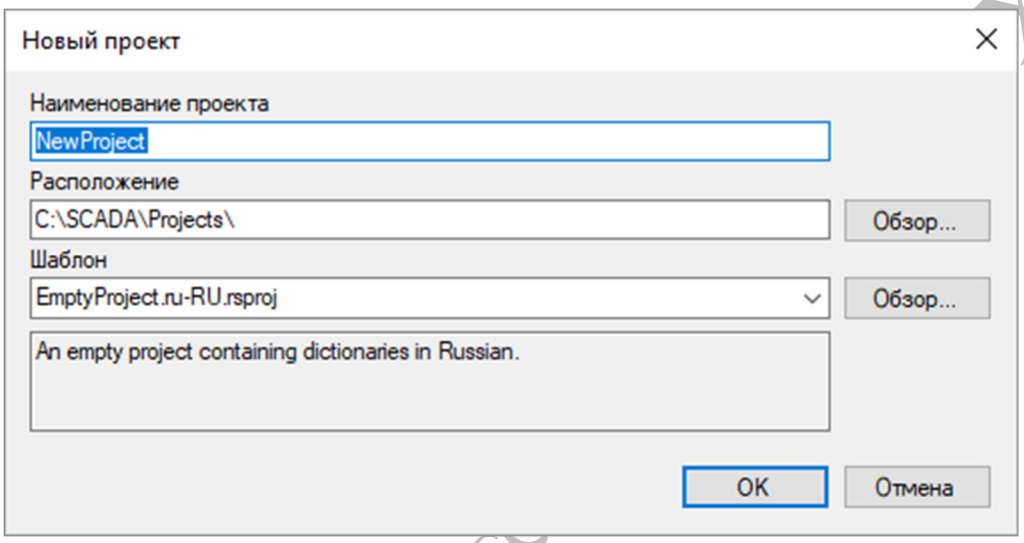


Рисунок Ж.13 – Форма создания проекта

5.3. Структура проекта

Конфигурация проекта представлена в виде древовидного проводника в левой части главного окна Администратора. Проект состоит из следующих основных частей, показанных на рисунке Ж.14:

- «База конфигурации» – это структурированное описание всей системы;
- «Интерфейс». Данный раздел конфигурации содержит файлы представлений и конфигурационные файлы отчётов. Примеры представлений: мнемосхемы, таблицы и т.п.;
- Настройки приложения «Сервер»;
- Настройки приложения «Коммуникатор»;
- Настройки веб-приложения «Вебстанция».

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

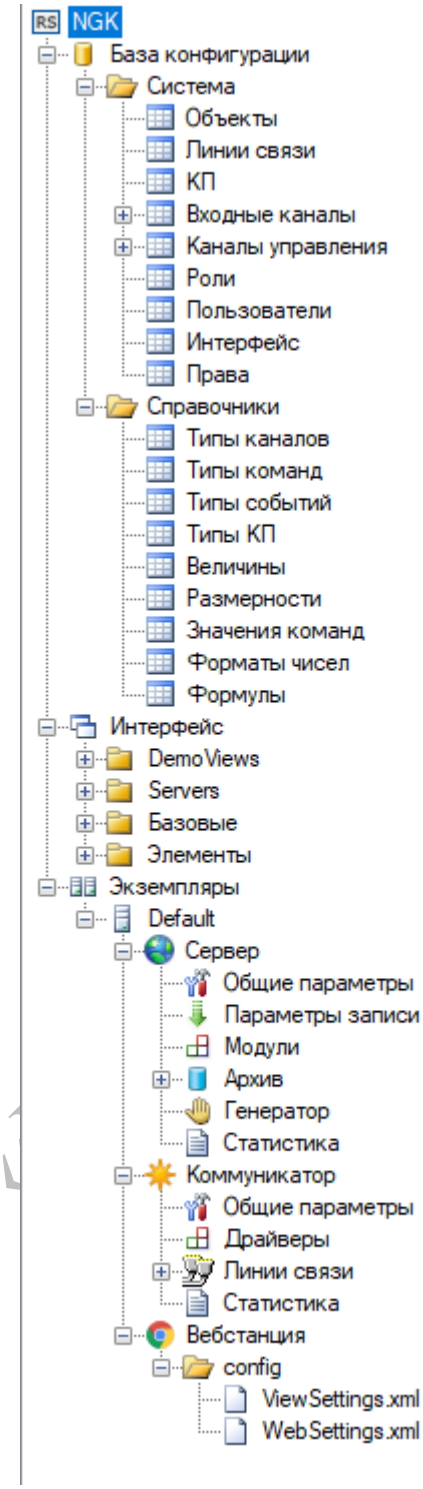


Рисунок Ж.14 – Структура проекта

Экземпляр – это компьютер, на котором развернут программный комплекс ПДКУ. Один проект может включать в себя несколько экземпляров, между которыми происходит обмен данными.

5.4. Структура базы конфигурации

База конфигурации представляет собой структурированное описание всей ПДКУ. Приложения, входящие в состав Rapid SCADA, используют информацию из базы конфигурации в сочетании со своими параметрами настройки.

База конфигурации состоит из таблиц, которые, в свою очередь, состоят из столбцов и строк. Каждая таблица относится к одной из следующих групп:

ООО «НПО «Нефтегаз Комплекс ЭХЗ»

- *Система*. Данная группа содержит таблицы, с помощью которых настраивается конфигурация конкретной автоматизированной системы.
- *Справочники*. Данная группа содержит вспомогательные таблицы. В большинстве случаев их изменение не требуется.

Перечень таблиц базы конфигурации с их назначением представлен в таблице Ж.2.

Таблица Ж.2 – Перечень таблиц конфигурации

Таблица	Назначение
Система	
Объекты	Содержит логические объекты, которые используются для структурирования информации в системе
Линии связи	Описывает физические линии связи, по которым производится обмен данными с устройствами
КП	Содержит контролируемые пункты (КП) - физические или мнимые устройства, с которыми происходит обмен данными
Входные каналы	Определяет входные данные системы, поступающие с устройств, а также значения, вычисляемые на их основе
Каналы управления	Определяет команды, выполняемые системой
Роли	Содержит роли. Роль – это набор функциональных возможностей, доступных пользователю
Пользователи	Содержит перечень пользователей системы с указанием ролей
Интерфейс	Содержит описание объектов интерфейса (представлений, отчётов и окон данных)
Права	Определяет права на объекты интерфейса по ролям
Справочники	
Типы каналов	Справочник типов входных каналов
Типы команд	Справочник типов команд, которые могут использоваться каналами управления
Типы событий	Справочник типов событий системы, а также статусов входных каналов в архиве
Типы КП	Справочник типов КП (устройств)
Величины	Справочник измеряемых физических величин
Размерности	Справочник размерностей значений входных каналов, а также перечислимые значения каналов

Таблица	Назначение
Значения команд	Справочник значений команд, которые вызываются посредством каналов управления
Форматы чисел	Справочник форматов, используемых при выводе значений входных каналов
Формулы	Справочник формул, используемых при расчётах данных входных каналов и значений команд каналов управления

Таблицы базы конфигурации связаны между собой. Для таблиц из группы «*Система*» ввод данных обычно выполняется по порядку, начиная с таблицы «*Объекты*», заканчивая таблицей «*Права*».

5.5. Формулы

Формулы применяются для расчёта значений и статусов входных каналов, а также для расчёта значений команд управления. Обработка формул выполняется приложением «Сервер».

Выполняемые формулы вводятся в базу конфигурации в таблицы «*Входные каналы*» и «*Каналы управления*» в столбец «*Формула*». Чтобы расчёт по формуле для какого-либо канала выполнялся, необходимо установить для него галочку в столбце «*Исп. Формулу*». Таблица «*Формулы*» базы конфигурации содержит дополнительные функции и структуры данных, которые могут быть использованы в формулах для входных каналов и каналов управления.

Если хотя бы одна из формул содержит ошибку, работа Сервера невозможна. Информация об ошибках в формулах выводится в журнал приложения «Сервер».

Правила вычисления формул входных каналов:

1 Расчёт по формулам для каналов типа «*Телесигнал*» и «*Телеизмерение*» выполняется только при получении сервером новых данных по этим каналам. Используйте эти типы каналов, если формула не ссылается на данные других каналов.
2 Расчёт по формулам для каналов типа «*Дорасчётный*» и «*Кол-во переключений*» выполняется постоянно. Последовательность расчёта – от меньших номеров каналов к большим. Дорасчётные типы каналов используются, если значение и статус канала вычисляются на основе данных других каналов.
3 Расчёт по формулам для каналов типа «*Минутный*» и «*Часовой*» выполняется периодически один раз в минуту или один раз в час соответственно. Используйте эти типы каналов для реализации различных счётчиков, например, потребляемой энергии или времени наработки.
4 Статус канала после вычисления по формуле для каналов типа «*Телесигнал*» и «*Телеизмерение*» равен статусу переданных Серверу данных, если расчёт статуса не задан в формуле явно.
5 Для каналов других типов устанавливается статус «*Параметр определён*», если расчёт статуса не задан в формуле явно.
6 Формула, заданная для входного канала в базе конфигурации и не содержащая символа ";", определяет расчёт значения канала.
7 Если формула содержит символ «;», то она разбивается на две части: первая часть определяет расчёт значения канала, вторая часть – расчёт статуса канала.
8 Если для канала заданы границы, то статус канала пересчитывается с учётом границ после вычисления формулы канала.
9 Формула для расчёта значения канала должна возвращать вещественное число типа «*double*», а формула для расчёта статуса – целое число типа «*int*».

Правила вычисления формул каналов управления:

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

1 Формула, заданная для канала управления в базе конфигурации, применяется для каналов управления с типом команды «*Стандартная*» или «*Бинарная*».

2 Формула для расчёта значения стандартной команды должна возвращать вещественное число типа «*double*», а формула для расчёта данных бинарной команды – массив байт типа «*byte[]*».

Таблица Ж.3 – Переменные, доступные в формулах

Переменная	**Тип значения**	**Описание**
CnlVal, Cnl	double	Передаваемое Серверу значение входного канала до расчёта
CnlStat	int	Передаваемый Серверу статус входного канала до расчёта
CmdVal, Cmd	double	Передаваемое Серверу значение команды управления
CmdData	byte[]	Передаваемые Серверу данные команды управления
CnlNum	int	Номер канала, формула которого вычисляется
E	double	Число e
PI	double	Число π

Таблица Ж.4 – Основные функции, доступные в формулах

Функция	**Тип значения**	**Описание**
N(n)	int	Возвращает номер заданного канала для обновления номеров при клонировании
Val()	double	Текущее значение входного канала вычисляемой формулы
Val(n)	double	Текущее значение входного канала n
SetVal(n, val)	double	Установить текущее значение входного канала n
Stat()	int	Текущий статус входного канала вычисляемой формулы
Stat(n)	int	Текущий статус входного канала n
SetStat(n, stat)	int	Установить текущий статус входного канала n
SetData(n, val, stat)	double	Установить текущее значение и статус входного канала n
Abs(x)	double	Модуль
Sin(x)	double	Синус
Cos(x)	double	Косинус
Tan(x)	double	Тангенс

Exp(x)	double	Экспонента
Ln(x), Log(x)	double	Натуральный логарифм
Sqr(x)	double	Квадрат числа
Sqrt(x)	double	Квадратный корень

5.6. Настройка аутентификации пользователей

Программный комплекс поддерживает три способа аутентификации пользователей:

1 На основе имени и пароля, которые хранятся в базе конфигурации.
2 На основе Active Directory.
3 Комбинированный способ.

При выполнении аутентификации приложение, например, «Коммуникатор» или «Монитор», отправляет запрос приложению «Сервер», которое выполняет проверку корректности имени и пароля, определяет роль пользователя и сообщает её клиентской программе. Стандартные роли пользователя и их возможности перечислены в таблице Ж.5.

Таблица Ж.5 – Стандартные роли пользователя и их возможности

Идентификатор	Наименование	Описание
0	Отключён	Доступ к системе заблокирован
1	Администратор	Полный доступ ко всем функциям и объектам системы
2	Диспетчер	Просмотр информации по всем объектам и телеуправление
3	Гость	Просмотр информации по всем объектам
4	Приложение	Взаимодействие с программой Сервер

Чтобы использовать возможности по разграничению прав на объекты интерфейса (табличным представлениям, схемам и т.д.), необходимо в таблице «*Роли*» базы конфигурации создать новые пользовательские роли, а затем в таблице «*Права*» настроить права доступа.

Если программный комплекс функционирует в локальной сети, построенной на основе Active Directory, то в целях безопасности рекомендуется использовать 2-й или 3-й способ аутентификации, которые далее рассматриваются подробнее.

Чтобы служба Сервера имела возможность взаимодействия с Active Directory, необходимо в настройках Сервера на странице «*Общие параметры*» указать адрес контроллера домена и установить соответствующую галочку, а на странице «*Модули*» активировать модуль ModActiveDirectory.dll.

2-й способ аутентификации используется, если разграничение прав доступа не предусматривает индивидуальную настройку прав на объекты интерфейса системы. Преимущество данного способа заключается в том, что для управления доступом достаточно инструментария работы с Active Directory, не требуется изменений базы конфигурации и перезапуска службы Сервера.

В Active Directory необходимо создать глобальные группы безопасности, предназначенные для определения ролей пользователей:

- *ScadaDisabled* – пользователь отключён;
- *ScadaAdmin* – администратор;
- *ScadaDispatcher* – диспетчер;

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

- *ScadaGuest* – гость;
- *ScadaApp* – приложение.

Членство пользователя (или группы, в которую он входит) в соответствующей группе безопасности определяет его роль в ПДКУ.

3-й способ объединяет возможности 1-го и 2-го способов. Проверка корректности имени и пароля производится с использованием Active Directory, а роль пользователя определяется по таблице «*Пользователи*» базы конфигурации. В этом случае в таблице «*Пользователи*» указывается идентификатор, имя и роль пользователя, а его пароль остаётся пустым.

Допускается одновременное использование всех вышеперечисленных способов аутентификации.

5.7. Настройка обмена данными с устройствами

Взаимодействие с физическими или виртуальными устройствами выполняется приложением «Коммуникатор», которое, выступая в качестве ведущего (Master) или ведомого (Slave), производит опрос данных и передачу команд устройствам. Все устройства привязываются к своим линиям связи, которые не зависят друг от друга и опрашиваются параллельно.

Настройка «Коммуникатора» выполняется как часть проекта.

Для импортирования линии связи и КП из базы конфигурации в Коммуникатор, в проводнике проекта нужно щёлкнуть правой кнопкой мыши на родительском узле линий связи или на узле конкретной линии связи и в контекстном меню выбрать пункт *Импортировать*. Форма импорта показана на рисунке Ж.15.

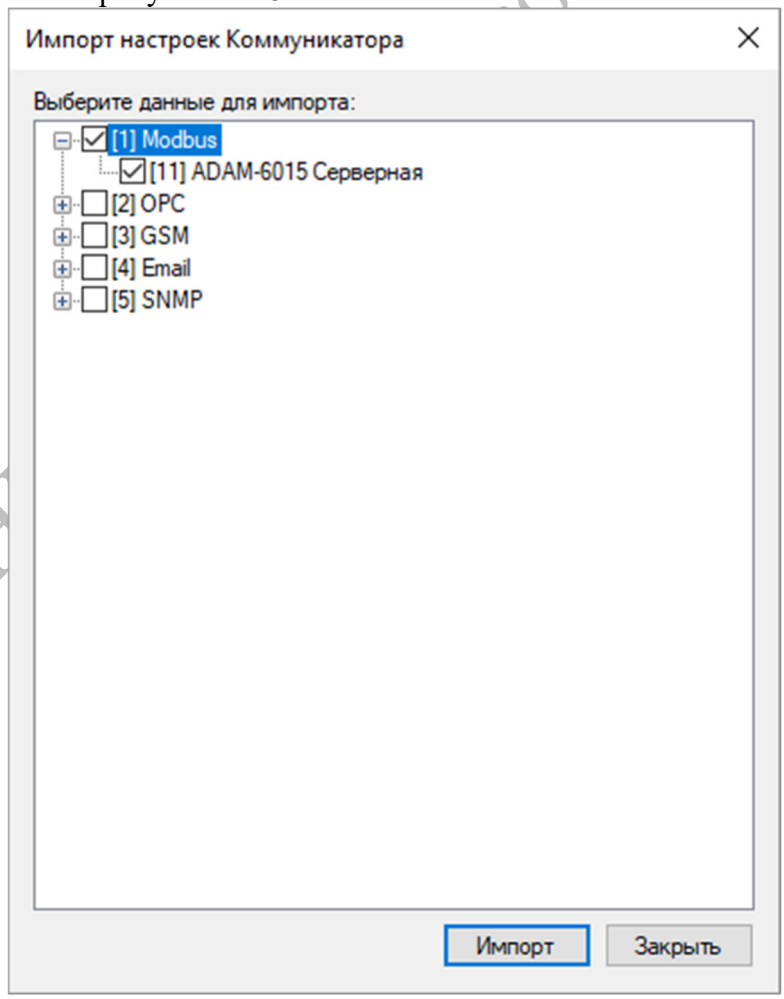


Рисунок Ж.15 – Импорт настроек Коммуникатора

На рисунке 16 показан пример настройки основных параметров линии связи. Канал связи определяет, с помощью какого физического интерфейса или сетевого протокола производится

ООО «НГК Нефтегаз Комплекс ЭХЗ»

обмен данными с устройствами. Поддерживаются следующие каналы связи: Последовательный порт, TCP-клиент, TCP-сервер, UDP. Если отправлять команды телеуправления (ТУ) устройствам не требуется, в целях безопасности рекомендуется снять галочку «*Команды ТУ разрешены*».

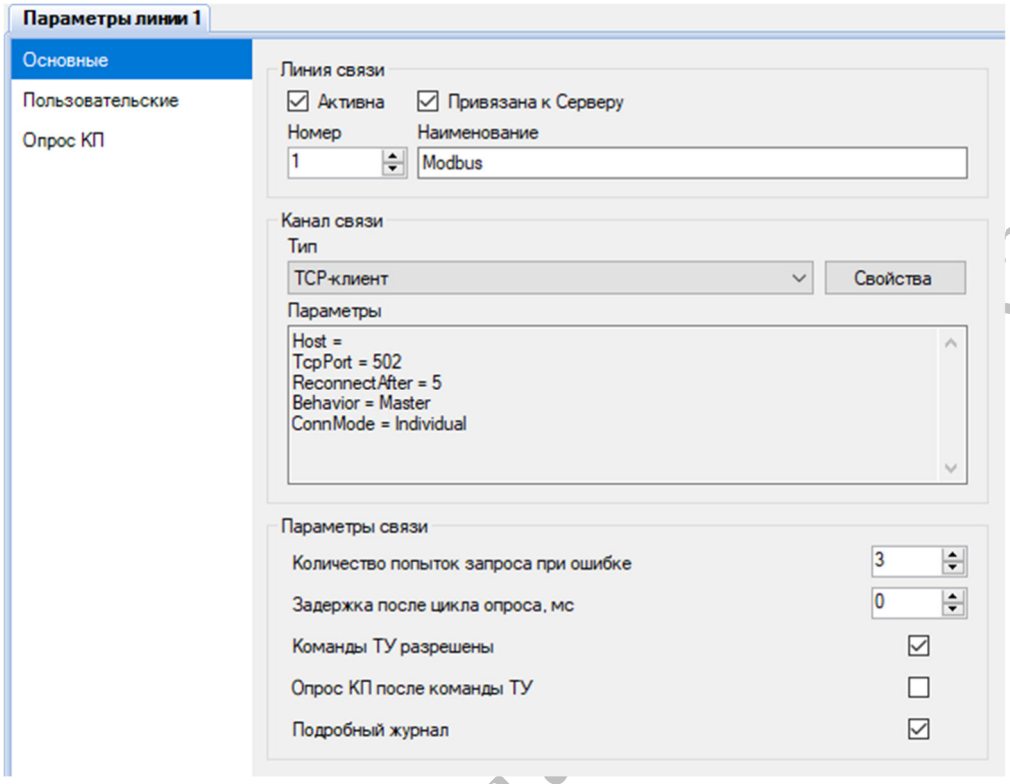


Рисунок Ж.16 – Основные параметры линии связи

Порядок и параметры опроса КП на линии связи задаются на странице «*Опрос КП»,* как показано на рисунке Ж.17.

ООО «НПО «Нефтегаз»

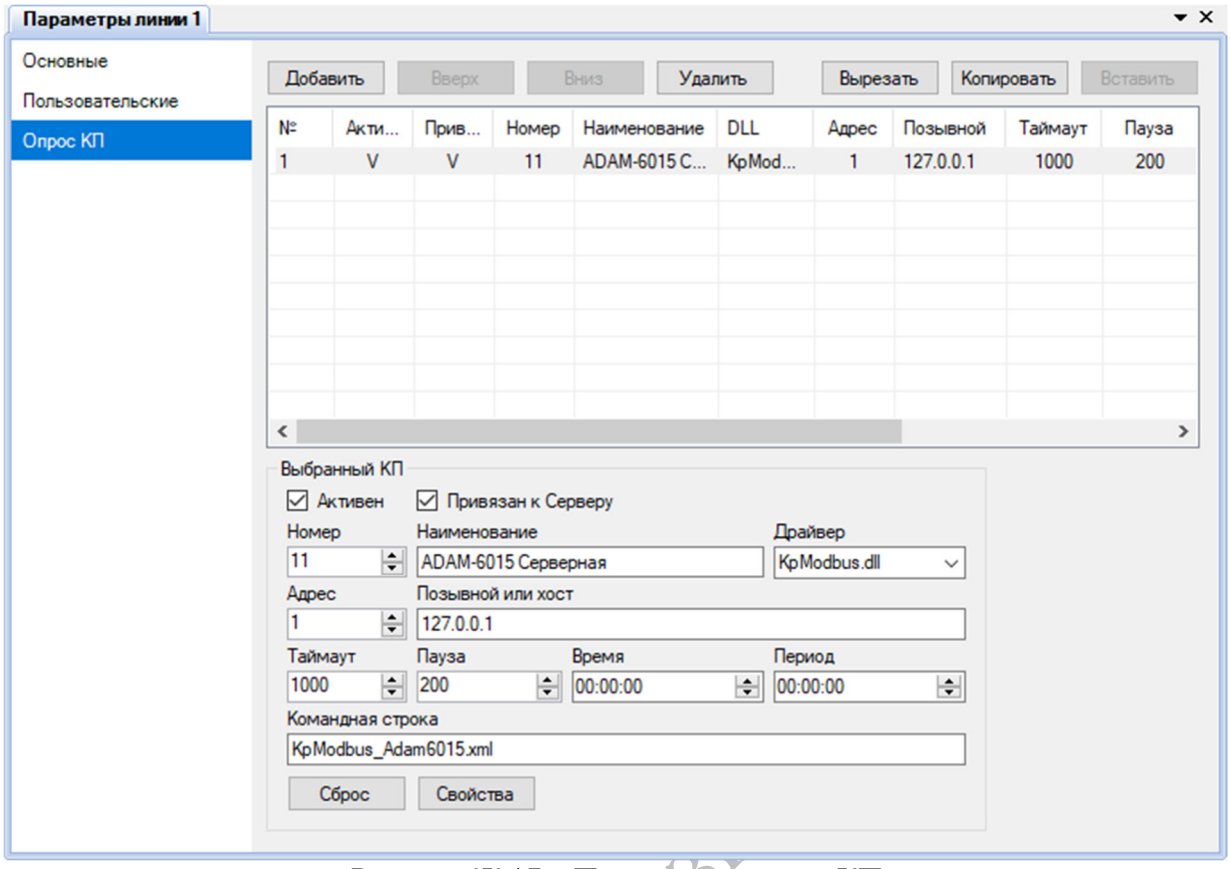


Рисунок Ж.17 – Параметры опроса КП

При снятии флажка «*Активна*» для линии связи данная линия будет полностью отключена со всеми относящимися к ней КП. При снятии флажка «*Активен*» для КП опрос и отправка команды соответствующему КП на линии связи будут отключены.

С помощью флажков «*Привязан к Серверу*» можно включить или отключить для определённых КП или для всей линии связи отправку данных программе Сервер.

Если в свойствах КП поля «*Время*» и «*Период*» нулевые, то опрос КП производится непрерывно циклически. Если для КП указано время, а период равен нулю, то опрос выполняется один раз в сутки в указанное время. Если период не нулевой, то КП опрашивается периодически, начиная с заданного времени. Поля «*Таймаут*» и «*Пауза*» определяют длительность ожидания ответа от устройства и задержку после приёма данных. Поле «*Командная строка*» позволяет задать дополнительные параметры работы КП, которые определяются драйвером КП и указаны в его описании.

Кнопка «*Сброс*» позволяет восстановить параметры опроса КП по умолчанию, которые заложены в DLL, выбранной из списка. Если данная DLL поддерживает отображение свойств конкретного КП, то они открываются кнопкой «*Свойства*» или из контекстного меню элемента дерева, соответствующего КП, как показано на рисунке Ж.18.

ООО «НПО «Нефтегаз»

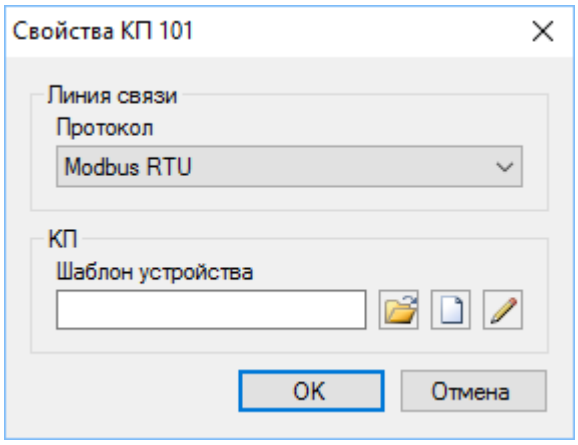


Рисунок Ж.18 – Свойства КП

При нажатии на кнопку можно выбрать существующий шаблон устройства, на кнопку – создать новый шаблон. При нажатии на кнопку создания или на кнопку редактирования шаблона вызывается *Редактор шаблонов устройств,* как показано на рисунке Ж.19.

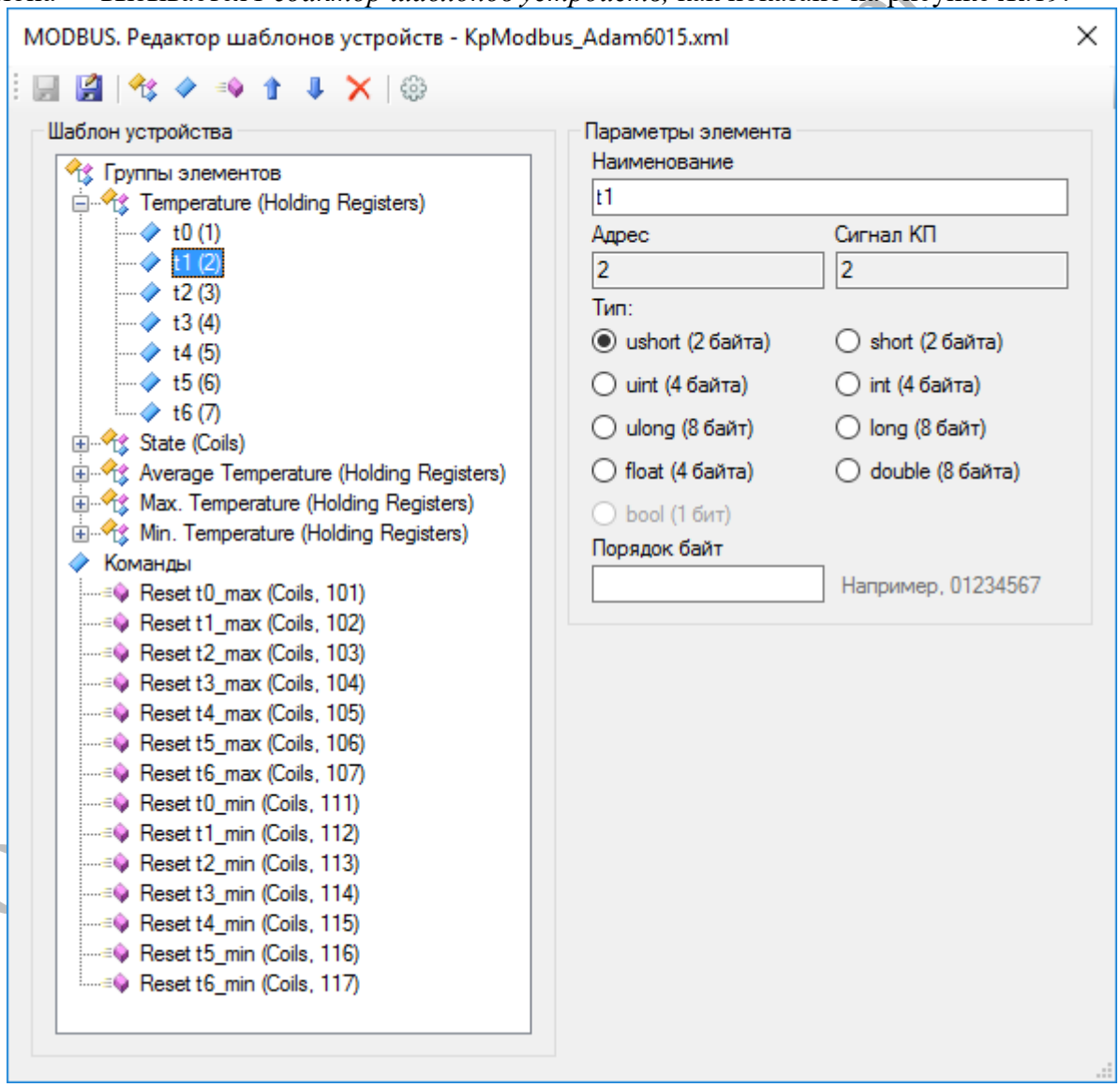


Рисунок Ж.19 – Редактор шаблонов устройств

Шаблон устройства отражает структуру пакетов данных протокола Modbus. Данные, запрашиваемые от устройства, объединены в группы элементов (тегов). Группа элементов

описывается наименованием, таблицей данных, адресом и количеством элементов. Для команд, если они поддерживаются устройством, необходимо задать наименование, таблицу данных, адрес и номер команды КП (от 1 и далее по порядку).

Наименования элементов и команд могут быть произвольными. Таблицы данных и адреса элементов должны содержаться в документации на подключаемое устройство. В зависимости от производителя адресация элементов может начинаться с 0 или с 1, указываться в 10-чной или 16-ричной системе. По умолчанию в шаблоне выбрана адресация с 1 в 10-чной системе. Чтобы переключить адресацию шаблона, нажмите на кнопку ⚙. Откроется диалоговое окно настроек шаблона, изображённое на рисунке Ж.20.

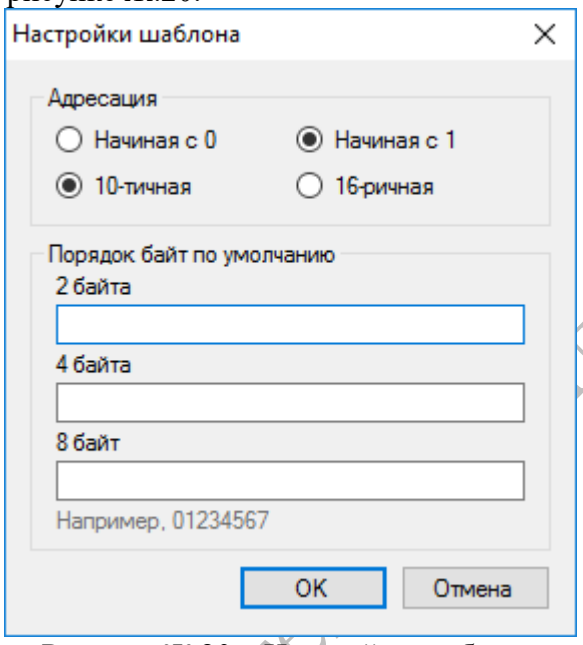


Рисунок Ж.20 – Настройки шаблона

После завершения настроек линии связи проконтролировать наличие обмена данными можно выбрав в дереве экземпляра строку настроенного КП, как показано на рисунке Ж.21.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

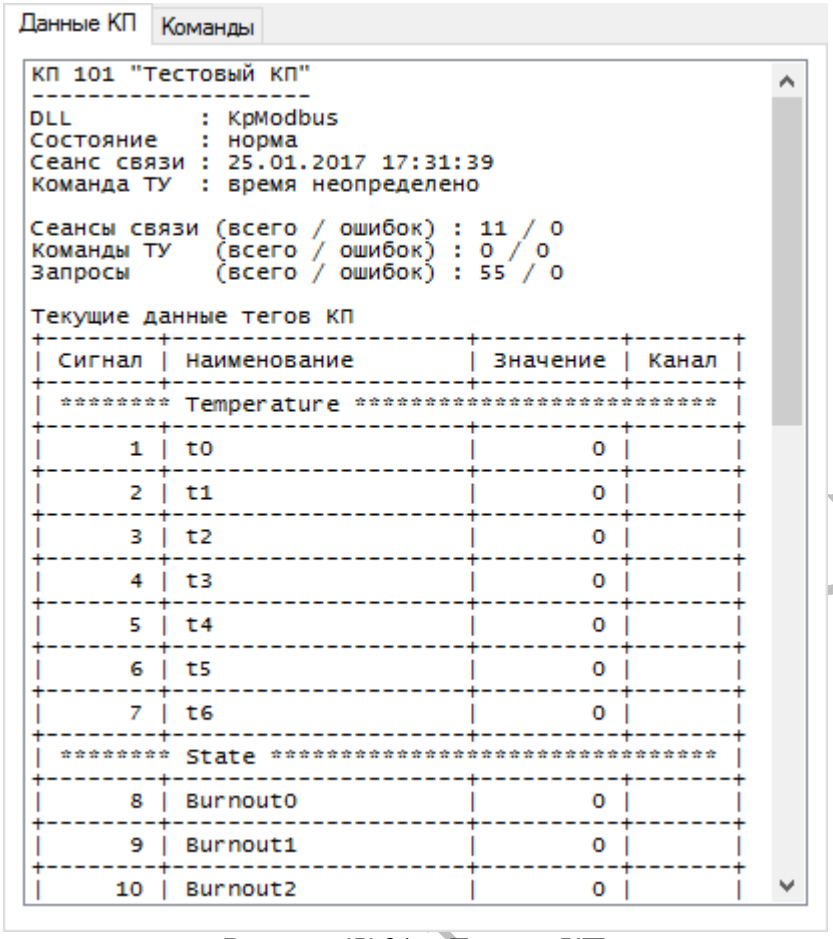


Рисунок Ж.21 – Данные КП

При отсутствии связи с устройством используйте журнал линии связи для анализа причины проблемы. Чтобы открыть журнал, щёлкните по элементу дерева «*Статистика линии связи*» и перейдите на страницу «*Журнал линии связи*».

5.8. Создание представлений

Представление – это форма отображения информации в приложении «Монитор». По умолчанию поддерживается 2 типа представлений: табличные представления и схемы.

Для создания представлений предназначены приложения: «Редактор таблиц» и «Редактор схем». Созданные представления сохраняются в файлы, которые должны располагаться в директории интерфейса внутри проекта. В процессе выполнения файлы представлений располагаются в директории интерфейса, указанной в настройках приложения Сервер, или в её поддиректориях, по умолчанию C:\SCADA\Interface\

Чтобы открыть диалог для создания представления, выберите пункт контекстного меню «*Создать файл*», как показано на рисунках Ж.22 и Ж.23. Затем в открывшемся окне выберите тип представления, укажите имя файла и нажмите кнопку «*ОК*». Созданный файл отобразится в проводнике проекта. По двойному щелчку на соответствующем узле проводника проекта, представление открывается в редакторе.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

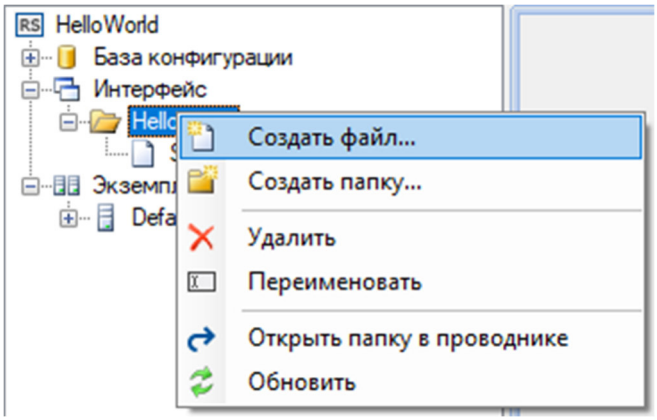


Рисунок Ж.22 – Меню для создания представления

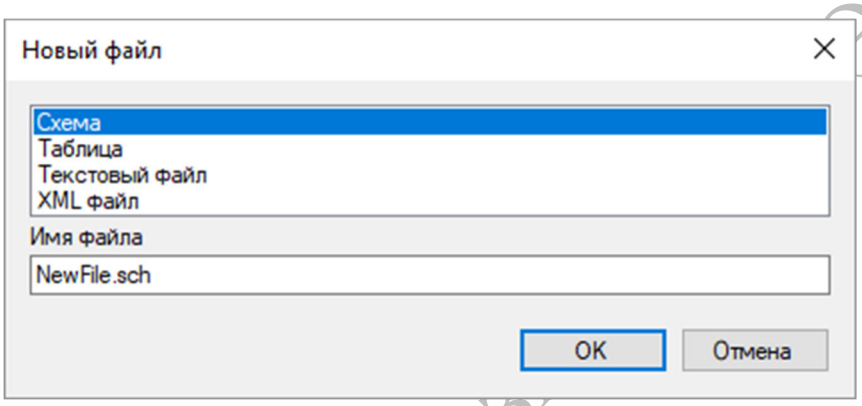


Рисунок Ж.23 – Диалог для создания представления

После того, как файлы представления созданы, их необходимо прописать в базе конфигурации в таблице «*Интерфейс*», как показано на рисунке Ж.24. Идентификатор представления должен быть уникальным. Путь к представлению указывается относительно директории интерфейса. Текст, указанный в столбце «*Заголовок*» отображается в дереве представлений приложения «Монитор», а идентификаторы определяют сортировку представлений. Если файлы представлений расположены в поддиректориях директории интерфейса, то эти поддиректории также должны быть прописаны в таблице «*Интерфейс*».

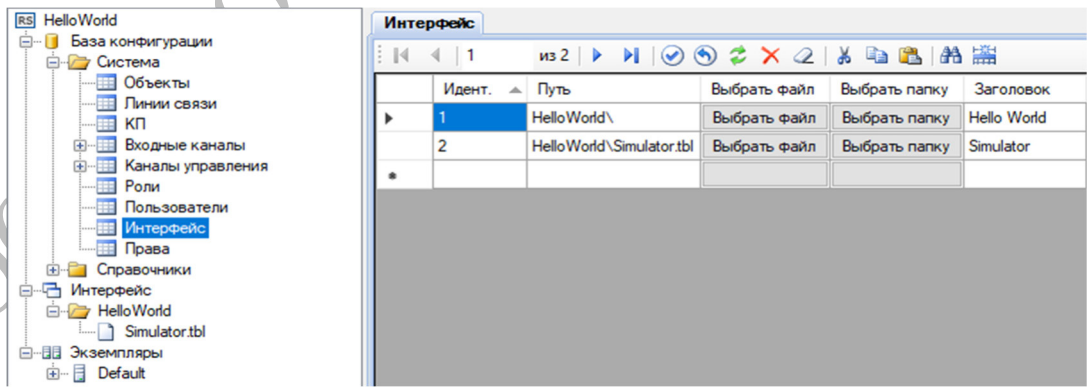


Рисунок Ж.24 – Редактирование таблицы Интерфейс

6 Обновление программного комплекса

Обновление программного комплекса до новых версий обязательно должно предварительно проводиться на тестовом сервере. Установка на основной сервер допускается только после того, как появится уверенность в том, что новая версия на тестовом сервере работает корректно.

Последовательность действий для обновления:

1 Создать резервную копию всех файлов программного комплекса, которые расположены по умолчанию в директории C:\SCADA.
2 Деинсталлировать программный комплекс с помощью программы-установщика ScadaSetup.exe.
3 Установить новую версию программного комплекса и перенести конфигурацию.
4 Очистить кэш браузера или обновить страницы веб-приложения, нажав Shift + F5.

7 Перенос конфигурации

Последовательность действий для переноса конфигурации:

1 Убедиться, что настроены подключения нового сервера к опрашиваемым устройствам: существуют необходимые последовательные порты, промышленные контроллеры доступны по локальной сети и т.п.
2 Установить Rapid SCADA на новом сервере, не запуская службы Сервера и Коммуникатора.
3 На старом сервере остановить службы Сервера и Коммуникатора и перевести их на ручной тип запуска (службы ScadaServerService и ScadaCommService).
4 Со старого сервера на новый скопировать архив, расположенный в директориях:
C:\SCADA\ArchiveDAT;
C:\SCADA\ArchiveDATCopy.
5 Перенести конфигурацию со старого на новый сервер одним из указанных ниже способов.
   - Со старого сервера на новый скопировать содержимое директорий конфигурации (приведены директории по умолчанию):
     C:\SCADA\BaseDAT;
     C:\SCADA\Interface;
     C:\SCADA\ScadaAgent\Config;
     C:\SCADA\ScadaComm\Config;
     C:\SCADA\ScadaServer\Config;
     C:\SCADA\ScadaWeb\config;
     C:\SCADA\ScadaWeb\storage.
   - Открыть проект в приложении Администратор и передать конфигурацию на новый сервер кнопкой , предварительно сняв галочки «*Перезапустить Сервер*» и «*Перезапустить Коммуникатор*».
6 На новом сервере запустить службы Сервера и Коммуникатора.
7 Проверить работоспособность нового сервера.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»

Лист регистрации изменений	
Номер версии	Описание изменения
1.21	Добавлено описание работы НГК-ПДКУ ЭХЗ, пункт 3. Расширено описание конфигурации оборудования сервера, пункт 3.11. Расширено описание пункта 5 программное обеспечение. Оформление приведено к требованиям ГОСТ 2.601-2013. Добавлен знак «ЕАС».
1.23	Исправлено условное обозначение подсистемы.
1.26	Обновлён раздел работы с ПО. Обновлено Приложение Б. Обновлён рисунок «Расположение элементов на коммутационной DIN рейке».
1.28	Изменены и дополнены технические характеристики. Изменены рисунки окон программы.
2.01	Добавлено описание новой версии программного обеспечения.
2.04	Добавлен преобразователь RS-485/GSM
2.05	Добавлена технология OPC DA/AE.
2.08	Добавлены подписи к рисункам. Обновлена минимальная конфигурация компьютера. Обновлён общий вид НГК-ПДКУ ЭХЗ. Отредактировано приложение В - расположение элементов на коммутационной DIN рейке ПДКУ и таблица соответствия модулей преобразования интерфейсов. Добавлен раздел «Утилизация». Добавлен габаритный чертёж шкафа
2.10	Добавлено приложение Ж - «Инструкция по использования программного комплекса ПДКУ».
2.11	Добавлен пункт 2.1 «Установка GSM антенны». Заменены рисунки в приложениях А и Е на рисунки, дополненные изображением GSM антенны.
2.13	Заменены рисунки в приложениях А "Общий вид НГК-ПДКУ ЭХЗ", В "Расположение элементов на коммутационной DIN рейке ПДКУ".
2.14	Изменены колонтитулы.

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс ЭХЗ»