

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТПС»

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
«TPS-SCADA»

РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИСТА

Листов 47

Москва

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1. Назначение программного комплекса.....	4
1.2. Функции программного комплекса	5
1.3. Условия применения.....	6
1.3.1. Минимальные требования к аппаратным средствам	6
1.3.2. Требования к программным средствам.....	7
1.3.3. Требования к обслуживающему персоналу.....	8
2. СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА.....	9
3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА.....	11
3.1. Порядок установки программного комплекса.....	11
3.1.1. Установка СУБД MariaDB.....	11
3.1.2. Установка программ «TPS-SCADA Конфигуратор» и «TPS-SCADA Сервер» на ОС Windows	15
3.1.3. Установка программы «TPS-SCADA АРМ» на ОС Windows.....	22
3.1.4. Установка программы «TPS-SCADA Редактор мнемосхем» на ОС Windows.....	23
3.1.5. Установка программы «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм» на ОС Windows.....	25
3.2. Установка «TPS-SCADA Сервер» на ОС Linux	27
3.3. Конфигурирование системы.....	29
3.4. Настройка системы.....	30
3.5. Информационная безопасность	32
4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА.....	37
4.1. Контрольные примеры.....	37
4.2. Результаты проверки программ программного комплекса	38
5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	39
6. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ	40

7. УСЛОВИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ХРАНЕНИЯ ИСХОДНОГО КОДА	43
8. УПРАВЛЕНИЕ ЛИЦЕНЗИОННЫМИ КЛЮЧАМИ. РЕГИСТРАЦИЯ ПО.....	44
8.1. Описание процедуры регистрации	44
9. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОБЛАЧНЫМИ СЕРВИСАМИ	46
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ.....	47

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Назначение программного комплекса

1.1.1. Основным назначением программного комплекса «TPS-SCADA» (ПК «TPS-SCADA») является автоматизация оперативно-диспетчерского и эксплуатационно-технического управления основным и вспомогательным оборудованием подстанций класса 330/110/10 кВ в нормальных, переходных и аварийных режимах работы.

1.1.2. Программный комплекс «TPS-SCADA» также может найти применение при построении различных систем промышленной автоматизации, учета и диспетчеризации объектов промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, где требуется обеспечивать операторский контроль за технологическими процессами в реальном времени.

1.1.3. Программный комплекс «TPS-SCADA» представляет собой специализированное программное обеспечение, ориентированное на обеспечение интерфейса между оперативным персоналом и системой.

1.1.4. Программный комплекс «TPS-SCADA» предлагает универсальный способ взаимодействия с программируемыми контроллерами и другими интеллектуальными устройствами среднего и нижнего уровней системы промышленной автоматизации – с использованием как стандартных (общепринятых) протоколов связи: IEC 61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, MODBUS TCP, MODBUS RTU, OPC UA, OPC DA клиент/сервер, так и с использованием разработанных компанией драйверов для обмена по нестандартным (видоизмененным) и закрытым (проприетарным) протоколам: MODBUS RTU (ЦП8501), MODBUS TCP (MICOM), OPC DA клиент на выдачу в сервер, ГРАН СС-301/101 мгновенные, Enercom, КСО ПСДТУ, Программа управления мнемосхемой.

1.1.5. Программный комплекс «TPS-SCADA» отвечает требованиям к программному обеспечению, разработанному и изготовленному в защищенном исполнении, и может применяться в автоматизированных системах управления

для обработки информации, распространение или предоставление которой ограничено, не отнесенной к государственным секретам, и на критически важных объектах информатизации.

1.2. Функции программного комплекса

1.2.1. Программный комплекс «TPS-SCADA» обеспечивает наиболее полное использование потенциальных возможностей преобразования и распределения электрической энергии, повышение надежности электроснабжения потребителей, наиболее эффективное, безопасное и экономичное использование основного оборудования энергетических объектов.

1.2.2. Основные функции программного комплекса:

- прием и обработка информации о состоянии и технологических параметрах работы контролируемого оборудования ПС;
- сохранение принятой информации в базе данных с последующим ее архивированием;
- графическое представление в реальном времени хода технологического процесса, а также принятой и хранящейся в архивах информации в удобной для восприятия форме;
- диалог с персоналом, осуществляющим подготовку исходных данных для выполнения управляющих и информационных функций, настройку АСУ ТП, построенной на базе ПК, и анализ полученной информации;
- прием команд оперативного персонала и передача этих команд контроллерам нижнего уровня системы и исполнительным механизмам (управление нижним уровнем системы и через него оборудованием ПС);
- регистрация событий, связанных с технологическими процессами и действиями персонала;
- оповещение об аварийных событиях, связанных с контролируемыми технологическими процессами и функционированием системы, регистрация действий персонала в аварийных ситуациях;

- формирование отчетных документов на основе архивной информации.

1.2.3. Программный комплекс «TPS-SCADA» обеспечивает:

- достоверность и информативность данных о ходе технологических процессов и состоянии оборудования ПС;
- сокращение ошибок оперативного персонала;
- адаптацию функциональных задач под конкретную ПС;
- возможность перенастройки и наращивания функциональных задач при реконструкции и расширении ПС;
- отображение данных в форме таблиц, графиков и мнемосхем;
- выгрузку информации в виде ведомостей (отчетов) в формате xls;
- выдачу команд с проверкой состояния пользовательской логики оперативной блокировки;
- настройку пользовательской логики;
- автоматическое восстановление работы серверной части программного обеспечения после аварийной или плановой перезагрузки аппаратного обеспечения;
- разграничение прав доступа по настройке и использованию программного обеспечения.

1.3. Условия применения

1.3.1. Минимальные требования к аппаратным средствам

1.3.1.1. Сервер ПК «TPS-SCADA» обеспечивает работу при следующих характеристиках:

- процессор: Core i5 2.2 ГГц;
- оперативная память: 8 Гб, тип памяти DDR3;
- объем устройств хранения данных: 100 Gb;
- скорость передачи данных сетевых интерфейсов Ethernet: 1 Гб/с.

1.3.1.2. АРМ оператора ПК «TPS-SCADA» обеспечивает работу при

следующих характеристиках:

- процессор: Core i3 6100 2.2 ГГц;
- оперативная память: 4 Гб, тип памяти DDR3;
- объем устройств хранения данных: 64Gb;
- требование к сетевому адаптеру: 2 LAN;
- скорость передачи данных сетевых интерфейсов Ethernet: 1 Гб/с;
- диагональ: 18.5”.

1.3.1.3. Требования к аппаратным средствам, указанные выше, являются минимальными для обеспечения заявленного функционала, и далее могут корректироваться на стадии модернизации ПК.

1.3.1.4. Клиентское и серверное ПО может быть установлено и развернуто на одной аппаратной части и/или одном системном программном обеспечении. Выбор аппаратных средств с учетом объемов сигналов, числа внешних клиентов, каналов связи, резервирования служб в данных требованиях не учитывается.

1.3.1.5. Рекомендуется использовать ИБП, обеспечивающий работу сервера в случае пропадания электропитания в течение не менее 15 минут при полностью заряженных батареях ИБП.

1.3.1.6. Рекомендуется использовать серверные компьютеры промышленного исполнения с резервированными источниками питания, которые обеспечивают повышенную надежность функционирования.

1.3.2. Требования к программным средствам

1.3.2.1. Для обеспечения функционирования ПК «TPS-SCADA» на сервере должны быть установлены следующие компоненты:

- операционная система: Windows Server 2019 Standard, или Linux дистрибутивы Ubuntu, Debian, Astra Linux и производные;
- система управления БД: MariaDB, PostgresPRO, Tantor;
- другое ПО: для ОС Windows: Microsoft .NET Framework не ниже версии

4.7.2, для ОС Linux: Mono .NET Framework не ниже версии 5.20.1.

1.3.2.2. На АРМ оператора ПК «TPS-SCADA» должны быть установлены следующие компоненты:

- операционная система: Windows 7 (или выше), Linux дистрибутивы Ubuntu, Debian, Astra Linux и производные;
- система управления БД: MariaDB, Postgres PRO, Tantor;
- другое ПО: требуется наличие программного обеспечения, совместимого с распространенными форматами офисных документов (такими как .docx, .xlsx, .pptx)

1.3.3. Требования к обслуживающему персоналу

Системный программист должен иметь:

- минимум высшее техническое образование;
- базовые знания в части администрирования Windows \ Linux;
- базовые знания в части администрирования СУБД MariaDB, PostgresPRO, Tantor

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

2.1. Программный комплекс, исходя из функционального назначения и выполняемых задач, состоит из следующих программных модулей:

- программа «TPS-SCADA Сервер»
- программа «TPS-SCADA APM»
- программа «TPS-SCADA Конфигуратор»
- программа «TPS-SCADA Редактор мнемосхем»
- программа «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм»

2.2. Программа «TPS-SCADA Сервер» обеспечивает:

- прием и сохранение в БД данных о состоянии и технологических параметрах работы контролируемого оборудования ПС;
- выдачу данных внешним системам;
- обработку данных в соответствии с логикой бизнес-процессов, реализованных в ПК;
- архивирование информации.

2.3. Программа «TPS-SCADA APM» обеспечивает:

- ввод настроечных параметров;
- контроль и управление оперативным персоналом технологическими процессами и оборудованием ПС;
- визуализацию состояний всех контролируемых технических средств в реальном времени;
- возможность работы оперативного персонала со всеми видами информации (схемы, таблицы, бланки, графики, ведомости, контрольно-диагностические, предупредительные и аварийные сообщения, рекомендации по действиям в нештатных ситуациях, контрольные, справочные и архивные данные по функциональным задачам), необходимой для сопровождения и контроля технологических процессов.

2.4. Программа «TPS-SCADA Конфигуратор» обеспечивает настройку состава технических средств системы, конфигурирование прикладного

программного обеспечения серверной части ПК и входящих в ПК автоматизированных рабочих мест. Режим конфигурирования используется на этапе первичного проектирования АСУ ТП на базе ПК, а также при вводе нового оборудования на ПС.

2.5. Программа «TPS-SCADA Редактор мнемосхем» обеспечивает создание и редактирование схем подстанций, их отдельных частей, а также схемной логики, используемой программным комплексом «TPS-SCADA». Программа позволяет связывать элементы схем с телеизмерениями и телесигнализацией, отображать на схемах текущие состояния устройств и задач. Редактор мнемосхем дает возможность осуществлять широкий набор операций над выбранным объектом (масштабирование, изменение цвета, изменение толщины линии, изменение стиля линии). Имеется возможность удаления, копирования и вставки объектов.

2.6. Программа «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм» обеспечивает загрузку с сервера осциллограмм в формате comtrade, используемом программным комплексом «TPS-SCADA», и их просмотр. Программа позволяет загружать на компьютер осциллограммы, полученные сервером, строить их графическую модель и просматривать данные с различных каналов в разрезе временной шкалы.

3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

3.1. Порядок установки программного комплекса

Установка и настройка системного программного обеспечения должны производиться согласно соответствующим руководствам, поставляемым изготовителем программного обеспечения.

Программное обеспечение «TPS-SCADA Конфигуратор», «TPS-SCADA APM», «TPS-SCADA Редактор мнемосхем», «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм» может работать только на ОС Windows, но в свою очередь «TPS- SCADA Сервер» может работать как на ОС Windows, так и Linux.

Установка ПК «TPS-SCADA» включает в себя следующие этапы:

1. Установка программы «TPS-SCADA Конфигуратор»;
2. Установка программы «TPS-SCADA Сервер»;
3. Установка программы «TPS-SCADA APM»;
4. Установка программы «TPS-SCADA Редактор мнемосхем»;
5. Установка программы «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм».

3.1.1. Установка СУБД

Перед началом установки компонентов ПК «TPS-SCADA» необходимо развернуть одну из СУБД MariaDB, PostgresPRO, Tantor.

Рассмотрим установку на примере СУБД MariaDB.

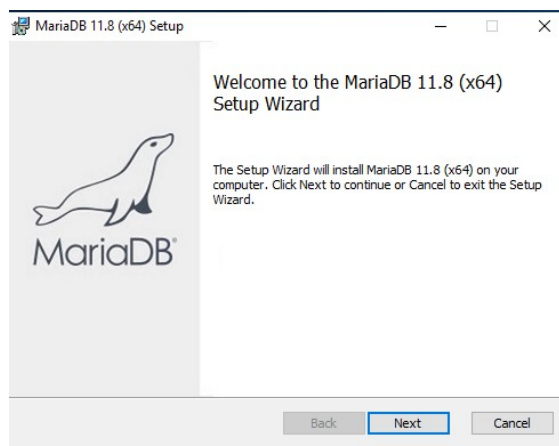


Рисунок 1 – Тип установки

Установка начинается с выбора набора компонентов MariaDB для установки (Рисунок 2).

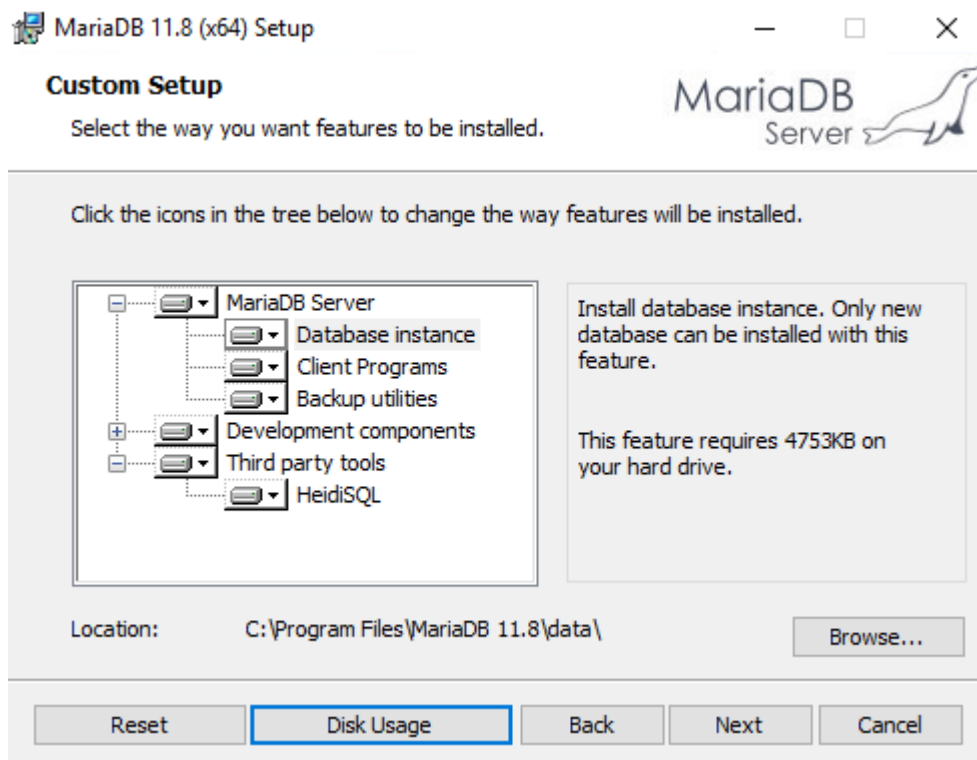


Рисунок 2 – Выбор продукта для установки

В случае, если необходимо разместить базы данных в месте, отличном от предустановленного (с:\ProgramData\MariaDB\), можно изменить Data directory. Задаём пароль пользователю root.

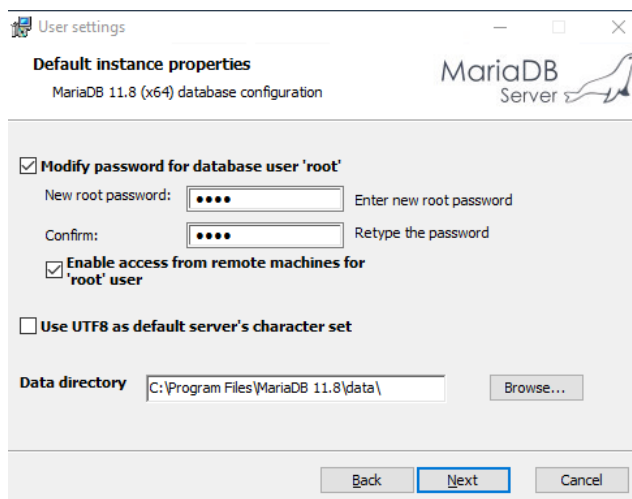


Рисунок 3 – Настройка

Для успешной установки MariaDB необходимы компоненты "Visual C++ Redistributable", при их отсутствии в системе появится соответствующее окно "Check Requirements с предупреждением.

После того как все компоненты будут установлены, необходимо произвести настройку MariaDB:

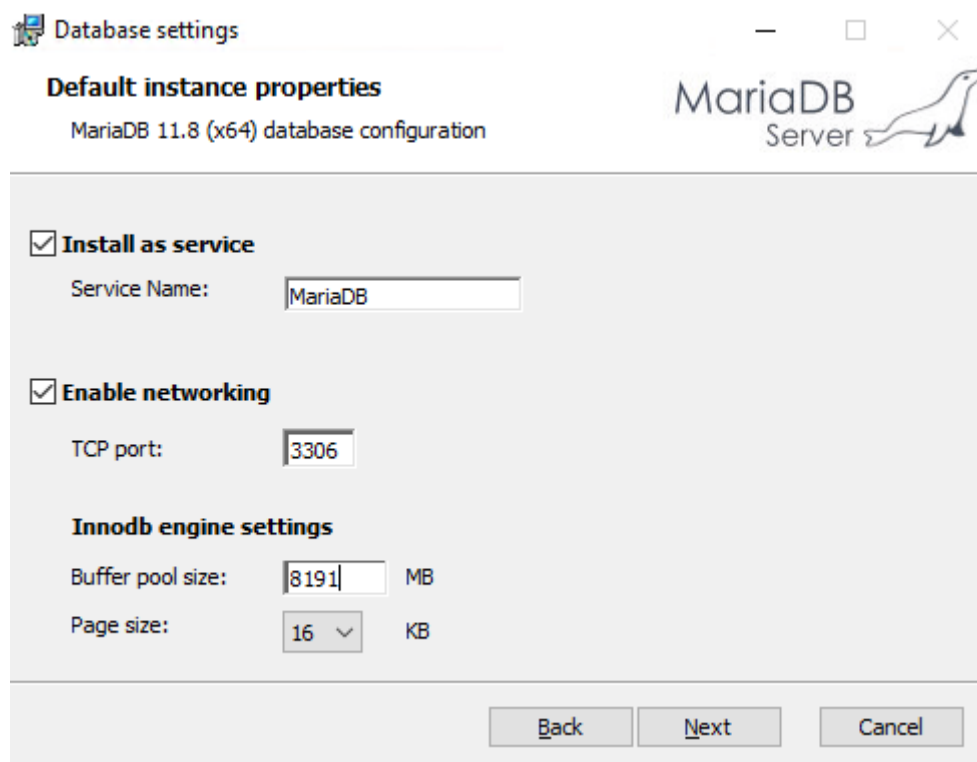


Рисунок 4 – Тип конфигурации



Имя	ИД п...	Описание	Состояние	Группа
KPSVCS		Служба прокси-сервера центра ра...	Остановлено	KpsSvcGroup
KtmRm		KtmRm для координатора распредел...	Остановлено	NetworkService...
LanmanServer	1124	Сервер	Выполняется	smbsvcs
LanmanWorkstation	968	Рабочая станция	Выполняется	NetworkService
Iltdsvc		Тополог канального уровня	Остановлено	LocalService
Imhsts	860	Модуль поддержки NetBIOS через ...	Выполняется	LocalServiceN...
LSM	660	Диспетчер локальных сеансов	Выполняется	DcomLaunch
MariaDB	1664	MariaDB	Выполняется	
mpssvc	284	Брандмауэр Защитника Windows	Выполняется	LocalServiceN...
MSDTC	792	Координатор распределенных тра...	Выполняется	
MSISCSI		Служба инициатора Майкрософт i...	Остановлено	netsvcs
msiserver	1812	Установщик Windows	Выполняется	
NcaSvc		Помощник по подключению к сети	Остановлено	NetSvc
Netlogon		Сетевой вход в систему	Остановлено	
netprofm	904	Служба списка сетей	Выполняется	LocalService
NetSetupSvc		Служба настройки сети	Остановлено	netsvcs
NetTcpPortSharing		Служба общего доступа к портам ...	Остановлено	
NlaSvc	968	Служба сведений о подключенных...	Выполняется	NetworkService
nsi	904	Служба интерфейса сохранения се...	Выполняется	LocalService
PerfHost		Хост библиотеки счетчика произв...	Остановлено	
pla		Журналы и оповещения производ...	Остановлено	LocalServiceN...
PlugPlay	660	Plug and Play	Выполняется	DcomLaunch
PolicyAgent		Агент политики IPsec	Остановлено	NetworkService...

Рисунок 7 – Работа СУБД

3.1.2. Установка программ «TPS-SCADA Конфигуратор» и «TPS-SCADA Сервер» на ОС Windows

На данном этапе будет выполнена инсталляция модуля «TPS-SCADA Конфигуратор», службы сбора Сервера «DC» и служба по работе с осциллограммами «OSC».

Для установки программы «TPS-SCADA Конфигуратор» необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- Копируем дистрибутив «TPS-SCADA» в необходимую директорию на жестком диске.
- В папке с дистрибутивом «TPS-SCADA» запустите «Configurator» от имени уполномоченного оператора и, если лицензионный ключ к «Configurator» уже зарегистрирован, то откроется окно (Рисунок 11), отметьте радиокнопки и чек-боксы как показано на Рисунок 11 (в случае инсталляции на ОС Windows) и нажмите «Применить».

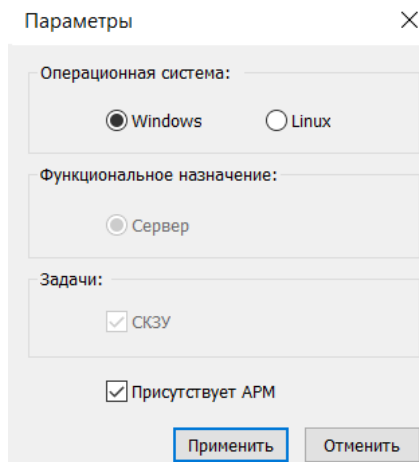


Рисунок 6 – Окно «Параметры»

Тип задачи – выбор основной функции сервера. Для АСУ ТП выбирать чек-бокс СКЗУ (система контроля, защиты и управления).

- В появившемся окне (Рисунок 12) заполните поля подключения к СУБД, укажите наименования БД конфигурации и БД данных, укажите хост в случае необходимости и нажмите «Применить».

Параметры подключения к БД

АРМ

Пользователь:

Пароль:

Порт:

SSL:

Сервер

Пользователь:

Пароль:

БД конфигурации:

БД данных:

Порт:

Хост:

SSL:

Хост (резерв):

SSL (резерв):

Кодировка:

Применить Отменить

Рисунок 7 – Окно «Параметры подключения к БД»

Описание параметров, представленных на Рисунок 12:

1. В полях «Пользователь» и «Пароль» указываются параметры пользователя и пароль серверной БД и БД АРМ, созданной на этапе 1.
2. БД конфигурации – база, в которой хранятся все параметры «TPS-SCADA», пользователи, порты, устройства, теги устройств и т.п. **Вводить новое значение с именем начинающимся на `cfg_`.**
3. БД данных – база, в которой хранятся данные о настройках, открытых окнах, квитируемых событиях, данных конкретного АРМ. **Вводить новое**

значение с именем начинающимся на **dt_**. Имена должны быть идентичным за исключением префиксов **cfg_** и **dt_**.

4. Кодировка, отвечает за отображение шрифтов. Для «TPS-SCADA» задается по умолчанию – CP1251.

5. Хост – адрес подключения к удаленному серверу (если локальный сервер, то оставляем 0.0.0.0).

6. Хост (резерв) – адрес подключения к резервному удаленному серверу (если локально или нет, то оставляем 0.0.0.0).

– В появившемся окне «Выберите каталог» (Рисунок 13), выберите каталог для создания БД (*путь: C:\Program Files\TPS-SCADA\DB SKZU*) как показано на Рисунок 13. На данном этапе будет создана служба «DC» с ключом для регистрации (лицензии) hw.key в директории C:\Program Files\DC\SERVICE (факт создания данной службы можно проконтролировать в «Службы» Windows) и откроется программа «TPS-SCADA Конфигуратор».

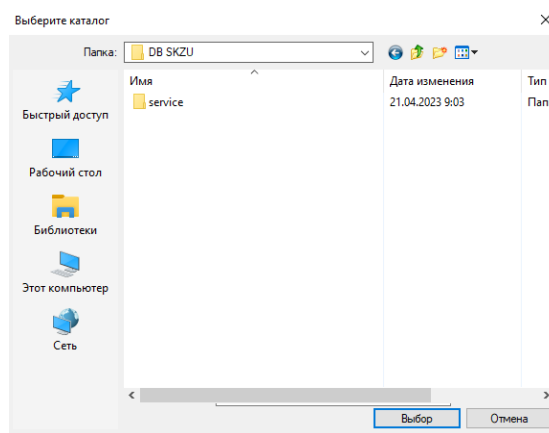


Рисунок 8 – Окно выбора каталога

– В появившемся окне «Параметры объекта» (Рисунок 14) введите наименование объекта и примените настройку. Пример: «PS». Наименование сетей допускается не заполнять.

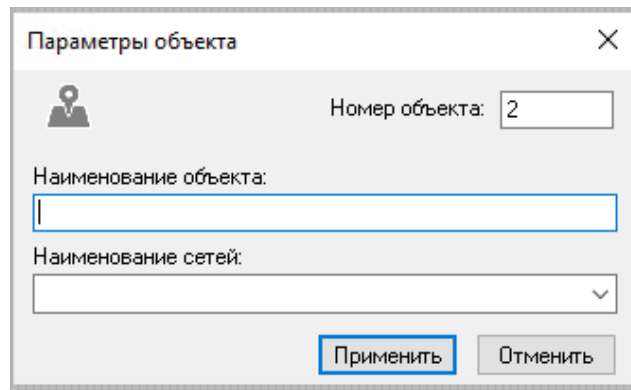
The image shows a software window titled "Параметры объекта" (Object Parameters). It contains a small icon of a person, a text field labeled "Номер объекта:" (Object Number) with the value "2", a text field labeled "Наименование объекта:" (Object Name), and a dropdown menu labeled "Наименование сетей:" (Network Name). At the bottom, there are two buttons: "Применить" (Apply) and "Отменить" (Cancel).

Рисунок 9 – Окно создания объекта

– Открывается новое окно «Конфигурирование сервера» (Рисунок 15), введите идентификатор (по умолчанию установлена единица «1»). Изменения необходимо вносить только в случае сложной топологии серверов (несколько серверов «TPS-SCADA»). Примените настройки.

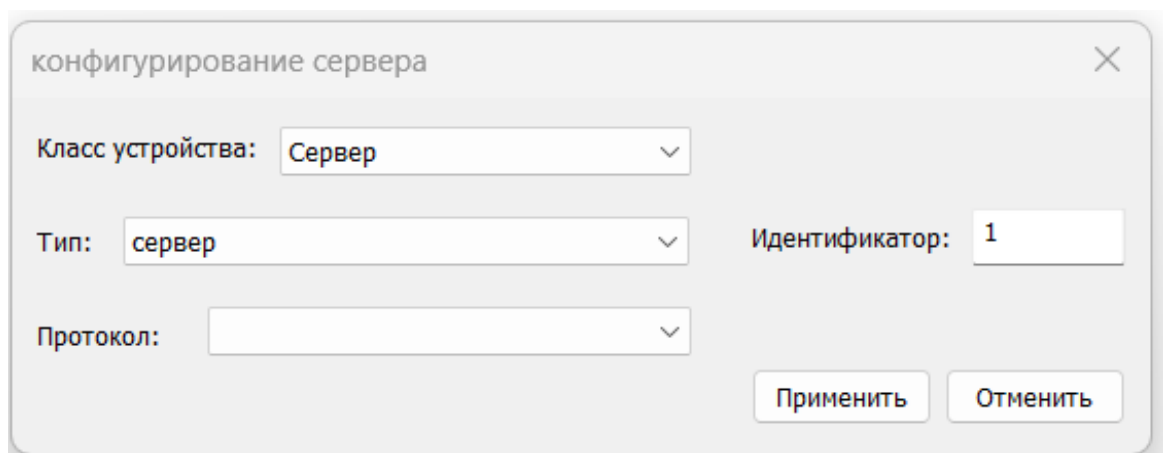
The image shows a software window titled "конфигурирование сервера" (Server Configuration). It contains a dropdown menu labeled "Класс устройства:" (Device Class) with the value "Сервер" (Server), a dropdown menu labeled "Тип:" (Type) with the value "сервер" (server), a text field labeled "Идентификатор:" (Identifier) with the value "1", and a dropdown menu labeled "Протокол:" (Protocol). At the bottom, there are two buttons: "Применить" (Apply) and "Отменить" (Cancel).

Рисунок 10 – Окно «Конфигурирование сервера»

– Нажмите «Применить». После чего на экране отобразится окно «Настройка проекта» (Рисунок 16), в котором необходимо обязательно заполнить поле «Наименование», установить в поле «Читать осциллограммы» значения «Да» или «Нет». При выборе значения «Да» станет активна в разделе окна «Служба сбора осциллограмм» кнопка «Установить». При нажатии на нее будет выполнена установка службы сбора осциллограмм «OSC» (Рисунок 17).

Настройка проекта

☐ Параметры проекта

Наименование	
Число неудачных попыток входа в систему	3
Время блокировки пользователя (мин.)	3
Читать осциллограммы	Нет

Служба сбора осциллограмм

Установить Запустить Остановить

Применить Отменить

Рисунок 11 – Окно «Настройка проекта»

Настройка проекта

☐ Параметры проекта

Наименование	
Число неудачных попыток входа в систему	3
Время блокировки пользователя (мин.)	3
Читать осциллограммы	Да
Директорий осциллограмм	c:\COMTRADE_FILES

Наименование

Служба сбора осциллограмм

Установить Запустить Остановить

Применить Отменить

Настройка проекта

☐ Параметры проекта

Наименование	Тест
Число неудачных попыток входа в систему	3
Время блокировки пользователя (мин.)	3
Читать осциллограммы	Да
Директорий осциллограмм	

Наименование

Служба сбора осциллограмм

Установить Запустить Остановить

Применить Отменить

SofitSCADA Конфигуратор

Служба установлена!

OK

Рисунок 12 – Окно «Настройка проекта»

– Нажать кнопку «Применить», откроется окно входа в программу, представленное на (Рисунок 18).

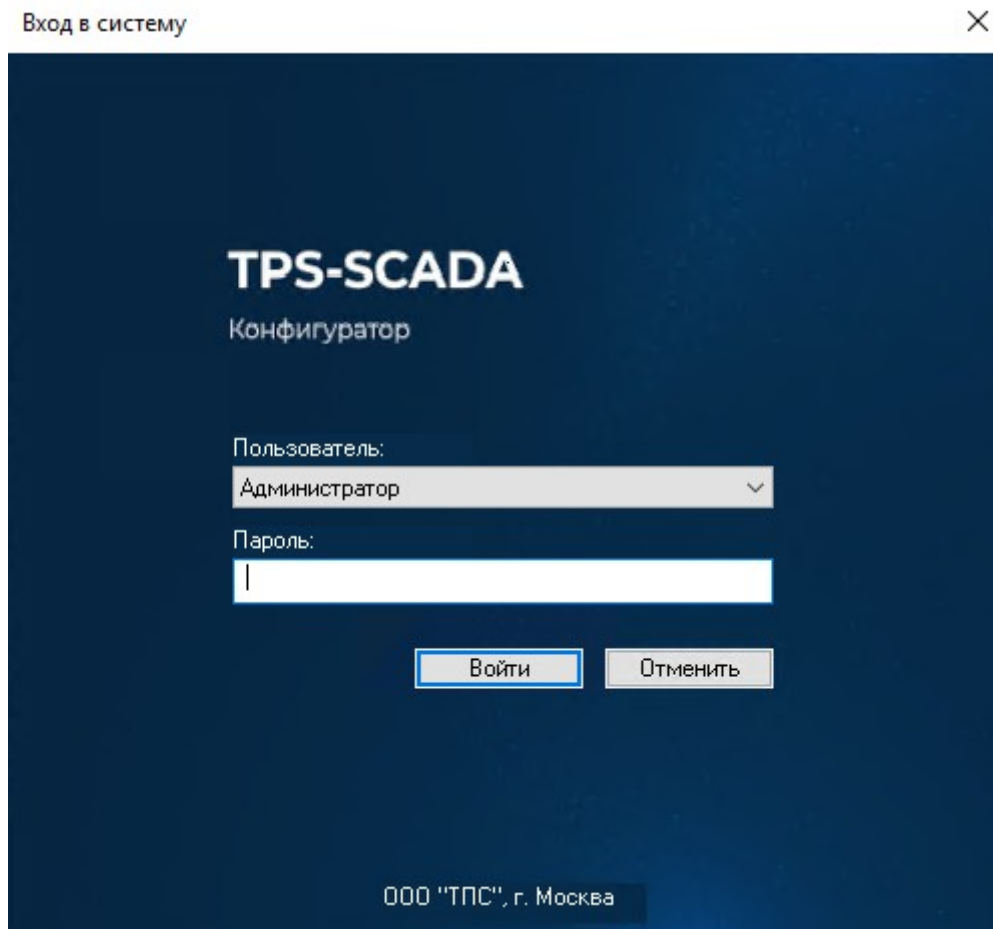


Рисунок 13 – Окно входа в программу «TPS-SCADA Конфигуратор»

Для входа в «TPS-SCADA Конфигуратор» требуется ввести учетные данные (выбрать из предложенного перечня имя пользователя и ввести пароль) и нажать кнопку «Применить».

К работе с «TPS-SCADA Конфигуратор» допускаются только пользователи, наделенные соответствующими полномочиями, – уполномоченные операторы.

В ПК «TPS-SCADA» существует предопределенная учетная запись пользователя, наделенного соответствующими полномочиями (уполномоченного оператора), логин и пароль которой передается при поставке программного комплекса. Предопределенная учетная запись служит для первичного запуска программ ПК и создания новых учетных записей пользователей.

В случае, если неверный пароль, отобразится соответствующее системное

сообщение.

В случае успешной авторизации при первом входе с данной учетной записью в ПК «TPS-SCADA» пользователю будет предложено сменить пароль, выданный уполномоченным оператором, на другой (Рисунок 19).

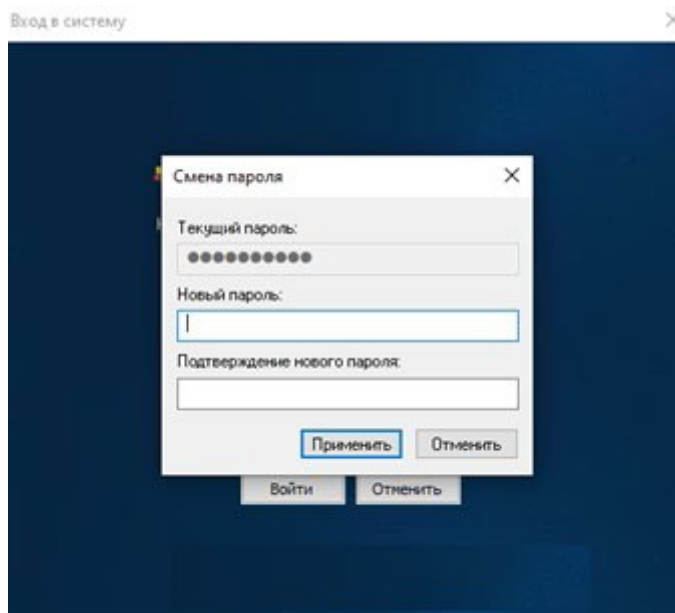


Рисунок 14 – Смена пароля

После заполнения полей «Новый пароль» и «Подтверждение нового пароля» по кнопке «Применить» откроются повторно окна Рисунок 14 и Рисунок 15 для заполнения, далее возникнет информационное сообщение «Время вышло! Служба не стартовала!» (данное сообщение возникает в связи с пустой конфигурацией проекта и при не зарегистрированной «Службе сбора») и вы перейдете на главное окно программы «TPS-SCADA Конфигуратор».

Примечание. На этапе инсталляции «TPS-SCADA Конфигуратор» создается директория `c:\SCADA Files\` с разделами `c:\SCADA Files\CID\` и `c:\SCADA Files\Config\`. В разделе `c:\SCADA Files\CID\` рекомендуем располагать файлы конфигураций CID, в разделе `c:\SCADA Files\Config\` сохраняется конфигурация проекта. Так же в данную директорию рекомендуем переносить разделы «EXCEL», «SOUND», «SXEMA».

3.1.3. Установка программы «TPS-SCADA APM» на ОС Windows

Для установки программы «TPS-SCADA APM» необходимо запустить на выполнение файл «SCADA.exe» или воспользоваться ярлыком на рабочем столе.

При первом запуске «TPS-SCADA APM», если лицензионный ключ к «TPS-SCADA APM» уже находится в папке с дистрибутивом, появится окно (Рисунок 20).

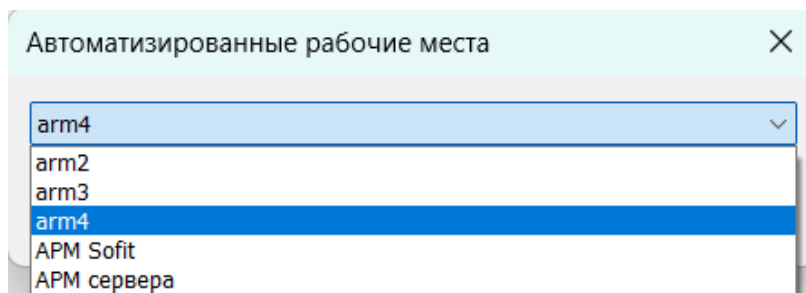


Рисунок 15 – Окно «Автоматизированные рабочие места»

Выбор АРМ осуществляется одним щелчком левой клавишей мыши на названии АРМ, связь выбранного АРМ и пользователя сохранится на сервере. После выбора АРМ откроется окно входа в программу (Рисунок 21).

При повторных запусках программы выбор АРМ не требуется, на экране будет открываться окно входа в программу, представленное на Рисунок 21.

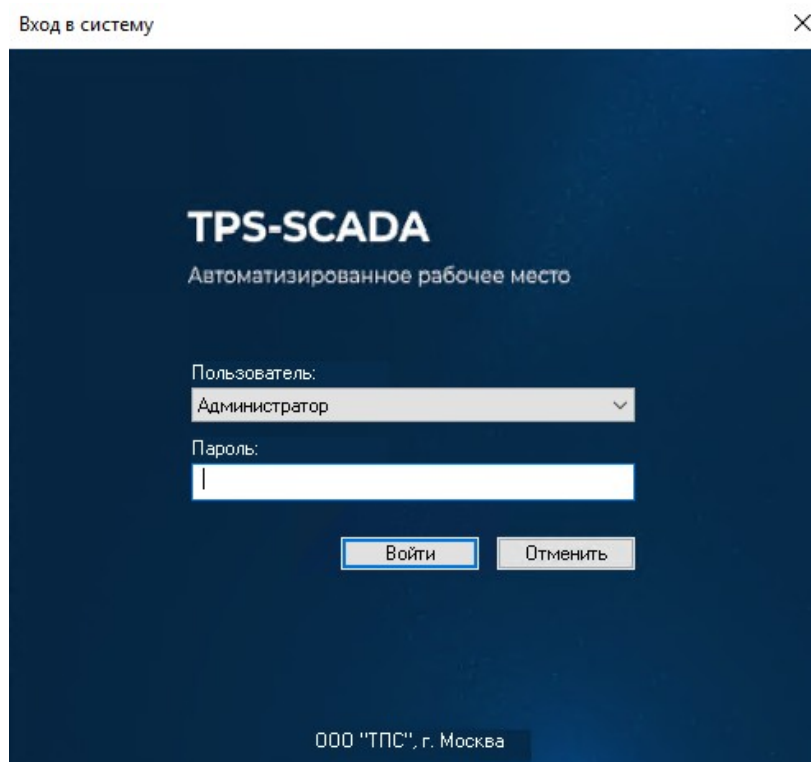


Рисунок 16 – Окно входа в программу «TPS-SCADA APM»

На следующем шаге работы с программой потребуется ввод учетных данных пользователя (выбрать из предложенного перечня имя пользователя и ввести пароль).

В случае, если неверно введен пароль, отобразится соответствующее системное сообщение.

В случае успешной авторизации при первом входе с данной учетной записью в ПК «TPS-SCADA» пользователю будет предложено сменить пароль, выданный уполномоченным оператором, на другой (Рисунок 22).

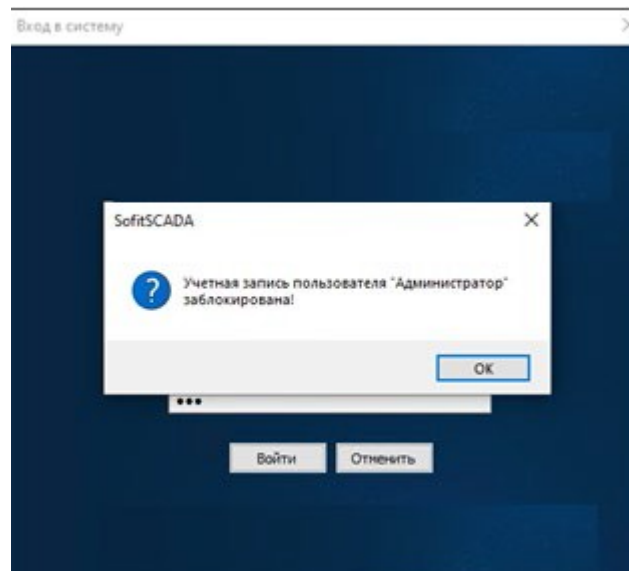


Рисунок 17 – Смена пароля

После заполнения полей «Новый пароль» и «Подтверждение нового пароля» по кнопке «Применить» открывается главное окно программы «TPS-SCADA APM».

3.1.4. Установка программы «TPS-SCADA Редактор мнемосхем» на ОС Windows

Для установки программы «TPS-SCADA Редактор мнемосхем» необходимо запустить на выполнение файл «DrawEditor.exe» или воспользоваться ярлыком на рабочем столе.

При первом запуске «TPS-SCADA Редактор мнемосхем», если лицензионный ключ к «TPS-SCADA Редактор мнемосхем» уже находится в папке с дистрибутивом, появится окно входа в программу (Рисунок 23).

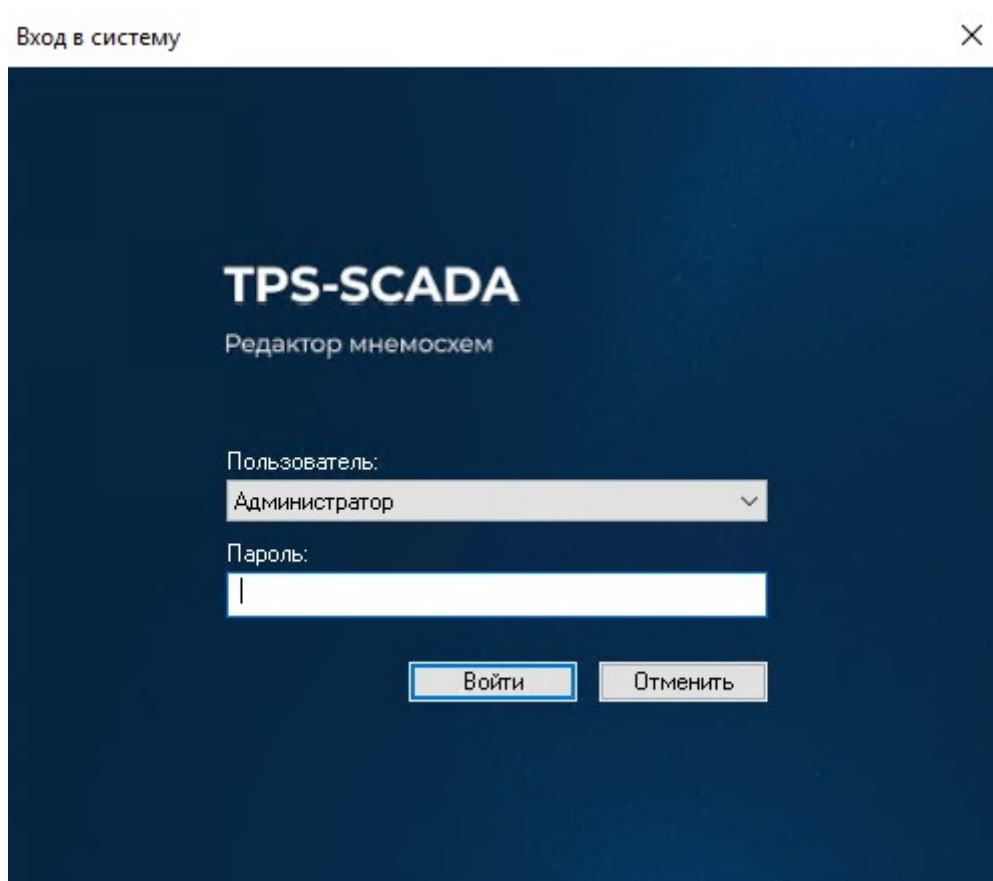


Рисунок 18 – Окно входа в программу «TPS-SCADA Редактор мнемосхем»

В случае, если неверно введен пароль, отобразится соответствующее системное сообщение

В случае успешной авторизации при первом входе с данной учетной записью в ПК «TPS-SCADA» пользователю будет предложено сменить пароль, выданный уполномоченным оператором, на другой (Рисунок 24).

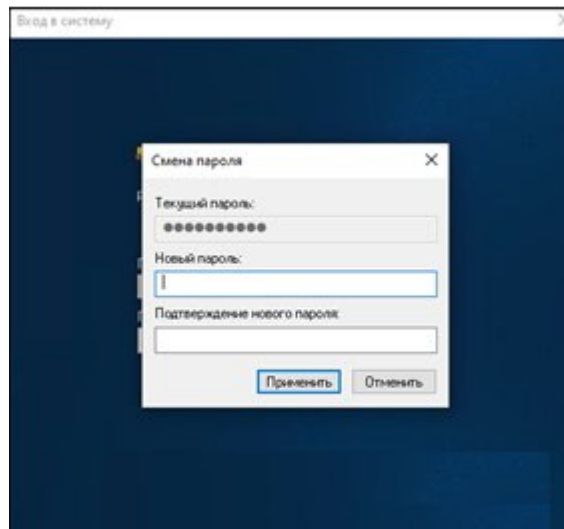


Рисунок 19 – Смена пароля

После заполнения полей «Новый пароль» и «Подтверждение нового пароля» по кнопке «Применить» открывается главное окно программы «TPS-SCADA Редактор мнемосхем».

3.1.5. Установка программы «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм» на ОС Windows

Для установки программы «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм» необходимо запустить на выполнение файл «WV.exe» или воспользоваться ярлыком на рабочем столе.

При первом запуске «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм», если лицензионный ключ к «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм» уже находится в папке с дистрибутивом, появится окно входа в программу (Рисунок 25).

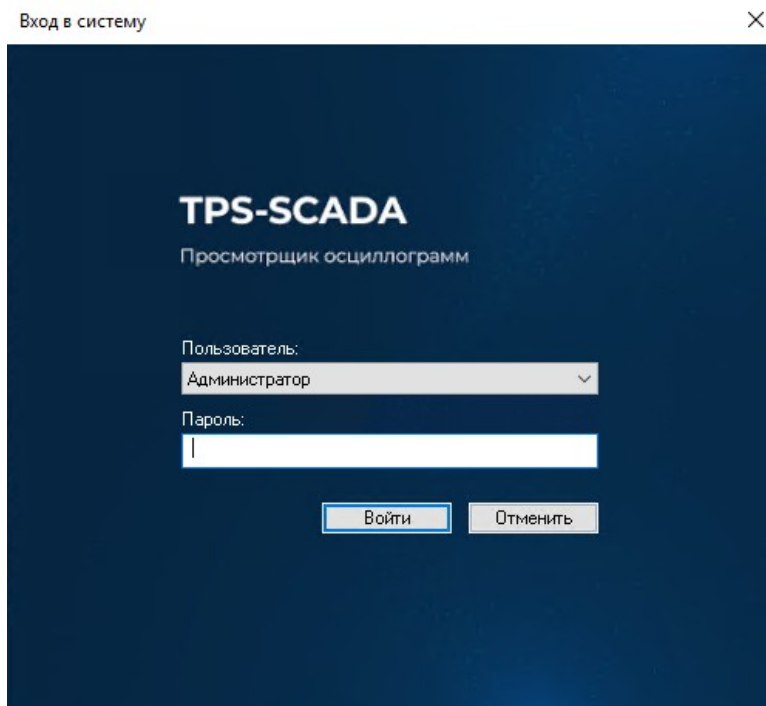


Рисунок 20 – Окно входа в программу «TPS-SCADA Просмотрщик осциллограмм»

В случае, если неверно введен пароль, отобразится соответствующее системное сообщение

В случае успешной авторизации при первом входе с данной учетной записью в ПК «TPS-SCADA» пользователю будет предложено сменить пароль, выданный уполномоченным оператором, на другой (Рисунок 26).

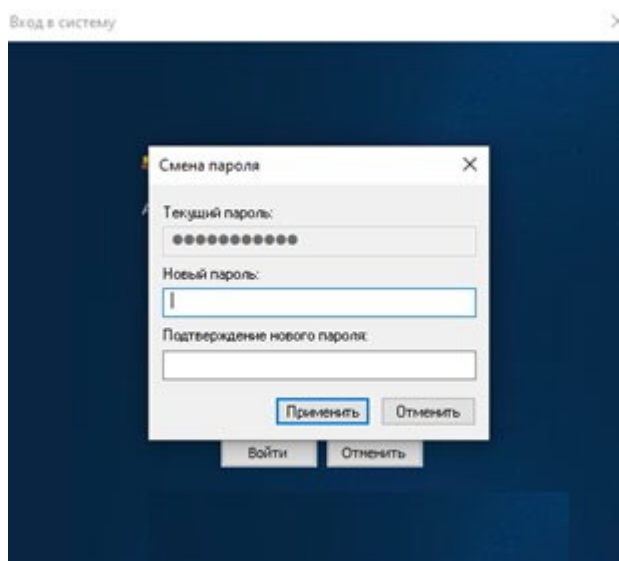


Рисунок 21 – Смена пароля

После заполнения полей «Новый пароль» и «Подтверждение нового пароля» по кнопке «Применить» открывается главное окно программы «TPS-SCADA Редактор Просмотрщик осциллограмм» и диалоговое окно с требованием указать место хранения осциллограмм.

3.2. Установка «TPS-SCADA Сервер» на ОС Linux

Модуль «TPS-SCADA Конфигуратор» необходимо установить на OS Windows так, как описано в пункте 3.1.2, за исключением выбора Параметра (Рисунок 11). Выбираем «Операционная система» – «Linux».

На сервере под ОС Linux должно быть установлено следующее ПО: docker, docker-compose, gzip.

Файл *scada.gz* необходимо загрузить в docker с помощью командной строки

- `docker load -i scada.gz.`

Когда файл уже загружен, следует определиться с директорией окружения, например **/opt/app**

- `sudo mkdir -p /opt/app`

- `sudo chmod 777 /opt/app`

- теперь в эту папку нужно поместить файл с первичной конфигурацией **DC.conf** и файл сценария docker **docker-compose.yml**

- теперь нужно синхронно отредактировать **DC.conf** (Рисунок 28) и **docker-compose.yml** (Рисунок 27): пути внутри *DC.conf* для **HardWare** и **LogDir** должны быть прописаны в правой стороне (после двоеточия) в *docker-compose.yml* раздела **volumes** - **/opt/app/DUMP:/usr/src/cpp/DUMP**, где левая сторона – путь на хост-машине, а правая – путь в контейнере (должен совпадать с аналогичным путём в **DC.conf**). В **DC.conf** Param4 и Param5 (Рисунок 28) это соответственно имя пользователь и пароля СУБД.

```

1 version: "2.4"
2 services:
3   scada:
4     image: dev.intechs.by:3050/ila/scadaid:latest
5     container_name: scada
6     restart: always
7     network_mode: "host" #отключаем nat докера
8     ports:
9       - "20022:22" #debug: ssh server
10      - "10000-10100:10000-10100" #debug: gdb server
11     volumes:
12       - /opt/app/DUMP:/usr/sofit/DUMP
13       - /opt/app/key:/usr/sofit/KEY
14       - /opt/app/sshKey:/usr/sshKey #debug: ssh public accept keys
15       - /opt/app/sofit/pem:/usr/sofit/pem
16       - type: bind
17         source: ./SofitDC.conf
18         target: /usr/src/cpp/SofitDC.conf
19     - type: bind
20       source: ./hw.key
21     target: /usr/src/cpp/hw.key
22
23     logging:
24       driver: "json-file"
25       options:
26         max-size: "200k"
27         max-file: "10"
28
29
30 # portainer:
31 #   image: "portainer/portainer-ce:2.1.1"
32 #   container_name: portainer
33 #   restart: always
34 #   volumes:
35 #     - /var/run/docker.sock:/var/run/docker.sock
36 #   ports:
37 #     - "9000:9000"
38 #   logging:
39 #     driver: "json-file"
40 #     options:
41 #       max-size: "200k"
42 #       max-file: "10"
43

```

Рисунок 22 – Docker-compose.yml

```
[CORE]
CharSet=cpl251

[DB]
Param1=cfg_test
Param2=dt_test
Param3=192.168.220.43
Param4=ila
Param5=****

[TUNING]
Core=
HardWare= /usr/sofit/DUMP
LogDir=/usr/sofit/DUMP
OscillogramDir=/usr/sofit/DUMP/OscillogramDir
PemDir=/usr/sofit/pem
PeriodWatch=1800000

[RESERVE]
IsReserve=0
MainReserveIP=
SecondReserveIP=

[WATCH]
CheckedTables=0
PeriodWatch=1800
```

Рисунок 23 – DC.conf

– запустить контейнер в работу **cd /opt/app && docker-compose up --remove-orphans --build -t 30 -d**.

– Далее необходимо зарегистрировать ключ hw.key серверной части, находящийся в папке указанной в docker-compose.yml, и положить новый ключ core.key в директорию с ключом hw.key.

3.3. Конфигурирование системы

3.3.1. Конфигурирование системы производится в программе «TPS-SCADA Конфигуратор» в соответствии с документом «Программный комплекс «TPS-SCADA». Программа «TPS-SCADA Конфигуратор». Руководство оператора.

3.3.2. Программа «TPS-SCADA Конфигуратор» используется на этапе первичного проектирования АСУ ТП на базе ПК, а также при вводе нового

оборудования на объекте управления.

3.3.3. Режим конфигурирования системы применяется для ввода постоянных параметров, которые характеризуют структурное построение, технические средства и оборудование конкретного объекта управления.

3.3.4. Возможно сохранение конфигурации в файле и загрузка ранее созданной и сохраненной конфигурации из файла.

3.3.5. В режиме конфигурирования возможно:

- настройка проекта;
- настройка архивирования, удаления регистрируемых данных;
- добавление / изменение / удаление шаблонов состояния сигналов ТС;
- добавление / удаление шаблонов сигналов ТС;
- добавление / изменение / удаление шаблонов команд ТУ;
- добавление / удаление шаблонов ТУ;
- добавление / изменение / удаление объекта управления (подстанции);
- настройка сервера:
 - ✓ настройка параметров подключения в БД;
 - ✓ настройка данных;
 - ✓ настройка вывода на экран необходимых сообщений или формирования звуковых сообщений в случае программного или аппаратного отказа работы сервера;
 - ✓ настройка опроса данных.
 - ✓ настройка портов сервера, для каждого порта настройка контроллеров и устройств, подключенных к нему.
- добавление / удаление АРМ для объекта управления (подстанции) и настройка перечня задач для АРМ.

3.4. Настройка системы

3.4.1. Настройка системы производится в программе «TPS-SCADA АРМ» в соответствии с документом «Программный комплекс

«TPS-SCADA». Программа «TPS-SCADA APM». Руководство оператора.

3.4.2. Программа «TPS-SCADA APM» в режиме настройки используется на этапе ввода системы в эксплуатацию, а также в процессе функционирования системы для ввода переменных параметров, которые характеризуют условия и режимы работы технических средств и оборудования объекта управления, а также определяют качественные и количественные характеристики процессов контроля и управления.

3.4.3. Настройка программного комплекса доступна только пользователям, наделенным соответствующими полномочиями (уполномоченным операторам), и включает в себя:

- настройку параметров:
 - ✓ каталогов;
 - ✓ отображения сигналов.
- настройку справочников:
 - ✓ соединений ПС;
 - ✓ пользователей программного комплекса и их привилегий.
- настройку сигналов (ТИ, ТС, ТУ), включая возможность:
 - ТИ:
 - ✓ задания общих параметров сигнала;
 - ✓ логической «привязки» сигнала ТИ к фактическому источнику информации;
 - ✓ установки минимальных и максимальных пределов соответственно предупредительного, аварийного и достоверного состояния сигнала ТИ;
 - ✓ настройки сообщений и звуковых оповещений, выдаваемых при выходе сигнала ТИ за соответствующие уставки при установленном признаке «Сигнализация».
 - ТС:
 - ✓ задания общих параметров сигнала;
 - ✓ логической «привязки» сигнала ТС к фактическому источнику

информации;

✓ настройки сообщений и звуковых оповещений, выдаваемых при наступлении события и установленном признаке «Сигнализация»;

➤ ТУ:

✓ задания общих параметров сигнала;
✓ логической «привязки» сигнала ТУ к фактическому источнику информации.

- настройку регулирования напряжения;
- настройку схемной логики;
- настройку бланков переключений;
- настройку цепей оперативных блокировок.

3.5. Информационная безопасность

3.5.1. В ПК «TPS-SCADA» реализованы следующие функции информационной безопасности из перечня, определенного в Положении о порядке технической и криптографической защиты информации в информационных системах, предназначенных для обработки информации, распространение и (или) предоставление которой ограничено:

- идентификация и аутентификация пользователей;
- управление доступом;
- управление атрибутами безопасности;
- аудит событий информационной безопасности;
- обеспечение резервирования серверной части ПК.

3.5.2. Доступ пользователям к данным и функциям ПК «TPS-SCADA» предоставляется только после успешного прохождения процедуры идентификации и аутентификации. Для процедуры идентификации и аутентификации пользователей используются следующие атрибуты безопасности:

- уникальный идентификатор учетной записи;

– значение пароля.

3.5.3. Уникальный идентификатор учетной записи и первоначальный пароль (который пользователь должен сменить при первом входе в ПК) присваиваются пользователю в процессе создания учетной записи оператором, наделенным соответствующими полномочиями (уполномоченным оператором).

3.5.4. Повторная аутентификация (ввод пароля) выполняется пользователем ПК при выдаче команд ТУ и выходе из программы «TPS-SCADA APM».

3.5.5. Пароль пользователя при первоначальном задании или после его изменения удовлетворяет следующей политике сложности пароля:

- содержит не менее 8 символов;
- пароль включает в себя сочетания буквенных, цифровых и служебных символов.

3.5.6. При превышении количества неудачных попыток входа в программу ПК «TPS-SCADA» учетная запись пользователя блокируется на заданное время. Количество неудачных попыток и время блокировки устанавливается уполномоченным оператором в «TPS-SCADA Конфигуратор».

3.5.7. Настройка доступа пользователям к данным и функциям ПК «TPS-SCADA» производится оператором, наделенным соответствующими полномочиями (уполномоченным оператором).

3.5.8. Настройка пользователей программного комплекса и их привилегий производится в программе «TPS-SCADA APM». Процесс настройки (изменения) пользователей описан в документе «Программный комплекс «TPS-SCADA». Программа «TPS-SCADA APM». Руководство оператора.

3.5.9. В режиме конфигурирования уполномоченный оператор устанавливает для каждого объекта управления и для каждого APM, входящего в состав ПК, разрешения на выполнение определенных задач.

3.5.10. Настройка перечня задач, которые будут обрабатываться на объекте управления, и перечня задач, которые будут обрабатываться на каждом APM

программного комплекса, производится в программе «TPS-SCADA Конфигуратор». Процесс настройки (изменения) описан в документе «Программный комплекс «TPS-SCADA». Программа «TPS-SCADA Конфигуратор». Руководство оператора».

3.5.11. Защита прикладного программного обеспечения системой пользователей и их паролей и разграничение доступа к данным и функциям, выполняемым в системе, обеспечивает:

- защиту системы от несанкционированного входа в нее;
- опознание пользователя при входе в систему и предоставление ему соответствующих прав доступа к данным и функциям системы;
- защиту от ошибочных действий оператора или программного обеспечения, которые могут привести к некорректному изменению хода вычислительного процесса;
- защиту от несанкционированного изменения уставок и других данных, размещаемых в энергонезависимой памяти контроллеров;
- возможность просмотра и корректировки списка санкционированных пользователей системы, их паролей и привилегий персоналом, имеющим разрешение на выполнение этих операций.

3.5.12. Перечень событий, по которым в ПК «TPS-SCADA» ведется аудит:

- создание, изменение, отключение, блокировка, удаление учетных записей пользователей;
- назначение и отмена ролей/прав доступа пользователям;
- успешные/неуспешные результаты попыток идентификации и аутентификации пользователей (вход в систему);
- выход пользователя из системы (завершение сеанса работы пользователя);
- выполнение пользователем определенных операций над заданными категориями данных (выдача команд ТУ).

3.5.13. Записи аудита событий безопасности содержат следующие

параметры:

- дата и время события;
- тип события;
- источник события (идентификатор пользователя);
- результат события (успешный/неуспешный - там, где это необходимо).

3.5.14. Реализована возможность выполнения поиска и сортировки данных аудита по:

- дате и времени события;
- типу события (сообщение);
- идентификатору пользователя, инициировавшего данное событие.

3.5.15. Доступ к чтению записей данных аудита разрешен только пользователям, наделенным соответствующими полномочиями (уполномоченным операторам). Записи в журнале аудита защищены от изменения.

3.5.16. Для повышения надежности и работоспособности программного комплекса «TPS-SCADA» предусмотрена возможность резервирования серверов сбора и хранения данных.

3.5.17. В качестве эталонного времени системы принимается астрономическое время, отсчет которого производят энергонезависимые часы сервера. Система единого времени предназначена для обеспечения синхронизации событий и отсчета астрономического времени всеми техническими средствами, работающими в составе системы.

3.5.18. При разработке ПК «TPS-SCADA» использовались инструментальные средства разработки, полученные из доверенных источников.

3.5.19. Средствами СУБД реализована:

- защита БД паролем, который известен только разработчикам системы, что позволяет избежать несанкционированного изменения и удаления информации из БД;

– полнота и целостность информации, сохраняемой в базе данных, вне зависимости от уровня привилегированности пользователя и выполняемых действий.

3.5.20. На среду функционирования ПК «TPS-SCADA» возлагается выполнение следующих функций информационной безопасности:

– защита от несанкционированных воздействий физических лиц на программно-технические средства информационной системы, в составе которой функционирует ПК «TPS-SCADA»;

– защита от воздействия вредоносных программ на ПК «TPS-SCADA» и на обрабатываемые им данные;

– контроль целостности компонентов ПК «TPS-SCADA» и обрабатываемых ими данных;

– резервное копирование и восстановление компонентов ПК «TPS-SCADA» и обрабатываемых ими данных;

– мониторинг событий информационной безопасности в системе, использующей ПК «TPS-SCADA».

4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

Общее состояние системы отображается в C:\Program Files\DC\SERVICE\DUMP

4.1. Контрольные примеры.

Примеры вводимых и получаемых данных, а также примеры выполнения операций, приведены на рисунках 29 – 30.

Log файл - Service

service.txt – Блокнот

```

Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
06/07 10:25:38.299 constants complite
06/07 10:25:39.497 module is registered
06/07 10:25:40.154 Execute SQL error 1048
06/07 10:25:40.719 initDBs working time 563 ms
06/07 10:25:40.719 db init
06/07 10:25:42.761 ***** ожидание: сбора данных нет *****
06/07 10:25:42.769 ***** сбор данных есть *****
06/07 10:25:45.289 port 1 start,task 3 Thread 17188
06/07 10:25:45.308 port 3 start,task 9 Thread 17260

```

Рисунок 24 – Log файл - Service

Log файл - iec104client

02_iec104client_2023_07_06_13_25_45_163.txt – Блокнот

```

Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
06.07 13:25:45 303 IP adr 127.0.0.1 OpenConnection() error = 10035
06.07 13:25:45 303 Connect IP adr 127.0.0.1
06.07 13:25:45 303 StartExchange() IP adr 127.0.0.1
ResetIndexDeviceError
06.07 13:25:45 318 SEND U format: START_ACT
06.07 13:25:45 333 READ U format: START_CON
06.07 13:25:45 333 send: Type ID(100) Quantity(1) SQ(0) COT(6 act) ID_MP = 2

***** I_r = 1 s = 1 Ack = 32767 Remove=2

```

Рисунок 25 – Log файл – iec104client

4.2. Результаты проверки программ программного комплекса

Программное обеспечение является работоспособным при одновременном выполнении следующих условий:

- а) в процессе запуска нет сообщения (сообщений) об ошибках;
- б) доступны все рабочие интерфейсы программ из состава ПК «TPS-SCADA».

В ходе выполнения сценариев работы программы не должно быть зафиксировано критических ошибок, останавливающих или блокирующих работу программы.

Программный комплекс проверяется на наличие ошибок, сообщений, описанных в разделе 6 данного документа.

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В процессе эксплуатации ПК «TPS-SCADA» может возникнуть необходимость ввода в объект автоматизации оборудования, для взаимодействия которого с ПК потребуется написание драйвера. Для разработки драйверов к новым устройствам необходимо обращаться в организацию-разработчик ПК «TPS-SCADA».

6. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

Тексты сообщений, выдаваемых системному программисту в ходе выполнения настройки и работы ПК, описание их содержания и действий, которые необходимо предпринять по этим сообщениям, приведены в таблице.

Сообщение	Описание	Требуемые действия
Ошибка обмена	Ошибка обмена с устройствами ТМ	Проверьте правильность настройки подключения
Служба сбора остановлена	Служба сбора данных ДС остановлена	Повторно запустить службу ДС через «Конфигуратор»
Связь с БД конфигурации «Нет»	Связь с БД конфигурации cfg_ нарушена	Проверить правильность строки подключения к БД
Связь с БД данных «Нет»	Связь с БД конфигурации dt_ нарушена	Проверить правильность строки подключения к БД
Связь с БД АРМ «Нет»	Связь с БД конфигурации s_arm нарушена	Проверить правильность строки подключения к БД
Ошибка резервирования	Обнаружена ошибка резервирования данных	Проверить настройки резервирования
Ошибка базы данных	Возникла одна из ошибок, связанных с БД	Проверить правильность строки подключения к БД
Ошибка инициализации порта «Нет»	Устройство не инициализировано	Проверить корректность настроек параметров соединения

Сообщение	Описание	Требуемые действия
		устройств, либо проверить настройки устройства
Неисправность инициализации отчетов	Не проходит инициализация отчетов от устройств	Проверить корректность настроек параметров соединения устройств, либо проверить настройки устройства
Неисправность приема осциллограмм	Обнаружена неисправность приема осциллограмм от устройств	Либо устройство не поддерживает передачу осциллограмм, либо нужно внести корректировки в настройку получения осциллограмм на устройстве и в программе «TPS- SCADA Конфигуратор»
not support for demo	Данное сообщение можно увидеть в «Журнале устройств». Это говорит о том, что данная версия TPS- SCADA с ограниченным функционалом	Не требуется

При конфигурировании системы в программе «TPS-SCADA Конфигуратор» возможно задать сообщения и звуковые оповещения, выдаваемые пользователям в случае программного или аппаратного отказа работы сервера.

В программе «TPS-SCADA Редактор мнемосхем» для логического

элемента возможно задать сообщения и звуковые оповещения, которые будут выдаваться пользователям при изменении состояния логического элемента.

При настройке системы в программе «TPS-SCADA APM» возможно задать сообщения и звуковые оповещения, выдаваемые пользователям:

- при выходе значения сигнала ТИ за заданную уставку (предупредительную, аварийную) при установленном признаке «Сигнализация»;
- при наступлении события сигнала при установленном признаке «Сигнализация»;
- контрольно-диагностические сообщения (КДС) задачи регулирования напряжения.

Из программы «TPS-SCADA APM» можно просмотреть сообщения, выдаваемые программным комплексом в процессе работы. Список сообщений можно отфильтровать по периоду, объектам (подстанциям) и типам событий.

7. УСЛОВИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ХРАНЕНИЯ ИСХОДНОГО КОДА

Хранение и расположение исходного текста и объектного кода программного обеспечения, а также технических средств компиляции исходного текста в объектный код программного обеспечения осуществляется в системе контроля версиями, размещенных на территории РФ.

Средства хранения, компиляции кода:

- Хранения исходного кода осуществляется на GIT;
- ПО выполнено на с++;
- Для OS Windows применяется компилятор MSVC, для linux – GCC.

8. УПРАВЛЕНИЕ ЛИЦЕНЗИОННЫМИ КЛЮЧАМИ.

РЕГИСТРАЦИЯ ПО

Для защиты программного комплекса от несанкционированного использования всем программам из состава ПК «TPS-SCADA» необходимо пройти процедуру активации – получить и активировать ключи регистрации. Ключи имеют не ограниченный срок лицензии.

8.1. Описание процедуры регистрации

Если запускаемая (или устанавливаемая) программа не зарегистрирована, то при первом входе (в любую программу из состава ПК «TPS-SCADA») появится сообщение о том, что приложение не зарегистрировано и будет предложено сформировать регистрационный файл (пройти процедуру регистрации) – Рисунок 32.

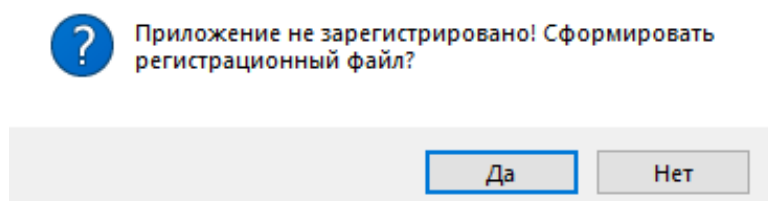


Рисунок 26 – Сообщение о регистрации

В случае нажатия «Да» будет сформирован файл для регистрации в директории с установленным ПО (RegistrationMail.txt), содержащий сведения о приложении, которое регистрируется, и полную информацию о системе, устройстве на которое устанавливается приложение. Далее будет выдано следующее сообщение, представленное на Рисунок 33.

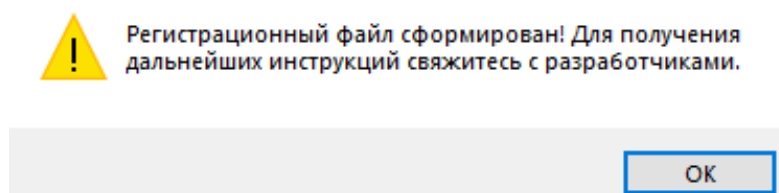


Рисунок 27 – Сообщение о готовности ключа

Для создания и регистрации ключа необходимо оформить запрос и отправить на электронную почту компании поставщика сформированный на вашем устройстве регистрационный файл.

Запрос будет рассмотрен, в ответ будет выдан зарегистрированный ключ, представляющий собой набор символов. После получения ключа, его необходимо перенести в директорию, где был сформирован регистрационный файл. При этом при необходимости нужно переименовать полученный регистрационный ключ в `key.txt` для модулей ПК «TPS-SCADA» и в `core.key` для службы сбора Сервера DC.

При успешной регистрации программы и ее первом запуске начнется процедура установки.

Процедура регистрации ключа выполняется для всех программ программного комплекса. При этом следует иметь ввиду, что в директории со всеми программами комплекса может одновременно находиться только один ключ с именем `key.txt`. Для поочередной установки всех необходимых программ в директорию нужно помещать соответствующий ключ.

Проверка соответствия текущего ключа лицензионному (зарегистрированному) осуществляется при каждом запуске программных модулей и периодически, в случае наличия сервера лицензий TPS-SCADA либо HASP ключа.

9. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОБЛАЧНЫМИ СЕРВИСАМИ

Программный комплекс «TPS-SCADA» не использует для своей работы внешние облачные сервисы. Все компоненты обновляются вручную с локального носителя. ПК «TPS-SCADA» может обращаться на сервера для регистрации или проверки актуальной лицензии.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ	–	автоматизированное рабочее место;
АСУ	–	автоматизированная система управления;
БД	–	база данных;
ИБП	–	источник бесперебойного питания;
ОС	–	операционная система;
ПК	–	программный комплекс;
ПО	–	программное обеспечение;
ПС	–	подстанция;
СУБД	–	система управление базой данных;
ТИ	–	телеизмерение;
ТП	–	технологический процесс;
ТС	–	телесигнализация;
ТУ	–	телеуправление.