УТВЕРЖДЕН
ЛШМР.00050-01 90 01-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА "ПРОФИКОНТРОЛЬ"

Инструкция по установке

ЛШМР.00050-01 90 01

Листов 38

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2024

Литера

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит инструкцию по установке и настройке программного обеспечения управления и мониторинга программно-аппаратного комплекса (ПАК) "ПрофиКонтроль" (далее – ПУиМ, программа), а также описание конфигурационных файлов и зависимостей необходимых для работы программы.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения 4
1.1 Назначение программы 4
1.2 Обозначение и наименование программы 4
2 Используемые технические средства 5
3 Установка и настройка программы 5
3.1 Установка ПУиМ 5
3.2 Настройка ПУиМ 11
3.3 Запуск/остановка ПУиМ 32
Перечень сокращений 34
Приложение 1 35
Приложение 2 36
Приложение 3 37

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение программы

ПУиМ предназначено для визуализации, мониторинга, управления и интеграции между собой составных частей ПАК «ПрофиКонтроль». ПУиМ состоит из следующих модулей:

- программная часть сервера (ПО сервера);
- программная часть ССПИ-С;
- программная часть ССПИ-В.

1.2 Обозначение и наименование программы

ПУиМ должно состоять из следующих модулей:

1) программная часть сервера (модуля «Ядро»):
   - версия продукта - 1.0.0
   - наименование исполняемого файла: proficontrol-core-server
   - наименование сервиса: proficontrol-core-server
   - язык графического интерфейса – русский / английский
2) программная часть сервера (модуль «Веб-сервер»):
   - версия продукта - 1.0.0
   - наименование исполняемого файла: proficontrol-web-server
   - наименование сервиса: proficontrol-web-server
   - язык графического интерфейса – русский / английский
3) программная часть ССПИ-С:
   - версия продукта - 1.0.0
   - наименование исполняемого файла: proficontrol-sspi-s
   - наименование сервиса: proficontrol-sspi-s
   - язык интерфейса - отсутствует
4) программная часть ССПИ-В:
   - версия продукта - 1.0.0
   - наименование исполняемого файла: proficontrol-sspi-v

- наименование сервиса: proficontrol-sspi-v
- язык интерфейса – отсутствует

2 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Функционирование программной части сервера осуществляется на серверном оборудовании со следующими характеристиками:

- Linux Red OS версии не ниже 7.3, Astra Linux версии не ниже 1.7, Ubuntu версии не ниже 20.04;
- процессор с частотой ядра не менее 2 ГГц, количество ядер не менее 8;
- не менее 16 Гб RAM;
- жесткий диск: не менее 30 Гб свободного места.

Функционирование программной части ССПИ-С (В) осуществляется на конфигурируемом микропроцессорном устройстве со следующими характеристиками:

- Debian Linux;
- процессор с тактовой частотой не менее 800 МГц;
- не менее 512 Мб RAM;
- ПЗУ не менее 4 Гб свободного места.

3 УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

3.1 Установка ПУиМ

3.1.1 Установка программной части сервера

Перед установкой программной части сервера необходимо убедиться, что на серверном оборудовании имеется доступ к интернету.

3.1.1.1 Установка модуля «Веб-сервер»

Для установки модуля «Веб-сервер» необходимо выполнить следующие действия:

1) подключиться к устройству. Для этого выполнить следующую команду:

ssh root@192.168.0.10

где:

- «root» – имя пользователя;
- «192.168.0.10» – ip адрес устройства.

2) установить систему управления пакетами python3 (далее pip3). Для этого выполнить следующую команду:

dnf install python3-pip

3) после установки pip3 необходимо установить пакеты для python3. Для этого выполнить следующие команды:

pip3 install tornado==version

pip3 install pycryptodomex==version

pip3 install typing-extensions==version

где:

- «version» – версия пакета (приложение 1);

4) скопировать дистрибутив модуля «Веб-сервер» на серверное оборудование. Например, воспользоваться утилитой «scp»:

scp root@192.168.0.1:/home/rpm/proficontrol-web-server.rpm ./

где:

- «root@192.168.0.1:/home/rpm/proficontrol-web-server.rpm» - адрес источника и имя дистрибутива, откуда будет выполнено копирование;
- «./» – текущая директория.

5) установить дистрибутив модуля «Веб-сервер»:

rpm -i ./proficontrol-web-server.rpm

3.1.1.2 Установка модуля «Ядро»

Для установки модуля «Ядро» необходимо выполнить следующие действия:

1) подключиться к устройству. Для этого выполнить следующую команду:

ssh root@192.168.0.10

где:

- «root» – имя пользователя;
- «192.168.0.10» – ip адрес устройства.

2) установить базы данных postgresql. Для этого выполнить следующую команду:

dnf -y install postgresql15-server postgresql15-contrib

3) произвести инициализацию базы данных postgresql. Для этого выполнить следующую команду:

postgresql-15-setup initdb

4) запустить службу postgresql и добавить её в автозагрузку. Для этого выполнить следующую команду:

systemctl enable postgresql-15 --now

5) установить необходимые пакеты. Для этого выполнить следующие команды:

yum install -y python3-devel.x86_64

dnf install gcc

yum install net-snmp-devel

6) установить систему управления пакетами python3 (далее pip3). Для этого выполнить следующую команду:

dnf install python3-pip

7) после установки pip3 необходимо установить пакеты для python3. Для этого выполнить следующие команды:

pip3 install ping3==version

pip3 install pycryptodomex==version

pip3 install psycopg==version

pip3 install pymongo==version

pip3 install python3-netsnmp==version

pip3 install pyserial==version

pip3 install typing-extensions==version

pip3 install pyTelegramBotAPI==version

где:

- «version» – версия пакета (приложение 1);

8) после окончания установки всех пакетов, можно удалить некоторые пакеты. Для этого выполнить следующие команды:

yum remove python3-devel.x86_64

dnf remove gcc

yum remove net-snmp-devel

9) скопировать дистрибутив модуля «Ядро» на серверное оборудование. Например, воспользоваться утилитой «scp»:

scp root@192.168.0.1:/home/rpm/proficontrol-core-server.rpm ./

где:

- «root@192.168.0.1:/home/rpm/proficontrol-core-server.rpm» - адрес источника и имя дистрибутива, откуда будет выполнено копирование;
- «./» – текущая директория.

10) установить дистрибутив модуля «Ядро»:

rpm -i ./proficontrol-core-server.rpm

3.1.2 Установка программной части ССПИ-С (В)

Перед установкой программной части ССПИ-С (В) необходимо убедиться, что на конфигурируемом микропроцессорном устройстве имеется доступ к интернету.

3.1.2.1 Установка программной части ССПИ-С

Для установки программной части ССПИ-С необходимо выполнить следующие действия:

1) подключиться к устройству. Для этого выполнить следующую команду:

ssh root@192.168.0.10

где:

- «root» - имя пользователя;
- «192.168.0.10» - ip адрес устройства.

2) обновить репозиторий debian. Для этого выполнить следующую команду:

apt update && apt upgrade -y

3) установить необходимые пакеты. Для этого выполнить следующую команду:

apt install build-essential -y

4) установить систему управления пакетами python3 (далее pip3). Для этого выполнить следующую команду:

apt install python3-pip -y

5) после установки pip3 необходимо установить пакеты для python3. Для этого выполнить следующие команды:

pip3 install paho-mqtt== version

pip3 install pyserial== version

pip3 install websockets== version

pip3 install protobuf== version

pip3 install typing_extensions== version

где:

- «version» - версия пакета (приложение 2);

6) после окончания установки всех пакетов, можно удалить некоторые пакеты. Для этого выполнить следующую команду:

apt remove build-essential -y

7) скопировать дистрибутив программной части ССПИ-С на устройство. Например, воспользоваться утилитой «scp»:

scp root@192.168.0.1:/home/dpkg/proficontrol-sspi-s.deb ./

где:

- «root@192.168.0.1:/home/dpkg/proficontrol-sspi-s.deb» - адрес источника и имя дистрибутива, откуда будет выполняться копирование;
- «./» – текущая директория.

Далее на устройстве выполнить команду:

dpkg -i ./proficontrol-sspi-s.deb

3.1.2.2 Установка программной части ССПИ-В

Для установки программной части ССПИ-В необходимо выполнить следующие действия:

1) подключиться к устройству. Для этого выполнить следующую команду:

ssh root@192.168.0.10

где:

- «root» - имя пользователя;
- «192.168.0.10» - ip адрес устройства.

2) обновить репозиторий debian. Для этого выполнить следующую команду:

apt update && apt upgrade -y

3) установить необходимые пакеты. Для этого выполнить следующие команды:

apt install build-essential

apt install libsnmp-dev

4) установить систему управления пакетами python3 (далее pip3). Для этого выполнить следующую команду:

apt install python3-pip

5) после установки pip3 необходимо установить пакеты для python3. Для этого выполнить следующие команды:

pip3 install python3-netsnmp==version

pip3 install paho-mqtt==version

pip3 install pyserial==version

pip3 install websockets==version

pip3 install protobuf==version

pip3 install pynmea2==version

где:

- «version» - версия пакета (приложение 3);

6) после окончания установки всех пакетов, можно удалить некоторые пакеты. Для этого выполнить следующие команды:

apt remove build-essential

apt remove libsnmp-dev -y

7) скопировать дистрибутив программной части ССПИ-С на устройство. Например, воспользоваться утилитой «scp»:

scp root@192.168.0.1:/home/dpkg/proficontrol-sspi-v.deb ./

где:

- «root@192.168.0.1:/home/dpkg/proficontrol-sspi-v.deb» - адрес источника и имя дистрибутива, откуда будет выполняться копирование;
- «./» – текущая директория.

Далее на устройстве выполнить команду:

dpkg -i ./proficontrol-sspi-v.deb

3.2 Настройка ПУиМ

3.2.1 Настройка программной части сервера

3.2.1.1 Настройка модуля «Веб-сервер»

Настройка модуля «Веб-сервер» производится через конфигурационный файл «service_config.json», расположенный по адресу «/etc/proficontrol-web-server/». Пример полного конфигурационного файла модуля «Веб-сервер».

```
{
  "path_libs": "/usr/lib64/proficontrol-web-server/",
  "path_system_log": "/var/log/proficontrol-web-server/",
  "path_to_client": "/var/www/proficontrol-web-server/",
  "web_server": {
    "ip": "0.0.0.0",
    "workers": [
      {
            "port": 8080
      }
    ]
  },
   "config_socket_core_server": {
    "host": "127.0.0.1",
```

```
    "port": 29200
  },
  "config_request_core_server": {
    "host": "127.0.0.1",
    "port": 29100,
    "timeout_connect": 5.0,
    "timeout": 100.0
  }
}
```


В конфигурационном файле имеются как обязательные параметры, без которых программа не запустится, так и не обязательные параметры, без которых программа запустится, но определенные функции работать не будут. После изменения конфигурационного файла необходимо перезапустить программу (см раздел 3.3.1.1).

Описание параметров конфигурационного файла приведено в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	**Описание**
path_libs	Путь к модулям относительно исполняемого файла
path_system_log	Путь, по которому будут располагаться файлы журнала относительно исполняемого файла
path_to_client	Путь до ресурсов веб клиента относительно исполняемого файла
web_server	Настройки веб сервера
ip	IP-адрес, который будет прослушиваться
workers	Список работников. Каждый обработчик запускается в новом процессе
port	Порт, который будет прослушиваться для одного рабочего
config_socket_core_server	Настройки подключения к информационному сокету сервера ядра
host	IP-адрес информационного сокета сервера ядра
port	Порт информационного сокета сервера ядра
config_request_core_server	Настройки подключения к запросному сокету сервера ядра
host	IP-адрес запросного сокета сервера ядра

Параметр	Описание
port	Порт запросного сокета сервера ядра
timeout_connect	Таймаут подключения. По умолчанию 5.0. От 0.1
timeout	Таймаут ответа. По умолчанию 10.0. От 0.1

3.2.1.2 Настройка модуля «Ядро»

Настройка модуля «Ядро» производится через конфигурационный файл «service_config.json», расположенный по адресу «/etc/proficontrol-core-server/». Пример полного конфигурационного файла модуля «Ядро».

```
{
  "path_libs": "/usr/lib/ proficontrol-core-server/",
  "path_system_log": "/var/log/ proficontrol-core-server/",
  "storage_day": 3000,
  "config_db": {
    "name": "proficontrol-core-server",
    "user": "postgres",
    "password": "postgres",
    "host": "127.0.0.1",
    "port": 5432
  },
  "config_log_db": {
    "name": "log_ proficontrol-core-server",
    "user": "postgres",
    "password": "postgres",
    "host": "127.0.0.1",
    "port": 5432,
    "storage_days": 3000
  },
  "config_mongo_db": {
    "host": "127.0.0.1",
    "port": 27017,
    "db_name": "core_server"
  },
  "config_external_socket_tcp_server": {
    "ip": "0.0.0.0",
    "workers": [
```

```
            {
                    "port": 29200,
              "max_connect_clients": 100,
              "timeout_for_receive_data": 20.0
            }
          ]
        },
        "config_external_request_tcp_server": {
          "ip": "0.0.0.0",
          "workers": [
            {
                    "port": 29100,
                  "max_connect_clients": 50,
                  "max_processed_request": 500
            }
          ]
        }
    }
```


В конфигурационном файле имеются как обязательные параметры, без которых программа не запустится, так и не обязательные параметры, без которых программа запустится, но определенные функции работать не будут. После изменения конфигурационного файла необходимо перезапустить программу (см раздел 3.3.1.2).

Описание параметров конфигурационного файла приведено в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	**Описание**
path_libs	Путь к модулям относительно исполняемого файла
path_system_log	Путь, по которому будут располагаться файлы журнала относительно исполняемого файла
storage_day	Кол-во дней, сколько будет храниться историческая информация
config_db	Настройки подключения для базы данных (далее бд)
name	Имя бд
user	Пользователь бд
password	Пароль от бд

Параметр	Описание
host	IP-адрес бд
port	Порт бд
config_log_db	Настройки подключение для базы данных логов
name	Имя бд
user	Пользователь бд
password	Пароль от бд
host	IP-адрес бд
port	Порт бд
storage_days	Кол-во дней, сколько будет храниться историческая информация
config_mongo_db	Настройки подключение для mongo бд
host	IP-адрес бд
port	Порт бд
db_name	Имя бд
config_external_socket_tcp_server	Настройки tcp сервера для информационных сообщений
ip	IP-адрес, который будет прослушиваться
workers	Список работников. Каждый обработчик запускается в новом процессе
port	Порт, который будет прослушиваться для одного рабочего
max_connect_clients	Максимальное количество подключений одновременно. От 1 до 1000. По умолчанию 100
timeout_for_receive_data	Время ожидания для получения любого запроса. По истечении этого времени соединение будет прервано. По умолчанию 20.0. От 0.1 до 100.0
config_external_request_tcp_server	Настройки tcp сервера для запросов
ip	IP-адрес, который будет прослушиваться
workers	Список работников. Каждый обработчик запускается в новом процессе
port	Порт, который будет прослушиваться для одного рабочего
max_connect_clients	Максимальное количество подключений одновременно. От 1 до 1000. По умолчанию 100
max_processed_request	Максимальное количество запросов в секунду. По умолчанию 500. От 1 до 5000

3.2.1.3 Настройка баз данных

Для настройки баз данных необходимо выполнить следующие действия:

1) задать пароль пользователю postgres для администрирования баз данных.
2) авторизоваться под пользователем postgres. Для этого выполнить следующую команду:

su – postgres

3) запустить postgres shell. Для этого выполнить следующую команду:

psql

4) задать пароль пользователю postgres (по умолчанию postgres). Для этого выполнить следующую команду:

ALTER USER postgres WITH ENCRYPTED PASSWORD 'postgres';

5) нужно выйти из postgres shell. Для этого выполнить следующую команду:

\q

6) для применения внесенных изменений в настройки требуется перезапустить службу postgresql. Для этого выполнить следующую команду:

systemctl restart postgresql-15.service

7) далее необходимо подключиться к postgres. Для этого выполнить следующую команду:

psql -U postgres -h 127.0.0.1 -p 5432

8) создать базу данных proficontrol_core_server. Для этого выполнить следующую команду:

CREATE DATABASE proficontol_core_server;

9) создать базу данных log_proficontol_core_server. Для этого выполнить следующую команду:

CREATE DATABASE log_proficontol_core_server;

10) нужно выйти из postgres shell. Для этого выполнить следующую команду:

\q

11) нужно перейти в директорию /usr/share/proficontrol-core-server/sql/. Для этого выполнить следующую команду:

cd /usr/share/proficontrol-core-server/sql/

12) выполнить скрипт create.sh. Для этого выполнить следующую команду:

bash create.sh

3.2.2 Настройка программной части ССПИ-С

Настройка программной части ССПИ-С производится через конфигурационный файл «service_config.json», расположенный по адресу «/etc/proficontrol-sspi-s/». Пример конфигурационного файла.


```
{
  "city_id": 77,
  "arrow_id": 1174,
  "type_arrow": "R",
  "frequency_send_status_data_to_server": 1.0,
  "path_libs": "/usr/lib/2t-arrow/",
  "path_system_log": "/var/log/2t-arrow/",
  "path_datebase": "/usr/share/2t-arrow/",
  "storage_days": 31,
  "time_wait_until_shutdown": 90,
  "min_input_voltage": 12,
  "type_position_exit": "EXIT_LEFT",
  "delay_block_on_after_transfer": 1,
  "config_radio_modem_service": {
    "port": "/dev/ttyMOD1",
    "baudrate": 9600,
    "bytesize": 8,
    "parity": "N",
    "stopbits": 1,
    "timeout": 2.0,
    "time_block_repeat_operation": 10.0,
    "frequency_send_in_broadcast_radio_channel": 1.0
  },
  "config_v2x_service": {
     "params": {
```

```
      "entity_id": 1,
      "regional": 77,
      "cabinet_id": 200088,
      "switchgear_geometry": {
         "diverging_switch": {
            "inbound_lane_id": 29,
            "outbound_left_lane_id": 50,
            "outbound_right_lane_id": 30
         },
         "converging_switch": {
            "inbound_left_lane_id": 1,
            "inbound_right_lane_id": 1,
            "outbound_lane_id": 1
         }
      }
   },
   "client": {
      "host": "172.16.1.130",
      "port": 7246,
      "time_block_repeat_operation": 10.0
   }
},
"config_server_city": {
   "host": "172.16.1.150",
   "port": 9000,
   "timeout": 60
},
"config_mqtt_client": {
   "host": "127.0.0.1",
   "port": 1883
},
"config_diagnostic_controller_mqtt_client": {
   "ups_connected": "/devices/wb-gpio/controls/SUPERCAP_PRESENT",
   "ups_discharging": "/devices/wb-gpio/controls/SUPERCAP_DISCHARGING",
   "input_voltage": "/devices/power_status/controls/Vin",
   "temp_cpu": "/devices/hwmon/controls/CPU Temperature",
   "temp_board": "/devices/hwmon/controls/Board Temperature"
},
"config_modbus_service": {
```

```
"connect": {
   "port": "/dev/ttyRS485-1",
   "baudrate": 19200,
   "bytesize": 8,
   "parity": "N",
   "stopbits": 1,
   "timeout": 2.0
},
"address_device": 1,
"reqisters": [
   {
      "address_first_registor": 5,
      "count_registor": 1,
      "type_param": "04 Read Input Registers",
      "is_event": true
   },
   {
      "address_first_registor": 6,
      "count_registor": 1,
      "type_param": "04 Read Input Registers",
      "is_event": true
   },
   {
      "address_first_registor": 7,
      "count_registor": 1,
      "type_param": "04 Read Input Registers",
      "is_event": true
   },
   {
      "address_first_registor": 8,
      "count_registor": 1,
      "type_param": "04 Read Input Registers"
   },
   {
      "address_first_registor": 9,
      "count_registor": 1,
      "type_param": "04 Read Input Registers"
   },
   {
```

```
    "address_first_registor": 10,
    "count_registor": 1,
    "type_param": "04 Read Input Registers"
},
{
    "address_first_registor": 11,
    "count_registor": 1,
    "type_param": "04 Read Input Registers",
    "is_event": true
},
{
    "address_first_registor": 12,
    "count_registor": 1,
    "type_param": "04 Read Input Registers",
    "is_event": true
},
{
    "address_first_registor": 13,
    "count_registor": 1,
    "type_param": "04 Read Input Registers",
    "is_event": true
},
{
    "address_first_registor": 14,
    "count_registor": 1,
    "type_param": "04 Read Input Registers"
},
{
    "address_first_registor": 15,
    "count_registor": 1,
    "type_param": "04 Read Input Registers"
},
{
    "address_first_registor": 16,
    "count_registor": 1,
    "type_param": "04 Read Input Registers"
},
{
    "address_first_registor": 17,
```

```
            "count_registor": 1,
            "type_param": "04 Read Input Registers"
        },
        {
            "address_first_registor": 18,
            "count_registor": 1,
            "type_param": "04 Read Input Registers"
        },
        {
            "address_first_registor": 19,
            "count_registor": 1,
            "type_param": "04 Read Input Registers"
        },
        {
            "address_first_registor": 20,
            "count_registor": 1,
            "type_param": "04 Read Input Registers"
        },
        {
            "address_first_registor": 21,
            "count_registor": 1,
            "type_param": "04 Read Input Registers"
        },
        {
            "address_first_registor": 22,
            "count_registor": 1,
            "type_param": "04 Read Input Registers"
        },
        {
            "address_first_registor": 23,
            "count_registor": 1,
            "type_param": "04 Read Input Registers"
        }
    ]
},
"config_parameters": {
    "left": {
        "protocol": "mqtt",
        "get_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT2_IN1",
```

```
      "set_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT1_K1",
      "reset_time": 1
    },
    "right": {
      "protocol": "mqtt",
      "get_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT2_IN2",
      "set_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT1_K2",
      "reset_time": 1
    },
    "service": {
      "protocol": "mqtt",
      "get_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT2_IN3"
    },
    "block": {
      "protocol": "mqtt",
      "get_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT2_IN4",
      "set_on_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT1_K3",
      "set_off_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT1_K4",
      "reset_time": 1
    },
    "forced_heat_arrow": {
      "protocol": "mqtt",
      "get_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT1_K5",
      "set_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT1_K5"
    },
    "status_heat_arrow": {
      "protocol": "mqtt",
      "get_topic": "/devices/wb-gpio/controls/EXT2_IN5"
    },
    "status_door": {
      "protocol": "modbus",
      "registor": {
        "registor": 11,
        "bit": 8
      }
    }
  }
}
```

В конфигурационном файле имеются как обязательные параметры, без которых программа не запустится, так и не обязательные параметры, без которых программа запустится, но определенные функции работать не будут. После изменения конфигурационного файла необходимо перезапустить программу (см раздел 3.3.2).

Описание параметров конфигурационного файла приведено в таблице 3.

Таблица 3

Параметр	**Описание**
city_id	Идентификатор города, от 1 до 2147483647
arrow_id	Идентификатор стрелочного перевода, от 1 до 16777215
type_arrow	Тип стрелочного перевода ("R", "R_S"), по умолчанию "R"
frequency_send_status_data_to_server	Частота отправки информация на сервер. Секунд. По умолчанию 1
path_libs	Путь к модулям относительно исполняемого файла
path_system_log	Путь, по которому будут располагаться файлы журнала относительно исполняемого файла
path_datebase	
storage_days	Количество дней хранения журналов в базе данных. Дни
time_wait_until_shutdown	Время ожидания перед выключением контроллера из-за низкого напряжения
min_input_voltage	Минимальное входное напряжение для отключения контроллера
type_position_exit	Тип позиции выхода ("EXIT_LEFT", "EXIT_RIGHT"). По умолчанию "EXIT_LEFT".
delay_block_on_after_transfer	Задержка отправки команды на активацию блокировки после начала перевода стрелки. Секунд. По умолчанию 0,3 секунды
config_radio_modem_service	Параметры для подключения к последовательному порту радиомодема
port	Последовательный порт. По умолчанию 'COM1'
baudrate	Скорость передачи данных. По умолчанию 9600
bytesize	Определяет количество информационных битов в переданных и принятых байтах. По умолчанию 8
parity	Определяет выбор схемы проверки четности. По умолчанию 'N'

Параметр	Описание
stopbits	Отправляемый в конце каждого символа, позволяет аппаратному обеспечению приема сигнала обнаруживать конец символа и повторно синхронизироваться с потоком символов. По умолчанию 1
timeout	Тайм-аут для чтения в сокет. Секунд. По умолчанию 2.0
time_block_repeat_operation	Время ожидания повторного выполнения команды. Секунд. По умолчанию 10.0
frequency_send_in_broadcast_radio_channel	Частота передачи на широковещательный радиоканал. Секунд. По умолчанию 1.0
config_v2x_service	Настройки подключения v2x. Необязательный параметр
config_server_city	Настройки подключения к городскому серверу. Необязательный параметр
host	Ipv4-адрес
port	Порт
timeout	Таймаут
config_mqtt_client	Настройки подключения к серверу mqtt. Необязательный параметр
host	Ipv4-адрес
port	Порт
config_diagnostic_controller_mqtt_client	Настройки топиков(параметров) для получения данных
config_modbus_service	Параметры для диагностики. Необязательный параметр
Connect	Параметры для подключения к последовательному порту диагностики
Port	Последовательный порт. По умолчанию 'COM1'
Baudrate	Скорость передачи данных. По умолчанию 9600
Bytesize	Определяет количество информационных битов в переданных и принятых байтах. По умолчанию 8
Parity	Определяет выбор схемы проверки четности. По умолчанию 'N'
Stopbits	Отправляемый в конце каждого символа, позволяет аппаратному обеспечению приема сигнала обнаруживать конец символа и повторно синхронизироваться с потоком символов. По умолчанию 1
Timeout	Тайм-аут для чтения в сокет. Секунд. По умолчанию 2.0
address_device	Адрес устройства modbus

Параметр	Описание
Reqisters	Список настроек регистров
address_first_registor	Адрес стартового регистра
count_registor	Количество регистров
type_param	Функциональные коды. Возможные значения: "01 Read Coil Status", "02 Read Input Status", "03 Read Holding Registers", "04 Read Input Registers", "05 Force Single Coil", "06 Preset Single Register", "15 Force Multiple Coils", "16 Preset Multiple Registers"
is_event	Является ли этот параметр событием. По умолчанию false
config_parameters	Настройка параметров стрелочного перевода
Left	Левый контакт
protocol	Протокол. Возможные значения: mqtt
get_topic	Топик для получения данных
set_topic	Топик для изменения данных
reset_time	Время сброса контакта (от 0,1 до 10,0 сек). По умолчанию 1,0
right	Правый контакт
protocol	Протокол. Возможные значения: mqtt
get_topic	Топик для получения данных
set_topic	Топик для изменения данных
reset_time	Время сброса контакта (от 0,1 до 10,0 сек). По умолчанию 1,0
service	Контакт сервиса
protocol	Протокол. Возможные значения: mqtt
get_topic	Топик для получения данных
block	Контакт блокировки
protocol	Протокол. Возможные значения: mqtt
get_topic	Топик для получения данных
set_on_topic	Топик для изменения данных. Включение блокировки
set_off_topic	Топик для изменения данных. Выключение блокировки
reset_time	Время сброса контакта (от 0,1 до 10,0 сек). По умолчанию 1,0
forced_heat_arrow	Контакт принудительного подогрева
protocol	Протокол. Возможные значения: mqtt
get_topic	Топик для получения данных
set_topic	Топик для изменения данных

Параметр	Описание
status_heat_arrow	Контакт статус подогрева
protocol	Протокол. Возможные значения: mqtt
get_topic	Топик для получения данных
status_door	Контакт статуса двери
protocol	Протокол. Возможные значения: mqtt, modbus
registor	Настройки парсинга значения. Только для modbus
registor	Номер регистра
bit	Номер бита. От 0 до 7. Необязательный

3.2.3 Настройка программной части ССПИ-В

Настройка программной части ССПИ-В производится через конфигурационный файл «service_config.json», расположенный по адресу «/etc/proficontrol-sspi-v/». Пример полного конфигурационного файла.


```
{
  "city_id": 77,
  "tram_id": 30000,
  "frequency_send_status_data_to_server": 1,
  "path_libs": "/usr/lib/2t-bort/",
  "path_system_log": "/var/log/2t-bort/",
  "storage_days": 10,
  "path_datebase": "",
  "time_wait_until_shutdown": 20.0,
  "min_input_voltage": 8.0,
  "time_wait_removing_lock": 5.0,
  "config_internal_ws_server": {
    "host": "0.0.0.0",
    "port": 9300
  },
  "config_radio_modem_service": {
    "port": "/dev/ttyMOD1",
    "baudrate": 9600,
    "bytesize": 8,
    "parity": "N",
    "stopbits": 1,
    "timeout": 2.0,
```

```
    "retry": 5,
    "time_actual_data_arrow": 5.0,
    "timeout_response_local_modem": 0.3,
    "timeout_response_remote_modem": 0.3,
    "timeout_response_remote_host": 0.5
},
"config_v2x_service": {
    "server": {
        "host": "0.0.0.0",
        "port": 7245
    },
    "client": {
        "host": "172.16.1.129",
        "port": 7246,
        "time_actual_data_arrow": 10.0
    }
},
"config_mark_serial_service": {
    "port": "/dev/ttyRS485-1",
    "baudrate": 115200,
    "bytesize": 8,
    "parity": "N",
    "stopbits": 1,
    "timeout": 1.0,
    "time_alive_connect": 6.0,
    "time_wait_repeat_operation": 10.0
},
"config_server_city": {
    "host": "172.16.1.150",
    "port": 9000,
    "timeout": 60
},
"config_mqtt_client": {
    "host": "127.0.0.1",
    "port": 1883
},
"config_diagnostic_controller_mqtt_client": {
    "ups_connected": "/devices/wb-gpio/controls/SUPERCAP_PRESENT",
    "ups_discharging": "/devices/wb-gpio/controls/SUPERCAP_DISCHARGING",
```

```
    "input_voltage": "/devices/power_status/controls/Vin",
    "temp_cpu": "/devices/hwmon/controls/CPU Temperature",
    "temp_board": "/devices/hwmon/controls/Board Temperature"
  },
  "config_gps_snmp_service": {
    "time": 1.0,
    "host": "127.0.0.1",
    "port": 161,
    "retry": 3,
    "timeout": 3.0,
    "version": 1,
    "community": "public"
  },
  "path_scenarios": null,
}
```


В конфигурационном файле имеются как обязательные параметры, без которых программа не запустится, так и не обязательные параметры, без которых программа запустится, но определенные функции работать не будут. После изменения конфигурационного файла необходимо перезапустить программу (см раздел 3.3.3).

Описание параметров конфигурационного файла приведено в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Описание
city_id	Идентификатор города, от 1 до 2147483647
tram_id	Идентификатор борта, от 1 до 16777215
frequency_send_status_data_to_server	Частота отправки информации информация на сервер. Секунд. По умолчанию 1
path_libs	Путь к модулям относительно исполняемого файла (2t-tram)
path_system_log	Путь, по которому будут располагаться файлы журнала относительно исполняемого файла (2t-tram)
storage_days	Количество дней хранения журналов в базе данных. Дни
path_datebase	Путь, по которому будут располагаться файлы базы данных относительно исполняемого файла (2t-tram)

Параметр	Описание
time_wait_until_shutdown	Время ожидания перед выключением контроллера из-за низкого напряжения
min_input_voltage	Минимальное входное напряжение для отключения контроллера
time_wait_removing_lock	Время ожидания разблокировки выключателя. Секунд. По умолчанию 30.0
config_internal_ws_server	Настройки внутри ws-сервера
host	IP-адрес, который будет прослушиваться
port	Порт, который будет прослушиваться
config_radio_modem_serial_service	Параметры для подключения к последовательному порту радиомодема
port	Последовательный порт. По умолчанию 'COM1'
baudrate	Скорость передачи данных. По умолчанию 9600
bytesize	Определяет количество информационных битов в переданных и принятых байтах. По умолчанию 8
parity	Определяет выбор схемы проверки четности. По умолчанию 'N'
stopbits	Отправляемый в конце каждого символа, позволяет аппаратному обеспечению приема сигнала обнаруживать конец символа и повторно синхронизироваться с потоком символов. По умолчанию 1
timeout	Тайм-аут для чтения в сокет. Секунд. По умолчанию 2.0
retry	Количество попыток отправить сообщение по радиоканалу. По умолчанию 3
time_actual_data_arrow	Время, в течение которого данные считаются релевантными. Секунд. По умолчанию 10.0
timeout_response_local_modem	Вышел в ожидании ответа от local_modem радиоканала. Секунд. По умолчанию и минимум 0,05
timeout_response_remote_modem	Вышел в ожидании ответа от удаленного модема по радиоканалу. Секунд. По умолчанию и минимум 0,05
timeout_response_remote_host	Вышел в ожидании ответа от удаленного хоста по радиоканалу. Секунд. По умолчанию и минимум 0,05
config_v2x_service	Настройки подключения v2x. Необязательный параметр
server	Настройки сервера для v2x
host	Ipv4-адрес
port	Порт
client	Настройки подключения к оборудованию v2x
host	Ipv4-адрес
port	Порт
time_actual_data_arrow	Время, в течение которого данные считаются релевантными. Секунд. По умолчанию 10.0

Параметр	Описание
config_mark_serial_service	Параметры для подключения к последовательному порту считывателя меток
port	Последовательный порт. По умолчанию 'COM1'
baudrate	Скорость передачи данных. По умолчанию 9600
bytesize	Определяет количество информационных битов в переданных и принятых байтах. По умолчанию 8
parity	Определяет выбор схемы проверки четности. По умолчанию 'N'
stopbits	Отправляемый в конце каждого символа, позволяет аппаратному обеспечению приема сигнала обнаруживать конец символа и повторно синхронизироваться с потоком символов. По умолчанию 1
timeout	Тайм-аут для чтения в сокет. Секунд. По умолчанию 2.0
time_alive_connect	Срок службы читателя. Секунд. По умолчанию 6.0
time_wait_repeat_operation	Время ожидания для повторного запуска метки. Секунд. По умолчанию 10.0
config_gps_serial_service	Параметры для подключения к последовательному порту GPS-приемника. Если указаны параметры подключения "config_gps_snmp_service", то данные с последовательного порта использоваться не будут
port	Последовательный порт. По умолчанию 'COM1'
baudrate	Скорость передачи данных. По умолчанию 9600
bytesize	Определяет количество информационных битов в переданных и принятых байтах. По умолчанию 8
parity	Определяет выбор схемы проверки четности. По умолчанию 'N'
stopbits	Отправляемый в конце каждого символа, позволяет аппаратному обеспечению приема сигнала обнаруживать конец символа и повторно синхронизироваться с потоком символов. По умолчанию 1
timeout	Тайм-аут для чтения в сокет. Секунд. По умолчанию 2.0
config_server_city	Настройки подключения к городскому серверу. Необязательный параметр
host	Ipv4-адрес
port	Порт
config_mqtt_client	Настройки подключения к серверу mqtt. Необязательный параметр
host	Ipv4-адрес
port	Порт
config_diagnostic_controller_mqtt_client	Настройки топиков(параметров) для получения данных
config_gps_snmp_service	Настройки подключения к snmp-агенту для получения данных GPS. Если не указано, данные будут

Параметр	Описание
	приниматься через последовательный порт ("config_gps_serial_service")
time	Время опроса данных. По умолчанию 1.0
host	Ipv4-адрес
port	Порт. По умолчанию 161
retry	Количество попыток отправки запроса. По умолчанию 3
timeout	Тайм-аут. Секунд. По умолчанию 3.0
version	Версия протокола snmp (1, 2(2c) или 3)
community	Пароль
path_scenarios	Путь к файлу маршрута

3.3 Запуск/остановка ПУиМ

3.3.1 Запуск/остановка программной части сервера

3.3.1.1 Запуск/остановка модуля «Веб-сервер»

Для запуска модуля «Веб-сервер» необходимо выполнить следующую команду:

systemctl start proficontrol-web-server

Для проверки статуса работы модуля «Веб-сервер» необходимо выполнить следующую команду:

systemctl status proficontrol-web-server

Для остановки модуля «Веб-сервер» необходимо выполнить следующую команду:

systemctl stop proficontrol-web-server

3.3.1.2 Запуск/остановка модуля «Ядро»

Для запуска модуля «Ядро» необходимо выполнить следующую команду:

systemctl start proficontrol-core-server

Для проверки статуса работы модуля «Ядро» необходимо выполнить следующую команду:

systemctl status proficontrol-core-server

Для остановки модуля «Ядро» необходимо выполнить следующую команду:

systemctl stop proficontrol-core-server

3.3.2 Запуск/остановка программной части ССПИ-С

Для запуска программной части ССПИ-С необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-s start

Для перезапуска программной части ССПИ-В необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-s restart

Для проверки статуса работы программной части ССПИ-с необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-s status

Для остановки программной части ССПИ-С необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-s stop

Примечание. По умолчанию в программе предусмотрен автоматический перезапуск. Если необходимо остановить программу, то необходимо изменить файл «restarter.sh», находящийся по адресу «/usr/share/proficontrol-sspi-s/». Для отключения перезапуска нужно либо удалить, либо закомментировать следующую строку:

ps -A | grep proficontrol-sspi-s || /etc/init.d/proficontrol-sspi-s/ restart

Для возврата автоматического перезапуска программы вернуть файл «restarter.sh» в изначальное состояние.

3.3.3 Запуск/остановка программной части ССПИ-В

Для запуска программной части ССПИ-В необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-v start

Для перезапуска программной части ССПИ-В необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-v restart

Для проверки статуса работы программной части ССПИ-В необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-v status

Для остановки программной части ССПИ-В необходимо выполнить следующую команду:

service proficontrol-sspi-v stop

Примечание. По умолчанию в программе предусмотрен автоматический перезапуск. Если необходимо остановить программу, то необходимо изменить файл «restarter.sh», находящийся по адресу «/usr/share/proficontrol-sspi-v/». Для отключения перезапуска нужно либо удалить, либо закомментировать следующую строку:

ps -A | grep proficontrol-sspi-v || /etc/init.d/proficontrol-sspi-v / restart

Для возврата автоматического перезапуска программы вернуть файл «restarter.sh» в изначальное состояние.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

SNMP	-	простой протокол сетевого управления (simple network management protocol)
MQTT	-	передача телеметрии в очередь сообщений (message queuing telemetry transport)
ПАК	-	программно-аппаратного комплекса
ССПИ-С	-	средства связи передачи информации для управления и мониторинга стационарного
ССПИ-В	-	средства связи передачи информации для управления и мониторинга возимого
ПО	-	программное обеспечение
RAM	-	оперативная память
ПЗУ	-	постоянное запоминающее устройство
РМД-ИД	-	радиометки-датчика идентификации

Приложение 1

Таблица 1.1

Перечень необходимых пакетов для функционирования модуля «Веб-сервер» программной части сервера

Наименование	Версия
tornado	6.4.2
pycryptodomex	3.21.
typing-extensions	4.12.2

Таблица 1.2

Перечень необходимых пакетов для функционирования модуля «Ядро» программной части сервера

Наименование	Версия
ping3	4.0.8
pycryptodomex	3.21.0
psycopg	3.2.3
pymongo	4.10.1
python3-netsnmp	1.1a1
pyserial	3.5
typing-extensions	4.12.2
pyTelegramBotAPI	4.25.0

Приложение 2

Таблица 2.1

Перечень необходимых пакетов для функционирования программной части ССПИ-С

Наименование	**Версия**
paho-mqtt	1.5.1
pyserial	3.5b0
websockets	14.1
protobuf	5.29.2
typing-extensions	4.12.2

Приложение 3

Таблица 3.1

Перечень необходимых пакетов для функционирования программной части ССПИ-В

Наименование	**Версия**
pynmea2	1.19.0
paho-mqtt	1.5.1
python3-netsnmp	1.1a1
pyserial	3.5b0
websockets	14.1
protobuf	5.29.2
typing-extensions	4.12.2

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					