

**Программное обеспечение управления и
мониторинга
ПАК «ПрофиТранспорт»**

Руководство пользователя

Содержание

НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	3
I. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ «2Т-SERVER_CITY_SO», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА СЕРВЕР, НАПРИМЕР, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ ЕДИНЫМ ДИСПЕТЧЕРСКИМ ЦЕНТРОМ (ИЛИ СЕРВЕРОМ ДЕПО).....	5
Назначение программы	5
Возможности программы	5
Условия применения	5
Сведения о программных средствах	5
Описание задачи	5
Приложение I.1	7
Приложение I.2	12
II. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ «2Т-GUI-TRAM», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА ТЕРМИНАЛ ОПЕРАТОРА	75
Условия применения	77
Описание задачи	77
Руководство по использованию	78
Входные и выходные данные	97
Перечень сокращений.....	98
Приложение II.1 (обязательное).....	99
III. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ «2Т-TRAM», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА КОНТРОЛЛЕР БОРТОВОЙ.....	100
Назначение программы	100
Условия применения	101
Сведения о технических средствах	101
Описание задачи	102
Входные и выходные данные	103
Перечень сокращений.....	104
IV. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ (МОДУЛЬ) «2Т-ARROW», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА КОНТРОЛЛЕР СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА	105
Назначение программы	105
Условия применения	107
Описание задачи	107
Входные и выходные данные	108
Перечень сокращений.....	109

Программа для ЭВМ "Программное обеспечение управления и мониторинга ПАК «ПрофиТранспорт»" (далее – программа, ПУиМ) позволяет осуществлять автоматические и автоматизированное управление стрелочными переводами, мониторинг состояния напольной и бортовой инфраструктуры городского рельсового транспорта.

НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа для ЭВМ "Программное обеспечение управления и мониторинга ПАК «ПрофиТранспорт»" позволяет осуществлять автоматическое управление стрелочным переводом трамваев и выполняет:

- отслеживание местоположения трамвая;
- хранение данных о маршруте трамвая;
- отправку сообщения по беспроводной связи о необходимости перевода стрелки;
- отправку по беспроводной связи в диспетчерский центр о текущем своем состоянии;
- изменение маршрута трамвая по команде из диспетчерского центра;
- отображение на терминале оператора водителя трамвая информации о текущем состоянии стрелочного перевода;
- контроль и передачу по беспроводной связи сообщения о состоянии стрелки (доступна для перевода, заблокирована, находится в сервисном режиме, не исправна);
- управление стрелкой по сигналу;
- включение сервисного режима локально или по сигналу из диспетчерского центра для проведения регламентных и ремонтных работ на стрелке;
- удаленный мониторинг и управление работой составных частей ПАК «ПрофиТранспорт»;
- запись и хранение логов (сообщений) о событиях при работе комплекса;
- формирование текущей информации о местоположении трамваев и состоянии стрелочных переводов;
- оповещение диспетчера о событиях в работе комплекса.

Функциональная схема работы программы для ЭВМ "Программное обеспечение управления и мониторинга ПАК «ПрофиТранспорт»" представлена на рисунке 1.

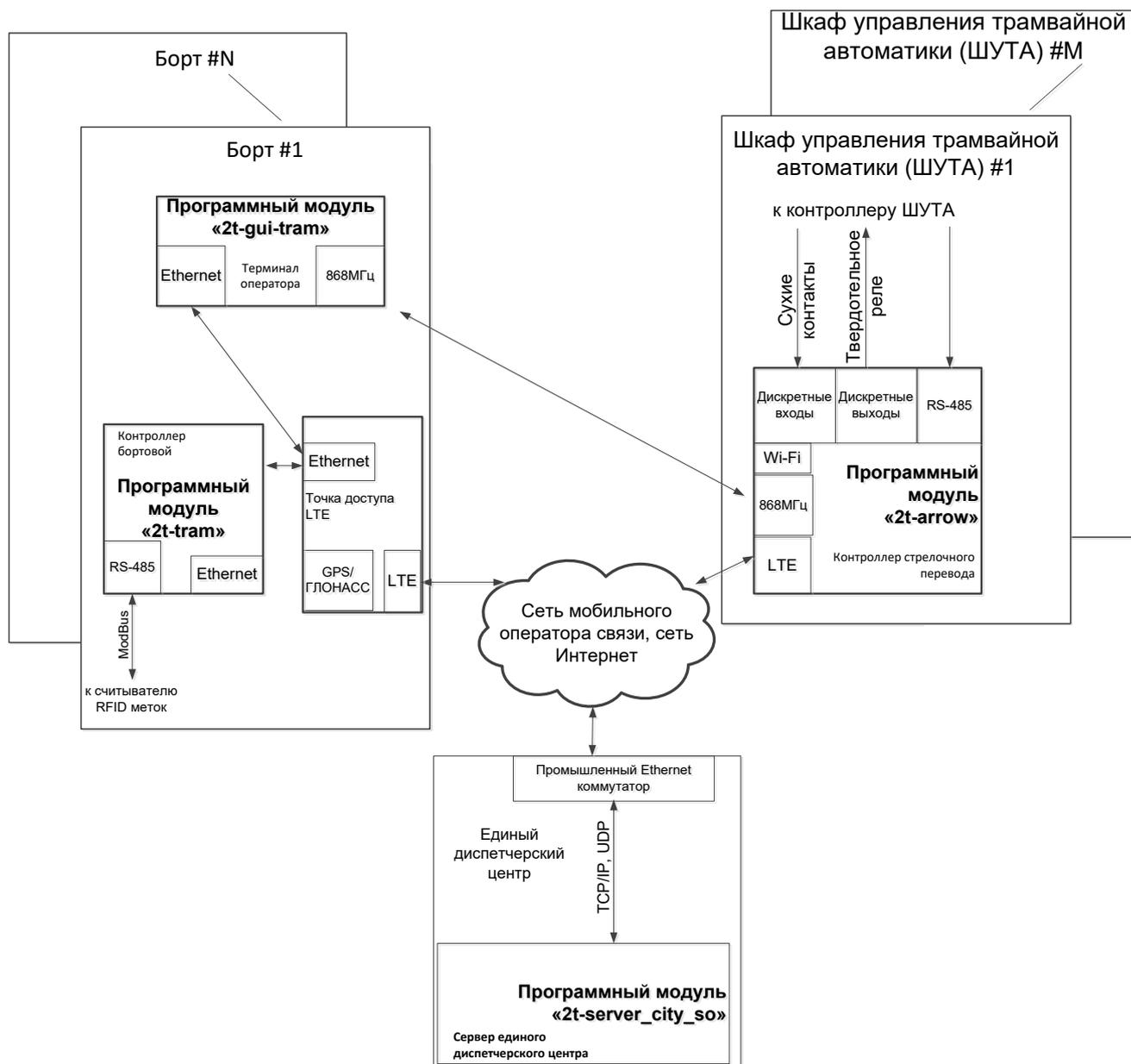


Рисунок 1 – Функциональная схема работы программы

Программа состоит из четырех программных частей:

- «2t-server_city_so» программная часть (модуль), устанавливаемая на сервер, например, являющийся единым диспетчерским центром (или сервером депо);
- «2t-tram» программная часть (модуль), устанавливаемая на контроллер бортовой;
- «2t-arrow» программная часть (модуль), устанавливаемая на контроллер стрелочного перевода;
- «2t-gui-tram» программная часть (модуль, сервис и т.д.), устанавливаемую на терминал оператора.

I. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ «2T-SERVER_CITY_SO», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА СЕРВЕР, НАПРИМЕР, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ ЕДИНЫМ ДИСПЕТЧЕРСКИМ ЦЕНТРОМ (ИЛИ СЕРВЕРОМ ДЕПО)

Назначение программы

Программная часть (модуль, программа) предназначен для управления программной частью «2t-arrow», установленной на контроллер стрелочного перевода (далее – КСП), и программной частью «2t-tram», установленной на контроллере борта (далее - КБ), а также устройствами, обеспечивающими правильное функционирование всего ПАК: метки, маршруты, сценарии и т. д.

Так же программа в автоматическом режиме собирает данные о состоянии программных частей «2t-arrow» и «2t-tram»

Возможности программы

Программа позволяет:

- 1) Добавлять, изменять и удалять RFID-метки;
- 2) Добавлять, изменять и удалять КБ;
- 3) Добавлять, изменять и удалять КСП;
- 4) Добавлять, изменять и удалять сценарии для RFID-меток;
- 5) Добавлять, изменять и удалять маршруты;
- 6) Автоматически синхронизирует данные маршрутов на сервере с подключенными КБ;
- 7) Сохраняет периодическую информацию от внутренних клиентов (КБ, КСП) в базе данных (БД);
- 8) Ведет журнал событий всего комплекса.

Условия применения

2.1 Сведения о технических средствах

Функционирование программы выполняется на серверном оборудовании. Характеристики должны быть не ниже:

- процессор с тактовой частотой не ниже 2 ГГц;
- ОЗУ - 4Гб;
- ПЗУ 30 Гб.

Сведения о программных средствах

Программа функционирует в среде операционной системы RED OS не ниже 7.3.

Описание задачи

Задачи и методы решения задач:

- 1) Получение данных о состоянии КСП и КБ.

Данные о состоянии внутренних клиентов приходят по радиоканалу LTE в автоматическом режиме с заданной периодичностью, которая задается в файлах настроек клиентов.

- 2) Управление КСП

Управление КСП производится путем отправки команд по радиоканалу LTE.

- 3) Управление КБ

Управление КБ производится путем отправки команд по радиоканалу LTE.

4) Синхронизация актуальных маршрутов для КБ

В режиме реального времени отслеживается актуальность маршрута на КБ и при необходимости в автоматическом режиме синхронизируются сервером.

5) Взаимодействие с внешними клиентами

Для организации взаимодействия с внешними клиентами предусмотрены протоколы взаимодействия через API (подробнее см. приложение II.1 и приложение II.2)

Приложение I.1

Протокол для socket_info

Подключение

Протокол TCP сеанс

После подключения нужно с периодичностью не реже чем в 20 секунд отправлять данные (если в течении этого времени данных не будет, сервер разорвёт соединение):

```
{  
    "command": "periodic"  
}
```

Формат пакета:

Первые 8 байт — это длина данных (младший байт справа)

С 9 и до конца данные

Пример:

Длина данных 23 байт - \x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x17

Данные – b'{"command": "periodic"}'

Чтение данных

Формат пакета:

Первые 8 байт — это длина данных (младший байт справа)

С 9 и до конца данные

Пример:

Длина данных - \x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x01S (это 339 байт)

Данные - b'{"command": "info_arrow_controller", "args": {"result": {"arrow_controller_id": 174, "status_door": null, "ups_connected": null, "ups_discharging": null, "input_voltage": null, "temp_cpu": null, "temp_board": null, "position": null, "service": null, "block": null, "forced_heat_arrow": null, "status_heat_arrow": null, "is_online": true}}}'

Виды информационных сообщений

1) Состояние трамвая

```
{  
    "command": "info_tram"  
    "args": {  
        "tram_id": 1,  
        "route_number": "10-A",  
        "speed": 0,  
        "latitude": 55.656285,  
        "longitude": 37.553773,  
        "alive_reader_mark": true,  
    }  
}
```

```

    "ups_connected": true,
    "ups_discharging": true,
    "input_voltage": 24.00
    "temp_cpu": 60.0
    "temp_board": 30.0,
    "is_auto_mode_work": true,
    "is_depot_positioning_mode": false,
    "is_offline_mode": false,
    "is_online": true
  }
}

```

Таблица I.1.1

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
route_number	string, до 20 символов	Номер маршрута
speed	Integer, от 0 до 4294967295	Скорость
latitude	float, точность 6 знаков	Широта
longitude	float, точность 6 знаков	Долгота
alive_reader_mark	boolean	Доступность считывателя меток. если от считывателя в течение 6 секунд не приходят данные, он считается недоступным
ups_connected	boolean	Подключенный ИБП
ups_discharging	boolean	Зарядка ИБП
input_voltage	float, точность 2 знака	Входное напряжение
temp_cpu	float, точность 2 знака	Температура процессора
temp_board	float, точность 2 знака	Температура платы
is_auto_mode_work	boolean	Режим автоматического управления
is_depot_positioning_mode	boolean	Режим позиционирования в депо
is_offline_mode	boolean	Автономный режим
is_online	boolean	Доступность

Если значение аргумента «null», это означает что не удалось получить данные от контроллера

2) Состояние стрелки

```

{
  "command": "info_arrow_controller",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,
    "status_door": false,
    "ups_connected": true,
    "ups_discharging": true,
    "input_voltage": 24.00,
    "temp_cpu": 66.0,
    "temp_board": 37.0,
    "position": "PLUS"
    "service": false,
    "block": true,
    "forced_heat_arrow": false,
    "status_heat_arrow": false,
    "is_online": true
  }
}

```

Таблица I.1.2

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
status_door	boolean	Статус двери
ups_connected	boolean	Подключенный ИБП
ups_discharging	boolean	Зарядка ИБП
input_voltage	float, точность 2 знаков	Входное напряжение
temp_cpu	float, точность 2 знаков	Температура процессора
temp_board	float, точность 2 знаков	Температура платы
position	string, 'PLUS' или 'MINUS'	Положение стрелки. Если значение null, то либо его не удалось получить, либо значение не определено
service	boolean	Сервис
block	boolean	Блокировка
forced_heat_arrow	boolean	Принудительный подогрев
status_heat_arrow	boolean	Подогрев
is_online	boolean	Доступность

Если значение аргумента «null», это означает что не удалось получить данные от контроллера

3) Стрелка получила команду по радиоканалу

```
{
  "command": "event_arrow_controller",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,
    "tram_id": 1,
    "command": true,
    "signal_strength": -71,
    "success": 'COMPLETED'
  }
}
```

Таблица I.1.3

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая. Если значение null, то такого
command	string, смотреть таблицу 4	Команда, которая была получена по радиоканалу
signal_strength	integer	Уровень сигнала
success	string, смотреть таблицу 5	Результат выполнения команды

Таблица I.1.4

Команда	Описание
PLUS	Перевести стрелку в плюс
MINUS	Перевести стрелку в минус
BLOCK_ON	Включить блокировку
BLOCK_OFF	Выключить блокировку
FORCED_HEAT_ON	Включить принудительный подогрев
FORCED_HEAT_OFF	Выключить принудительный подогрев

Таблица I.1.5

Результат	Описание
COMPLETED	Команда взята в обработку
NOT_COMPLETED	Команда не взята в обработку
ALREADY_EXECUTED	Команда уже выполнена от этого отправителя
ALREADY_EXECUTE_ANOTHER_COMMAND	В данный момент выполняется другая команда
COMMAND_NOT_EXIST	Команды не существует

4) Трамваем была прочтена метка

```
{
  "command": "read_mark",
  "args": {
    "tram_id": 1,
    "route_number": "10-A",
    "type_mark": "INPUT",
    "mark": 72340172838076673
  }
}
```

Таблица I.1.6

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
route_number	string, 'PLUS' или 'MINUS' или 'BLOCK_ON' или 'BLOCK_OFF' или 'FORCED_HEAT_ON' или 'FORCED_HEAT_OFF'	Номер маршрута
type_mark	Integer, смотреть таблицу 7	Тип зачитанной метки
mark	string, 'COMPLETED' или 'NOT_COMPLETED' или 'ALREADY_EXECUTED' или 'ALREADY_EXECUTE_ANOTHER_COMMAND' или 'COMMAND_NOT_EXIST'	Номер метки

Таблица I.1.7

Результат	Описание
INPUT	Входная метка стрелки
OUTPUT	Выходная метка стрелки
START_STOP_POSITION	Входная-выходная метка позиционирования (депо)
START_POSITION	Входная метка позиционирования (депо)
STOP_POSITION	Выходная метка позиционирования (депо)

Приложение I.2

Протокол внешнего API

Описание

Протокол TCP
Данные в формате json

Аргумент "command" – команда
Аргумент "args" - тело

Запрос

Формат пакета:
Первые 8 байт — это длина данных (младший байт справа)
С 9 и до конца данные

Пример:
Длина данных 43 байт - \x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00+\nДанные – b'{"command": "get_arrow_controllers"}'

Ответ

Формат пакета:
Первые 8 байт — это длина данных (младший байт справа)
С 9 и до конца данные

Пример

Команда выполнена без ошибок. Результат выполнения команды записывается в аргумент "result"

Длина данных 645 байт - \x00\x00\x00\x00\x00\x00\x02\x85
Данные – b'{"command": "get_status_arrow_controllers", "args": {"result": [{"arrow_controller_id": 174, "status_door": null, "ups_connected": null, "ups_discharging": null, "input_voltage": null, "temp_cpu": null, "temp_board": null, "position_arrow": null, "service": null, "block": null, "forced_heat_arrow": null, "status_heat_arrow": null, "is_online": false}, {"arrow_controller_id": 175, "status_door": null, "ups_connected": null, "ups_discharging": null, "input_voltage": null, "temp_cpu": null, "temp_board": null, "position_arrow": null, "service": null, "block": null, "forced_heat_arrow": null, "status_heat_arrow": null, "is_online": false}]}}'

Ошибка выполнения команды. Сообщение ошибки записывается в аргумент "error"

Длина данных 89 байт - \x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00Y
Данные – b'{"args": {"error": "Command does not exist"}, "command": "get_status_arrow_controllerss"}'

arrow_controller

get_arrow_controller_commands

Получение команд, которые можно выполнить на стрелке
Запрос

```
{  
  "command": "get_arrow_controller_commands"  
}
```

Ответ

```
{  
  "command": "get_arrow_controller_commands",  
  "result": [  
    {  
      "command": "NONE",  
      "description": "Ничего не делать"  
    },  
    {  
      "command": "PLUS",  
      "description": "Перевести пути в плюс"  
    },  
    {  
      "command": "MINUS",  
      "description": "Перевести пути в минус"  
    },  
    {  
      "command": "BLOCK_ON",  
      "description": "Включить блокировку"  
    },  
    {  
      "command": "BLOCK_OFF",  
      "description": "Выключить блокировку"  
    },  
    {  
      "command": "FORCED_HEAT_ON",  
      "description": "Включить принудительный подогрев"  
    },  
    {  
      "command": "FORCED_HEAT_OFF",  
      "description": "Выключить принудительный подогрев"  
    }  
  ]  
}
```

Таблица I.2.1

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
command	string	Номер трамвая
description	string	Описание

get_arrow_controllers

Получение данных всех стрелок
Запрос

```
{  
  "command": "get_arrow_controllers"  
}
```

Ответ

```
{  
  "command": "get_arrow_controllers",  
  "result": [  
    {  
      "arrow_controller_id": 1,  
      "name": "name 1",  
      "latitude": 55.555555,  
      "longitude": 33.333333,  
      "description": "description",  
      "address_radio_channel": 1,  
      "city_name": "Москва"  
    },  
    {  
      "arrow_controller_id": 2,  
      "name": "name 2",  
      "latitude": 55.555555,  
      "longitude": 33.333333,  
      "description": "description",  
      "address_radio_channel": 2,  
      "city_name": "Москва"  
    }  
  ]  
}
```

Таблица 1.2.2

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
name	string, до 20 символов	Наименование
latitude	float, точность 6 знаков	Шитора
longitude	float, точность 6 знаков	Долгота
description	string, до 500 символов	Описание
address_radio_channel	integer, от 1 до 65535	Адрес радиоканала
city_name	string, до 50 символов	Город

get_arrow_controller

Получение данных одной стрелки
Запрос

```
{  
  "command": "get_arrow_controller",  
  "args": {
```

```
    "arrow_controller_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.2

Ответ

```
{
  "command": "get_arrow_controller",
  "result": [
    {
      "arrow_controller_id": 1,
      "name": "name 1",
      "latitude": 55.555555,
      "longitude": 33.333333,
      "description": "description",
      "address_radio_channel": 1,
      "city_name": "Москва"
    }
  ]
}
```

См. таблицу I.2.2.

get_status_arrow_controllers

Получение статусных данных всех стрелок

Запрос

```
{
  "command": "get_status_arrow_controllers"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_status_arrow_controllers",
  "result": [
    {
      "arrow_controller_id": 1,
      "status_door": false,
      "ups_connected": false,
      "ups_discharging": false,
      "input_voltage": 20.00,
      "temp_cpu": 50.00,
      "temp_board": 30.00,
      "position_arrow": "PLUS",
      "service": false,
      "block": false,
      "forced_heat_arrow": false,
      "status_heat_arrow": false,
      "is_online": True
    },
    {
      "arrow_controller_id": 2,
```

```

    "status_door": null,
    "ups_connected": null,
    "ups_discharging": null,
    "input_voltage": null,
    "temp_cpu": null,
    "temp_board": null,
    "position_arrow": null,
    "service": null,
    "block": null,
    "forced_heat_arrow": null,
    "status_heat_arrow": null,
    "is_online": false
  }
]
}

```

Таблица 1.2.3

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
status_door	boolean null	Статус двери
ups_connected	boolean null	Подключенный ИБП
ups_discharging	boolean null	Зарядка ИБП
input_voltage	float, точность 2 знаков null	Входное напряжение
temp_cpu	float, точность 2 знаков null	Температура процессора
temp_board	float, точность 2 знаков null	Температура платы
position	string, 'PLUS' или 'MINUS' null	Положение стрелки. Если значение null, то либо его не удалось получить, либо значение не определено
service	boolean null	Сервис
block	boolean null	Блокировка
forced_heat_arrow	boolean null	Принудительный подогрев
status_heat_arrow	boolean null	Подогрев
is_online	boolean	Доступность

get_status_arrow_controller

Получение статусных данных по одной стрелки

Запрос

```

{
  "command": "get_status_arrow_controller",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1
  }
}

```

См. таблицу I.2.2

Ответ

```
{
  "command": "get_status_arrow_controller",
  "result": [
    {
      "arrow_controller_id": 1,
      "status_door": false,
      "ups_connected": false,
      "ups_discharging": false,
      "input_voltage": 20.00,
      "temp_cpu": 50.00,
      "temp_board": 30.00,
      "position_arrow": "PLUS",
      "service": false,
      "block": false,
      "forced_heat_arrow": false,
      "status_heat_arrow": false,
      "is_online": True
    }
  ]
}
```

См. таблицу I.2.3

add_arrow_controller

Запрос

```
{
  "command": "add_arrow_controller",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,
    "name": "name 1",
    "latitude": 55.555555,
    "longitude": 33.333333,
    "address_radio_channel": 1,
    "city_name": "Москва",
    "description": "description" # необязательно
  }
}
```

См. Таблицу I.2.2

Ответ

```
{
  "command": "add_arrow_controller",
  "result": "COMPLETED"
}
```

Таблица I.2.4

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
result	string "COMPLETED" - Успешно "NOT_COMPLETED" – Не успешно	Результат

edit_arrow_controller

Запрос

```
{
  "command": "edit_arrow_controller",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,
    "name": "name 1",          # необязательно
    "latitude": 55.555555,    # необязательно
    "longitude": 33.333333,   # необязательно
    "address_radio_channel": 1, # необязательно
    "city_name": "Москва",    # необязательно
    "description": "description" # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.2

Ответ

```
{
  "command": "edit_arrow_controller",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_arrow_controller

Запрос

```
{
  "command": "remove_arrow_controller",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.2

Ответ

```
{
  "command": "remove_arrow_controller",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу 4

set_command_to_arrow_controller

Запрос

```
{
  "command": "set_command_to_arrow_controller",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,
    "command": "PLUS"
  }
}
```

```
}  
}
```

Таблица 1.2.5

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
command	string, см. раздел 2.1	Команда

Ответ

```
{  
  "command": "set_command_to_arrow_controller",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

Таблица 1.2.6

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
result	string "COMPLETED" - Успешно "NOT_COMPLETED" – Не успешно "TIMEOUT" – таймаут "ALREADY_EXECUTED" – Уже было выполнено "ALREADY_EXECUTE_ANOTHER_COMMAND" – Уже выполняется другая команда "COMMAND_NOT_EXIST" – Команда не существует	Результат

get_log_last_arrow_controller_connect_storage

Запрос

```
{  
  "command": "get_log_last_arrow_controller_connect_storage",  
  "args": {  
    "arrow_controller_id": 1,          # необязательно  
    "arrow_controller_ids": [  
      1,  
      2  
    ],                                # необязательно  
    "count_line": 50                 # необязательно  
  }  
}
```

Таблица 1.2.7

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
arrow_controller_ids	List integer, от 1 до 4294967295	Список номеров стрелок
count_line	integer, от 1 до 10000	Количество строк

Ответ

```
{  
  "command": "get_log_last_arrow_controller_connect_storage",  
  "result": [  
    [  
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime  
      1,                          # arrow_controller_id  
    ]  
  ]  
}
```

```

    "10.10.0.2",      # host
    55555,           # port
    false            # status_connect
  ],
  [
    "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
    1,                 # arrow_controller_id
    "10.10.0.2",      # host
    55555,           # port
    true              # status_connect
  ]
]
}

```

Таблица I.2.8

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
host	string, ipv4	Ip адрес клиента
port	integer, от 0 до 65535	порт клиента
status_connect	boolean	True - подключение False - отключение

get_log_arrow_controller_connect_storage

Запрос

```

{
  "command": "get_log_arrow_controller_connect_storage",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,          # необязательно
    "arrow_controller_ids": [
      1,
      2
    ],                                  # необязательно
    "status_connect": true,           # необязательно
    "start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # необязательно
    "end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z"   # необязательно
  }
}

```

Таблица I.2.9

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
arrow_controller_ids	List integer, от 1 до 4294967295	Список номеров стрелок
status_connect	boolean	True - подключение False - отключение
start_dt	datetime iso, utc	Дата и время от
end_dt		Дата и время до

Ответ

```

{
  "command": "get_log_arrow_controller_connect_storage",
  "result": [

```

```

[
  "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
  1, # arrow_controller_id
  "10.10.0.2", # host
  55555, # port
  false # status_connect
],
[
  "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
  1, # arrow_controller_id
  "10.10.0.2", # host
  55555, # port
  true # status_connect
]
]
}

```

См. таблицу I.2.8

get_log_last_arrow_controller_event_storage

Запрос

```

{
  "command": "get_log_last_arrow_controller_event_storage",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1, # необязательно
    "arrow_controller_id": [
      1,
      2
    ], # необязательно
    "count_line": 50 # необязательно
  }
}

```

См. таблицу I.2.7

Ответ

```

{
  "command": "get_log_last_arrow_controller_event_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
      1, # arrow_controller_id
      1, # tram_id
      1, # address_radio_channel
      "BLOCK_OFF", # command
      "TRAM_CLIENT", # type_client
      -79, # signal_strength_tram
      "COMPLETED" # success_event
    ],
    [
      "2022-01-01T00:00:01.111Z",
      1, # arrow_controller_id
    ]
  ]
}

```

```

1,          # tram_id
1,          # address_radio_channel
"PLUS",    # command
"TRAM_CLIENT", # type_client
-81,       # signal_strength_tram
"COMPLETED" # success_event
]
]
}

```

Таблица I.2.10

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер травая
address_radio_channel	integer, от 1 до 65535	Адрес радиоканала травая
command	string, см. раздел 2.1	Команда
type_client	string	Тип клиента
signal_strength_tram	integer	Уровень сигнала
success_event	См. таблицу 6	Результат выполнения

get_log_arrow_controller_event_storage

Запрос

```

{
  "command": "get_log_arrow_controller_event_storage",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,          # необязательно
    "arrow_controller_id": [
      1,
      2
    ],
    "command": "PLUS",                # необязательно
    "commands": [
      "PLUS",
      "BLOCK_OFF"
    ],
    "type_client": "TRAM_CLIENT",     # необязательно
    "start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # необязательно
    "end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z" # необязательно
  }
}

```

Таблица I.2.11

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
arrow_controller_ids	List integer, от 1 до 4294967295	Список номеров стрелок
command	string, см. раздел 2.1	Команда
commands	List, string, см. раздел 2.1	Список команд
start_dt	datetime iso, utc	Дата и время от
end_dt		Дата и время до

Ответ

```

{
  "command": "get_log_arrow_controller_event_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
      1, # arrow_controller_id
      1, # tram_id
      1, # address_radio_channel
      "BLOCK_OFF", # command
      "TRAM_CLIENT", # type_client
      -79, # signal_strength_tram
      "COMPLETED" # success_event
    ],
    [
      "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
      1, # arrow_controller_id
      1, # tram_id
      1, # address_radio_channel
      "PLUS", # command
      "TRAM_CLIENT", # type_client
      -81, # signal_strength_tram
      "COMPLETED" # success_event
    ]
  ]
}

```

См. таблицу I.2.10

get_log_last_arrow_controller_info_storage

Запрос

```

{
  "command": "get_log_last_arrow_controller_info_storage",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1, # необязательно
    "arrow_controller_id": [
      1,
      2
    ], # необязательно
    "count_line": 50 # необязательно
  }
}

```

См. таблицу I.2.7

Ответ

```

{
  "command": "get_log_last_arrow_controller_info_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:02.111Z", # datetime
      1, # arrow_controller_id
      true, # status_door
    ]
  ]
}

```

```

2,          # ups_connected
55.555555, # ups_discharging
33.333333, # input_voltage
11365.655, # temp_cpu
6,         # temp_board
"PLUS",   # position_arrow
false,    # service
false,    # block
false,    # forced_heat_arrow
false     # status_heat_arrow
],
[
  "2022-01-01T00:01:01.111Z", # datetime
  1,          # arrow_controller_id
  true,      # status_door
  2,        # ups_connected
  55.555555, # ups_discharging
  33.333333, # input_voltage
  11365.655, # temp_cpu
  6,        # temp_board
  "PLUS",   # position_arrow
  false,    # service
  false,    # block
  false,    # forced_heat_arrow
  false     # status_heat_arrow
]
]
}

```

Таблица I.2.12

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
status_door	boolean null	Статус двери
ups_connected	boolean null	Подключенный ИБП
ups_discharging	boolean null	Зарядка ИБП
input_voltage	float, точность 2 знаков null	Входное напряжение
temp_cpu	float, точность 2 знаков null	Температура процессора
temp_board	float, точность 2 знаков null	Температура платы
position	string, 'PLUS' или 'MINUS' null	Положение стрелки. Если значение null, то либо его не полилось получить, либо значение не определено
service	boolean null	Сервис
block	boolean null	Блокировка
forced_heat_arrow	boolean null	Принудительный подогрев

status_heat_arrow	boolean null	Подогрев
-------------------	-----------------	----------

get_log_arrow_controller_info_storage

Запрос

```
{
  "command": "get_log_arrow_controller_info_storage",
  "args": {
    "arrow_controller_id": 1,          # необязательно
    "arrow_controller_id": [
      1,
      2
    ],                                  # необязательно
    "start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # необязательно
    "end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z"   # необязательно
  }
}
```

См. таблицу 8

Ответ

```
{
  "command": "get_log_arrow_controller_info_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:02.111Z", # datetime
      1,                          # arrow_controller_id
      true,                       # status_door
      2,                          # ups_connected
      55.555555,                 # ups_discharging
      33.333333,                 # input_voltage
      11365.655,                 # temp_cpu
      6,                         # temp_board
      "PLUS",                    # position_arrow
      false,                     # service
      false,                     # block
      false,                     # forced_heat_arrow
      false                      # status_heat_arrow
    ],
    [
      "2022-01-01T00:01:01.111Z", # datetime
      1,                          # arrow_controller_id
      true,                       # status_door
      2,                          # ups_connected
      55.555555,                 # ups_discharging
      33.333333,                 # input_voltage
      11365.655,                 # temp_cpu
      6,                         # temp_board
      "PLUS",                    # position_arrow
      false,                     # service
      false,                     # block
    ]
  ]
}
```

```

        false,          # forced_heat_arrow
        false          # status_heat_arrow
    ]
]
}

```

См. таблицу 12

CITY

get_cities

Запрос

```

{
  "command": "get_cities"
}

```

Ответ

```

{
  "command": "get_cities",
  "result": [
    {
      "city_name": "Москва",
      "description": "description"
    },
    {
      "city_name": "Москва 2",
      "description": "description"
    }
  ]
}

```

Таблица 1.2.13

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
city_name	string, до 50 символов	Город
description	string, до 500 символов	Описание

get_city

Запрос

```

{
  "command": "get_city",
  "args": {
    "city_name": "Москва"
  }
}

```

См. таблицу 1.2.13

Ответ

```

{
  "command": "get_city",
  "result": [
    {

```

```
        "city_name": "Москва",
        "description": "description"
    }
]
}
```

См. таблицу I.2.13

add_city

Запрос

```
{
  "command": "add_city",
  "args": {
    "city_name": "Москва",
    "description": "description" # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.13

Ответ

```
{
  "command": "add_city",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_city

Запрос

```
{
  "command": "edit_city",
  "args": {
    "city_name": "Москва",
    "description": "description" # необязательно
  }
}
```

См. таблицу 13

Ответ

```
{
  "command": "edit_city",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

change_city

Запрос

```
{
  "command": "change_city",
  "args": {
    "city_name": "Москва",
    "new_city_name": "Москва 2"
  }
}
```

```
}  
}
```

Таблица I.2.14

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
city_name	string, до 50 символов	Город
new_city_name	string, до 50 символов	Новое наименование город

Ответ

```
{  
  "command": "change_city",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_city

Запрос

```
{  
  "command": "remove_city",  
  "args": {  
    "city_name": "Москва"  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.13

Ответ

```
{  
  "command": "remove_city",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

DEPOT

get_depots

Запрос

```
{  
  "command": "get_depots"  
}
```

Ответ

```
{  
  "command": "get_depots",  
  "result": [  
    {  
      "depot_id": 1,  
      "name": "name",  
      "description": "description",  
      "host": "127.0.0.1",  
      "port": 9999,  
      "city_name": "Москва"  
    }  
  ]  
}
```

```

    },
    {
      "depot_id": 2,
      "name": "name1",
      "description": "description",
      "host": "127.0.0.1",
      "port": 9999,
      "city_name": "Москва"
    }
  ]
}

```

Таблица I.2.15

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
depot_id	integer, от 1 до 4294967295	Id депо
name	string, до 50 символов	Наименование
description	string, до 500 символов	Описание
host	string, ipv4	Ip адрес клиента
port	integer, от 0 до 65535	порт клиента
city_name	string, до 50 символов	Город

get_depot

Запрос

```

{
  "command": "get_depot",
  "args": {
    "depot_id": 1
  }
}

```

См. таблицу I.2.15

Ответ

```

{
  "command": "get_depot",
  "result": [
    {
      "depot_id": 1,
      "name": "name",
      "description": "description",
      "host": "127.0.0.1",
      "port": 9999,
      "city_name": "Москва"
    }
  ]
}

```

См. таблицу I.2.12

add_depot

Запрос

```

{
  "command": "add_depot",

```

```
"args": {
  "name": "name",
  "host": "127.0.0.1",
  "port": 9999,
  "city_name": "Москва",
  "description": "description" # необязательно
}
```

}
См. таблицу I.2.15

Ответ

```
{
  "command": "add_depot",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_depot

Запрос

```
{
  "command": "edit_depot",
  "args": {
    "depot_id": 1,
    "name": "name", # необязательно
    "host": "127.0.0.1", # необязательно
    "port": 9999, # необязательно
    "city_name": "Москва", # необязательно
    "description": "description" # необязательно
  }
}
```

}
См. таблицу I.2.15

Ответ

```
{
  "command": "edit_depot",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_depot

Запрос

```
{
  "command": "remove_depot",
  "args": {
    "depot_id": 1
  }
}
```

}
См. таблицу I.2.15

Ответ

```
{
  "command": "remove_depot",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

MARK

get_marks

Запрос

```
{
  "command": "get_marks"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_marks",
  "result": [
    {
      "mark": 1,
      "latitude": 55.555555,
      "longitude": 33.333333,
      "city_name": "Москва"
    },
    {
      "mark": 2,
      "latitude": 55.555556,
      "longitude": 33.333334,
      "city_name": "Москва"
    }
  ]
}
```

Таблица I.2.16

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки
latitude	float, точность 6 знаков	Широта
longitude	float, точность 6 знаков	Долгота
city_name	string, до 50 символов	Город

get_mark

Запрос

```
{
  "command": "get_mark",
  "args": {
    "mark": 1,
  }
}
```

См. таблицу I.2.16

Ответ

```
{
  "command": "get_mark",
  "result": [
    {
      "mark": 1,
      "latitude": 55.555555,
      "longitude": 33.333333,
      "city_name": "Москва"
    }
  ]
}
```

См. таблицу I.2.16

add_mark

Запрос

```
{
  "command": "add_mark",
  "args": {
    "mark": 1,
    "latitude": 55.555555,
    "longitude": 33.333333,
    "city_name": "Москва"
  }
}
```

См. таблицу I.2.16

Ответ

```
{
  "command": "add_mark",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_mark

Запрос

```
{
  "command": "edit_mark",
  "args": {
    "mark": 1,
    "latitude": 55.555555,      # обязательно
    "longitude": 33.333333,   # обязательно
    "city_name": "Москва"     # обязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.16

Ответ

```
{
  "command": "edit_mark",
```

```
"result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

change_mark

Запрос

```
{
  "command": "change_mark",
  "args": {
    "mark": 1,
    "new_mark": 2
  }
}
```

Таблица I.2.17

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки
new_mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки

Ответ

```
{
  "command": "change_mark",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_mark

Запрос

```
{
  "command": "remove_mark",
  "args": {
    "mark": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.16

Ответ

```
{
  "command": "remove_mark",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

ROUTE_NUMBER_TRAM

get_route_number_trams

Запрос

```
{
  "command": "get_route_number_trams"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_route_number_trams",
  "result": [
    {
      "route_number": "24",
      "city_name": "Москва",
      "description": "description"
    },
    {
      "route_number": "25",
      "city_name": "Москва",
      "description": "description"
    }
  ]
}
```

Таблица 1.2.18

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
route_number	string, до 20 символов	Наименование маршрута
city_name	string, до 50 символов	Город
description	string, до 500 символов	Описание

get_route_number_tram

Запрос

```
{
  "command": "get_route_number_tram",
  "args": {
    "route_number": "24",
  }
}
```

См. таблицу 1.2.18

Ответ

```
{
  "command": "get_route_number_tram",
  "result": [
```

```
{
  "route_number": "24",
  "city_name": "Москва",
  "description": "description"
}
]
```

См. таблицу I.2.18

add_route_number_tram

Запрос

```
{
  "command": "add_route_number_tram",
  "args": {
    "route_number": "24",
    "city_name": "Москва",
    "description": "description"    # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.18

Ответ

```
{
  "command": "add_route_number_tram",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_route_number_tram

Запрос

```
{
  "command": "edit_route_number_tram",
  "args": {
    "route_number": "24",
    "city_name": "Москва",          # необязательно
    "description": "description"   # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.18

Ответ

```
{
  "command": "edit_route_number_tram",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_route_number_tram

Запрос

```
{
  "command": "remove_route_number_tram",
  "args": {
    "route_number": "24"
  }
}
```

См. таблицу I.2.18

Ответ

```
{
  "command": "remove_route_number_tram",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

SCENARIO_CITY **get_scenario_cities**

Запрос

```
{
  "command": "get_scenario_cities"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_scenario_cities",
  "result": [
    {
      "scenario_city_id": 1,
      "name": "name",
      "start_time": "12:00:00.000000",
      "end_time": "13:00:00.000000",
      "type": "POSITION",
      "mark": 1,
      "city": "Москва"
    },
    {
      "scenario_city_id": 2,
      "name": "name1",
      "start_time": "13:00:00.000000",
      "end_time": "14:00:00.000000",
      "type": "POSITION",
      "mark": 2,
      "city_name": "Москва"
    }
  ]
}
```

Таблица I.2.19

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
scenario_city_id	integer, от 1 до 4294967295	Id сценария города
name	string, до 50 символов	Наименование
start_time	%H:%M:%S.%f	Время начала диапазона
end_time	%H:%M:%S.%f	Время конца диапазона
type	string	
mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки
city_name	string, до 50 символов	Город

get_scenario_city

Запрос

```
{
  "command": "get_scenario_city",
  "args": {
    "scenario_city_id": 1,
  }
}
```

См. таблицу I.2.19

Ответ

```
{
  "command": "get_scenario_city",
  "result": [
    {
      "scenario_city_id": 1,
      "name": "name",
      "start_time": "12:00:00.000000",
      "end_time": "13:00:00.000000",
      "type": "POSITION",
      "mark": 1,
      "city": "Москва"
    }
  ]
}
```

См. таблицу I.2.19

add_scenario_city

Запрос

```
{
  "command": "add_scenario_city",
  "args": {
    "name": "name",
    "start_time": "12:00:00.000000", # необязательно, по умолчанию 00:00:00.000000
    "end_time": "13:00:00.000000", # необязательно, по умолчанию 23:59:59.999999
    "type": "POSITION",
    "mark": 1,
  }
}
```

```
    "city_name": "Москва"
  }
}
```

См. таблицу I.2.19

Ответ

```
{
  "command": "add_scenario_city",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_scenario_city

Запрос

```
{
  "command": "edit_scenario_city",
  "args": {
    "scenario_city_id": 1,
    "name": "name",          # необязательно
    "start_time": "12:00:00.000000", # необязательно
    "end_time": "13:00:00.000000",  # необязательно
    "type": "mark",          # необязательно
    "mark": "mark",         # необязательно
    "city_name": "Москва"    # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.19

Ответ

```
{
  "command": "edit_scenario_city",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_scenario_city

Запрос

```
{
  "command": "remove_scenario_city",
  "args": {
    "scenario_city_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.19

Ответ

```
{
  "command": "remove_scenario_city",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

SCENARIO_DEPOT

get_scenario_depots

Запрос

```
{  
  "command": "get_scenario_depots"  
}
```

Ответ

```
{  
  "command": "get_scenario_depots",  
  "result": [  
    {  
      "scenario_depot_id": 1,  
      "name": "name",  
      "depot_id": 1  
    },  
    {  
      "scenario_depot_id": 2,  
      "name": "name1",  
      "depot_id": 1  
    }  
  ]  
}
```

Таблица I.2.20

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
scenario_depot_id	integer, от 1 до 4294967295	Id сценария депо
name	string, до 50 символов	Наименование
depot_id	integer, от 1 до 4294967295	Id депо

get_scenario_depot

Запрос

```
{  
  "command": "get_scenario_depot",  
  "args": {  
    "scenario_depot_id": 1,  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.20

Ответ

```
{  
  "command": "get_scenario_depot",  
  "result": [  
    {  

```

```
        "scenario_depot_id": 1,  
        "name": "name",  
        "depot_id": 1  
    }  
]  
}
```

См. таблицу I.2.20

add_scenario_depot

Запрос

```
{  
  "command": "add_scenario_depot",  
  "args": {  
    "name": "name",  
    "depot_id": 1  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.20

Ответ

```
{  
  "command": "add_scenario_depot",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_scenario_depot

Запрос

```
{  
  "command": "edit_scenario_depot",  
  "args": {  
    "scenario_depot_id": 1,  
    "name": "name",           # необязательно  
    "depot_id": 1             # необязательно  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.20

Ответ

```
{  
  "command": "edit_scenario_depot",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_scenario_depot

Запрос

```
{  
  "command": "remove_scenario_depot",
```

```
"args": {
  "scenario_depot_id": 1
}
```

См. таблицу I.2.20

Ответ

```
{
  "command": "remove_scenario_depot",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

SCENARIO_ROUTE

get_scenario_routes

Запрос

```
{
  "command": "get_scenario_routes"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_scenario_routes",
  "result": [
    {
      "scenario_route_id": 1,
      "name": "name",
      "sequence": 1,
      "route_number": "24",
      "arrow_controller_id": 1
    },
    {
      "scenario_route_id": 2,
      "name": "name1",
      "sequence": 2,
      "route_number": "24",
      "arrow_controller_id": 2
    }
  ]
}
```

Таблица I.2.21

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
scenario_route_id	integer, от 1 до 4294967295	Id сценария маршрута
name	string, до 50 символов	Наименование
sequence	integer, от 1 до 4294967295	Последовательность стрелок в маршруте
route_number	string, до 20 символов	Номер маршрута
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки

get_scenario_route

Запрос

```
{  
  "command": "get_scenario_route",  
  "args": {  
    "scenario_route_id": 1,  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.21

Ответ

```
{  
  "command": "get_scenario_route",  
  "result": [  
    {  
      "scenario_route_id": 1,  
      "name": "name",  
      "sequence": 1,  
      "route_number": "24",  
      "arrow_controller_id": 1  
    }  
  ]  
}
```

См. таблицу I.2.21

add_scenario_route

Запрос

```
{  
  "command": "add_scenario_route",  
  "args": {  
    "name": "name",  
    "sequence": 1,  
    "route_number": "24",  
    "arrow_controller_id": 1  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.21

Ответ

```
{  
  "command": "add_scenario_route",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_scenario_route

Запрос

```
{
  "command": "edit_scenario_route",
  "args": {
    "scenario_route_id": 1,
    "name": "name",          # необязательно
    "sequence": 1,          # необязательно
    "route_number": "24",   # необязательно
    "arrow_controller_id": 1 # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.21

Ответ

```
{
  "command": "edit_scenario_route",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_scenario_route

Запрос

```
{
  "command": "remove_scenario_route",
  "args": {
    "scenario_route_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.21

Ответ

```
{
  "command": "remove_scenario_route",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

SUB_SCENARIO_DEPOT

get_type_sub_scenario_depots

Запрос

```
{
  "command": "get_type_sub_scenario_depots"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_type_sub_scenario_depots",
  "result": [
    {
```

```

    "type": "START_STOP_POSITION",
    "description": "Входная/Выходная депо"
  },
  {
    "type": "START_POSITION",
    "description": "Входная депо"
  },
  {
    "type": "STOP_POSITION",
    "description": "Выходная депо"
  }
]
}

```

Таблица I.2.22

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
type	string	Тип
description	string	Описание

get_sub_scenario_depots

Запрос

```

{
  "command": "get_sub_scenario_depots"
}

```

Ответ

```

{
  "command": "get_sub_scenario_depots",
  "result": [
    {
      "sub_scenario_depot_id": 1,
      "mark": 1,
      "type": "START_POSITION",
      "scenario_depot_id": 1
    },
    {
      "sub_scenario_depot_id": 2,
      "mark": 2,
      "type": "STOP_POSITION",
      "scenario_depot_id": 1
    }
  ]
}

```

Таблица I.2.23

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
sub_scenario_depot_id	integer, от 1 до 4294967295	Id под сценария депо
mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки
type	string, см. таблицу I.2.22	Тип
scenario_depot_id	integer, от 1 до 4294967295	Id сценария депо

get_sub_scenario_depot

Запрос

```
{
  "command": "get_sub_scenario_depot",
  "args": {
    "sub_scenario_depot_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.23

Ответ

```
{
  "command": "get_sub_scenario_depot",
  "result": [
    {
      "sub_scenario_depot_id": 1,
      "mark": 1,
      "type": "START_POSITION",
      "scenario_depot_id": 1
    }
  ]
}
```

См. таблицу I.2.23

add_sub_scenario_depot

Запрос

```
{
  "command": "add_sub_scenario_depot",
  "args": {
    "mark": 1,
    "type": "START_POSITION",
    "scenario_depot_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.23

Ответ

```
{
  "command": "add_sub_scenario_depot",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_sub_scenario_depot

Запрос

```
{
  "command": "edit_sub_scenario_depot",
  "args": {
    "sub_scenario_depot_id": 1,
    "mark": 1,           # необязательно
  }
}
```

```
    "type": "START_POSITION",      # необязательно
    "scenario_depot_id": 1         # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.23

Ответ

```
{
  "command": "edit_sub_scenario_depot",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_sub_scenario_depot

Запрос

```
{
  "command": "remove_sub_scenario_depot",
  "args": {
    "sub_scenario_depot_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.23

Ответ

```
{
  "command": "remove_sub_scenario_depot",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

SUB_SCENARIO_ROUTE

get_type_sub_scenario_routes

Запрос

```
{
  "command": "get_type_sub_scenario_routes"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_type_sub_scenario_routes",
  "result": [
    {
      "type": "INPUT",
      "description": "Входная стрелки"
    },
    {
```

```

        "type": "OUTPUT",
        "description": "Выходная стрелки"
    }
]
}

```

Таблица I.2.24

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
type	string	Тип
description	string	Описание

get_sub_scenario_routes

Запрос

```

{
  "command": "get_sub_scenario_routes"
}

```

Ответ

```

{
  "command": "get_sub_scenario_routes",
  "result": [
    {
      "sub_scenario_route_id": 1,
      "mark": 1,
      "command": "PLUS",
      "start_time": "00:00:00.000000",
      "end_time": "23:59:59.999999",
      "type": "INPUT",
      "scenario_route_id": 1
    },
    {
      "sub_scenario_route_id": 2,
      "mark": 2,
      "command": "NONE",
      "start_time": "00:00:00.000000",
      "end_time": "23:59:59.999999",
      "type": "OUTPUT",
      "scenario_route_id": 1
    },
    {
      "sub_scenario_route_id": 3,
      "mark": 3,
      "command": "NONE",
      "start_time": "00:00:00.000000",
      "end_time": "23:59:59.999999",
      "type": "OUTPUT",
      "scenario_route_id": 1
    }
  ]
}

```

Таблица I.2.25

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
sub_scenario_route_id	integer, от 1 до 4294967295	Id под сценария маршрута
mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки
command	string, см. таблицу I.2.1	Команда
start_time	%H:%M:%S.%f	Время начала диапазона
end_time	%H:%M:%S.%f	Время конца диапазона
type	string, см. таблицу I.2.24	
scenario_route_id	integer, от 1 до 4294967295	Id сценария маршрута

get_sub_scenario_route

Запрос

```
{
  "command": "get_sub_scenario_route",
  "args": {
    "sub_scenario_route_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.25

Ответ

```
{
  "command": "get_sub_scenario_route",
  "result": [
    {
      "sub_scenario_route_id": 1,
      "mark": 1,
      "command": "PLUS",
      "start_time": "00:00:00.000000",
      "end_time": "23:59:59.999999",
      "type": "INPUT",
      "scenario_route_id": 1
    }
  ]
}
```

См. таблицу I.2.25

add_sub_scenario_route

Запрос

```
{
  "command": "add_sub_scenario_route",
  "args": {
    "mark": 1,
    "type": "INPUT",
    "command": "PLUS",
    "start_time": "12:00:00.000000", # необязательно
    "end_time": "13:00:00.000000", # необязательно
    "scenario_route_id": 1
  }
}
```

См. таблицу I.2.25

Ответ

```
{  
  "command": "add_sub_scenario_route",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_sub_scenario_route

Запрос

```
{  
  "command": "edit_sub_scenario_route",  
  "args": {  
    "sub_scenario_route_id": 1,  
    "mark": 1, # необязательно  
    "type": "INPUT", # необязательно  
    "command": "PLUS", # необязательно  
    "start_time": "12:00:00.000000", # необязательно  
    "end_time": "13:00:00.000000", # необязательно  
    "scenario_route_id": 1 # необязательно  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.25

Ответ

```
{  
  "command": "edit_sub_scenario_route",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_sub_scenario_route

Запрос

```
{  
  "command": "remove_sub_scenario_route",  
  "args": {  
    "sub_scenario_route_id": 1  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.25

Ответ

```
{  
  "command": "remove_sub_scenario_route",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

TRAM

get_trams

Запрос

```
{
  "command": "get_trams"
}
```

Ответ

```
{
  "command": "get_trams",
  "result": [
    {
      "tram_id": 1,
      "name": "name",
      "description": "description",
      "address_radio_channel": 1,
      "city_name": "Москва",
      "type_tram_id": 1,
      "route_number": "24"
    },
    {
      "tram_id": 2,
      "name": "name 2",
      "description": "description",
      "address_radio_channel": 2,
      "city_name": "Москва",
      "type_tram_id": 1,
      "route_number": "24"
    }
  ]
}
```

Таблица I.2.26

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
name	string, до 50 символов	Наименование
description	string, до 500 символов	Описание
address_radio_channel	integer, от 1 до 65535	Адрес радиоканала
city_name	string, до 50 символов	Город
type_tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Id типа трамвая
route_number	string, до 20 символов	Номер маршрута

get_tram

Запрос

```
{
  "command": "get_tram",
  "args": {
```

```

    "tram_id": 1
  }
}
См. таблицу I.2.26

```

Ответ

```

{
  "command": "get_tram",
  "result": [
    {
      "tram_id": 1,
      "name": "name",
      "description": "description",
      "address_radio_channel": 1,
      "city_name": "Москва",
      "type_tram_id": 1,
      "route_number": "24"
    }
  ]
}

```

См. таблицу I.2.26

get_status_trams

Запрос

```

{
  "command": "get_status_trams",
  "args": {
    "full": true      # необязательно
  }
}

```

Таблица I.2.27

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
full	boolean	Расширенные данные

Ответ

```

{
  "command": "get_status_trams",
  "result": [
    {
      "tram_id": 1,
      "speed": 25,
      "latitude": 55.555555,
      "longitude": 33.333333,
      "mileage": 11365.655,
      "is_alive_reader_mark": true,
      "ups_connected": false,
      "ups_discharging": false,
      "input_voltage": 24.00,
      "temp_cpu": 65.50,
      "temp_board": 35.55,
    }
  ]
}

```

```

    "is_auto_mode_work": true,
    "is_depot_positioning_mode": false,
    "is_offline_mode": false,
    "is_online": True,
    "active_satellites": 6,
    "signal_strength_arrows": [
      {
        "arrow_controller_id": 1,
        "signal_strength": -76
      }
    ]
  },
  {
    "tram_id": 1,
    "speed": null,
    "latitude": null,
    "longitude": null,
    "mileage": null,
    "is_alive_reader_mark": null,
    "ups_connected": null,
    "ups_discharging": null,
    "input_voltage": null,
    "temp_cpu": null,
    "temp_board": null,
    "is_auto_mode_work": null,
    "is_depot_positioning_mode": null,
    "is_offline_mode": null,
    "is_online": false,
    "active_satellites": null,
    "signal_strength_arrows": []
  }
]
}

```

Таблица I.2.28

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
speed	integer, от 0 до 4294967295 null	Скорость
latitude	float, точность 6 знаков null	Широта
longitude	float, точность 6 знаков null	Долгота
alive_reader_mark	boolean null	Доступность считывателя меток. если от считывателя в течение 6 секунд не приходят данные, он считается недоступным
ups_connected	boolean null	Подключенный ИБП
ups_discharging	boolean null	Зарядка ИБП
input_voltage	float, точность 2 знака null	Входное напряжение
temp_cpu	float, точность 2 знака	Температура процессора

	null	
temp_board	float, точность 2 знака null	Температура платы
is_auto_mode_work	boolean null	Режим автоматического управления
is_depot_positioning_mode	boolean null	Режим позиционирования в депо
is_offline_mode	boolean null	Автономный режим
is_online	boolean	Доступность
Расширенные данные см. в таблице 29		

Таблица I.2.29

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
active_satellites	integer null	Видимые спутники
signal_strength_arrows/ arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
signal_strength_arrows/ signal_strength	Integer	Уровень сигнала по радиоканалу

get_status_tram

Запрос

```
{
  "command": "get_status_tram",
  "args": {
    "tram_id": 1,
    "full": true      # необязательно
  }
}
```

Таблица I.2.30

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
full	boolean	Расширенные данные

Ответ

```
{
  "command": "get_status_tram",
  "result": [
    {
      "tram_id": 1,
      "speed": 25,
      "latitude": 55.555555,
      "longitude": 33.333333,
      "mileage": 11365.655,
      "is_alive_reader_mark": true,
      "ups_connected": false,
      "ups_discharging": false,
      "input_voltage": 24.00,
      "temp_cpu": 65.50,
      "temp_board": 35.55,
      "is_auto_mode_work": true,
    }
  ]
}
```

```

    "is_depot_positioning_mode": false,
    "is_offline_mode": false,
    "is_online": True,
    "active_satellites": 6,
    "signal_strength_arrows": [
        {
            "arrow_controller_id": 1,
            "signal_strength": -76
        }
    ]
}
]
}
}

```

См. таблицу I.2.28

add_tram

Запрос

```

{
  "command": "add_tram",
  "args": {
    "tram_id": 1,
    "name": "name 1",
    "description": "description",    # необязательно
    "address_radio_channel": 1,
    "city_name": "Москва",
    "type_tram_id": 1,
    "route_number": "24"            # необязательно
  }
}

```

См. таблицу I.2.26

Ответ

```

{
  "command": "add_tram",
  "result": "COMPLETED"
}

```

См. таблицу I.2.4

edit_tram

Запрос

```

{
  "command": "edit_tram",
  "args": {
    "tram_id": 1,
    "name": "name 1",
    "description": "description",    # необязательно
    "address_radio_channel": 1,      # необязательно
    "city_name": "Москва",          # необязательно
    "type_tram_id": 1               # необязательно
  }
}

```

```
}
```

См. таблицу I.2.26

Ответ

```
{  
  "command": "edit_tram",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_tram

Запрос

```
{  
  "command": "remove_tram",  
  "args": {  
    "tram_id": 1  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.26

Ответ

```
{  
  "command": "remove_tram",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

change_route_number

Запрос

```
{  
  "command": "change_route_number",  
  "args": {  
    "tram_id": 1,  
    "route_number": "24"  
  }  
}
```

См. таблицу I.2.26

Ответ

```
{  
  "command": "change_route_number",  
  "result": "COMPLETED"  
}
```

См. таблицу I.2.4

recalculation_hash_data

Запрос

```
{  
  "command": "recalculation_hash_data",
```

```

"args": {
  "tram_id": 1      # необязательно
}
}

```

См. таблицу I.2.26

Ответ

```

{
  "command": "recalculation_hash_data",
  "result": "COMPLETED"
}

```

См. таблицу I.2.4

change_auto_mode_work

Запрос

```

{
  "command": "change_auto_mode_work",
  "args": {
    "tram_id": 1,
    "value": false
  }
}

```

Таблица I.2.32

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
value	boolean	Новое значение

Ответ

```

{
  "command": "change_auto_mode_work",
  "result": "COMPLETED"
}

```

См. таблицу I.2.4

change_mode_position_depot

Запрос

```

{
  "command": "change_mode_position_depot",
  "args": {
    "tram_id": 1,
    "value": false
  }
}

```

См. таблицу I.2.32

Ответ

```

{
  "command": "change_mode_position_depot",
  "result": "COMPLETED"
}

```

```
}
См. таблицу I.2.4
```

get_log_last_tram_connect_storage

Запрос

```
{
  "command": "get_log_last_tram_connect_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1,      # необязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ],                # необязательно
    "count_line": 50  # необязательно
  }
}
```

Таблица I.2.33

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
tram_ids	List integer, от 1 до 4294967295	Список номеров стрелок
count_line	integer, от 1 до 10000	Количество строк

Ответ

```
{
  "command": "get_log_last_tram_connect_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      "10.10.0.2",                # host
      55555,                      # port
      false                       # status_connect
    ],
    [
      "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      "10.10.0.2",                # host
      55555,                      # port
      true                        # status_connect
    ]
  ]
}
```

Таблица I.2.34

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
host	string, ipv4	Ip адрес клиента
port	integer, от 0 до 65535	порт клиента
status_connect	boolean	True - подключение

		False - отключение
--	--	--------------------

get_log_tram_connect_storage

Запрос

```
{
  "command": "get_log_tram_connect_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1,                # обязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ],                          # обязательно
    "status_connect": true,     # обязательно
    "start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # обязательно
    "end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z"   # обязательно
  }
}
```

Таблица I.2.35

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
tram_ids	List integer, от 1 до 4294967295	Список номеров стрелок
status_connect	boolean	True - подключение False - отключение
start_dt	datetime iso, utc	Дата и время от
end_dt		Дата и время до

Ответ

```
{
  "command": "get_log_tram_connect_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      "10.10.0.2",                # host
      55555,                      # port
      false                       # status_connect
    ],
    [
      "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      "10.10.0.2",                # host
      55555,                      # port
      true                        # status_connect
    ]
  ]
}
```

См. таблицу I.2.34

get_log_last_tram_read_mark_storage

Запрос

```
{
  "command": "get_log_last_tram_read_mark_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1,      # необязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ],                # необязательно
    "count_line": 50  # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.33

Ответ

```
{
  "command": "get_log_last_tram_read_mark_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T02:01:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      3,                          # mark
      "24",                       # route_number
      null                        # type_mark
    ],
    [
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      2,                          # mark
      "24",                       # route_number
      "OUTPUT"                   # type_mark
    ],
    [
      "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      1,                          # mark
      "24",                       # route_number
      "INPUT"                    # type_mark
    ]
  ]
}
```

Таблица I.2.36

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки
route_number	string, до 20 символов	Номер маршрута
type_mark	string null	Тип метки

get_log_tram_read_mark_storage

Запрос

```
{
  "command": "get_log_tram_read_mark_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1,                # необязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ],                          # необязательно
    "mark": 1,                  # необязательно
    "marks": [
      1,
      2,
      3
    ],                          # необязательно
    "route_number": "24",      # необязательно
    "route_numbers": [
      "24"
    ],                          # необязательно
    "start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # необязательно
    "end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z"   # необязательно
  }
}
```

Таблица 1.2.37

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
tram_ids	List integer, от 1 до 4294967295	
mark	integer, от 0 до 18446744073709551616	Номер метки
marks	List integer, от 0 до 18446744073709551616	
route_number	string, до 20 символов	Номер маршрута
route_numbers	List string, до 20 символов	
start_dt	datetime iso, utc	Дата и время от
end_dt		Дата и время до

Ответ

```
{
  "command": "get_log_tram_read_mark_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T02:01:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      1,                          # mark
      "24",                       # route_number
      null                        # type_mark
    ]
  ]
}
```

```

    "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
    1, # tram_id
    1, # mark
    "24", # route_number
    "OUTPUT" # type_mark
  ],
  [
    "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
    1, # tram_id
    1, # mark
    "24", # route_number
    "INPUT" # type_mark
  ]
]
}

```

См. таблицу I.2.36

get_log_last_tram_result_send_command_to_arrow_storage

Запрос

```

{
  "command": "get_log_last_tram_result_send_command_to_arrow_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1, # необязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ], # необязательно
    "count_line": 50 # необязательно
  }
}

```

См. таблицу I.2.33

Ответ

```

{
  "command": "get_log_last_tram_result_send_command_to_arrow_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      "BLOCK_OFF", # command
      true, # result
      1, # arrow_controller_id
      1, # arrow_address_radio_channel
      0, # retry_send_to_socket
      0, # retry_local_modem
      [], # list_status_local_modem
      0, # retry_remote_modem
      0, # retry_remote_host
      [], # list_result_remote_host
      "COMPLETED" # result_remote_host
    ]
  ]
}

```

```

    ],
    [
        "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
        1, # tram_id
        "MINUS", # command
        true, # result
        1, # arrow_contoller_id
        1, # arrow_address_radio_channel
        0, # retry_send_to_socket
        0, # retry_local_modem
        [], # list_status_local_modem
        0, # retry_remote_modem
        0, # retry_remote_host
        [], # list_result_remote_host
        "COMPLETED" # result_remote_host
    ]
}

```

Таблица I.2.38

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
command	string, см. раздел 2.1	Команда
result	boolean	Результат
arrow_contoller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
arrow_address_radio_channel	integer, от 1 до 65535	Адрес радиоканала стрелки
retry_send_to_socket	integer	Количество попыток отправки сообщения
retry_local_modem	Integer	Количество попыток отправить на локальный модем
list_status_local_modem	List, string "OK" - Выполнено "ERROR" - Недостаточно памяти для выполнения команды "INVALID_CODE" - Недопустимый код AT-команды "INVALID_PARAMETER" - Недопустимое значение параметра "TX_FAILURE" - Сообщение не отправлено "TIMEOUT" - таймаут	Список результатов отправки на локальный модем
retry_remote_modem	integer	Количество попыток отправки на удаленный модем
retry_remote_host	integer	Количество попыток отправки на удаленных хост
list_result_remote_host	List См. таблицу I.2.6	Список результатов выполнения на удаленном хосте
result_remote_host	См. таблицу I.2.6	Результат выполнения от удаленного хоста

get_log_tram_result_send_command_to_arrow_storage

Запрос

```
{
  "command": "get_log_tram_result_send_command_to_arrow_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1,                # обязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ],                          # обязательно
    "command": "MINUS",         # обязательно
    "commands": [
      "MINUS",
      "BLOCK_OFF"
    ],                          # обязательно
    "result": "COMPLETED",    # обязательно
    "start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # обязательно
    "end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z"   # обязательно
  }
}
```

Таблица I.2.39

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
tram_ids	List integer, от 1 до 4294967295	
command	string, см. раздел 2.1	Команда
commands	List string, см. раздел 2.1	
result	См. таблицу I.2.6	Номер маршрута
start_dt	datetime iso, utc	Дата и время от
end_dt		Дата и время до

Ответ

```
{
  "command": "get_log_tram_result_send_command_to_arrow_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:01.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      "BLOCK_OFF",               # command
      true,                       # result
      1,                          # arrow_contoller_id
      1,                          # arrow_address_radio_channel
      0,                          # retry_send_to_socket
      0,                          # retry_local_modem
      [],                         # list_status_local_modem
      0,                          # retry_remote_modem
      0,                          # retry_remote_host
      [],                         # list_result_remote_host
      "COMPLETED"               # result_remote_host
    ]
  ],
}
```

```

[
  "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
  1, # tram_id
  "MINUS", # command
  true, # result
  1, # arrow_controller_id
  1, # arrow_address_radio_channel
  0, # retry_send_to_socket
  0, # retry_local_modem
  [], # list_status_local_modem
  0, # retry_remote_modem
  0, # retry_remote_host
  [], # list_result_remote_host
  "COMPLETED" # result_remote_host
]
]
}
См. таблицу I.2.38

```

get_log_last_tram_signal_strength_arrow_storage

Запрос

```

{
  "command": "get_log_last_tram_signal_strength_arrow_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1, # необязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ], # необязательно
    "count_line": 50 # необязательно
  }
}
См. таблицу I.2.33

```

Ответ

```

{
  "command": "get_log_last_tram_signal_strength_arrow_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:00:05.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      1, # arrow_address_radio_channel
      1, # arrow_controller_id
      -77 # signal_strength_arrow
    ],
    [
      "2022-01-01T01:00:04.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      1, # arrow_address_radio_channel

```

```

1,          # arrow_controller_id
-71        # signal_strength_arrow
],
[
"2022-01-01T01:00:03.111Z", # datetime
1,          # tram_id
1,          # arrow_address_radio_channel
1,          # arrow_controller_id
-77        # signal_strength_arrow
],
[
"2022-01-01T01:00:02.111Z", # datetime
1,          # tram_id
1,          # arrow_address_radio_channel
1,          # arrow_controller_id
-75        # signal_strength_arrow
],
[
"2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
1,          # tram_id
1,          # arrow_address_radio_channel
1,          # arrow_controller_id
-79        # signal_strength_arrow
]
]
}

```

Таблица I.2.39

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
arrow_address_radio_channel	integer, от 1 до 65535	Адрес радиоканала стрелки
arrow_controller_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер стрелки
signal_strength_arrow	integer	Уровень сигнала

get_log_tram_signal_strenth_arrow_storage

Запрос

```

{
"command": "get_log_tram_signal_strenth_arrow_storage",
"args": {
"tram_id": 1,          # необязательно
"tram_ids": [
1,
2
],          # необязательно
"start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # необязательно
"end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z"   # необязательно
}
}

```

Таблица I.2.40

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
tram_ids	List integer, от 1 до 4294967295	Список номеров стрелок
start_dt	datetime iso, utc	Дата и время от
end_dt		Дата и время до

Ответ

```
{
  "command": "get_log_tram_signal_strenth_arrow_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:00:05.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      1, # arrow_address_radio_channel
      1, # arrow_controller_id
      -77 # signal_strength_arrow
    ],
    [
      "2022-01-01T01:00:04.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      1, # arrow_address_radio_channel
      1, # arrow_controller_id
      -71 # signal_strength_arrow
    ],
    [
      "2022-01-01T01:00:03.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      1, # arrow_address_radio_channel
      1, # arrow_controller_id
      -77 # signal_strength_arrow
    ],
    [
      "2022-01-01T01:00:02.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      1, # arrow_address_radio_channel
      1, # arrow_controller_id
      -75 # signal_strength_arrow
    ],
    [
      "2022-01-01T00:00:01.111Z", # datetime
      1, # tram_id
      1, # arrow_address_radio_channel
      1, # arrow_controller_id
      -79 # signal_strength_arrow
    ]
  ]
}
```

См. таблицу I.2.39

get_log_last_tram_info_storage

Запрос

```
{
  "command": "get_log_last_tram_info_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1,      # необязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ],                # необязательно
    "count_line": 50  # необязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.33

Ответ

```
{
  "command": "get_log_last_tram_info_storage",
  "result": [
    [
      "2022-01-01T01:01:05.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      true,                       # is_alive_reader_mark
      2,                          # speed
      55.555555,                 # latitude
      33.333333,                 # longitude
      11365.655,                 # mileage
      6,                         # active_satellites
      true,                      # ups_connected
      true,                      # ups_discharging
      24.00,                    # input_voltage
      54.2,                      # temp_cpu
      43.3,                     # temp_board
      true,                     # is_auto_mode_work
      false,                    # is_depot_positioning_mode
      false                     # is_offline_mode
    ],
    [
      "2022-01-01T01:01:04.111Z", # datetime
      1,                          # tram_id
      true,                       # is_alive_reader_mark
      2,                          # speed
      55.555555,                 # latitude
      33.333333,                 # longitude
      11365.655,                 # mileage
      6,                         # active_satellites
      true,                      # ups_connected
      true,                      # ups_discharging
      24.00,                    # input_voltage
      54.2,                      # temp_cpu
    ]
  ]
}
```

```

43.3,          # temp_board
true,          # is_auto_mode_work
false,        # is_depot_positioning_mode
false         # is_offline_mode
],
[
"2022-01-01T01:01:03.111Z", # datetime
1,             # tram_id
true,         # is_alive_reader_mark
2,           # speed
55.555555,   # latitude
33.333333,   # longitude
11365.655,   # mileage
6,           # active_satellites
true,        # ups_connected
true,        # ups_discharging
24.00,      # input_voltage
54.2,       # temp_cpu
43.3,       # temp_board
true,       # is_auto_mode_work
false,     # is_depot_positioning_mode
false      # is_offline_mode
],
[
"2022-01-01T01:01:02.111Z", # datetime
1,             # tram_id
true,         # is_alive_reader_mark
2,           # speed
55.555555,   # latitude
33.333333,   # longitude
11365.655,   # mileage
6,           # active_satellites
true,        # ups_connected
true,        # ups_discharging
24.00,      # input_voltage
54.2,       # temp_cpu
43.3,       # temp_board
true,       # is_auto_mode_work
false,     # is_depot_positioning_mode
false      # is_offline_mode
],
[
"2022-01-01T00:01:01.111Z", # datetime
1,             # tram_id
true,         # is_alive_reader_mark
2,           # speed
55.555555,   # latitude
33.333333,   # longitude
11365.655,   # mileage
6,           # active_satellites

```

```

true,          # ups_connected
true,          # ups_discharging
24.00,        # input_voltage
54.2,         # temp_cpu
43.3,         # temp_board
true,         # is_auto_mode_work
false,        # is_depot_positioning_mode
false         # is_offline_mode

```

```
]
```

```
]
```

```
}
```

Таблица 1.2.41

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
datetime	datetime iso, utc	Время события
tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Номер трамвая
speed	integer, от 0 до 4294967295 null	Скорость
latitude	float, точность 6 знаков null	Широта
longitude	float, точность 6 знаков null	Долгота
alive_reader_mark	boolean null	Доступность считывателя меток. если от считывателя в течение 6 секунд не приходят данные, он считается недоступным
ups_connected	boolean null	Подключенный ИБП
ups_discharging	boolean null	Зарядка ИБП
input_voltage	float, точность 2 знака null	Входное напряжение
temp_cpu	float, точность 2 знака null	Температура процессора
temp_board	float, точность 2 знака null	Температура платы
is_auto_mode_work	boolean null	Режим автоматического управления
is_depot_positioning_mode	boolean null	Режим позиционирования в депо
is_offline_mode	boolean null	Автономный режим

get_log_tram_info_storage

Запрос

```

{
  "command": "get_log_tram_info_storage",
  "args": {
    "tram_id": 1,          # необязательно
    "tram_ids": [
      1,
      2
    ],                    # необязательно
    "start_dt": "2022-01-01T01:01:01.111Z", # необязательно
    "end_dt": "2022-05-01T01:01:01.111Z"   # необязательно
  }
}

```

```
}
```

```
}
```

См. таблицу I.2.40

Ответ

```
{
```

```
  "command": "get_log_tram_info_storage",
```

```
  "result": [
```

```
    [
```

```
      "2022-01-01T01:01:05.111Z",  # datetime
```

```
      1,                          # tram_id
```

```
      true,                        # is_alive_reader_mark
```

```
      2,                          # speed
```

```
      55.555555,                  # latitude
```

```
      33.333333,                  # longitude
```

```
      11365.655,                  # mileage
```

```
      6,                          # active_satellites
```

```
      true,                       # ups_connected
```

```
      true,                       # ups_discharging
```

```
      24.00,                      # input_voltage
```

```
      54.2,                       # temp_cpu
```

```
      43.3,                       # temp_board
```

```
      true,                       # is_auto_mode_work
```

```
      false,                      # is_depot_positioning_mode
```

```
      false                       # is_offline_mode
```

```
    ],
```

```
    [
```

```
      "2022-01-01T01:01:04.111Z",  # datetime
```

```
      1,                          # tram_id
```

```
      true,                        # is_alive_reader_mark
```

```
      2,                          # speed
```

```
      55.555555,                  # latitude
```

```
      33.333333,                  # longitude
```

```
      11365.655,                  # mileage
```

```
      6,                          # active_satellites
```

```
      true,                       # ups_connected
```

```
      true,                       # ups_discharging
```

```
      24.00,                      # input_voltage
```

```
      54.2,                       # temp_cpu
```

```
      43.3,                       # temp_board
```

```
      true,                       # is_auto_mode_work
```

```
      false,                      # is_depot_positioning_mode
```

```
      false                       # is_offline_mode
```

```
    ],
```

```
    [
```

```
      "2022-01-01T01:01:03.111Z",  # datetime
```

```
      1,                          # tram_id
```

```
      true,                        # is_alive_reader_mark
```

```
      2,                          # speed
```

```
      55.555555,                  # latitude
```

```

33.333333,      # longitude
11365.655,     # mileage
6,             # active_satellites
true,          # ups_connected
true,          # ups_discharging
24.00,         # input_voltage
54.2,          # temp_cpu
43.3,          # temp_board
true,          # is_auto_mode_work
false,         # is_depot_positioning_mode
false          # is_offline_mode
],
[
"2022-01-01T01:01:02.111Z", # datetime
1,             # tram_id
true,          # is_alive_reader_mark
2,            # speed
55.555555,    # latitude
33.333333,    # longitude
11365.655,    # mileage
6,            # active_satellites
true,          # ups_connected
true,          # ups_discharging
24.00,         # input_voltage
54.2,          # temp_cpu
43.3,          # temp_board
true,          # is_auto_mode_work
false,         # is_depot_positioning_mode
false          # is_offline_mode
],
[
"2022-01-01T00:01:01.111Z", # datetime
1,             # tram_id
true,          # is_alive_reader_mark
2,            # speed
55.555555,    # latitude
33.333333,    # longitude
11365.655,    # mileage
6,            # active_satellites
true,          # ups_connected
true,          # ups_discharging
24.00,         # input_voltage
54.2,          # temp_cpu
43.3,          # temp_board
true,          # is_auto_mode_work
false,         # is_depot_positioning_mode
false          # is_offline_mode
]
]
}

```

См. таблицу I.2.41

TYPE_TRAM

get_type_trams

Запрос

```
{  
  "command": "get_type_trams"  
}
```

Ответ

```
{  
  "command": "get_type_trams",  
  "result": [  
    {  
      "type_tram_id": 1,  
      "name": "name",  
      "description": "description"  
    },  
    {  
      "type_tram_id": 2,  
      "name": "name",  
      "description": "description"  
    }  
  ]  
}
```

Таблица I.2.42

Параметр	Возможные значения (тип)	Описание
type_tram_id	integer, от 1 до 4294967295	Id типа трамвая
name	string, до 50 символов	Наименование
description	string, до 500 символов	Описание

get_type_tram

Запрос

```
{  
  "command": "get_type_tram",  
  "args": {  
    "type_tram_id": 1  
  }  
}
```

}

См. таблицу I.2.42

Ответ

```
{  
  "command": "get_type_tram",  
  "result": [  
    {  
      "type_tram_id": 1,  
      "name": "name",
```

```
        "description": "description"
    }
]
}
```

См. таблицу I.2.42

add_type_tram

Запрос

```
{
  "command": "add_type_tram",
  "args": {
    "name": "name",
    "description": "description"    # обязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.42

Ответ

```
{
  "command": "add_type_tram",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

edit_type_tram

Запрос

```
{
  "command": "edit_type_tram",
  "args": {
    "type_tram_id": 1,
    "name": "name",          # обязательно
    "description": "description"    # обязательно
  }
}
```

См. таблицу I.2.42

Ответ

```
{
  "command": "edit_type_tram",
  "result": "COMPLETED"
}
```

См. таблицу I.2.4

remove_type_tram

Запрос

```
{
  "command": "remove_type_tram",
  "args": {
    "type_tram_id": 1
  }
}
```

```
}
```

```
}
```

См. таблицу I.2.42

Ответ

```
{
```

```
  "command": "remove_type_tram",
```

```
  "result": "COMPLETED"
```

```
}
```

См. таблицу I.2.4

II. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ «2Т-GUI-TRAM», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА ТЕРМИНАЛ ОПЕРАТОРА

Назначение программы

Программная часть (модуль, программа) предназначена для установки на терминал оператора водителя трамвая (далее -ТО), предоставления пользователю данных в реальном времени при помощи понятного и простого графического интерфейса о текущем состоянии программной части «2t-aggow», установленной на контроллер стрелочного перевода (далее – КСП), при проезде трамваем стрелочного перевода, и о текущем состоянии программной части «2t-tram», установленной на контроллере борта (далее - КБ).

Примечание – В качестве ТО может быть применен терминал оператора ТО1812 – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» - или аналогичный; в качестве КСП может быть применен контроллер «ПрофиСеть» стрелочного перевода – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» - или аналогичный; в качестве КБ может быть применен контроллер «ПрофиСеть» бортовой – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» или аналогичный.

Возможности программы

Программа позволяет:

- 1) локальный авторизованный доступ к работе;
- 2) обмениваться данными с КБ и получать следующие состояния:
 - следующая ожидаемая стрелка;
 - бортовой номер трамвая;
 - номер маршрута трамвая;
 - текущий пробег вагона;
 - логи работы бортовых устройств;
- 3) обмениваться данными с КБ и передавать следующие команды и состояния:
 - команда отключения автоматического перевода стрелок;
 - команда отмены отключения автоматического перевода стрелок;
- 4) осуществлять дополнительные запросы водителю при вводе команд выключения и отмены выключения автоматического перевода стрелок;
- 5) отображать номер текущего маршрута;
- 6) отображать текущую скорости трамвая;
- 7) отображать пробег трамвая;
- 8) отображать текущую дату и время;
- 9) по умолчанию отображать текущее состояние стрелочного перевода, полученное от КБ;
- 10) подключение ко всем ближайшим КСП по радиоканалу 868 МГц;
- 11) индивидуальный выбор стрелки, доступной в зоне действия сигнала 868 МГц в текущий момент и отображать её состояние:

- стрелочный перевод заблокирован;
- стрелочный перевод разблокирован;
- сервисный режим;
- контроль положения стрелочного перевода;

12) управлять индивидуальной выбранной стрелкой – посылка воспринятых от водителя команд:

- блокировка стрелочного перевода;
- разблокировка стрелочного перевода;
- перевод стрелочного перевода влево;
- перевод стрелочного перевода вправо;

13) скрывать и отображать окна событий и окна предупреждений;

14) выполнить ручную прокрутку сообщений в окнах событий и предупреждений;

15) просматривать архивы событий и предупреждений (логов).

Ограничения, накладываемые на область применения программы

Программа создана для работы на защищенном планшетном компьютере, под управлением операционной системы РЕД ОС 7.3 Муром. Работа на других архитектурах и других операционных системах не предусмотрена.

Условия применения

Сведения о технических средствах

Функционирование программы выполняется на планшетном компьютере. Характеристики планшетного компьютера должны быть не ниже:

- двухъядерный процессор с тактовой частотой 1000 МГц;
- ОЗУ – 2 Гб;
- ПЗУ – 10 Гб;
- монитор с разрешением 1024x768 точек;
- манипулятор «мышь» или сенсорный экран;
- интерфейс Ethernet;
- интерфейс последовательного порта (COM).

Обозначение и наименование программы

Программа имеет следующие атрибуты:

- Наименование исполняемого файла – 2t-gui-tram
- Наименование сервиса - 2t-gui-tram

- «Иконка» исполняемого файла – 
- Версия продукта - 1.0.0

Язык интерфейса – Русский

Языки программирования, на которых написана программа

Исходным языком программирования является python3.

Описание задачи

Задачи и методы решения задач:

- 1) Локальный авторизованный доступ к работе.

Для авторизованного доступа к работе используются логин и пароль. У каждого пользователя, добавленного в программу, имеются различные права доступа. Все данные хранятся локально на накопителе. Подробное см. разделы 4.2 и 4.6.

- 2) Обмениваться данными с КБ.

Обмен данными между программой и КБ происходит по протоколу Ethernet. Адрес подключения указываются в настройках программы (подробнее см. раздел 4.6.2.2). При установлении соединения с КБ, программа начнет получать диагностическую информацию, а именно: данные о состоянии бортовых устройств, координаты и скорость, номер маршрута, информацию о режимах работы и тд. Подробное описание взаимодействия с КБ описано в разделе 4.4.

3) Управление КСП.

Управление КСП происходит путем отправки (по радиоканалу 868 МГц) команды, после нажатия на кнопки управления. Подробное описание работы с КСП описано в разделе 4.3.

4) Ведение логов и хранение их во встроенной памяти устройства, с функцией удаления старых логов и защиты от переполнения памяти.

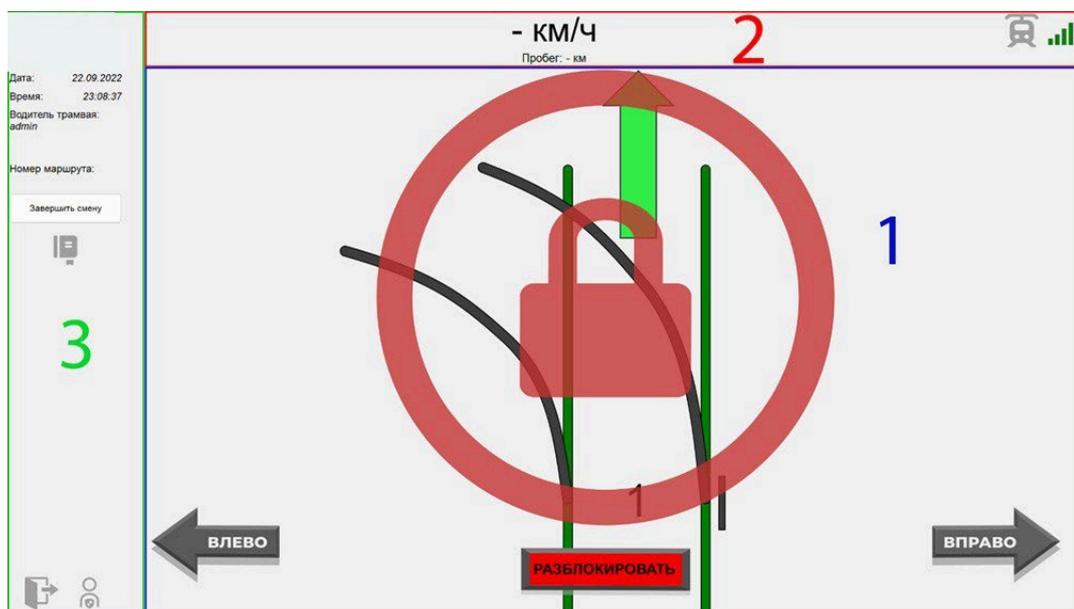
Все события, которые происходят во время работы программы записываются в СУБД SQLite. Данные в СУБД хранятся определенное количество дней, после чего удаляются. Количество дней для хранения задается через конфигурационный файл программы. Просмотр журнала событий описан в разделе 4.5.

Руководство по использованию

Интерфейс программы

Программа (Рисунок II.1) состоит из следующих основных элементов:

- 1) область управления КСП (п. 1 на Рисунок II.1);
- 2) область состояния (п. 2 на Рисунок II.1);
- 3) область управления МУБР (п. 3 на Рисунок II.1).

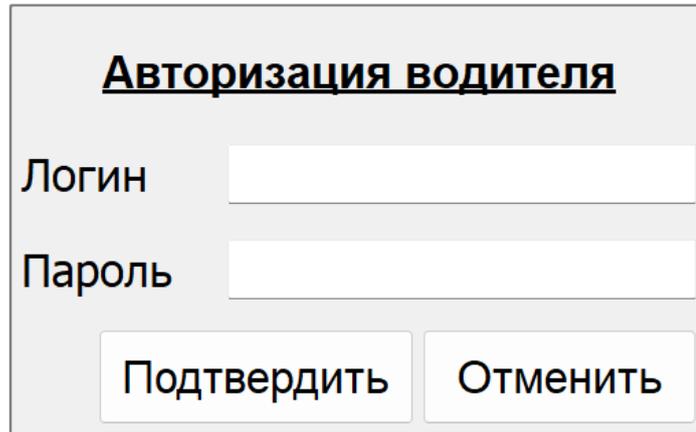


Основные элементы интерфейса программы

Рисунок II.1

Авторизация водителя

Для авторизации водителя необходимо нажать кнопку «Начать смену». В появившемся окне (Рисунок II.2) ввести логин и пароль.



Авторизация водителя

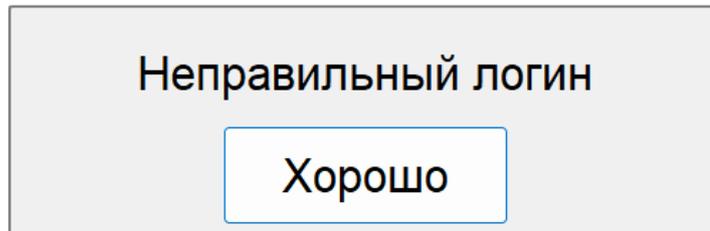
Логин

Пароль

Окно авторизации водителя

Рисунок II.2

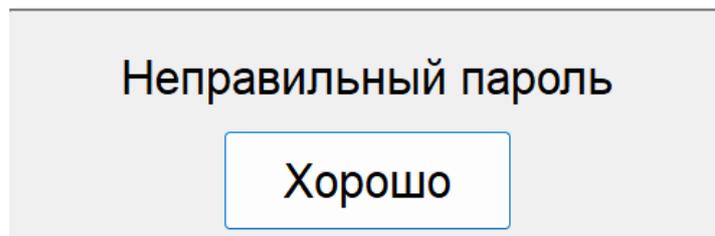
Если были указаны неправильные или неизвестные данные, то после попытки авторизации программа выдаст сообщения с указанием проблемы (Рисунок II.3, Рисунок II.4).



Неправильный логин

Сообщение «Неправильный логин»

Рисунок II.3



Неправильный пароль

Сообщение «Неправильный пароль»

Рисунок II.4

Работа с КСП

Перед началом работы с КСП необходимо выполнить авторизацию водителя, после чего программа предоставит функционал по отображению и управлению КСП.

Отображение КСП отличается в зависимости от различного состояния:

- нет данных о состоянии (Рисунок II.5);
- КСП в неизвестном положении (Рисунок II.6);
- КСП в левом или в правом положении, в зависимости от типа КСП (Рисунок II.7);
- КСП в прямом положении (Рисунок II.8);
- КСП в сервисном режиме (Рисунок II.9);

- КСП заблокирован (Рисунок II.10).

При индикации сервисного режима какое-либо управление КСП недоступно.

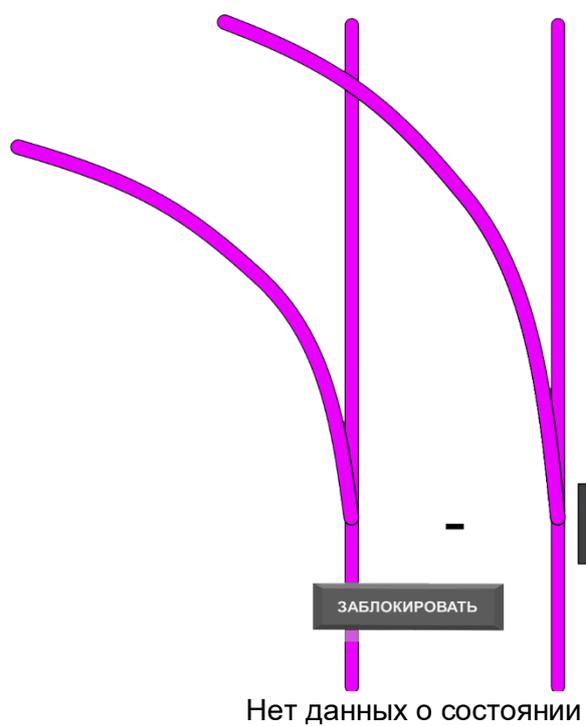


Рисунок II.5

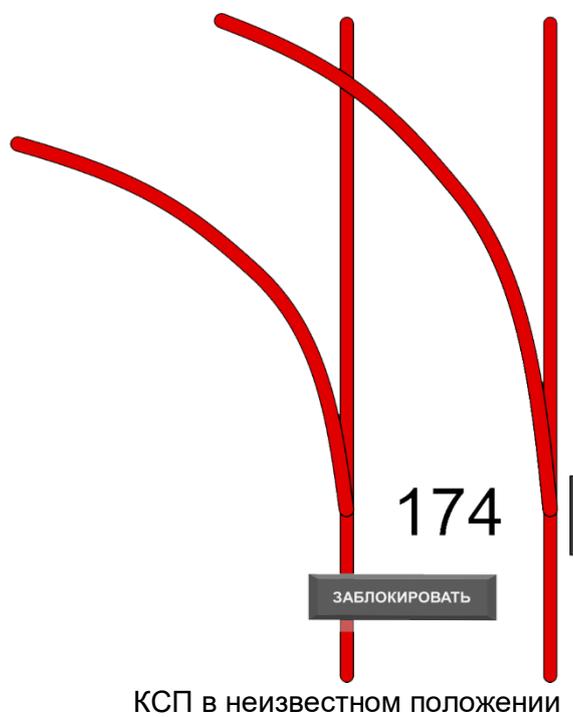
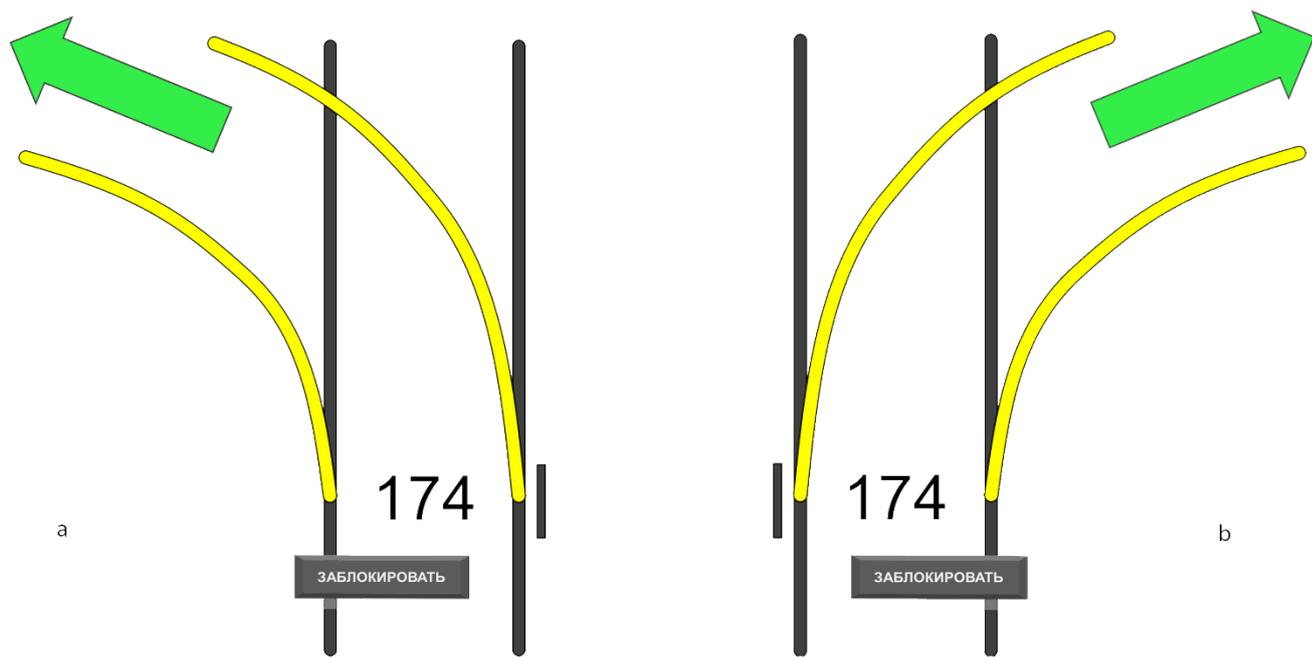
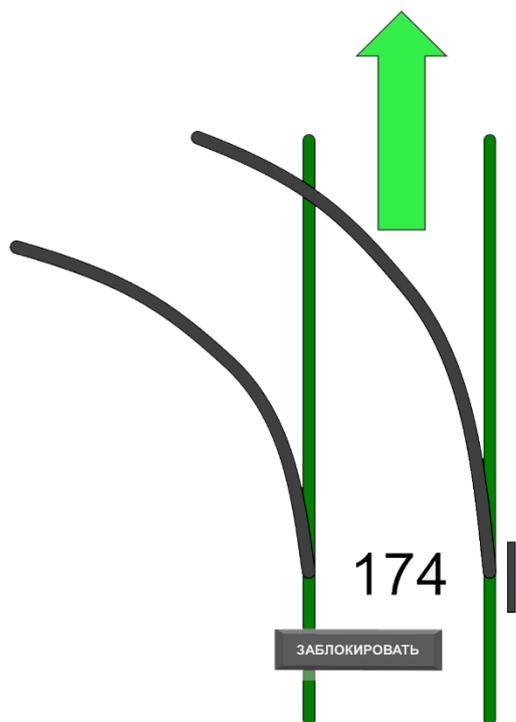


Рисунок II.6



а - левое положение
 б - правое положение
 КСП в левом или в правом положении

Рисунок II.7



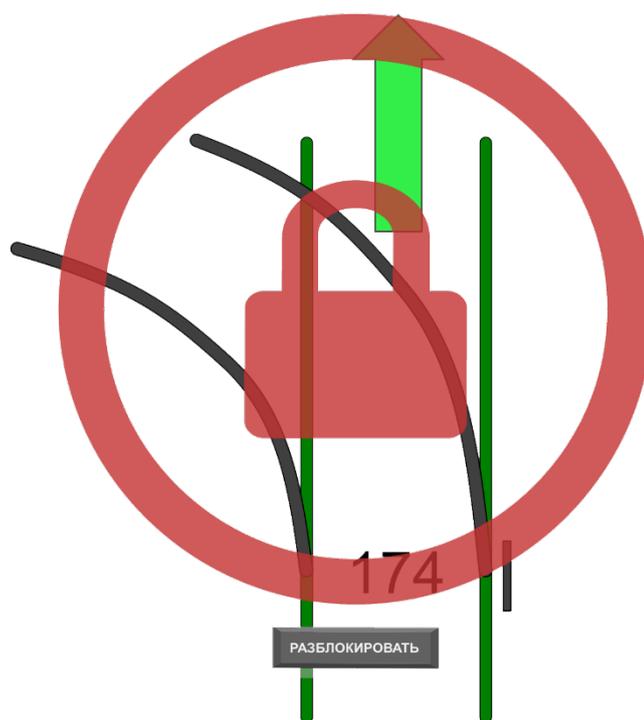
КСП в прямом положении

Рисунок II.8



КСП в сервисном режиме

Рисунок II.9



КСП заблокирован

Рисунок II.10

Выбор КСП

В программе предусмотрено несколько методов определения выбора КСП:

- «Ручной» - необходимый адрес КСП указывает пользователь;

- «Выбор» - программа предоставляет перечень адресов КСП, которые находятся в зоне видимости;

- «Авто» - программа в автоматическом режиме определяет необходимый КСП. Работает только при подключении к КБ.

Для перехода к выбору метода определения КСП необходимо нажать пиктограмму указанную на Рисунок II.11.



Уровень сигнала, выбранного КСП

Рисунок II.11

Изменение положения КСП

Изменение положения КСП производится путем нажатия на кнопки «ВЛЕВО» (Рисунок II.12) и «ВПРАВО» (Рисунок II.13). В зависимости от текущего положения КСП, перевод возможен только в противоположную сторону.



Кнопка перевода КСП «ВЛЕВО»

Рисунок II.12



Кнопка перевода КСП «ВПРАВО»

Рисунок II.13

При нажатии кнопки (Рисунок II.12 или Рисунок II.13), будет отправлена команда на КСП (по радиоканалу 868 МГц) и получен ответ. В случае не успешного выполнения команды, программа выдаст сообщения с указанием проблемы (Рисунок II.14, Рисунок II.15, Рисунок II.16, Рисунок II.17, Рисунок II.18). Описание кодов выполнения команды указано таблице 2.

Примечание. Изменение положения КСП доступно только при разблокированном КСП и при выключенном сервисном режиме.

Команда 'Перевод в минус' стрелки №1. Код
выполнения команды NOT_COMPLETED

Хорошо

Результат выполнения команды «Перевод в минус».
NOT_COMPLETED

Рисунок II.14

Команда 'Перевод в минус' стрелки №1. Код
выполнения команды COMMAND_NOT_EXIST

Хорошо

Результат выполнения команды «Перевод в минус».
COMMAND_NOT_EXIST

Рисунок II.15

Команда 'Перевод в минус' стрелки №1. Код
выполнения команды ANOTHER_COMMAND_IS_RUNNING

Хорошо

Результат выполнения команды «Перевод в минус».
ANOTHER_COMMAND_IS_RUNNING

Рисунок II.16

Команда 'Перевод в минус' стрелки №1. Код
выполнения команды ALREADY_EXECUTED

Хорошо

Результат выполнения команды «Перевод в минус».
ALREADY_EXECUTED

Рисунок II.17

Команда 'Перевод в минус' стрелки №1. Код
выполнения команды TIMEOUT

Хорошо

Результат выполнения команды «Перевод в минус». TIMEOUT

Рисунок II.18

Таблица II.1

Код выполнения команды	Описание
NOT_COMPLETED	Команда не выполнена
COMMAND_NOT_EXIST	Неизвестная команда
ANOTHER_COMMAND_IS_RUNNING	В текущий момент выполняется другая команда
ALREADY_EXECUTED	Данная команда была выполнена только что
TIMEOUT	Время ожидания вышло

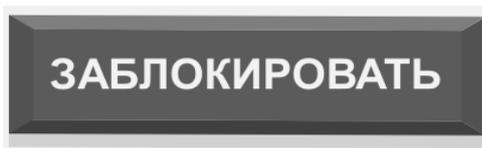
Управление блокировкой КСП

Логика возможности управления блокировки КСП отличается в зависимости от выбранного метода отображения КСП. При методе «Ручном» и «Выбор» кнопки «ЗАБЛОКИРОВАТЬ» (Рисунок II.19) и «РАЗБЛОКИРОВАТЬ» (Рисунок II.20) отображаются в зависимости от состояния КСП, а именно:

- кнопка «ЗАБЛОКИРОВАТЬ» (Рисунок II.19), когда КСП разблокирован;
- кнопка «РАЗБЛОКИРОВАТЬ» (Рисунок II.20), когда КСП заблокирован.

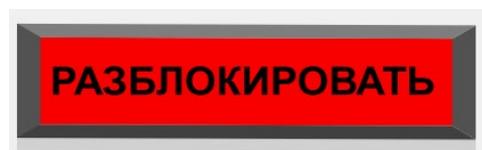
При методе «Авто» отображение зависит не только от состояния КСП, но и от данных, поступающих от КБ, а именно:

- кнопка «ЗАБЛОКИРОВАТЬ» (Рисунок II.19), когда КСП разблокирован и до того, как будет прочитана входная RFID-метка;
- кнопка «РАЗБЛОКИРОВАТЬ» (Рисунок II.20), когда КСП заблокирован и после того, как будет прочитана входная RFID-метка.



Кнопка «ЗАБЛОКИРОВАТЬ»

Рисунок II.19



Кнопка «РАЗБЛОКИРОВАТЬ»

Рисунок II.20

При нажатии кнопки (Рисунок II.19 или Рисунок II.20), будет отправлена команда на КСП (по радиоканалу 868 МГц) и получен ответ. В случае не успешного выполнения команды, программа выдаст сообщения с указанием проблемы (Рисунок II.21, Рисунок II.22, Рисунок II.23, Рисунок II.24, Рисунок II.25). Описание кодов выполнения команды указано таблице 1.

Примечание. Доступ к управлению блокировкой КСП настраивается для каждого пользователя индивидуально.

Команда 'Отключение блокировки' стрелки №1. Код выполнения команды TIMEOUT

Хорошо

Результат выполнения команды «Отключение блокировки». TIMEOUT

Рисунок II.21

Команда 'Отключение блокировки' стрелки №1. Код выполнения команды NOT_COMPLETED

Хорошо

Результат выполнения команды «Отключение блокировки». NOT_COMPLETED

Рисунок II.22

Команда 'Отключение блокировки' стрелки №1. Код выполнения команды COMMAND_NOT_EXIST

Хорошо

Результат выполнения команды «Отключение блокировки». COMMAND_NOT_EXIST

Рисунок II.23

Команда 'Отключение блокировки' стрелки №1. Код выполнения команды ANOTHER_COMMAND_IS_RUNNING

Хорошо

Результат выполнения команды «Отключение блокировки». ANOTHER_COMMAND_IS_RUNNING

Рисунок II.24

Команда 'Отключение блокировки' стрелки №1. Код выполнения команды ALREADY_EXECUTED

Хорошо

Результат выполнения команды «Отключение блокировки». ALREADY_EXECUTED

Рисунок II.25

Мониторинг состояния КБ

Возможность мониторинга состояния КБ доступна, только при наличии активного соединения между программой и КБ. Индикация статуса подключения отображается в верхнем правом углу программы (Рисунок II.26, Рисунок II.27)



Соединение с КБ установлено

Рисунок II.26



Соединение с КБ отсутствует

Рисунок II.27

После подключения к КБ станет доступна следующая информация:

- номер маршрута;
- общий пробег;
- скорость;
- состояния оборудования.

Для открытия окна мониторинга состояния КБ необходимо нажать пиктограмму, указанную на Рисунок II.26 или Рисунок II.27. Откроется окно с двумя вкладками:

- «Информация о трамвае» (Рисунок II.28);
- «Журнал» (Рисунок II.30).

Описание вкладки «Информация о трамвае»

На вкладке «Информация о трамвае» (Рисунок II.28) указана различная информация о состоянии КБ, а именно:

- «Номер трамвая» - идентификатор КБ в системе;
- «Скорость» - текущая скорость;
- «Пробег» - общий пробег;
- «Широта» - текущая широта;
- «Долгота» - текущая долгота;
- «Активные спутники» - количество спутников, участвующих в геолокации;
- «Температура CPU» - температура центрально процессора КБ (единица измерения - °C);
- «Температура платы» - температура платы КБ (единица измерения - °C);
- «Подключенный ИБП» - наличие подключенного ИБП («Да» или «Нет»);
- «ИБП» - состояние ИБП («Заряжается» или «Разряжается»);

- «Входное напряжение» - входное напряжение на плату КБ (единица измерения - В);
- «Режим позиционирование в депо» - включен () или выключен ();
- «Режим автоматического управления» - включен () или выключен ();
- «Автономный режим» - обозначается в каком режиме был запущен КБ («Вкл» или «Выкл»). Если значение «Вкл», то КБ был запущен с локальными данными о маршруте;
- «Считыватель меток» - статус подключения RFID-считывателя («Подключен» или «Отключен»).

Информация о трамвае Журнал	
Номер трамвая	31251
Скорость	-
Пробег	0.0
Широта	-
Долгота	-
Активные спутники	0
Температура CPU	-
Температура платы	-
Подключенный ИБП	-
ИБП	-
Входное напряжение	-
Режим позиционирование в депо	<input type="checkbox"/>
Режим автоматического управления	<input type="checkbox"/>
Автономный режим	Выкл
Считыватель меток	Отключен
Закреть	

Вкладка «Информация о трамвае»

Рисунок II.28

Параметры «Режим позиционирование в депо» и «Режим автоматического управления» являются управляемыми. Для изменения параметра необходимо нажать на пиктограмму для включения или для выключения. Далее появится окно подтверждения выбранного действия (Рисунок II.29). Для подтверждения необходимо нажать кнопку «Да», для отмены нажать кнопку «Отмена».

Для открытия окна журнала событий необходимо нажать пиктограмму указанную на Рисунок II.31. Откроется окно со списком событий Рисунок II.32. Для закрытия окна журнала событий нажать кнопку «Закрыть».



Пиктограмма открытия журнала событий

Рисунок II.31

Журнал событий				
№	Время	Пользователь	Сообщение	Событие
1	2022-09-12 12:26:23.175505+03:00	admin	Смена №107 завершена	Действие
2	2022-09-09 10:54:12.997462+03:00	admin	Смена №107 начала	Действие
3	2022-09-08 10:22:12.152733+03:00	admin	Смена №108 завершена	Действие
4	2022-09-08 09:47:03.889961+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
5	2022-09-08 09:47:02.117603+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
6	2022-09-08 09:46:58.997534+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды ALREADY_EXECUTED	Действие
7	2022-09-08 09:46:49.726193+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
8	2022-09-08 09:46:48.413047+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
9	2022-09-08 09:46:43.464627+03:00	admin	Команда 'Отключение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
10	2022-09-08 09:30:11.564154+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
11	2022-09-08 09:30:09.617786+03:00	admin	Команда Перевод в плюс' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
12	2022-09-08 09:30:07.032570+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды ANOTHER_COMMAND_IS_RUNNING	Действие
13	2022-09-08 09:30:06.191374+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
14	2022-09-08 09:25:14.369968+03:00	admin	Команда Перевод в плюс' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
15	2022-09-08 09:25:13.880385+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
16	2022-09-08 09:25:03.400830+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
17	2022-09-06 09:13:30.322990+03:00	admin	Смена №105 начала	Действие
18	2022-09-06 09:13:20.174508+03:00	admin	Смена №105 завершена	Действие
19	2022-09-06 09:13:05.862522+03:00	admin	Смена №105 начала	Действие
20	2022-09-07 12:40:52.265287+03:00	admin	Смена №104 завершена	Действие
21	2022-09-07 12:40:51.253943+03:00	admin	Команда Перевод в плюс' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
22	2022-09-07 12:40:49.857945+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
23	2022-09-07 12:40:48.87945+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
24	2022-09-07 12:39:12.061395+03:00	admin	Команда Перевод в плюс' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
25	2022-09-07 12:39:10.558009+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
26	2022-09-07 12:39:09.515940+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
27	2022-09-07 12:38:47.649011+03:00	admin	Команда Перевод в плюс' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
28	2022-09-07 12:38:42.098712+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
29	2022-09-07 12:38:40.864582+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
30	2022-09-06 17:35:02.731900+03:00	admin	Команда Перевод в плюс' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
31	2022-09-06 17:35:01.381548+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
32	2022-09-06 17:35:00.134833+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
33	2022-09-06 12:50:30.096833+03:00	admin	Команда Перевод в плюс' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
34	2022-09-06 12:50:28.53725+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
35	2022-09-06 12:50:27.295234+03:00	admin	Команда Перевод в минус' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие
36	2022-09-06 12:49:46.352912+03:00	admin	Команда 'Включение флюорова!' стрелки №10. Код выполнения команды COMPLETED	Действие

Окно журнала событий

Рисунок II.32

Описание столбцов:

- «Время» - время создания записи;
- «Пользователь» - логин пользователя;
- «Сообщение» - описание события;
- «Действие» - тип события.

Привилегированный режим

В привилегированном режиме предоставляется доступ к функционалу, который не доступен обычному пользователю.

Функционал доступный в привилегированном режиме:

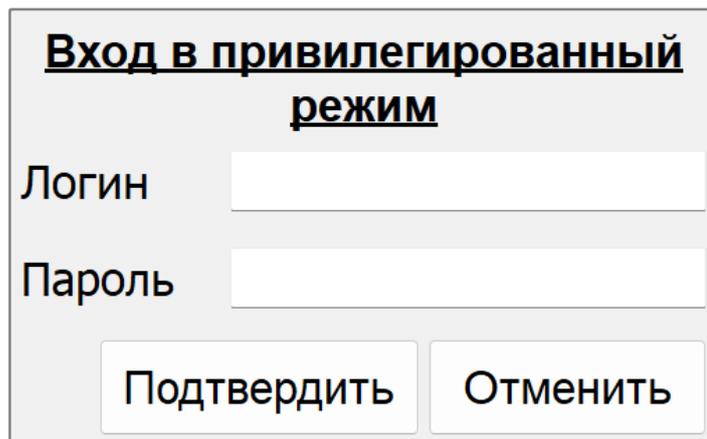
- администрирование;
- настройки подключения;
- просмотр журнала событий по всем пользователям.

Для входа в привилегированный режим необходимо нажать пиктограмму указанную на Рисунок II.33. В появившемся окне (Рисунок II.34) ввести логин и пароль.



Пиктограмма входа в привилегированный режим

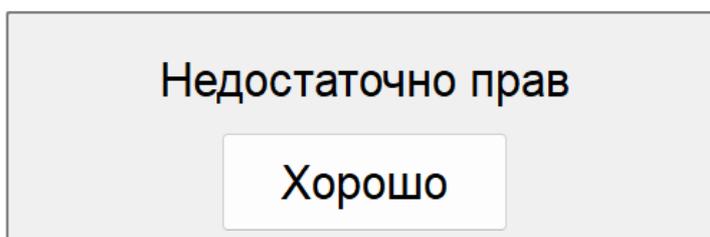
Рисунок II.33



Окно входа в привилегированный режим

Рисунок II.34

Если были указаны неправильные или неизвестные данные, то после попытки входа программа выдаст сообщения с указанием проблемы (Рисунок II.3, Рисунок II.4). Если были указаны данные пользователя, у которого нет доступа в привилегированный режим, то программа выдаст соответствующее сообщение (Рисунок II.35).



Сообщение «Недостаточно прав»

Рисунок II.35

Для выхода из привилегированного режим необходимо нажать пиктограмму указанную на Рисунок II.36.



Пиктограмма выхода из привилегированного режима

Рисунок II.36

Администрирование

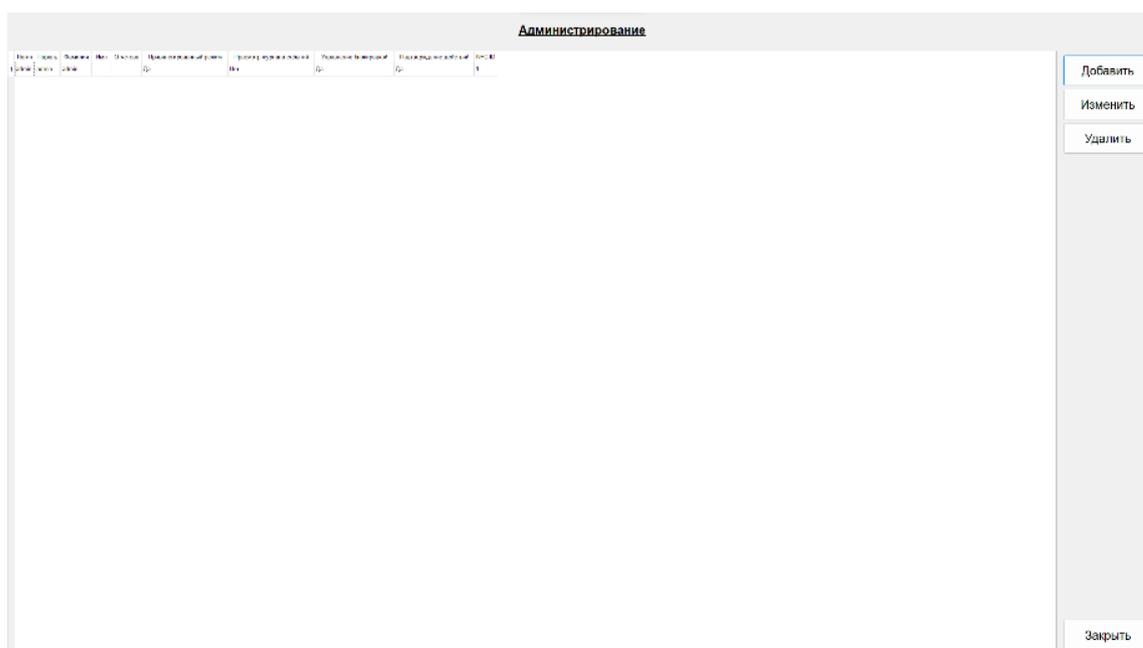
Администрирование предназначено для добавления, изменения и удаления пользователей. В программе предусмотрен root пользователь, у которого невозможно убрать привилегированный режим, и которого невозможно удалить. По умолчанию логин «admin», пароль «admin».

Для открытия администрирования необходимо нажать пиктограмму, указанную на Рисунок II.37. Откроется окно со списком пользователей и кнопками управления (Рисунок II.38). Для закрытия окна администрирования нажать кнопку «Закрыть».



Пиктограмма открытия администрирования

Рисунок II.37



Окно администрирования

Рисунок II.38

1 Добавление пользователя

Для добавления пользователя необходимо нажать кнопку «Добавить». Откроется окно добавления пользователя (Рисунок II.39).

Добавления

Логин*

Пароль*

Фамилия*

Имя

Отчество

NFC ID

Просмотр журнала событий

Привилегированный режим

Управление блокировкой

Подтверждение действий

Окно добавления пользователя

Рисунок II.39

Поля «Логин» и «Пароль» допускают содержание символов следующих категорий:

- прописные буквы латиницы (от «А» до «Z»);
- строчные буквы латиницы (от «а» до «z»);
- цифры (от 0 до 9).

Поля «Логин», «Пароль» и «Фамилия» являются обязательными.

В поле «NFC ID» указывается идентификатор в шестнадцатеричном виде через разделитель «:». Пример идентификатор:

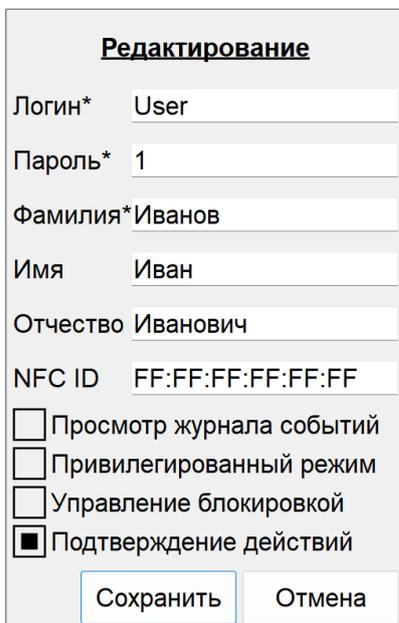
ff:ff:ff:ff:ff:ff

Обозначение чекбоксом:

- «Просмотр журнала события» - предоставление доступа к просмотру журнала событий;
- «Привилегированный режим» - предоставление доступа к функционалу, который не доступен обычному пользователю;
- «Управление блокировкой» - предоставление пользователю функционала, по изменению состояния блокировки КСП;
- «Подтверждение действия» - отвечает за наличие окна подтверждения, при управлении КСП.

2 Изменение пользователя

Для изменения пользователя необходимо выбрать запись из списка пользователей и нажать кнопку «Изменить». Откроется окно изменения пользователя (Рисунок II.40). Подробную информацию о полях и чекбоксах.



Редактирование

Логин* User

Пароль* 1

Фамилия* Иванов

Имя Иван

Отчество Иванович

NFC ID FF:FF:FF:FF:FF:FF

Просмотр журнала событий

Привилегированный режим

Управление блокировкой

Подтверждение действий

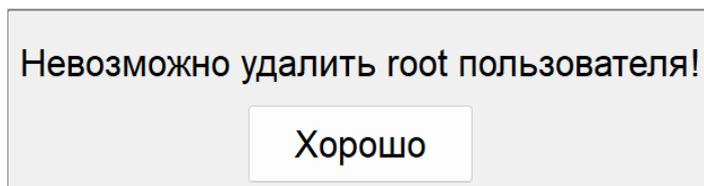
Сохранить Отмена

Окно изменение пользователя

Рисунок II.40

3 Удаления пользователя

Для удаления пользователя необходимо выбрать запись из списка пользователей и нажать кнопку «Удалить». Если попытаться удалить root пользователя, то программа выдаст соответствующее сообщение (Рисунок II.41).



Сообщение «Невозможно удалить root пользователя»

Рисунок II.41

Настройки

Для открытия настроек необходимо нажать пиктограмму указанную на Рисунок II.42. Откроется окно настроек подключения с двумя вкладками:

- «Радиомодем» (Рисунок II.43);
- «КБ» (Рисунок II.44).



Пиктограмма открытия настроек

Рисунок II.42

4 Настройки подключения радиомодема

В области «Настройки подключения» (Рисунок II.43) указываются настройки подключения к последовательному порту, к которому подключен радиомодем.

Описание параметров подключения:

- «COM порт» - адрес последовательного порта;
- «Baudrate» - скорость передачи данных;
- «Bytesize» - определяет число информационных бит в передаваемых и принимаемых байтах;
- «Parity» - определяет выбор схемы контроля четности;
- «Stopbits» - задает количество стоповых бит.

В области «Настройки работы логики» (Рисунок II.43) указываются настройки для взаимодействия с КСП.

Описание параметров «Настройки работы логики»:

- «Retry» - количество попыток отправки данных на КСП;
- «Timeout local modem» - время ожидания ответа от локального модема (в миллисекундах);
- «Timeout remote modem» - время ожидания ответа от удаленного модема (в миллисекундах);
- «Timeout remote host» - время ожидания ответа от КСП (в миллисекундах).

4.1.1.1 Настройки подключения к КБ

На вкладке «КБ» (Рисунок II.44) указываются настройки подключения к КБ.

Описание параметров подключения:

- «IP адрес» - IPv4;
- «Порт» - порт tcp сервера.

Радиомодем КСИТ	
Настройки подключения	
COM порт	ttyUSB0
Baudrate	9600
Bytesizes	8
Parity	N
Stopbits	1
Настройки работы логики	
Retry	10
Timeout local modem	0,20
Timeout remote modem	0,20
Timeout remote host	0,50
Сохранить Отменить	

Настройка подключения радиомодема

Рисунок II.43

Радиомодем КСИТ	
IP адрес	127.0.0.1
Порт	9300
Сохранить Отменить	

Настройка подключения КБ

Рисунок II.44

Входные и выходные данные

Входные данные

Входными данными для программы являются:

- 1) файл конфигурации с расширением *.json;
- 2) пакеты данных по радиоканалу 868 МГц;
- 3) пакеты данных по протоколу Ethernet.

Выходные данные

Выходными данными для программы являются:

- 1) файлы СУБД SQLite с расширением *.db;
- 2) файлы логов с расширением *.log;
- 3) пакеты данных по радиоканалу 868 МГц;
- 4) пакеты данных по протоколу Ethernet;
- 5) информационные сообщения;
- 6) графический интерфейс программы.

Перечень сокращений

- СУБД - Система управления базами данных
- КБ - Контроллер бортовой
- КСП - Контроллер стрелочного перевода
- ИБП - Источник бесперебойного электропитания

Приложение II.1
(обязательное)

Таблица II.1

Перечень необходимых пакетов для функционирования программы

Наименование	Версия, не ниже
python3	3.8.2
python3-pyserial	3.4
python3-qt5	5.15.0

III. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ «2Т-ТРАМ», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА КОНТРОЛЛЕР БОРТОВОЙ

Назначение программы

Программная часть (модуль, программа) предназначена для установки на контроллер бортовой (далее – КБ), автоматического выполнения преднастроенных сценариев, полученных по радиоканалу LTE от программной части «2t-server_city_so», установленной на сервере в едином диспетчерском центре (ЕДЦ) на пути следования маршрута, получения и анализа идентификатора RFID-метки от RFID-считывателя. В сценариях могут быть команды управления от программной части «2t-aggow», которые передаются по радиоканалу 868 МГц от контроллера стрелочного перевода (далее - КСП), изменение режим работы, например вкл/выкл режим «Позиционирование в депо» и тд.

Также программная часть собирает и передает на ЕДЦ и на программную часть «2t-gui-tram, установленную на терминал оператора водителя трамвая (далее - ТО), информацию о состоянии бортовых устройств, координаты и скорость движения, прочитанные RFID-метки.

Примечание – В качестве ТО может быть применен терминал оператора ТО1812 – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» - или аналогичный; в качестве КСП может быть применен контроллер «ПрофиСеть» стрелочного перевода – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» - или аналогичный; в качестве КБ может быть применен контроллер «ПрофиСеть» бортовой – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» или аналогичный.

Возможности программы

Программа позволяет:

- 1) получать и анализировать идентификаторы RFID-метки от RFID-считывателя по протоколу RS-485;
- 2) реализовать алгоритмы обработки прочитанных меток с последующей передачей приказов в КСП и индикации в ТО;
- 3) отслеживать местоположение и скорость трамвая;
- 4) вести логи и хранить их во встроенной памяти устройства, (от 10 дней, с функцией удаления старых логов и защиты от переполнения памяти);
- 5) обмениваться данными с ТО и передавать следующие состояния:
 - бортовой номер трамвая;
 - следующая ожидаемая стрелка;
 - номер маршрута трамвая;
 - текущий пробег вагона;
 - логи работы бортовых устройств;
- 6) обмениваться данными с ТО и получать следующие команды и состояния:
 - команда отключения автоматического перевода стрелок;

- команда отмены отключения автоматического перевода стрелок;

7) обмениваться данными по беспроводной связи (868 МГц) с КСП и передавать следующие команды:

- разблокировка стрелочного перевода;
- перевод стрелки влево;
- перевод стрелки вправо;
- блокировка стрелочного перевода;

8) обмениваться данными по беспроводной связи (868 МГц) с КСП и получать следующие состояния:

- стрелочный перевод заблокирован;
- стрелочный перевод разблокирован;
- сервисный режим;
- контроль положения стрелочного перевода;

9) обмениваться данными по резервированному каналу LTE с ЕДЦ и получать следующие данные:

- маршрут следования борта, содержащий данные о проезжаемых стрелках, направлении движения по ним и соответствующие стрелкам идентификаторы RFID-меток;
- изменение маршрута следования борта время движения, содержащие новые данные;

10) обмениваться данными по резервированному каналу LTE с ЕДЦ и передавать следующие данные:

- № борта + координата или ID прочитанной метки;
- состояние бортовых устройств;
- скорость движения трамвая;

Ограничения, накладываемые на область применения программы

Программа создана для работы на конфигурируемом микропроцессорном устройстве, под управлением операционной системы Debian Linux 9 Stretch. Работа на других архитектурах и других операционных систем не предусмотрена.

Условия применения

Сведения о технических средствах

Функционирование программы выполняется на конфигурируемом микропроцессорном устройстве. Характеристики должны быть не ниже:

- процессор с тактовой частотой 800 МГц;
- ОЗУ – 512 Мб;
- ПЗУ – 4 Гб.

Сведения о программных средствах

Программа функционирует в среде операционной системы Debian Linux 9 Stretch. Перечень необходимых пакетов для Debian Linux 9 Stretch приведен в приложении 1.

Описание задачи

Задачи и методы решения задач:

1) Автоматическое управление КСП, при проезде стрелочного перевода.

Управление КСП происходит в несколько этапов. На первом этапе происходит анализ идентификатора RFID-метки полученного от RFID-считывателя. На втором этапе выполняется поиск преднастроенного сценария (полученного от ЕДЦ), в котором описана команда для КСП. На третьем этапе происходит передача команды радиоканалу 868 МГц на КСП. На четвертом этапе фиксируется результат и отправляется по радиоканалу LTE на ЕДЦ.

2) Сбор и передача данных.

Во время работы КБ, собирается различная информация, а именно напряжение бортовой сети, температура электронных устройств, координаты и скорость движения, зачитанные идентификаторы RFID-меток, результат выполнения команд на КСП и тд. Вся собранная информация передается по радиоканалу LTE на ЕДЦ и по протоколу Ethernet на ТО. Данные передаются по протоколу TCP.

3) Позиционирование трамвая в депо.

Позиционирование трамвая в депо происходит путем считывания и анализа идентификатора RFID-метки.

4) Ведение логов и хранение их во встроенной памяти устройства, с функцией удаления старых логов и защиты от переполнения памяти.

Все события или ошибки, которые происходят во время работы КБ записываются в СУБД SQLite и файлы с расширением *.log. Данные в СУБД хранятся заданное количество дней, после чего удаляются. Количество дней для хранения задается через конфигурационный файл КБ.

5) Включение или отключение автоматического управления КСП.

В некоторых случаях необходимо отключить автоматическое управление КСП. Для этого должна быть отправлена команда с ТО или ЕДЦ на отключение автоматического управления КСП. После чего отправка команд (по радиоканалу 868 МГц) на КСП производиться не будут. Включение автоматического управления КСП так же производиться с ТО или ЕДЦ.

6) Аварийное завершение работы, при низком напряжении сети.

Если во время работы напряжение бортовой сети опускается ниже заданного порогового значения и сохраняется в течении определенного времени, то происходит аварийное завершения работы КБ. Пороговое значение напряжения и время ожидания для завершения работы конфигурируемого микропроцессорного устройства задается через конфигурационный файл КБ.

Входные и выходные данные

Входные данные

Входными данными для программы являются:

- 1) файл конфигурации с расширением *.json;
- 2) пакеты данных по радиоканалу 868 МГц;
- 3) пакеты данных по радиоканалу LTE;
- 4) пакеты данных по радиоканалу Wi-Fi;
- 5) пакеты данных по протоколу RS-485;
- 6) пакеты данных по протоколу SNMP;
- 7) пакеты данных по протоколу MQTT;
- 8) пакеты данных по протоколу Ethernet.

Выходные данные

Выходными данными для программы являются:

- 1) файл СУБД SQLite с расширением *.db;
- 2) файлы логов с расширением *.log;
- 3) пакеты данных по радиоканалу 868 МГц;
- 4) пакеты данных по радиоканалу LTE;
- 5) пакеты данных по радиоканалу Wi-Fi;
- 6) пакеты данных по протоколу RS-485;
- 7) пакеты данных по протоколу SNMP;
- 8) пакеты данных по протоколу Ethernet.

Перечень сокращений

SNMP	-	simple network management protocol
СУБД	-	система управления базами данных
LTE	-	long-term evolution
MQTT	-	message queuing telemetry transport
RFID	-	radio frequency identification
Wi-Fi	-	wireless fidelity
КСП	-	контроллер стрелочного перевода
КБ	-	контроллер бортовой
ТО	-	терминал оператора водителя трамвая
ПЗУ	-	Постоянное запоминающее устройство
ЕДЦ	-	Единый диспетчерский центр
RS-485	-	Recommended Standard 485

IV. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ (МОДУЛЬ) «2T-ARROW», УСТАНОВЛИВАЕМАЯ НА КОНТРОЛЛЕР СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА

Назначение программы

Программная часть (модуль, программа) предназначена для установки на контроллер стрелочного перевода (далее - КСП), управления стрелочным переводом, путем получения команд по радиоканалу 868 МГц от программной части «2t-tram», установленной на контроллере борта (далее - КБ) и от программной части «2t-gui-tram», установленной на терминале оператора водителя трамвая (далее – ТО), а также по радиоканалу LTE от программной части «2t-server_city_so», установленной на сервере в едином диспетчерском центре (ЕДЦ). Полученные команды анализируются и передаются сигналы по «сухим» контактам на контроллер шкафа управления трамвайной автоматики (далее - контроллер ШУТА).

Так же программная часть в автоматическом режиме собирает данные о состоянии стрелочного перевода по «сухим» контактам от контроллера ШУТА и по интерфейсу RS-485, и с заданным интервалом времени передает полученные данные по радиоканалу 868 МГц (на КБ и ТО) и по радиоканалу LTE (на ЕДЦ).

Примечание – В качестве ТО может быть применен терминал оператора ТО1812 – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» - или аналогичный; в качестве КСП может быть применен контроллер «ПрофиСеть» стрелочного перевода – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» - или аналогичный; в качестве КБ может быть применен контроллер «ПрофиСеть» бортовой – производства ООО «Алькор-Коммьюникейшин» или аналогичный.

Возможности программы

Программа позволяет:

- 1) взаимодействовать с контроллером ШУТА по протоколу RS-485 и получать дискретную информацию;
- 2) взаимодействовать с контроллером ШУТА по протоколу RS-485 и получать аналоговую информацию;
- 3) взаимодействовать с контроллером ШУТА по «сухим» контактам и передавать следующую информацию:
 - сигнал на перевод ВЛЕВО;
 - сигнал на перевод ВПРАВО;
 - сигнал на БЛОК стрелочного перевода;
 - сигнал на РАЗБЛОК стрелочного перевода;
 - включить/выключить принудительный обогрев стрелки;
- 4) взаимодействовать с контроллером ШУТА по «сухим» контактам и получать следующую информацию:
 - ЛЕВОЕ положение стрелки;

- ПРАВОЕ положение стрелки;
 - ЗАБЛОКИРОВАННОЕ состояние стрелочного перевода;
 - РАЗБЛОКИРОВАННОЕ состояние стрелочного перевода;
 - СЕРВИСНЫЙ режим стрелки;
 - состояние двери шкафа;
- 5) принимать команды по радиоканалу 868 МГц от КБ и ТО:
- блокировка стрелочного перевода;
 - разблокировка стрелочного перевода;
 - перевод стрелочного перевода влево;
 - перевод стрелочного перевода вправо;
- 6) передавать информацию по радиоканалу 868 МГц в КБ и ТО:
- стрелочный перевод заблокирован;
 - стрелочный перевод разблокирован;
 - сервисный режим;
 - контроль положения стрелочного перевода;
- 7) передавать информацию по радиоканалу LTE в ЕДЦ:
- дискретных сигналов, полученных от контроллера ШУТА по п. 1);
 - аналоговых сигналов, полученных от контроллера ШУТА по п. 2);
 - факта посылки в контроллер ШУТА по «сухим» контактам информации по п. 3);
 - полученную от контроллера ШУТА по «сухим» контактам информацию по п. 4);
 - принятых команд радиоканалу 868 МГц от КБ и ТО по п. 5);
- 8) принимать команды по радиоканалу LTE из ЕДЦ:
- блокировка стрелочного перевода;
 - разблокировка стрелочного перевода;
 - перевод стрелочного перевода влево;
 - перевод стрелочного перевода вправо;
 - включить/выключить принудительный обогрев стрелки.

Ограничения, накладываемые на область применения программы

Программа создана для работы на конфигурируемом микропроцессорном устройстве, под управлением операционной системы Debian Linux 9 Stretch. Работа на других архитектурах и других операционных систем не предусмотрена.

Условия применения

Сведения о технических средствах

Функционирование программы выполняется на конфигурируемом микропроцессорном устройстве. Характеристики должны быть не ниже:

- процессор с тактовой частотой 800 МГц;
- ОЗУ – 512 Мб;
- ПЗУ – 4 Гб.

Сведения о программных средствах

Программа функционирует в среде операционной системы Debian Linux 9 Stretch. Перечень необходимых пакетов для Debian Linux 9 Stretch приведен в приложении 1.

Описание задачи

Задачи и методы решения задач:

- 1) Отправка данных о состоянии стрелочного перевода.

Данные о состоянии стрелочного перевода отправляется по радиоканалу 868 МГц (на КБ и ТО) и радиоканалу LTE (на ЕДЦ) с заданным интервалом времени. Сами данные поступают по «сухим» контактам от контроллера ШУТА и по интерфейсу RS-485. Интервал отправки задается через конфигурационный файл КСП.

- 2) Управление стрелочным переводом.

Управление стрелочным переводом производится путем отправки сигнала по «сухим» контактам на контроллер ШУТА, после получения команды по радиоканалу 868 МГц (от КБ и ТО) или радиоканалу LTE (от ЕДЦ).

- 3) Ведение логов и хранение их во встроенной памяти устройства, с функцией удаления старых логов и защиты от переполнения памяти.

Все события или ошибки, которые происходят по время работы КСП записываются в СУБД SQLite и файлы с расширением *.log. Данные в СУБД хранятся определенное количество дней, после чего удаляются. Количество дней для хранения задается через конфигурационный файл КСП.

- 4) Аварийное завершение работы, при низком напряжении сети.

Если во время работы напряжение сети опускается ниже заданного порогового значения и сохраняется в течении определенного времени, то происходит аварийное завершения работы КСП. Пороговое значение напряжения и время ожидания для завершения работы конфигурируемого микропроцессорного устройства задается через конфигурационный файл КСП.

Входные и выходные данные

Входные данные

Входными данными для программы являются:

- 1) файл конфигурации *.json;
- 2) пакеты данных по радиоканалу 868 МГц;
- 3) пакеты данных по радиоканалу LTE;
- 4) пакеты данных по протоколу RS-485;
- 5) пакеты данных по протоколу MQTT.

Выходные данные

Выходными данными для программы являются:

- 1) файл СУБД SQLite с расширением *.db;
- 2) файлы логов с расширением *.log;
- 3) пакеты данных по радиоканалу 868 МГц;
- 4) пакеты данных по радиоканалу LTE;
- 5) пакеты данных по протоколу RS-485.

Перечень сокращений

СУБД	-	система управления базами данных
LTE	-	long-term evolution
MQTT	-	message queuing telemetry transport
КСП	-	контроллер стрелочного перевода
КБ	-	контроллер бортовой
ЕДЦ	-	Единый диспетчерский центр
ШУТА	-	Шкаф управления трамвайной автоматики
ТО	-	терминал оператора водителя трамвая
RS-485	-	Recommended Standard 485