



**Руководство пользователя  
Драйвер Modbus2mqtt**

## Оглавление

1. Назначение.....	3
2. Основные функции .....	3
3. Функционал и реализация .....	3
3.1 Типы данных .....	3
3.2 Modbus порядок байт/порядок слов.....	4
3.3 Modbus функции чтения-записи .....	5
3.4 Настройки MQTT .....	5
3.5 Настройки логирования .....	5
3.6 Уровни логирования .....	6
3.7 Настройки COM порта .....	7
3.8 Настройка VCOM порта .....	8
3.9 Настройки сервера Modbus TCP.....	8
3.10 Настройки сервера Modbus RTU.....	8
3.11 Настройки сервера Modbus RTUoverTCP.....	9
3.12 Настройки чтения параметров Modbus .....	10
3.13 Настройки записи параметров Modbus .....	11
4. Инструкция по запуску.....	11
5. Аргументы запуска .....	11
6. Запуск на Wirenboard 7 .....	12
6.1 Запуск в ручном режиме .....	13
6.2 Для запуска с выводом с уровнем логирования .....	13
6.3 Запуск с выводом логов уровня “Monitor” 6/7 .....	13
7. Пример настроек YAML .....	13
7.1 Пример настройки файла конфигурации инициализации драйвера - modbus.yaml .....	13
7.2 Файл конфигурации TCP Сервера .....	14
8. MScan (режим сканирования устройств).....	15
8.1 Запуск режима mscan .....	15
8.2 Алгоритм работы mscan .....	15
8.3 Формирование отчета .....	16
8.4 Пример отчета и вывода в консоль .....	17

**Modbus2mqtt** — это приложение, которое предназначено для взаимодействия с устройствами Modbus RTU/ Modbus RTU-over-TCP / Modbus TCP. Оно позволяет собирать данные от Modbus-устройств и публиковать их в брокере MQTT, форматировать полученные данные.

Приложение предназначено для использования в системах, где необходима интеграция различных устройств Modbus с брокером MQTT для обработки данных в реальном времени.

## 1. Назначение

Modbus2MQTT решает следующие задачи:

1. Автоматический сбор данных с устройств по протоколу Modbus;
2. Публикация данных в локальный брокер MQTT для дальнейшего анализа и мониторинга;
3. Управление через подписку на топики MQTT.

## 2. Основные функции

1. **Опрос устройств по протоколам Modbus RTU / Modbus RTU-over-TCP / Modbus TCP:** Приложение позволяет подключаться как к Modbus RTU-устройствам через COM-порты, так и к Modbus TCP-устройствам через сеть (IP-адреса). Это обеспечивает возможность интеграции разных типов Modbus-устройств.
2. **Публикация данных в MQTT:** Автоматическая отправка данных с Modbus-устройств в заданные топики локального брокера MQTT, что делает данные доступными для анализа в реальном времени.
3. **Гибкая настройка через YAML-файлы:** Пользователи могут легко настраивать COM-порты, параметры устройств и регистров через YAML- файлы конфигурации. Это позволяет быстро адаптировать приложение под различные системы.
4. **Поддержка повторных запросов и подключений:** В случае сетевых ошибок или сбоев подключения к устройствам Modbus, приложение автоматически пытается повторить попытку подключения через заданные интервалы времени.
5. **Логирование и диагностика:** Приложение ведет подробные логи, позволяя пользователям отслеживать процессы подключения, публикации данных и возникающие ошибки. Это помогает в диагностике проблем и мониторинге системы.

## 3. Функционал и реализация

### 3.1 Типы данных

Описание в YAML	Описание	Диапазон	Размер (байт)	Код функции для чтения	Код функции для записи
boolean / bool	Булева переменная (0 или 1)	1-0	1	01, 02	

f32 / float	32-разрядное число с плавающей запятой		4	03, 04	16
f64 / double	64-разрядное число с плавающей запятой		8	03, 04	16
s16 / short / int16	16-разрядное знаковое целое число	-32768 до 32767	2	03, 04	06, 16
s32 / integer / int32	32-разрядное знаковое целое число	-2147483648 до 2147483647	4	03, 04	16
s64 / int64	64-разрядное знаковое целое число	-9223372036854775808 до 9223372036854775807	8	03, 04	16
u16 / word / uint16	16-разрядное беззнаковое целое число	0 до 65535	2	03, 04	06, 16, 22
u32 / dword / uint32	32-разрядное беззнаковое целое число	0 до 4294967295	4	03, 04	16
u64 / uint64	64-разрядное беззнаковое целое число	0 до 18446744073709551615	8	03, 04	16

### 3.2 Modbus порядок байт/порядок слов

Порядок байт выставляется в параметре **byteorder**

Для 16 битных типов данных:

- B1 B2 **big**
- B1 B2 => B2 B1 **little**

Для 32 битных типов данных:

- B1 B2 B3 B4 **big**
- B1 B2 B3 B4 => B2 B1 B4 B3 **bigswap**
- B1 B2 B3 B4 => B4 B3 B2 B1 **little**
- B1 B2 B3 B4 => B3 B4 B1 B2 **littleswap**

Для 64 битных типов данных:

- B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 **big**
- B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 => B2 B1 B4 B3 B6 B5 B8 B7 **bigswap**
- B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 => B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 **little**
- B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 => B7 B8 B5 B6 B3 B4 B1 B2 **littleswap**

Порядок слов выставляется в параметре `wordorder`

Для 64 битных типов данных:

- B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 **high**
- B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 => B5 B6 B7 B8 B1 B2 B3 B4 **low**

### 3.3 Modbus функции чтения-записи

Описание в YAMI	Название	Описание
coil	Read Coil 0x01	Чтение состояния дискретных выводов(катушек)
discrete	Read Discrete Inputs 0x02	Чтение состояния дискретных выходов
holding	Read Holding Registers 0x03	Чтение регистров хранения
input	Read Input Registers 0x04	Чтение входных регистров
5	Write Single Coil 0x05	Запись одного дискретного вывода
6	Write Single Register 0x06	Запись одного регистра хранения
16	Write Multiple Registers 0x10	Запись нескольких регистров хранения
22	Mask Write Register (0x16)	Запись битовой маски

### 3.4 Настройки MQTT

Описание в YAMI	Название	Описание / Допустимые значения
broker	URL брокера tcp://127.0.0.1:1883 или Unix Socket "unix:///var/run/mosquitto/mosquitto.sock"; по умолчанию tcp://127.0.0.1:1883	tcp://127.0.0.1:1883 или unix сокет (например) unix:///var/run/mosquitto/mosquitto.sock
client_id	Идентификатор клиента; по умолчанию modbus2mqtt	modbus2mqtt
keepalive	Параметр keepalive в секундах; по умолчанию 60	120

### 3.5 Настройки логирования

Описание в YAMI	Название	Описание / Допустимые значения
write_in_logfile	Включение записи в файл; по умолчанию false	true
level_log	Уровень логирования; по умолчанию 1	1,2,3,4,6,7 ( п.4.4 уровни логирования)
path_log	Путь к лог-файлу	mnt/data/etc/andromeda_embedded/log/modbus2mqtt.log
max_size_log	Максимальный размер файла в мегабайтах; по умолчанию 2	2

max_backups_log	Максимальное количество резервных копий; по умолчанию 10	100
max_age_log	Максимальный возраст файлов в днях; по умолчанию 1	500-5000

### 3.6 Уровни логирования

level_log	Будут выводиться сообщения уровня:
1	INFO, WARN, ERROR
2	WARN, ERROR
3	DEBUG, INFO, WARN, ERROR
4	ERROR
6	MONITOR, DEBUG, INFO, WARN, ERROR
7	MONITOR

#### INFO

```

2025-09-30T10:47:38.697 [INFO] Modbus2MQTT старт сервиса [ver:2.3.0.0]
2025-09-30T10:47:38.697 [INFO] Чтение конфигурационного файла [файл конфигурации:configs/modbus/modbus.yaml]
2025-09-30T10:47:38.698 [INFO] Успешная инициализация файлов конфигурации [Время инициализации:1.562833ms]
2025-09-30T10:47:38.698 [INFO] Modbus2MQTT успешно инициализирован
2025-09-30T10:47:38.699 [INFO] Конфигурация логгера отсутствует. Используем параметры командной строки.
2025-09-30T10:47:38.699 [INFO] Настройки логирования [Уровень:1 | Запись в файл:0]
2025-09-30T10:47:38.699 [INFO] [Broker:tcp://127.0.0.1:1883 | ClientID:modbus2mqtt | KeepAlive:60] Инициализация настроек подключения к MQTT
2025-09-30T10:47:38.785 [INFO] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запуск публикации данных в MQTT
2025-09-30T10:47:38.784 [INFO] [Broker:tcp://127.0.0.1:1883 | ClientID:modbus2mqtt | KeepAlive:60] Успешное подключение к MQTT брокеру
2025-09-30T10:47:38.785 [INFO] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Соединение успешно установлено
  
```

#### DEBUG

```

2025-09-30T10:48:24.529 [INFO] Modbus2MQTT старт сервиса [ver:2.3.0.0]
2025-09-30T10:48:24.530 [INFO] Чтение конфигурационного файла [файл конфигурации:configs/modbus/modbus.yaml]
2025-09-30T10:48:24.530 [INFO] Успешная инициализация файлов конфигурации [Время инициализации:1.7055ms]
2025-09-30T10:48:24.530 [INFO] Modbus2MQTT успешно инициализирован
2025-09-30T10:48:24.531 [INFO] Конфигурация логгера отсутствует. Используем параметры командной строки.
2025-09-30T10:48:24.531 [INFO] Настройки логирования [Уровень:3 | Запись в файл:0]
2025-09-30T10:48:24.531 [INFO] [Broker:tcp://127.0.0.1:1883 | ClientID:modbus2mqtt | KeepAlive:60] Инициализация настроек подключения к MQTT
2025-09-30T10:48:24.533 [INFO] [Broker:tcp://127.0.0.1:1883 | ClientID:modbus2mqtt | KeepAlive:60] Успешное подключение к MQTT брокеру
2025-09-30T10:48:24.533 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация MQTT с адаптивными параметрами [packSize:50 | flushInterval.ms:100]
2025-09-30T10:48:24.533 [INFO] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запуск публикации данных в MQTT
2025-09-30T10:48:24.534 [INFO] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Соединение успешно установлено
2025-09-30T10:48:24.534 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Инициализация подписки на управляющие сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/parameter_name4/on]
2025-09-30T10:48:24.636 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/Level1 | Payload:27427]
2025-09-30T10:48:26.630 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/Level1 | Payload:27427]
2025-09-30T10:48:26.636 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/Level1 | Payload:27427]
2025-09-30T10:48:27.637 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/Level1 | Payload:27427]
2025-09-30T10:48:28.635 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/Level1 | Payload:27427]
2025-09-30T10:48:29.636 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/Level1 | Payload:27427]
  
```

## MONITOR (6)

```

2025-09-30T18:49:01.094 [INFO] Modbus2MQTT старт сервиса [ver:2.3.0.0]
2025-09-30T18:49:01.094 [INFO] Чтение конфигурационного файла [файл конфигурации:configs/modbus/modbus.yaml]
2025-09-30T18:49:01.095 [INFO] Успешная инициализация файлов конфигурации [Время инициализации:1.3625ms]
2025-09-30T18:49:01.095 [INFO] Modbus2MQTT успешно инициализирован
2025-09-30T18:49:01.095 [INFO] Конфигурация логгера отсутствует. Используются параметры командной строки.
2025-09-30T18:49:01.095 [INFO] Настройки логирования [Уровень:6 | Запись в файл:0]
2025-09-30T18:49:01.095 [INFO] [Broker:tcp://127.0.0.1:1883 | ClientID:modbus2mqtt | KeepAlive:60] Инициализация настроек подключения к MQTT
2025-09-30T18:49:01.099 [INFO] [Broker:tcp://127.0.0.1:1883 | ClientID:modbus2mqtt | KeepAlive:60] Успешное подключение к MQTT брокеру
2025-09-30T18:49:01.099 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502]
2025-09-30T18:49:01.099 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация MQTT с адаптивными параметрами [ackSize:50 | flushInterval_ms:100]
2025-09-30T18:49:01.099 [INFO] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запуск публикации данных в MQTT
2025-09-30T18:49:01.099 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502]
2025-09-30T18:49:01.099 [INFO] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Соединения успешно установлены.
2025-09-30T18:49:01.100 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Инициализация подписки на управляющие сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/parameter_name4/on]
2025-09-30T18:49:01.100 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 01 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:49:01.100 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 01 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:49:01.201 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/level1 | Payload:27555]
2025-09-30T18:49:02.101 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 02 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:49:02.102 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 02 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:49:02.201 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/level1 | Payload:27555]
2025-09-30T18:49:03.101 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 03 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:49:03.102 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 03 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:49:03.201 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/level1 | Payload:27555]
2025-09-30T18:49:04.101 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 04 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:49:04.102 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 04 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:49:04.201 [DEBUG] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Публикация сообщения [Topic:/devices/device_tcp_1/controls/level1 | Payload:27555]

```

## MONITOR (7)

```

2025-09-30T18:50:04.223 [INFO] Modbus2MQTT старт сервиса [ver:2.3.0.0]
2025-09-30T18:50:04.224 [INFO] Чтение конфигурационного файла [файл конфигурации:configs/modbus/modbus.yaml]
2025-09-30T18:50:04.224 [INFO] Успешная инициализация файлов конфигурации [Время инициализации:1.74375ms]
2025-09-30T18:50:04.224 [INFO] Modbus2MQTT успешно инициализирован
2025-09-30T18:50:04.225 [INFO] Конфигурация логгера отсутствует. Используются параметры командной строки.
2025-09-30T18:50:04.233 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502]
2025-09-30T18:50:04.233 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502]
2025-09-30T18:50:04.234 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 01 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:50:04.235 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 01 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:50:05.236 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 02 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:50:05.236 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 02 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:50:06.235 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 03 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:50:06.235 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 03 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:50:07.236 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 04 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:50:07.236 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 04 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:50:08.236 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 05 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:50:08.236 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 05 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8
2025-09-30T18:50:09.235 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Запрос: 00 06 00 00 00 06 01 04 00 01 00 02
2025-09-30T18:50:09.235 [MONITOR] [Сервер:device_tcp_1 | UnitID:1 | IP:192.168.1.172:1502] Ответ: 00 06 00 00 00 07 01 04 04 46 d7 46 d8

```

### 3.7 Настройки COM порта

Описание в YAMI	Название	Описание / Допустимые значения	Реализация
settings 9600:8:N:1	Настройки COM		1.0.0
9600	Скорость порта	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	1.0.0
8	Количество бит данных:	5, 6, 7, 8	1.0.0
N	Тип чётности:	N, E, O	1.0.0
1	Количество стоп-бит:	1, 2	1.0.0
timeout	Время ожидания ответа на com порту, мс	500-10000	1.1.12

### 3.8 Настройка VCOM порта

Описание в YAMl	Название	Описание / Допустимые значения	Реализация
ip	IP адрес	192.168.100.1	1.1.6
port	Порт	1-65000	1.1.6

### 3.9 Настройки сервера Modbus TCP

№	Название	Описание	Пример
1	name	Имя устройства	Modbus_device_tcp1
2	enabled	Опция активации и деактивации работы устройства true/false; по умолчанию true	true
3	root_topic_mqtt	root топик	bAf0r0_bAf0r0_0_n1_climate
4	Ip	IP сервера: Port сервера	127.0.0.1:502
5	unit_id	ID сервера Modbus TCP	10
6	use_shared_connection	Использование 1 TCP соединения для группы устройств; по умолчанию false	false
7	response_timeout_ms	Время в мс, максимальное время ответа устройств; по умолчанию 500	2000
8	request_timeout_ms	Время в мс, задержка между запросами к серверу; по умолчанию 0	5
9	idle_timeout_s	Время в секундах, как долго TCP соединение может оставаться открытым без передачи данных; по умолчанию 60	60
10	retries	Кол-во попыток для повторов соединения с тайм-аутом time_retries, по умолчанию 10	100
11	time_retries_s	Время в секундах, тайм-аут на повтор соединения с сервером, по умолчанию 10	10
12	time_reconnect_s	Время в секундах, тайм-аут на повтор соединения с сервером после retries, по умолчанию 300	300
13	global_publish_interval	Время в секундах, период гарантированной отправки данных не зависимо от апертур, по умолчанию 0 <b>Если не указано или 0 то апертуры не работают</b>	3600

### 3.10 Настройки сервера Modbus RTU

№	Название	Описание	Пример
1	name	Имя устройства	modbus_device_rtu1

2	enabled	Опция активации и деактивации работы устройства true/false; по умолчанию true	true
3	root_topic_mqtt	root топик	bAf0r0_bAf0r0_0_n1_climate
4	com_port	ссылка на com port из файла настроек modbus.yaml	com1
5	unit_id	ID сервера Modbus RTU	10
6	frame_timeout_ms	Время в мс, между командами на чтение, <b>при ошибке типа serial: timeout</b> увеличиваем время между запросами (ms); по умолчанию 20	20
7	retries	Кол-во попыток для повторов соединения с тайм-аутом time_retries, по умолчанию 10	100
8	time_retries_s	Время в секундах, тайм-аут на повтор соединения с сервером, по умолчанию 10	10
9	time_reconnect_s	Время в секундах, тайм-аут на повтор соединения с сервером после retries, по умолчанию 300	300
10	global_publish_interval	Время в секундах, период гарантированной отправки данных не зависимо от апертур, по умолчанию 0 <b>Если не указано или 0 то апертуры не работают</b>	3600

### 3.11 Настройки сервера Modbus RTUoverTCP

№	Название	Описание	Пример
1	name	Имя устройства	modbus_device_rtuvertcp1
2	enabled	Опция активации и деактивации работы устройства true/false; по умолчанию true	true
3	root_topic_mqtt	root топик	bAf0r0_bAf0r0_0_n1_climate
4	vcom_port	ссылка на vcom port из файла настроек modbus.yaml	vcom1
5	unit_id	ID сервера Modbus RTU	10
6	*response_timeout_ms	Время в мс, максимальное время ответа устройств; по умолчанию 500	2000
7	frame_timeout_ms	Время в мс, между командами на чтение, <b>при ошибке типа serial: timeout</b> увеличиваем время между запросами (ms); по умолчанию 20	20
8	retries	Кол-во попыток для повторов соединения с тайм-аутом time_retries, по умолчанию 10	100

9	time_retries_s	Время в секундах, тайм-аут на повтор соединения с сервером, по умолчанию 10	10
10	time_reconnect_s	Время в секундах, тайм-аут на повтор соединения с сервером после retries, по умолчанию 300	300
11	global_publish_interval	Время в секундах, период гарантированной отправки данных не зависимо от апертур, по умолчанию 0 <b>Если не указано или 0 то апертур не работают</b>	3600

### 3.12 Настройки чтения параметров Modbus

№	Название	Описание	Пример
1	read_period_ms	Время в мс – частота опроса каналов slave-устройства	5000
2	enabled_group	Включает автоматическую группировку параметров по коду функции чтения и последовательности адресации регистров для группового запроса; по умолчанию false	true
3	max_quantity	максимальное кол-во регистров информации для группового запроса, для кодов функции “coil” & “discrete” - 2000; “holding” & “input” -125;	100
4	parameter_name	Будет использоваться как <code>/devices/\${root_topic_mqtt}/controls/\${parameter_name}</code> Если в названии параметра сразу указан <code>/devices/ ...</code> то для публикации не учитывается преобразование с <code>\${root_topic_mqtt}</code> и берётся полное имя <code>parameter_name</code>	TemperatureIndoor1
5	aperture	Абсолютная апертура для этого параметра для записи данных в MQTT	0.01
6	transform	Формула для преобразования значения $y = (a \cdot x + b)$ ; $x$ - исходное значение, $y$ - преобразованное значение для записи, по умолчанию $(a:b) = (1:0)$	1:0
7	precision	Кол-во знаков после запятой, по умолчанию = 0	127.0.0.1:502
8	object: address	Modbus адрес регистра в дес, если указан с разделителем : то чтение бита	10 или 10:1
9	object: reg_type	Формат данных Modbus Поддерживаемые: coil, input, holding см Modbus функции чтения-записи	input
10	object: data_type	Тип данных Modbus. Поддерживается (см таблицу Типы данных)	f32
11	object: byteorder	Порядок следования байт "little"/ "big". По умолчанию установлено в "big"	little
12	object: wordorder	Порядок следования слов "low"/ "high". По умолчанию установлено в "high"	low

### 3.13 Настройки записи параметров Modbus

№	Название	Описание	Пример
1	parameter_name	Будет использоваться как <code>`/devices/\${root_topic_mqtt}/controls/\${parameter_name};</code> Если в названии параметра сразу указан <code>/devices/ ...</code> то для публикации не учитывается преобразование с <code>\${root_topic_mqtt}</code> и берётся полное имя <code>parameter_name</code>	TemperatureIndoor1
2	command_topic	Будет использоваться как <code>`/devices/\${root_topic_mqtt}/controls/\${parameter_name}/\${command_topic}/</code> , по умолчанию <code>on</code>	cmd
5	object: address	Modbus адрес регистра в dec	10
6	object: func_code	Код функции записи Modbus Поддерживаемые: 5-0x05, 6-0x06, 16-0x16 см Modbus функции чтения-записи	5
7	object: data_type	Тип данных Modbus. Поддерживается (см таблицу Типы данных)	f32
8	object: byteorder	Порядок следования байт "little"/ "big". По умолчанию установлено в "big"	little
9	object: wordorder	Порядок следования слов "low"/ "high". По умолчанию установлено в "high"	low

## 4. Инструкция по запуску

Установить deb пакет (либо загрузите скомпилированный бинарный файл для соответствующей платформы).

## 5. Аргументы запуска

Указать путь к файлу конфигурации `modbus.yaml`; дефолт относительный путь:

**-cfgpath**

`configs/modbus/modbus.yaml`

Задать уровень информативности логов (п 3.6)

**-loglvl 1**

### Приоритеты настройки логгера:

1. Конфигурация из файла имеет высший приоритет.
2. Если файл не задан, используются параметры командной строки.
3. Если ничего не задано, применяются значения по умолчанию

При старте всегда создаётся файл логов **log/init\_modbus2mqtt.log** в который пишется инициализация драйвера с уровнем логирования `info`

Запись лог файлов

```
-logfile 1 -logpath log/modbus2mqtt.log
```

Вывести версию сборки без запуска драйвера

```
-version
```

## 6. Запуск на Wirenboard 7

Установка deb пакета через пакетный менеджер apt

```
apt install ./modbus2mqtt_x.x.x.x_linux_x
```

Директория для исполнительного файла: `/mnt/data/etc/andromeda_embedded/`

Директория с файлами конфигурации: `/mnt/data/etc/andromeda_embedded/configs/modbus/`

Файл службы: `/etc/systemd/system/`

```
[Unit]
Description=Andromeda Modbus2MQTT embedded service
Wants=mosquitto.service
After=network.target

[Service]
WorkingDirectory=/mnt/data/etc/andromeda_embedded
ExecStart=/mnt/data/etc/andromeda_embedded/modbus2mqtt \
  -cfgpath configs/modbus/modbus.yaml

Restart=always
RestartSec=5s

User=root

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Если установка в ручном режиме, то обязательно после создания файла службы

Выполнить:

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable modbus2mqtt.service sudo systemctl start modbus2mqtt.service
```

Так же для работы необходима установка lsof:

```
apt install lsof
```

Нативный драйвер WirenBoard (wb-mqtt-serial) должен быть остановлен:

```
systemctl stop wb-mqtt-serial
```

### 6.1 Запуск в ручном режиме

```
./modbus2mqtt -cfgpath configs/modbus/modbus.yaml -loglvl x
```

Перед запуском в ручном режиме необходимо остановить demon, если он был запущен:

```
systemctl stop modbus2mqtt
```

### 6.2 Для запуска с выводом с уровнем логирования

```
./modbus2mqtt -cfgpath configs/modbus/modbus.yaml -loglvl 3
```

### 6.3 Запуск с выводом логов уровня “Monitor” 6/7

```
./modbus2mqtt -cfgpath configs/modbus/modbus.yaml -loglvl 6
```

## 7. Пример настроек YAML

### 7.1 Пример настройки файла конфигурации инициализации драйвера - modbus.yaml

```
modbus:
  enabled: true

#####
# Описание конфигурации подключения mqtt
mqtt:
  broker: "unix:///var/run/mosquitto/mosquitto.sock" # unix:///var/run/mosquitto/mosquitto.sock или tcp://127.0.0.1:1883
  client_id: "modbus2mqtt"
  keepalive: 60

#####
# Описание конфигурации логирования
# logger:
#   write_in_logfile: false
#   level_log: 1
#   path_log: configs/modbus/log/modbus2mqtt.log
#   max_size_log: 2
#   max_backups_log: 10
#   max_age_log: 10
```

```
#####  
# Описание конфигурации COM портов  
# com_ports:  
#   com1:  
#     port: /dev/ttyS1  
#     settings: 38400:8:N:1  
#     timeout: 500  
  
#####  
# Описание конфигурации VCOM портов  
# vcom_ports:  
#   vcom1:  
#     ip: 192.168.1.201  
#     port: 9001  
  
#####  
# Описание конфигурации для RTU Серверов  
# rtu:  
#   device_rtu1:  
#     file: config/rtu1.yaml  
  
#####  
# Описание конфигурации для TCP Серверов  
# tcp:  
#   device_tcp1:  
#     file: config/tcp1.yaml  
  
#####  
# Описание конфигурации для RTUoverTCP Серверов  
# rtuovertcp:  
#   device_rtuovertcp1:  
#     file: config/rtuovertcp1.yaml
```

## 7.2 Файл конфигурации TCP Сервера

```
device:  
  name: device_tcp_1  
  enabled: true  
  root_topic_mqtt: device_tcp_1  
  unit_id: 1  
  use_shared_connection: false  
  ip: 192.168.1.172:1502  
  response_timeout_ms: 2000  
  idle_timeout_s: 60  
  retries: 5  
  time_retries_s: 10  
  time_reconnect_s: 120  
  global_publish_interval: 300
```

```
data_model:
  read:
    - read_period_ms: 1000
      enabled_group: false
      parameters:
        - parameter_name: level1
          aperture: 2
          object:
            address: 1
            reg_type: input
            data_type: float
            byteorder: big
            wordorder: high
  write:
    - parameter_name: parameter_name4
      command_topic: on
      object:
        address: 1
        func_code: 16
        data_type: float
        byteorder: big
```

## 8. MScan (режим сканирования устройств)

Для ускорения процесса пуско-наладочных работ (проверка регистров, типов данных и кодов функций) был разработан дополнительный функционал `mscan`, встроенный в драйвер `modbus2mqtt`.

Функция `mscan` предназначена для автоматического однократного сканирования устройств Modbus (согласно конфигурационным файлам драйвера) с целью определения корректных параметров опроса и формирования отчёта о состоянии всех устройств и их регистров.

### 8.1 Запуск режима `mscan`

Запуск сервиса в режиме `mscan` выполняется при помощи параметра запуска `-mscan 1`:

```
./modbus2mqtt_x.x.x.x_linux_arm64 -mscan 1
```

- Если параметр `-mscan` равен 1, запускается однократное сканирование устройств;
- Если параметр не указан или равен 0, режим `mscan` отключён, и приложение работает в стандартном режиме (драйвер).

### 8.2 Алгоритм работы `mscan`

#### Инициализация конфигурации:

- Загрузка конфигурации устройств из YAML-файлов.
- Для каждого TCP/RTU/RTUoverTCP устанавливается соединение с портом, хендлером.

- Устройства на каждом порту обрабатываются последовательно и одинажды.

#### Опрос регистров:

Опрос каждого параметра осуществляется последовательным перебором нескольких методов:

- Для регистров типа **holding** и **input** используются функции Modbus:
  - 0x03 (Read Holding Registers)
  - 0x04 (Read Input Registers)
- Опрос одиночных регистров (qty = 1) производится с порядком байт **big endian** и типом данных s16.
- Для двойных регистров (qty = 2) проверяются комбинации:
  - Порядок байт: big endian, little endian, bigswap endian, littleswap endian.
  - Типы данных: **s16, s32, float (s16", "shortInt", "int16", "s32", "integer", "int32", "f32", "float")**

#### Обработка ошибок

В случае возникновения ошибок чтения (недоступность устройства, ошибка соединения) информация фиксируется в логах и итоговом отчёте.

### 8.3 Формирование отчета

После завершения однократного опроса генерируется Excel-отчёт с названием: report\_mscan\_{date-time}.xlsx

Отчёт содержит таблицу с результатами опроса каждого параметра всех устройств и включает следующие данные:

- Название устройства
- Подключение (ip:port,com.vcom)
- Параметр UnitID/SlaveID
- Параметр
- Адрес регистра (из конфигурации)
- Бит если указан в конфигурации, если нет то значение -1
- Используемая функция Modbus (0x01, 0x02, 0x03, 0x04)
- Доступность (Ошибка чтения, ошибка соединения, ОК- если чтение успешно)
- Порядок байт (**big endian, little endian, bigswap endian, littleswap endian**)
- Тип данных (**coil, discrete, s16, s32, float**)

#### ВАЖНО!

Индикатор совпадения параметра с конфигурацией (отмечается светло-зелёной заливкой ячейка с значением которая соответствует настройкам из конфигурации)

## 8.4 Пример отчета и вывода в консоль

№	Устройство	Подключен ие	Unit/D/Slave ID	Параметр	Регистр DEC	Бит	Функции чтения	Доступ ность	S16-AB (Big en- dian)	S16-BA (Lit- tle endian)	S32-ABCD (Big endian)	S32-DCBA (Lit- tle endian)	Float-ABCD (Big endian)	Float-DCBA (Little endian)	S32-BADC (Big- Swap endian)	S32-CDAB (Lit- tleSwap endian)	Float- BADC (BigSwap endian)	Float-CDAB (LittleSwap endian)
1	de- vice_rtu_1	com1	2	Urms L1	256	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	15252	-23856	9.99608482e+0 8	-	0	0	-1.808031024e+09	-7.94674284e+08	0	-2.1774508032e+10
2	de- vice_rtu_1	com1	2	Urms L1	256	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	15252	-23856	9.99608482e+0 8	-	0	0	-1.808031024e+09	-7.94674284e+08	0	-2.1774508032e+10
3	de- vice_rtu_1	com1	2	Urms L2	258	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	de- vice_rtu_1	com1	2	Urms L2	258	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	de- vice_rtu_1	com1	2	I1	262	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	14342	-29562	9.39951756e+0 8	-	0	0	1.04369286e+08	-2.03763097e+09	0	0
6	de- vice_rtu_1	com1	2	I1	262	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	14342	-29562	9.39951756e+0 8	-	0	0	1.04369286e+08	-2.03763097e+09	0	0
7	de- vice_rtu_1	com1	2	I2	264	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	14226	28022	9.32345453e+0 8	1.836487223e+ 09	0	4.7693797072419 49e+27	-1.841861258e+09	1.986869138e+09	0	1.202833452453791 1e+33
8	de- vice_rtu_1	com1	2	I2	264	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	14226	28022	9.32345453e+0 8	1.836487223e+ 09	0	4.7693797072419 49e+27	-1.841861258e+09	1.986869138e+09	0	1.202833452453791 1e+33
9	de- vice_rtu_1	com1	2	I3	266	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	14999	26972	9.82998121e+0 8	1.767675706e+ 09	0	1.6667364222830 5e+25	-1.75777962e+09	1.550400151e+09	0	2.625923591522222 e+17
10	de- vice_rtu_1	com1	2	I3	266	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	15000	-26858	9.83045783e+0 8	-	0	0	-1.740990698e+09	3.79009688e+08	0	0
11	de- vice_rtu_1	com1	2	PF1	268	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	de- vice_rtu_1	com1	2	PF1	268	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	de- vice_rtu_1	com1	2	PF2	270	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	de- vice_rtu_1	com1	2	PF2	270	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	de- vice_rtu_1	com1	2	PF3	272	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	de- vice_rtu_1	com1	2	PF3	272	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	de- vice_rtu_1	com1	2	Ch1_Q1	276	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	de- vice_rtu_1	com1	2	Ch1_Q1	276	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	de- vice_rtu_1	com1	2	Ch1_Q2	278	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	de- vice_rtu_1	com1	2	Ch1_Q2	278	-1	Read Holding Registers 0x03	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	de- vice_rtu_1	com1	2	Ch1_Q3	280	-1	Read Input Regis- ters 0x04	OK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Лист внесения изменений

<b>Версия документа</b>	<b>Дата публикации</b>	<b>Авторы изменений</b>	<b>Описание изменений</b>
rev_07	27.10.2025	Тимонин А.А.	Скорректировано оформление