

**Руководство пользователя**  
**Терминальная программа (версия 3.2.1)**

[Поддержать проект](#)

andrey.abdulkayumov@gmail.com

## Оглавление

Краткое описание.....	3
Без протокола .....	4
Обычный режим работы.....	5
Циклический режим работы .....	5
Modbus .....	6
Обычный режим работы.....	7
Чтение регистров Modbus .....	7
Запись регистров Modbus .....	8
0x05 Запись одного флага .....	8
0x0F Запись нескольких флагов .....	8
0x06 Запись одного регистра .....	9
0x10 Запись нескольких регистров.....	9
Циклический режим работы .....	11
Представления.....	12
Modbus сканер .....	13
Макросы.....	15
Редактирование макроса .....	16
Статьи на Хабр .....	20
Ссылка на скачивание .....	20
История версий .....	21
3.2.1.....	21
3.2.0.....	21
3.1.0.....	21
3.0.0.....	22
2.7.0.....	22

## Краткое описание

**Терминальная программа** – это многофункциональный кроссплатформенный инструмент инженера, который позволяет взаимодействовать с внешним устройством или сервером. Приложение поддерживает различные вариации протокола Modbus, а также дает возможность работы с данными в строковом или байтовом формате.

Приложение тестировалось на Windows 10/11, Ubuntu и Astra Linux.

Поддерживаются темная и светлая темы оформления.

Есть два основных режима работы: «Без протокола» и «Modbus».

У каждого из них свою очередь есть два способа взаимодействия с хостом: "Обычный" и "Циклический опрос". Между ними можно переключаться во время работы. Данные на вкладках не теряются при переключении.

**Важно:** если переключиться в обычный режим пока идет циклический опрос, то сам опрос прекратится.

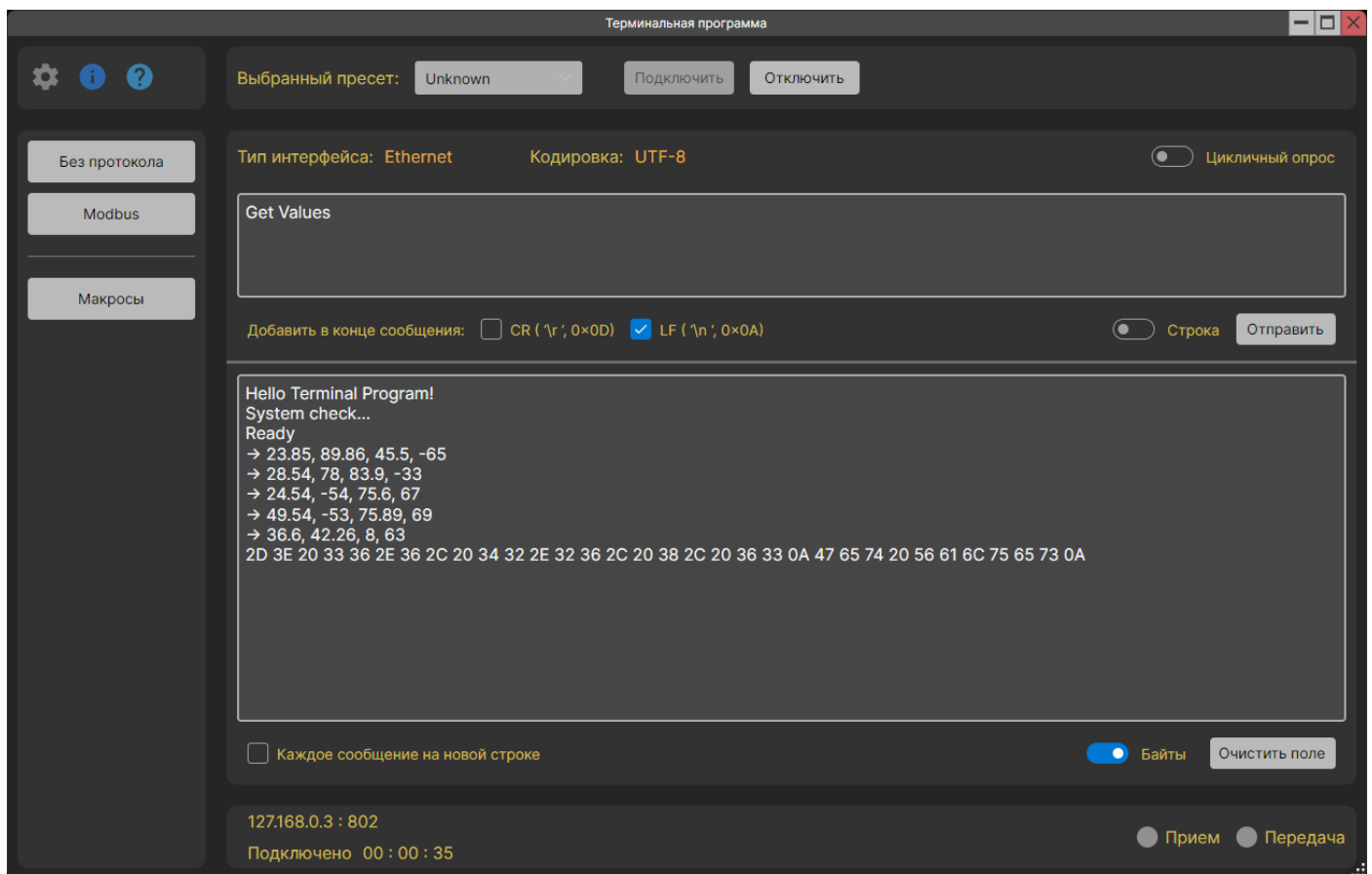
Также есть возможность работы с расширенными макросами для обоих режимов.

## Без протокола

В поле передачи пользователь пишет данные, которые нужно отправить. В поле приема находятся данные, которые прислал сервер или внешнее устройство. Можно работать как с байтами, так и со строковыми данными в разных кодировках.

Поддерживаются протоколы:

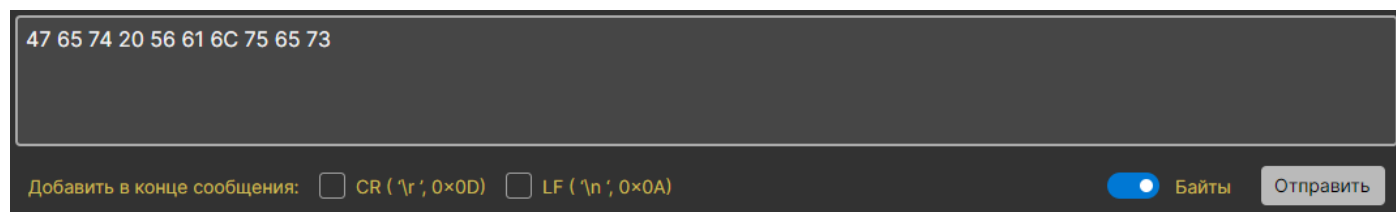
- UART
- TCP



## Обычный режим работы

В этом режиме можно отправлять байты или строку подключенному хосту. Отправка происходит один раз по нажатию на кнопку «Отправить». Также можно добавить служебные символы в конце сообщения.

Кодировка строки задается в настройках режима.

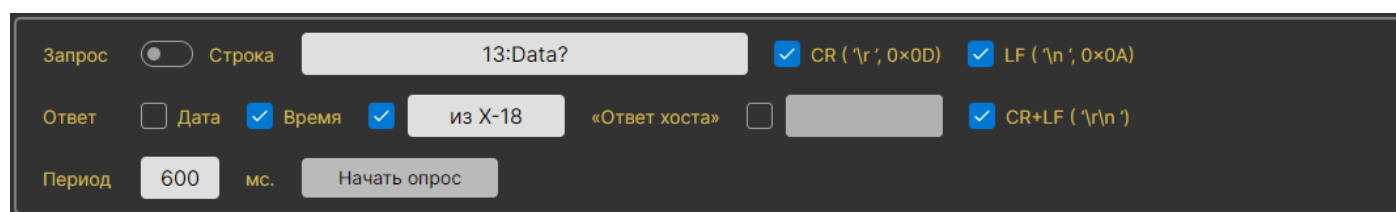


## Циклический режим работы

Данный режим позволяет отправлять сообщение хосту автоматически с заданным промежутком времени.

Функционал строки «Запрос» аналогичен нормальному режиму работы. А в строке «Ответ» к самому сообщению можно добавить служебную информацию: дату получения сообщения в формате ДД.ММ.ГГГГ, время в формате ЧЧ:ММ:СС, пользовательские строки в начале и/или конце сообщения и служебные символы.

Кодировка строки такая же, как и у обычного режима.



## Modbus

Пользователь может взаимодействовать с выбранными регистрами Modbus, используя соответствующие элементы интерфейса. Для дополнительной расшифровки транзакции существует раздел с представлениями.

Поддерживаются протоколы:

- Modbus TCP
- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- Modbus RTU over TCP
- Modbus ASCII over TCP

Терминальная программа

Выбранный пресет: Unknown Подключить Отключить

Режим обмена данными: не определен

ID	Функция	Адрес	Данные
4	0x04 (чтение)	0x0 (0)	0x1234 (4660)
5	0x03 (чтение)	0x11 (17)	Ошибка Modbus. Код: 2
6	0x0F (запись)	0x4 (4) 0x5 (5) 0x6 (6)	0 1 0
7	0x06 (запись)	0x1 (1)	0x4FDA (20442)
8	0x10 (запись)	0x2 (2) 0x3 (3)	0x1242 (4674) 0x6666 (26214)

Формат числа: ☒ hex ☐ dec

Slave ID (hex): 1 ☒ Контрольная сумма

Адрес (hex): 3 Кол-во регистров: 1

0x03 Чтение регистров хранения Прочитать

0x06 Запись одного регистра Записать

4FDA hex

Последний запрос История обмена Бинарное представление Число типа float

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Запрос	00	0A	00	00	00	0B	01	10	00	02	00	02	04	12	42	66	66
Ответ	00	0A	00	00	00	06	01	10	00	02	00	02					

COM5 : 9600 : None : 8 : 1

Отключено ☐ Прием ☐ Передача

## Обычный режим работы

В обычном режиме работы можно читать или записывать в регистры Modbus.

Переключатели «Формат числа» меняют формат числа в полях «Slave ID» и «Адрес». В скобках у этих полей отображается выбранный формат.

Формат числа ☒ hex ☐ dec

Slave ID (hex)  ☒ Контрольная сумма

Адрес (hex)  Кол-во регистров

0x04 Чтение входных регистров

0x06 Запись одного регистра

Данный режим является самым богатым по функционалу, поэтому рассмотрим его подробнее.

## Чтение регистров Modbus

Выбираем функцию, начальный адрес, количество регистров и нажимаем кнопку «Прочитать».

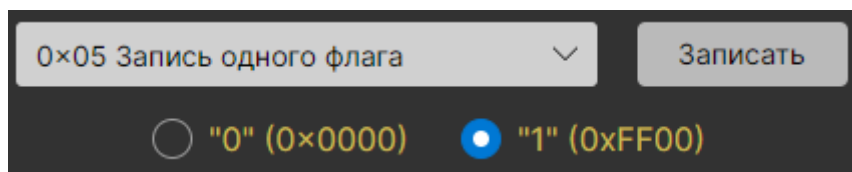
Адрес (hex)  Кол-во регистров

0x04 Чтение входных регистров

## Запись регистров Modbus

Для каждой функции предусмотрен свой вариант дизайна. Начальным адресом для всех функций является значение из поля «Адрес».

### 0x05 Запись одного флага



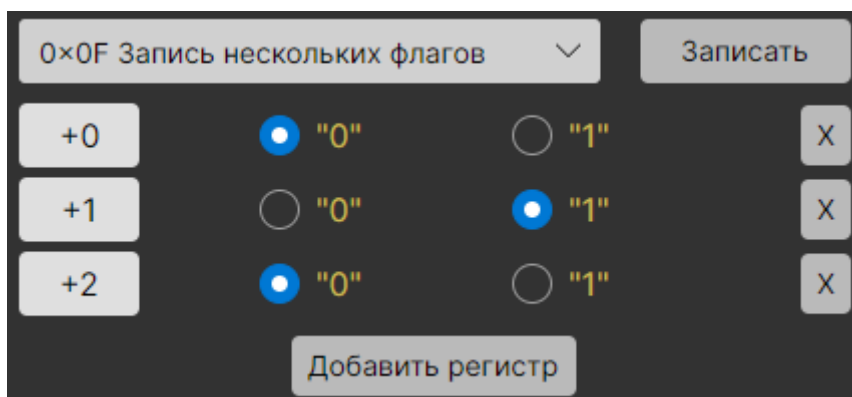
0x05 Запись одного флага

Записать

☐ "0" (0x0000) ☒ "1" (0xFF00)

Согласно документации на протокол, в поле данных должно находиться только одно из двух значений. 0x0000 – это логический ноль, а 0xFF00 – это логическая единица. Поэтому выбираем желаемое значение и нажимаем кнопку «Записать».

### 0x0F Запись нескольких флагов



0x0F Запись нескольких флагов

Записать

+0	<input checked="" type="radio"/> "0"	<input type="radio"/> "1"	X
+1	<input type="radio"/> "0"	<input checked="" type="radio"/> "1"	X
+2	<input checked="" type="radio"/> "0"	<input type="radio"/> "1"	X

Добавить регистр

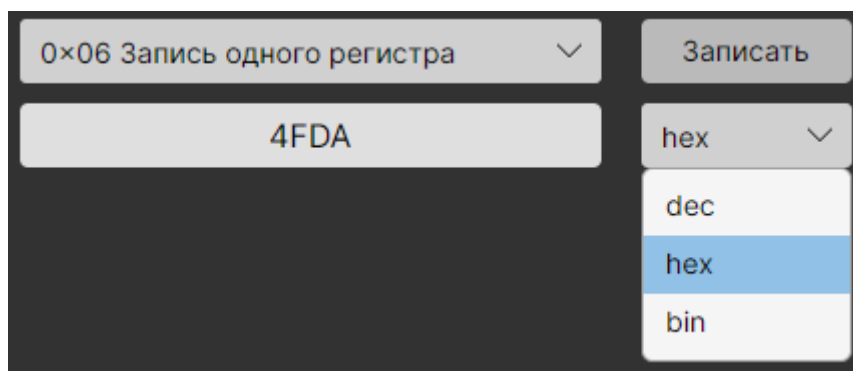
С помощью кнопки «Добавить регистр» создаем нужное количество флагов, задаем значение и нажимаем кнопку «Записать».

Слева от значений регистров у нас находятся значения смещения относительно начального адреса.

Справа находятся кнопки удаления для каждого регистра.



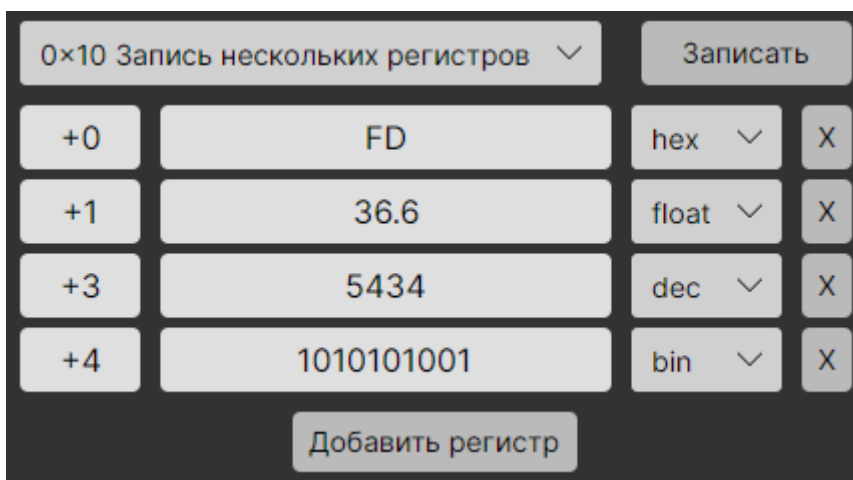
## 0x06 Запись одного регистра



С помощью этой функции можно записывать в 16-ти разрядные регистры.

Формат записываемого числа выбирается в выпадающем списке справа от поля ввода. При смене формата число автоматически преобразуется.

## 0x10 Запись нескольких регистров



Offset	Value	Format	Confirm
+0	FD	hex	X
+1	36.6	float	X
+3	5434	dec	X
+4	1010101001	bin	X





Управление тут аналогично функции «0x0F Запись нескольких флагов».

В этой функции появляется возможность записи чисел типа float.

Такие числа занимают 2 слова или же 4 байта. Поэтому у следующего регистра смещение уже не +1, а +2 адреса.

Иногда бывает, что устройство может использовать нетипичный формат для расшифровки чисел типа float. И чтобы подстроиться под конкретное устройство в настройках можно выбрать нужный формат записи.

Настройки



Пресет: Unknown

Подключение

Без протокола

Modbus

Приложение

Таймаут записи

300

мс.

Таймаут чтения

300

мс.

Формат записи числа типа float

☐ AB CD (12 34 56 78)

☒ BA DC (34 12 78 56)

☐ CD AB (56 78 12 34)

☐ DC BA (78 56 34 12)

Страница с настройками режима Modbus.

## Циклический режим работы

В данном режиме можно только читать регистры с заданным периодом.

Формат числа

☒ hex

☐ dec

Slave ID

3

(hex)

☒ Контрольная сумма

Функция

0x04 Чтение входных регистров

▼

Период

1000

мс.

Начальный адрес

21

(hex)

Кол-во регистров

2

Начать опрос

## Представления

Просто значения регистров можно посмотреть в табличном представлении. Но, к сожалению, в этих числах не всегда есть смысл. И иногда их требуется "расшифровать". Поэтому для интерпретации данных в терминале предусмотрена область с представлениями.

Всего есть 4 типа представлений:

Последний запрос

История обмена

Бинарное представление

Число типа float

Запрос

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

00

00

00

00

00

06

01

04

00

01

00

04

Ответ

00

00

00

00

00

0B

01

04

08

45

67

89

01

00

00

00

00

Последний запрос

	Последний запрос	История обмена	Бинарное представление	Число типа float
19:29:41.255	→	00 04 00 00 00 06 01 04 00 01 00 03		
19:29:41.256	←	00 04 00 00 00 09 01 04 06 45 67 89 01 00 00		
19:29:42.460	→	00 05 00 00 00 06 01 04 00 01 00 04		
19:29:42.461	←	00 05 00 00 00 0B 01 04 08 45 67 89 01 00 00 00 00		
19:29:46.063	→	00 06 00 00 00 06 01 03 00 01 00 03		
19:29:46.065	←	00 06 00 00 00 09 01 03 06 00 00 00 00 00 00		

История обмена

Последний запрос

История обмена

Бинарное представление

Число типа float

Адрес 0x00

Значение

0

0

0

0

0

1

0

1

0

1

1

0

0

0

1

1

Адрес 0x01

Значение

0

0

0

0

0

0

0

0

1

1

1

1

0

1

0

1

Бинарное представление

Последний запрос	История обмена	Бинарное представление	Число типа float	
<div>0×0000</div> <div>AB CD 6,244814E-39</div> <div>BA DC 512</div> <div>CD AB 9,5E-44</div> <div>DC BA 2,4394E-41</div>	<div>0×0002</div> <div>AB CD -6,360643E+34</div> <div>BA DC 1997</div> <div>CD AB 1,4783099E-38</div> <div>DC BA -1,0864843E-19</div>	<div>0×0004</div> <div>AB CD 1,83765E-40</div> <div>BA DC 9,423183E-38</div> <div>CD AB 6,152981E-39</div> <div>DC BA 128,00781</div>	<div>0×0006</div> <div>AB CD 6,134182E-28</div> <div>BA DC 36,6</div> <div>CD AB 2,7162027E+23</div> <div>DC BA 2,7184077E+23</div>	<div>0×0008</div> <div>AB CD 2,4934507E-27</div> <div>BA DC 2355,0344</div> <div>CD AB -5,425738E-31</div> <div>DC BA 1,0278732E-09</div>

## Представление числа типа float

## Modbus сканер

Modbus сканер служит для поиска подчиненных устройств на линии связи. Эта функция доступна только при подключении по последовательному порту, т.к. при подключении по TCP/IP в ней смысла нет.

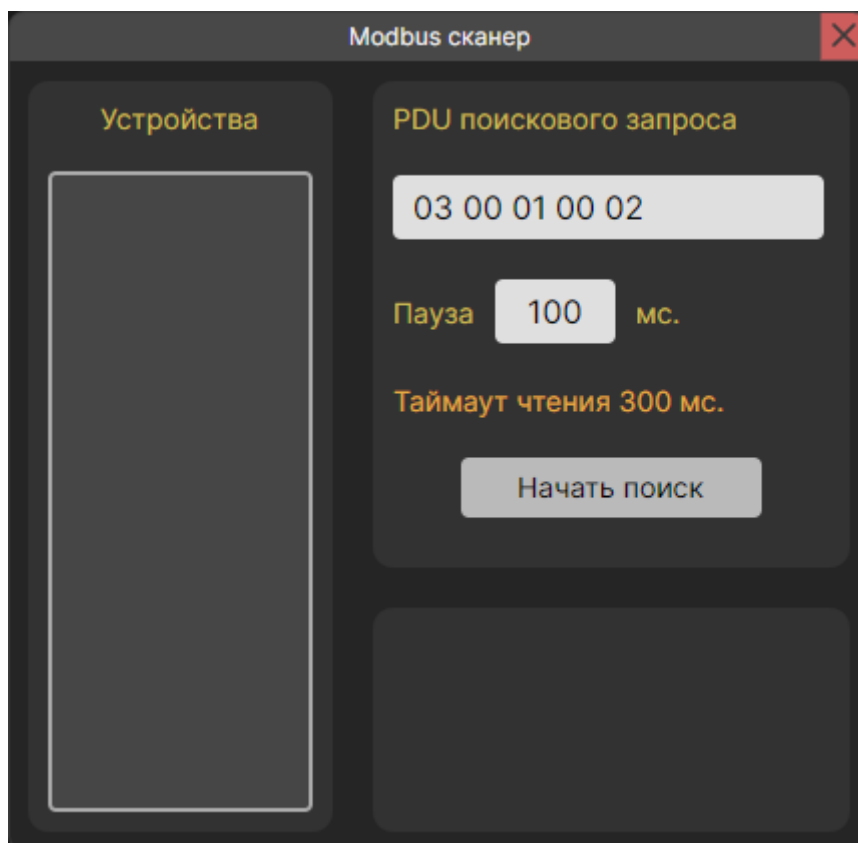
В поле «Устройства» будут отображаться адреса найденных устройств. Если после окончания поиска это поле пустое, то это означает, что ни одно устройство не ответило во всем диапазоне допустимых адресов (1 – 255). Широковещательный адрес 0 не учитывается, т.к. согласно документации устройства не должны на него отвечать.

В правом верхнем поле указан PDU, с которым проводится опрос.

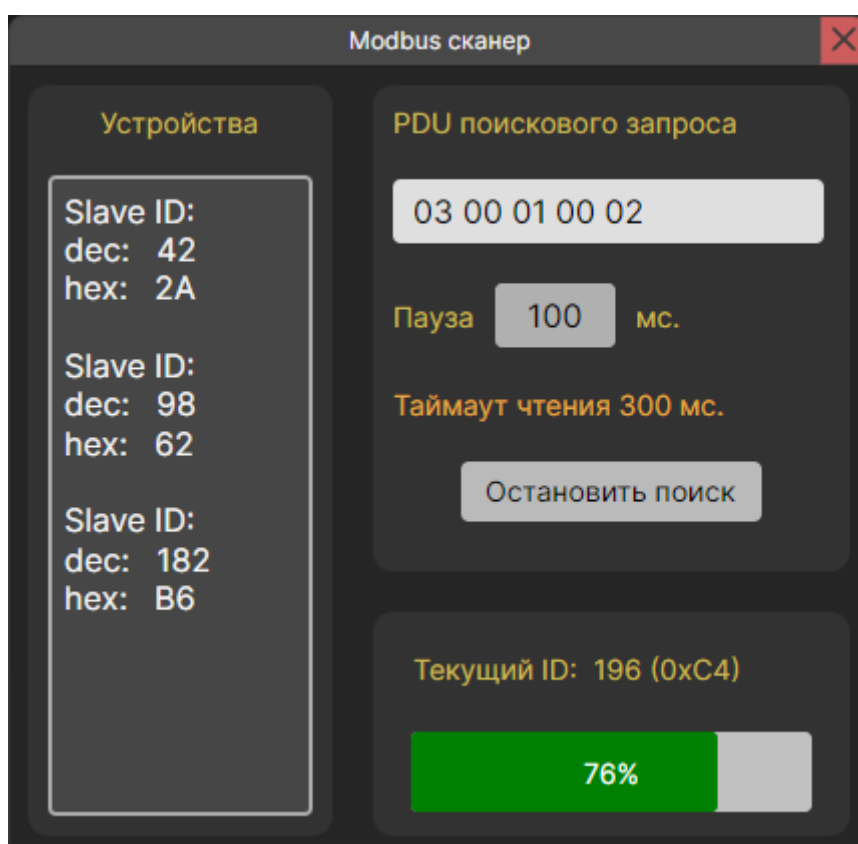
Важно понять, как работает пауза между отправками сообщений. Эта пауза состоит из двух составляющих – пользовательский таймаут, который указывается в поле «Пауза», и таймаут чтения, в течении которого приложение ждет ответа от устройства. Таймаут чтения задается в настройках.

### Важно!!!

Возможна ситуация, когда после опроса всех адресов поле «Устройства» пустое. При этом достоверно известно, что на линии связи находятся исправно работающие устройства. Это объясняется тем, что подчиненное устройство по каким-либо причинам не успело обработать сообщение и отправить ответ. В таких случаях рекомендуется увеличить пользовательский таймаут в поле «Пауза».



Неактивное состояние



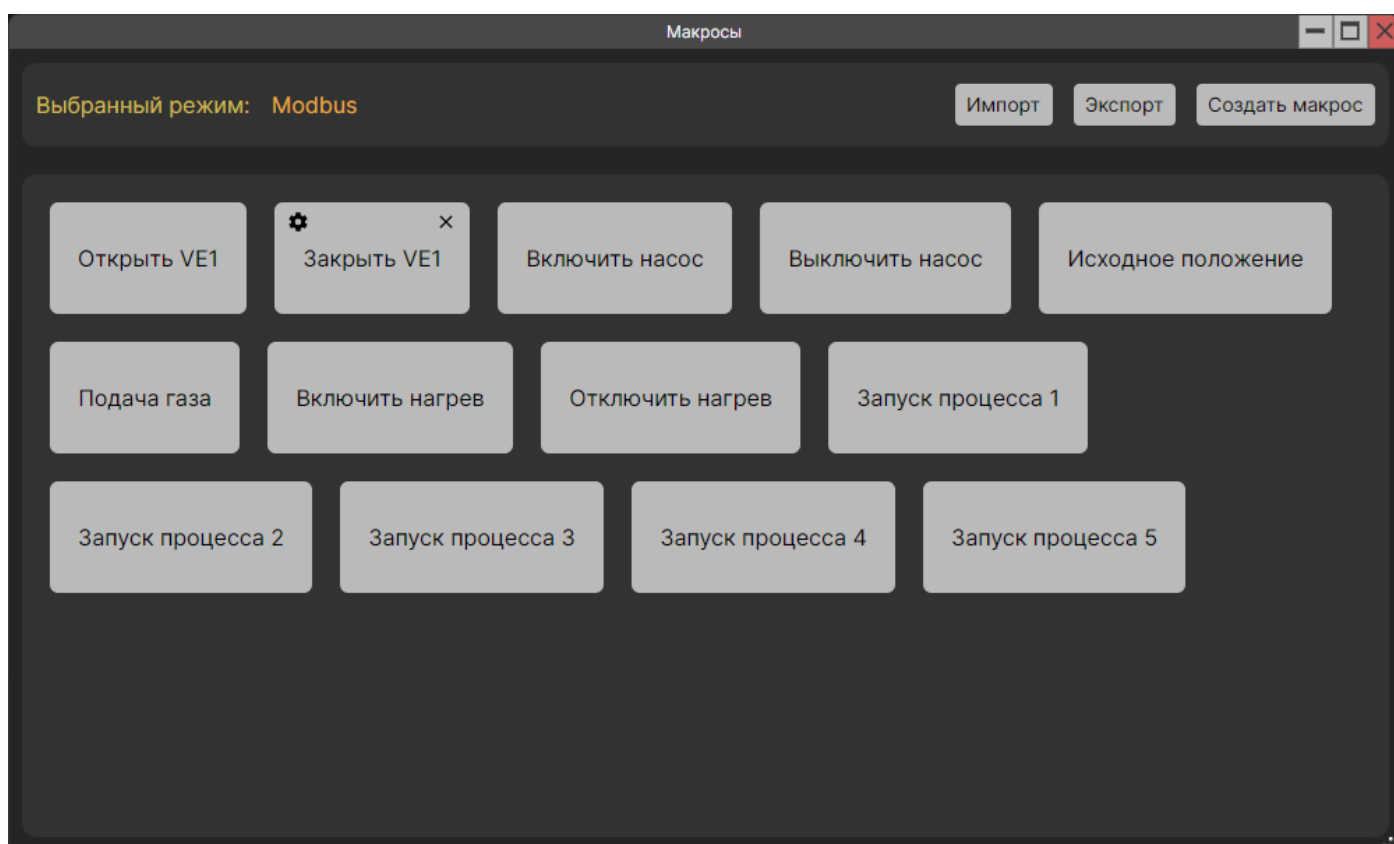
Состояние поиска

## Макросы

В приложении предусмотрена работа с макросами. Они доступны для всех режимов. Макросы поддерживают отправку сразу нескольких сообщений за раз.

Все макросы представлены на рабочем поле в виде кнопок с соответствующими названиями. При наведении курсора на любой из макросов появляются кнопки редактирования и удаления.

Также предусмотрена возможность импорта и экспорта файла макросов для каждого режима. Это удобно использовать, когда необходимо перенести макросы на несколько ПК.



## Редактирование макроса

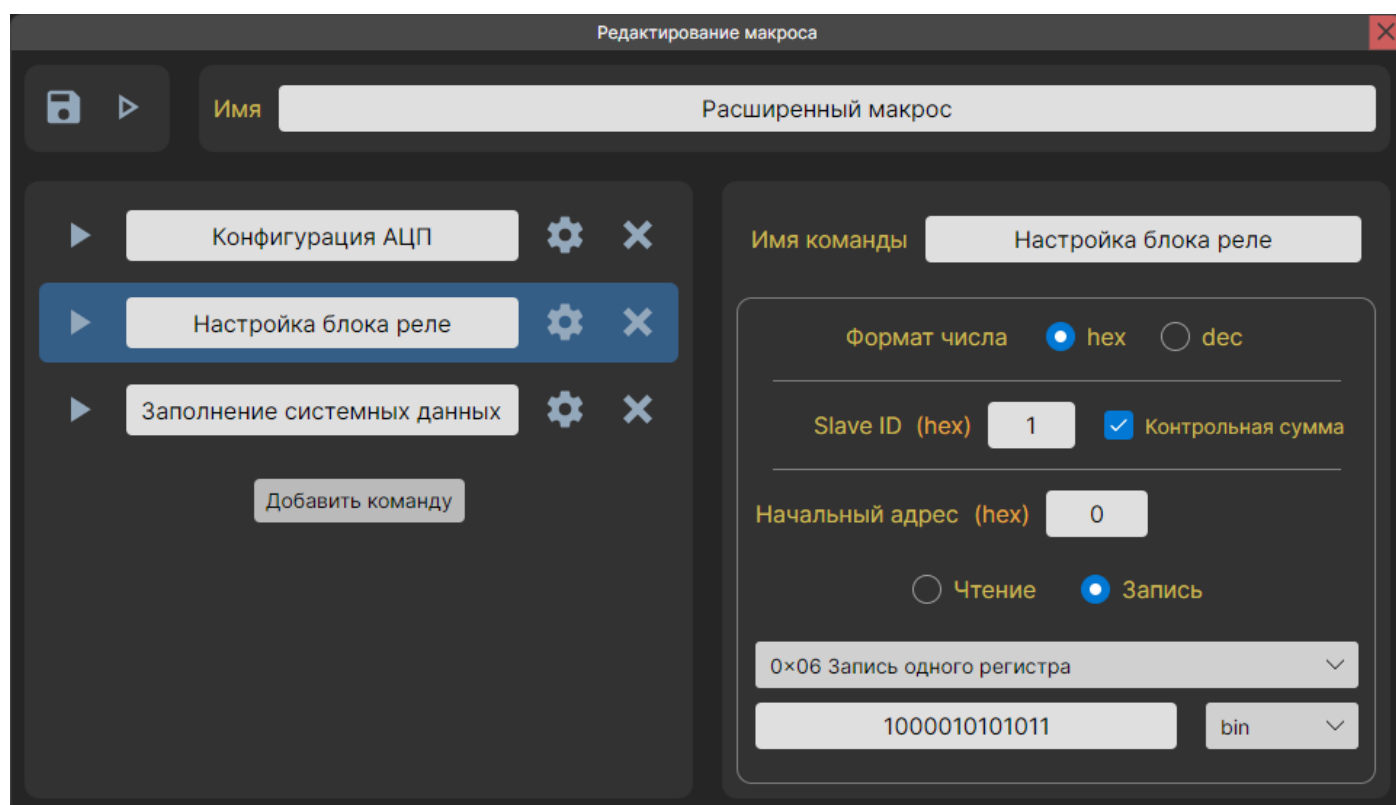
Макрос разделен на команды. Каждая команда – это отправка одного сообщения.

В режиме редактирования есть возможность отправки отдельных команд или всего макроса полностью. Для этого предусмотрены соответствующие кнопки в шапке макроса и у каждой команды в списочной форме.

Рабочее поле разделено на четыре части.

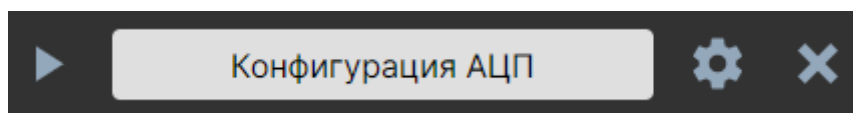
Сверху находится поле редактирования имени макроса, а левее от него кнопки сохранения и запуска макроса. Перед сохранением или запуском происходит проверка. В случае наличия ошибок, появляется сообщение с перечислением всех найденных ошибок.

Нижняя часть разделена пополам. Слева находится список со всеми командами макроса и кнопка добавления команды, а справа форма редактирования выбранной команды. Редактируемая команда подсвечивается в списке.





Рассмотрим элементы каждой команды из списка.



Слева направо.

- **Кнопка запуска команды.**  
Если команда не содержит ошибок и хост подключен, то сообщение будет отправлено. В противном случае появится сообщение с описанием ошибки.
- **Поле с названием команды.**  
Оно доступно только для выделения и копирования. Изменить название команды можно только в форме редактирования.
- **Кнопка открытия/закрытия формы редактирования команды.**  
Редактируемая команда подсвечивается в списке. Также можно не закрывая форму редактирования текущей команды, нажать на эту же кнопку у другой команды и редактировать уже её.
- **Кнопка удаления команды.**  
Просто так удалить нельзя, нужно подтвердить удаление в диалоговом окне.

Для каждого режима работы предусмотрена своя форма редактирования команды. Рассмотрим их по отдельности.

## Команда режима «Без протокола»

Взаимодействие в данном окне аналогично обычному режиму «Без протокола».

### Важно!

*Кодировка строки в макросе автономна.*

Она не зависит от общей кодировки, заданной в настройках приложения.

The screenshot shows a configuration window for the 'Command mode "No protocol"'. At the top, the label 'Имя команды' (Command name) is followed by a text field containing 'Команда режима "Без протокола"'. Below this, the label 'Кодировка строки:' (String encoding:) is followed by a dropdown menu set to 'UTF-32' and a toggle switch labeled 'Строка' (String) which is currently turned off. A large text area contains the command '15:TEMP?'. At the bottom, the label 'Добавить в конце сообщения:' (Add to the end of the message:) is followed by two checked checkboxes: 'CR ( '\r' ; 0x0D)' and 'LF ( '\n' ; 0x0A)'.

## Команда режима «Modbus»

Управление в этом окне также схоже с обычным режимом «Modbus».

### Важно!

*Формат числа типа float в макросе автономен.*

Он не зависит от формата, выбранного в настройках приложения.

The image shows a configuration window for a Modbus command. It has a dark background with light-colored text and controls. At the top, there is a label 'Имя команды' (Command name) followed by a text box containing 'Команда режима "Modbus"'. Below this is a rounded rectangle containing several settings: 'Формат числа' (Number format) with radio buttons for 'hex' (selected) and 'dec'; 'Slave ID (hex)' with a text box containing '1' and a checked checkbox for 'Контрольная сумма' (Checksum); 'Начальный адрес (hex)' (Starting address) with a text box containing '3'; and radio buttons for 'Чтение' (Read) and 'Запись' (Write), with 'Запись' being selected. At the bottom of the rounded rectangle is a dropdown menu showing '0x06 Запись одного регистра' (Write single register). Below the rounded rectangle, there is a text box containing '4FDA' and a dropdown menu showing 'hex'.

## Статьи на Хабр

[Кроссплатформенный терминал Modbus TCP / RTU / ASCII с открытым исходным кодом: Часть 4](#)

[Кроссплатформенный терминал Modbus TCP / RTU / ASCII с открытым исходным кодом: Часть 3](#)

[Кроссплатформенный терминал Modbus TCP / RTU / ASCII с открытым исходным кодом: Часть 2](#)

[Терминал Modbus TCP / RTU / ASCII с открытым исходным кодом: Часть 1](#)

Ссылка на скачивание

[Все версии тут.](#)

## История версий

### 3.2.1

#### Изменения

- В MessageBox появились иконки, которые зависят от типа сообщения.
- В MessageBox стал доступен "Отчет об ошибке", который появляется у сообщений с типом ошибки. Отчет можно посмотреть в отдельном окне, копировать в буфер обмена или в текстовый файл.

### 3.2.0

#### Изменения

- Расширена работа с макросами. Макрос разделен на команды. Теперь в одном макросе можно отправить несколько сообщений за раз.
- В проект внедрен DI.
- Рефакторинг. Уменьшена связность между компонентами.
- Исправлены мелкие ошибки.

### 3.1.0

#### Изменения

- Добавлена поддержка Modbus RTU over TCP.
- Добавлена поддержка Modbus ASCII over TCP.
- Добавлена возможность работы с байтами в режиме "Без протокола".
- Добавлены макросы.
- Добавлено руководство пользователя.
- Исправление ошибок, мелкие улучшения и рефакторинг.

### 3.0.0

#### **Изменения**

- Проект перенесен с WPF на AvaloniaUI.
- Изменен дизайн.
- Добавлен Modbus сканер.
- Modbus: для каждой функции записи сделан свой вариант дизайна.
- Modbus: добавлено ведение истории обмена.
- Modbus: добавлена возможность работы с бинарными данными.
- Modbus: добавлена возможность работы с данными типа float.
- Исправлены ошибки версии 2.7.0.

### 2.7.0

#### **Изменения**

- Первая публичная версия