

WB-MAP12E Multi-channel Modbus Power Meter

Многоканальный счётчик электроэнергии WB-MAP12E

Руководство по эксплуатации

Самая актуальная документация всегда доступна на нашем сайте по ссылке:
https://wireboard.com/wiki/WB-MAP12E_Multi-channel_Modbus_Power_Meter

Этот документ составлен автоматически из основной страницы документации
и ссылок первого уровня.

Содержание

WB-MAP12E Multi-channel Modbus Power Meter

Счетчики WB-MAP: измеряемые параметры и погрешности, их названия в веб-интерфейсе Wiren Board

Монтаж многоканальных счётчиков электроэнергии WB-MAP в щите

Утилита «modbus_client»

Работа с Modbus-устройствами Wiren Board без контроллера

RS-485

Настройка параметров подключения по RS-485 для Modbus-устройств Wiren Board

Modbus-адрес устройства Wiren Board

WB-MAP12E: измеряемые и вычисляемые величины

Таблица управляющих Modbus-регистров для счётчиков электроэнергии WB-MAP3H, WB-MAP3E(T), WB-MAP12H

Обновление прошивки Modbus-устройств Wiren Board

WB-MAP12E Multi-channel Modbus Power Meter

Купить в интернет-магазине (<https://wirenboard.com/product/WB-MAP12E/>)

Contents

Назначение

Технические характеристики

Измеряемые параметры

Характеристики

Общий принцип работы

Питание счетчика

Работа при провалах и прерываниях напряжения

Монтаж

Пошаговая инструкция по монтажу счетчиков MAP

Подключение интерфейсной части

Подключение высоковольтной части

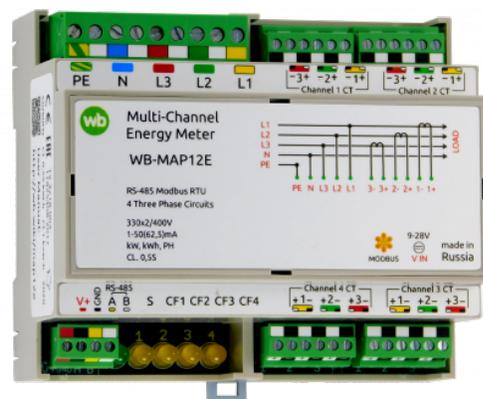
Подключение счетчика в однофазных сетях

Подключение токовых трансформаторов

Удлинение проводов

Очистка магнитопровода

Крепление токовых трансформаторов



Многоканальный счётчик электроэнергии WB-MAP12E

[Подключение к правильной фазе](#)
[Проверка правильности подключения](#)
[Подключение измерительных трансформаторов для больших токов](#)

Настройка

[Способы настройки](#)
[Настройка токовых трансформаторов](#)
[Настройка маппинга фаз](#)

Индикация

Представление в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board

[Выбор шаблона](#)
[Просмотр значений](#)

Работа по Modbus

[Параметры порта по умолчанию](#)
[Modbus-адрес](#)
[Карта регистров](#)

Обновление прошивки и сброс настроек

Известные неисправности

Ревизии устройства

Изображения и чертежи устройства



Плата WB-MAP12E



Разъёмные трансформаторы тока для счетчика

Назначение

Многоканальный счётчик электроэнергии (измеритель параметров электрической сети) предназначен для энергоменеджмента и мониторинга качества электропитания. В том числе технологического учёта электроэнергии в многоквартирных домах и офисных зданиях, для мониторинга потребителей в дата-центрах и умных офисах. Использование внешних разъёмных трансформаторов тока позволяет производить монтаж системы без отключения потребителей. Для активной энергии измеритель обеспечивает класс точности 0,5S. Для реактивной энергии - класс точности 1.

Отличие счетчика WB-MAP12E от WB-MAP12H - возможность измерения пиковых значений тока и напряжения в определенном интервале времени; счетчики WB-MAP12E не поддерживают измерение амплитуд гармоник тока и напряжения, а также коэффициентов нелинейных искажений.

Технические характеристики

Изменяемые параметры

Счетчик WB-MAP обеспечивает измерение множества параметров электрической сети, таких как:

- среднеквадратичные значения тока и напряжения (U_{rms})
- мощность (активная, реактивная, полная, кажущаяся) и коэффициент мощности

- энергия (активная, реактивная, кажущаяся, неактивная)
- суммарные значения мощностей и энергий при подключении трехфазных нагрузок
- амплитуда всплесков напряжения и тока. Ширина измеряемых пиков — от 300 мкс, определяется фильтрами на входах, значения пиков обновляются периодически, период настраивается (минута по умолчанию)
- углы фазовых сдвигов, частота и тд.

Амплитудные значения токов и напряжений измеряются счётчиком несколько тысяч раз в секунду. Значения энергий и мощностей обновляются в регистрах Modbus мгновенно, а среднеквадратичные (rms) напряжения и токи, частота сети, фазовые углы усредняются за несколько периодов и обновляются в регистрах Modbus примерно три раза в секунду.

Полный список измеряемых параметров приводится на странице [Счетчики WB-MAP: измеряемые параметры и погрешности, их названия в веб-интерфейсе Wiren Board](#)

Измерители обеспечивают класс точности измерений 0.5S для активных мощности и энергии и класс точности 1 для реактивных мощности и энергии.

Относительные погрешности измерений для классов точности определяются в зависимости от значений измеряемой величины и типов нагрузки, подробнее см. [Счетчики WB-MAP: классы точности и погрешности](#).

Метрологические и технические характеристики измерителей параметров электрических сетей WB-MAP приведены в [Описании типа \(https://wirenboard.com/wiki/images/0/0f/%D0%9E%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B0_WB-MAP.pdf\)](https://wirenboard.com/wiki/images/0/0f/%D0%9E%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B0_WB-MAP.pdf).

Характеристики

Параметр	Значение
Питание	
Напряжение питания	5.5-28 В постоянного тока (интерфейсная часть) 90-510 В переменного тока (измерительная часть)
Допустимое напряжение на клеммах L1, L2, L3	1200 В в течение 10 мс
Потребляемая мощность максимальная	1.3 Вт
Потребляемая мощность средняя	0.9 Вт
Клеммники и сечение проводов	
Рекомендуемое сечение провода с НШВИ	для входов управления: 0.35 - 1 мм ² — одинарные, 0.35 - 0.5 мм ² — сдвоенные провода, для силовых входов: до 2.5 мм ² — одинарные, до 1.5 мм ² — сдвоенные провода
Длина стандартной втулки НШВИ	8 мм
Момент затяжки винтов	для входов управления: 0.2 Н•м, для силовых выходов: 0.5 Н•м
Каналы измерения	
Число каналов	12 однофазных либо 4 трехфазных
Длительность измеряемых всплесков напряжений и токов	от 300 мкс
Температурный коэффициент сопротивления резисторов токовых входов	50PPM (ранее: 200PPM до партии v1.7N/E2 включительно)
Управление	
Интерфейс управления	RS-485
Изоляция интерфейса	Гальванически развязанный от измерительных цепей
Протокол обмена данными	Modbus RTU, адрес задается программно, заводские настройки указаны на наклейке
Параметры интерфейса RS-485	Задаются программно, по умолчанию: скорость — 9600 бит/с; данные — 8 бит; бит чётности — нет (N); стоп-биты — 2
Готовность к работе после подачи питания	~2 с
Условия эксплуатации	
Температура воздуха	От -40 до +80 °С
Относительная влажность	До 92%, без конденсации влаги
Габариты	
Ширина, DIN-юнитов	6
Габаритные размеры (Д x Ш x В)	106 x 90 x 58 мм
Масса (с коробкой)	215 г

Общий принцип работы

Питание счетчика

Счётчик имеет два источника питания:

- Питание от фазных напряжений (может отсутствовать в некоторых модификациях). Достаточно напряжения на любой из фаз.
- Питание от интерфейсной части.

Измерительная часть счётчика питается от любого источника питания. Но для обмена данными по Modbus надо запитать интерфейсную часть (клеммы V+ и GND).

При отсутствии напряжения на всех фазах верно измеряются только значения токов (Irms) с токовых трансформаторов.

Работа при провалах и прерываниях напряжения

Замер энергии прекращается при напряжении меньше 180 вольт (провал или прерывание напряжения), порог задается в одном из modbus-регистров счетчика.

Накопленные значения энергии сохраняются при отключении питания счетчика.

Монтаж

Пошаговая инструкция по монтажу счетчиков MAP

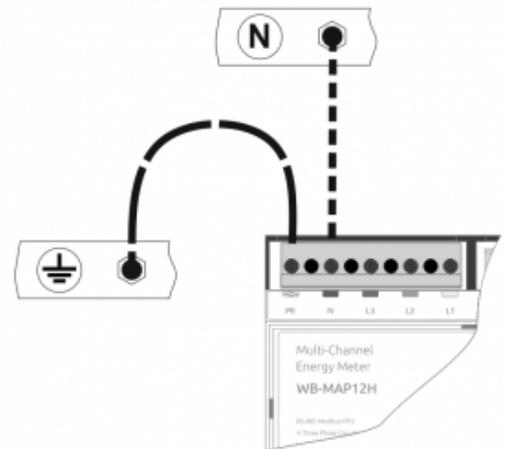
На странице [Монтаж многоканальных счётчиков электроэнергии WB-MAP в щите](#) содержится краткая пошаговая инструкция по монтажу счетчиков MAP. Перед ее выполнением рекомендуем ознакомиться с описанием этапов монтажа ниже.

Подключение интерфейсной части

Клеммный блок «V+ GND A B» с шагом 3.5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485, читайте об этом в статье [RS-485:Физическое подключение](#).

Подключение высоковольтной части

Подключите к клеммнику высоковольтной части счетчика три фазы, нейтраль и защитное заземление.



При монтаже счетчика клемма PE обязательно должна быть соединена с защитным заземлением, а на клемму N подключена нейтраль

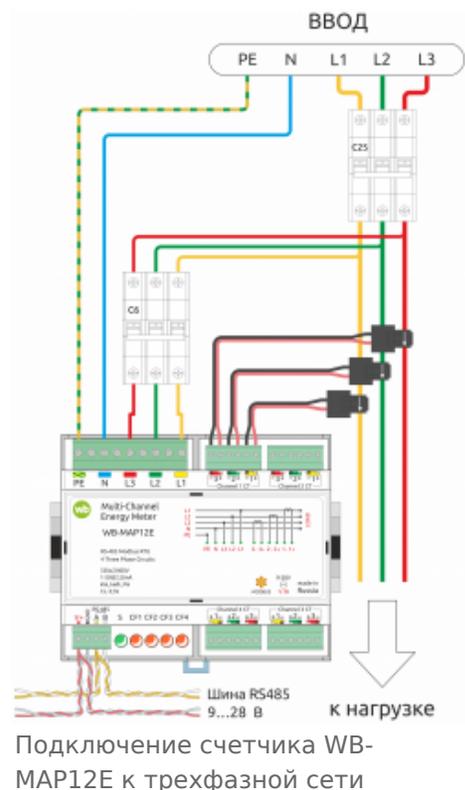
Обязательно соедините клемму PE с защитным заземлением, а клемму N с нейтралью.

Если защитное заземление (PE) не подключено, то при случайном появлении фазного напряжения на проводах одного из токовых трансформаторов, напряжение появится и на остальных проводах трансформаторов. Тогда как при подключенном защитном заземлении сработает УЗО, или сгорят резисторы на входах токовых трансформаторов.

Фазы L1 (A), L2 (B) и L3 (C) должны быть подключены в правильном порядке в соответствии с подписями к контактам.

При подключении трех фаз, фазовые углы (Voltage angle) будут следующими: фаза L1 — 0° , фаза L2 — $\sim 120^\circ$, фаза L3 — $\sim -120^\circ$, или 0/-120/+120 соответственно, порядок фаз для работы счетчика не важен.

Voltage angle L1	0
Voltage angle L2	119.4
Voltage angle L3	-119.8
Фазовые углы	



Подключение счетчика в однофазных сетях

Подключите фазный проводник ко входу L1. В однофазной сети будут верны показания для фазы L1. Измерение векторной суммы энергий и мощностей (SV) будет недоступно.

Входы счётчика высокоомные, поэтому на неиспользуемых входах Lx может возникнуть наводка, которую устройство примет за напряжение и измерит. Чтобы этого избежать, соедините неиспользуемые входы с нейтральным проводником N.

Подключение токовых трансформаторов

Удлинение проводов

При удлинении проводов токовых трансформаторов нужно учитывать сопротивление жил кабеля. Суммарное (в обе стороны) сопротивление жил при использовании трансформаторов типа КСТ и СТSA не должно превышать 4 Ом, а при использовании сборки WB-СТ309 - 14 Ом. При больших сопротивлениях точность измерений будет снижаться. Для уменьшения наводок рекомендуем не разделять провода от трансформаторов, не прокладывать вплотную к силовым кабелям, а удлинять экранированным кабелем.

Стандартная витая пара (медная) с сечением жил 0.20 мм^2 имеет погонное сопротивление 10 Ом/100 м, таким кабелем можно удлинить провода трансформаторов КСТ и СТSA до 10 м, а провода сборки WB-СТ309 — до 70 м. Если длина проводов требуется больше, то можно использовать кабель с жилами большего сечения, например, КГВЭВ 7х1.0.

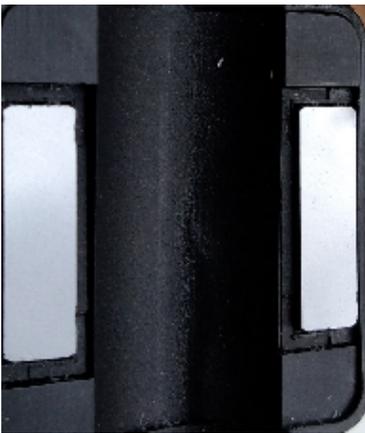
Очистка магнитопровода

Перед защёлкиванием трансформатора на проводе очистите торцы магнитопровода.

Отпечатки пальцев, грязь или пыль на магнитопроводе создают воздушный зазор, который уменьшает точность измерений.



▪
На магнитопроводе видны отпечатки пальцев и пыль. Точность измерений будет низкой



▪
Поверхность магнитопровода чистая

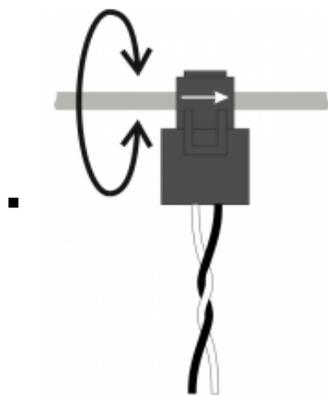
Крепление токовых трансформаторов

Воздушный зазор между половинками магнитопровода может возникнуть и из-за плохого крепления трансформатора.

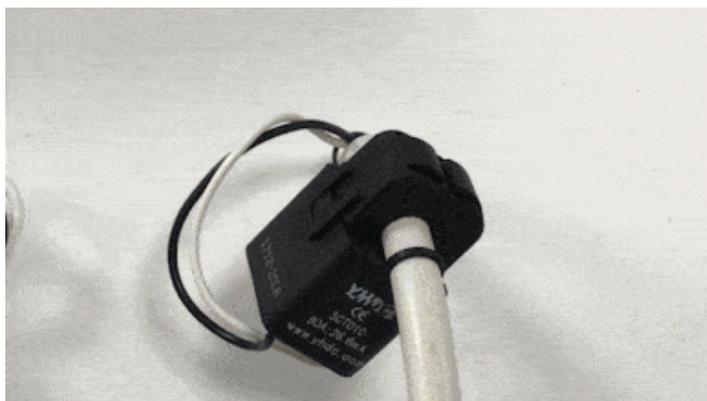
Проверьте, что трансформатор:

- **защелкнут ровно, без перекосов.**
- **свободно вращается на проводе.**

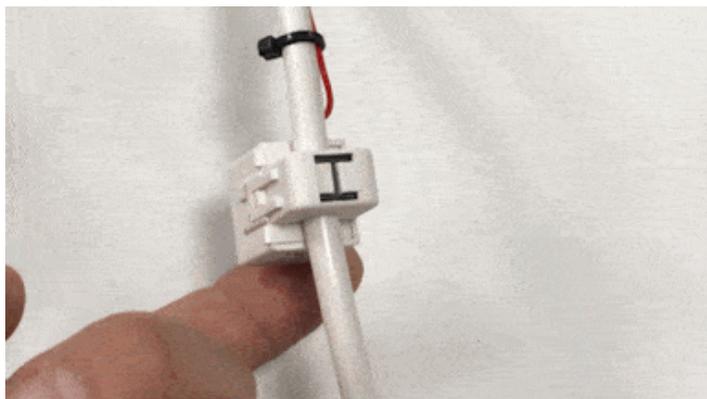
Если это не так, значит есть механическое напряжение, которое создаст воздушный зазор, и ошибка измерения может составить **10%** и выше.



Токовый трансформатор должен свободно вращаться на проводе



Правильное крепление трансформатора на проводе (свободно вращается)



Неверное крепление трансформатора на проводе

Подключение к правильной фазе

Расположите токовые трансформаторы на фазных проводниках в соответствии с номерами:

1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C).

И стрелкой на корпусе по направлению к нагрузке.

Белые провода подключаются к токовым входам счетчика со знаком «плюс», а черные — к входам со знаком «минус» (см. схему «Подключение счетчика WB-MAP к трехфазной сети»).

В счетчиках-измерителях, прошедших процедуру предварительной калибровки, к каждому токовому каналу подключается индивидуально подобранный токовый трансформатор. Трансформаторы имеют подписи с указанием номера канала.

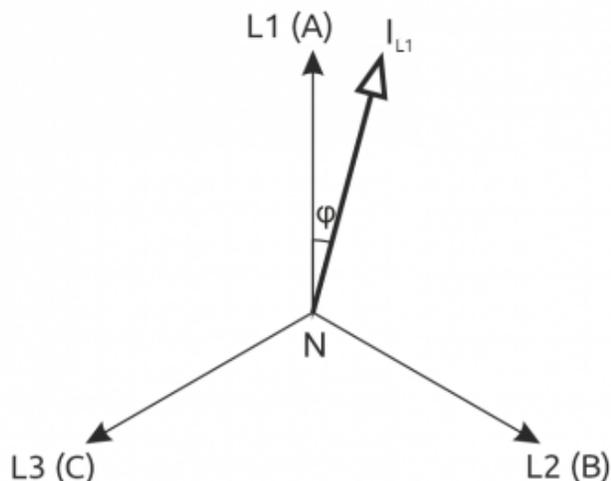
Проверка правильности подключения

Чтобы исключить ошибки в измерениях, проверьте правильность подключения счетчика:

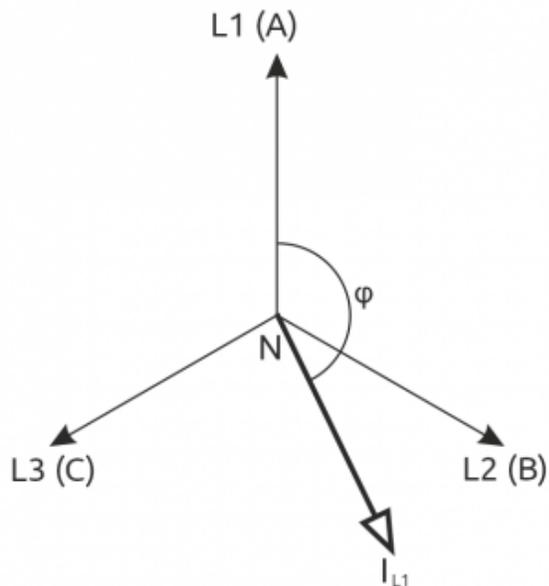
1. Нагрузите фазы — мощности порядка **100 Вт** на фазу будет достаточно.
2. В интерфейсе контроллера посмотрите на:
 - **значения углов** между током и напряжением — должно быть от **-40 до +40**.
 - **активную мощность** на фазе — должна быть положительная.

Если тип нагрузки близок к активному (осветительные и нагревательные приборы, другая бытовая техника), угол фазового сдвига между векторами напряжения и тока находится в пределах десятков градусов.

Углы более 100 градусов означают, что через трансформатор тока проходит проводник неверной фазы. При использовании устройств компенсации реактивной мощности или мощных электродвигателей, такая оценка может быть неверной.



Угол между векторами напряжения и тока небольшой: трансформатор тока фазы L1 подключен верно



Угол между векторами напряжения и тока значительный. Это означает, что на самом деле измеряется ток в проводнике другой фазы и трансформатор тока установлен неправильно

Urms L2	227.24	V
Irms L2	0.981	
P L2	<u>126.14063</u>	W

Активная мощность на фазе положительна — фаза нагружена достаточно

Phase angle L1	-5
Phase angle L2	-5.8
Phase angle L3	8.1

Угол между током и напряжением меньше 40 градусов — трансформаторы тока установлены верно

Phase angle L1	109.4
Phase angle L2	-124.4
Phase angle L3	8.7

Угол между током и напряжением больше 40 градусов — трансформаторы тока для фаз L1 и L2 перепутаны

Подключение измерительных трансформаторов для больших токов

Токовые трансформаторы со вторичным током 5А нельзя подключать напрямую к счетчикам WB-MAP, нужно использовать промежуточные трансформаторы, идущие в комплекте с WB-MAP (рекомендуем использовать трансформаторы 20А/25мА).

В этом случае токовые трансформаторы WB-MAP крепятся на провода от вторичной обмотки трансформатора на 5А. При этом вторичная обмотка должна быть закорочена или подключена к установленному прибору учета. Иначе токовый трансформатор выйдет из строя.

Измеренные значения необходимо пересчитать программно — с учетом коэффициентов трансформации. Например, при измерении тока во вторичной обмотке трансформатора 800/5А полученное значение тока в WB-MAP необходимо домножить на 160: $\frac{800[A]}{5[A]} = 160$, чтобы получить

истинное значение. Домножать надо токи, мощности и энергии. Можно перемножить коэффициенты трансформации и записать получившееся значение в регистр, если оно меньше размерности регистра, 65536. В таком случае - счетчик будет отдавать действительные значения.



Стандартный трансформатор 800/5А. Трансформаторы WB-MAP необходимо подключать к его вторичной обмотке

Настройка

Способы настройки

1. Указать параметры в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board. Перейдите на [страницу настройки serial-устройств](#), выберите порт, найдите или добавьте устройство и измените параметры. Если нужный параметр отсутствует в шаблоне, его можно задать через [пользовательские параметры](#).
2. Записать настройки в Modbus-регистры модуля из консоли контроллера с помощью утилиты [modbus_client](#).
3. Если нет контроллера Wiren Board, используйте [адаптер USB-RS485](#).



Пример наклейки с параметрами. Коэффициент трансформации - 2000. фазовый сдвиг - 1062

Настройка токовых трансформаторов

Настроить трансформаторы можно **только в прошивках версии 2.1 и выше**. Версия прошивки написана на наклейке, на корпусе устройства. До прошивки 2.1 счётчик WB-MAP откалиброван вместе с комплектными

трансформаторами тока, которые нельзя менять на другие или местами между каналами.

Если при покупке счётчика и трансформаторов вы не заказывали услугу «Настройка счётчика», то вам нужно самостоятельно внести параметры трансформаторов в его память, иначе показания счётчика будут неверными.

Каждый трансформатор тока имеет две характеристики, которые требуется внести в конфигурацию счётчика:

- **Turns Lx** — коэффициент трансформации.
- **Phi Lx** — фазовый сдвиг.

Фактические значения этих параметров у трансформаторов немного отличаются от экземпляра к экземпляру. Трансформаторы, поставляемые Wiren Board, откалиброваны на специальном стенде, и на них есть наклейка со значениями параметров.

Параметры трансформаторов (по два на каждый трансформатор) нужно записать в память счётчика перед началом работы.

Если перечисленных выше параметров нет в веб-интерфейсе контроллера — вы используете одну из предыдущих версий ПО. Воспользуйтесь альтернативным вариантом — настройкой трансформаторов из [консоли](#).

Настройка маппинга фаз

Будьте внимательны при использовании функции. Если на клеммы счётчика приходит напряжение не той фазы, на измерение тока которой назначен трансформатор — вы получите неверные, но похожие на правду значения.

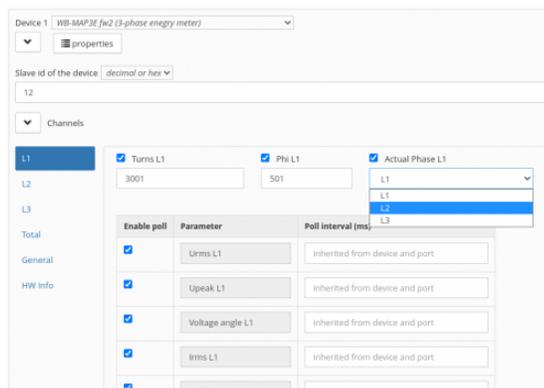
Начиная с **прошивки версии 2.3.0** в настройках устройств WB-MAP3E и WB-MAP12E измерительный трансформатор можно привязать к любой фазе, приходящей на счётчик.

С помощью маппинга (перепривязки) фаз вы можете изменить заводскую привязку трансформаторов к приходящим на счётчик фазам. Например, можно настроить трансформатор L1 на измерение тока на фазе L2 и т.п. Это может быть полезно, если нужно программно изменить ошибки монтажа, или если вы хотите использовать WB-MAP12E в качестве двенадцатиканального однофазного счётчика.

Если фаза не используется в паре с токовым трансформатором ни на одном из каналов, то параметры *Urms* и *Upeak* не могут быть измерены и в веб-интерфейсе контроллера будут помечены красным цветом. Для измерения параметра *VoltageAngle* необходимо, чтобы хотя бы на одном канале счётчика трансформаторы были привязаны на разные фазы.

Маппинг фаз настраивается в параметре **Actual Phase Lx** — фактическая фаза токового трансформатора на фазе Lx.

Если перечисленных выше параметров нет в веб-интерфейсе контроллера — вы используете одну из предыдущих версий ПО. Смотрите другие варианты настройки модуля в разделе [Способы настройки](#).



Настройка токовых трансформаторов и маппинга фаз в параметрах счётчика WB-MAP3E в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board

Индикация

Счетчик имеет 5 светодиодных индикаторов:

- S — зеленый индикатор статуса, мигает при обмене данными по Modbus
- CF1...CF4 — красные индикаторы потребляемой суммарной энергии для каждого из трехфазных каналов (учитывается только активная энергия). Мигание индикаторов означает потребление электроэнергии: 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч (в прошивке до v.2,1 - 3200 импульсов на 1 кВт·ч).



Индикаторы

Представление в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board

Выбор шаблона

Чтобы устройство появилось на вкладке *Devices* в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board, добавьте новое serial-устройство и выберите шаблон **WB-MAP12E fw2**.

Если ваше устройство было выпущено до осени 2019 года и имеет прошивку ниже 2.1 — используйте шаблон без fw2. Версию прошивки можно посмотреть на наклейке на корпусе устройства, строка *FW*.

Просмотр значений

В веб-интерфейсе контроллера вы можете просматривать полученные со счётчика значения. Список отображаемых каналов можно изменить через настройки устройства, доступные на странице выбора шаблона.

WB-MAP12E fw2 154		
Urms L1	234.463	V
Upeak L1	332.28	V
Urms L2	0.947	V
Upeak L2	107.45	V
Urms L3	1.015	V
Upeak L3	106.07	V
Frequency	49.96	
Voltage angle L1	0	
Voltage angle L2	49.8	
Voltage angle L3	55	
Ch 1 Irms L1	0.3343	
Ch 1 Ipeak L1	0.48	
Ch 1 P L1	78.92	W
Ch 1 Q L1	-4.06	
Ch 1 S L1	78.31	
Ch 1 PF L1	1	
Ch 1 AP energy L1	0.06966	kWh
Ch 1 RP energy L1	0.00131	
Ch 1 Irms L2	0.029	
Ch 1 Ipeak L2	0.02	
Ch 1 P L2	0	W
Ch 1 Q L2	0	

Элементы индикации счетчика WB-MAP12E в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board

Работа по Modbus

Устройства Wiren Board управляются по протоколу Modbus RTU. На физическом уровне подключаются через интерфейс RS-485.

Поддерживаются все основные команды чтения и записи одного или нескольких регистров. Смотрите список доступных команд в описании протокола Modbus.

Настроить параметры модуля можно в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board, или через сторонние программы.

Параметры порта по умолчанию

Значение по умолчанию	Название параметра в веб-интерфейсе	Параметр
9600	Baud rate	Скорость, бит/с
8	Data bits	Количество битов данных
None	Parity	Бит чётности
2	Stop bits	Количество стоповых битов

Для ускорения отклика устройств **рекомендуем поднять скорость обмена до 115 200 бит/с**, см. [Настройка параметров обмена данными](#)

Modbus-адрес

Каждое устройство на линии имеет уникальный адрес в диапазоне от 1 до 247. Адрес устройства, установленный на заводе, указан на отдельной наклейке со штрихкодом. На заводе устройствам Wirenboard в одной партии присваиваются разные адреса, поэтому в вашем заказе, скорее всего, адреса не будут повторяться.

О том, как узнать, изменить или сбросить Modbus-адрес устройства, читайте в статье [Modbus-адрес устройства Wiren Board](#).



Modbus-адрес, установленный на производстве

Карта регистров

Счетчик поддерживает большое количество Modbus-регистров, которые хранят значения измеряемых и вычисляемых величин, а также регистры управления счетчиком.

[Таблица Modbus-регистров измеряемых и вычисляемых величин.](#)

[Таблица управляющих Modbus-регистров для счётчиков электроэнергии WB-MAP12E.](#)

Обновление прошивки и сброс настроек

При обновлении прошивки устройства пользовательские настройки удаляются. Если вы задавали настройки в веб-интерфейсе контроллера, то они будут автоматически восстановлены при первом опросе устройства.

В устройствах Wiren Board выпущенных с 2019 года можно обновлять прошивку по протоколу Modbus. Это даёт возможность расширять функциональные возможности устройств и устранять ошибки в прошивке прямо на месте монтажа.

Инструкции:

- [Обновление прошивки](#)
- [Настройка параметров подключения](#)
- [Modbus-адрес: узнать, сбросить или изменить](#)

Узнать о выходе новой версии прошивки можно в [Журнале изменений в прошивке](#).

Известные неисправности

[Список известных неисправностей](#)

Ревизии устройства

Номер партии (Batch №) указан на наклейке на боковой поверхности корпуса или на печатной плате.

Ревизия	Партии	Дата выпуска	Отличия от предыдущей ревизии
v1.7	v1.7O, v1.7O/2, v1.7P - ...	01.2022 - ...	<ul style="list-style-type: none">на микроконтроллере GD32;на токовых входах использованы резисторы с улучшенным ТКС (50ppm вместо 200ppm)
v1.7	v1.7N/E1, v1.7N/E2	12.2021 - 01.2022	<ul style="list-style-type: none">на микроконтроллере GD32
v1.7	v1.7H/E - v1.7M/E	09.2020 - 11.2021	<ul style="list-style-type: none">первая ревизия

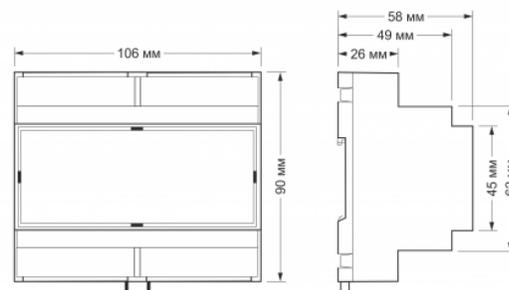
Изображения и чертежи устройства

Corel Draw 2018 (шрифт — Ubuntu): [Файл:WB-Library.cdr.zip](#)

Corel Draw PDF: [Файл:WB-MAP12E.cdr.pdf](#)

Autocad 2013 DXF: [Файл:WB-MAP12E.dxf.zip](#)

Autocad PDF: [Файл:WB-MAP12E.pdf](#)



Габаритные размеры

Счетчики WB-МАР: измеряемые параметры и погрешности, их названия в веб-интерфейсе Wiren Board

Список Modbus-регистров со значениями: [Power_Meter_Measuring_Registers](#).

Амплитуды гармоник и коэффициент нелинейных искажений (**THD**) по току и напряжению измеряются только в моделях с индексом "H".

Parameter	Параметр	Обозначение в интерфейсе	Диапазон измеряемых значений	Единицы измерения	Погрешность измерения
Root-mean-square (RMS) voltage	Среднеквадратическое значение фазного напряжения	Urms	3 — 265	В	±0,5 %
Root-mean-square (RMS) current	Среднеквадратическое значение фазного тока	Irms		А	±0,5 %
Total harmonic distortion for voltage	Коэффициент нелинейных искажений напряжения	THD U	1 — 30	%	±5 %
Total harmonic distortion for current	Коэффициент нелинейных искажений тока	THD I	0.3 — 60	%	±5 %
Total harmonic distortion + noise for voltage	Коэффициент нелинейных искажений + шум напряжения	THDN U	0-99,99	%	
Total harmonic distortion + noise for current	Коэффициент нелинейных искажений + шум тока	THDN I	0-99,99	%	
Fundamental voltage	Напряжение основной составляющей гармоники	Ufund		В	
Fundamental current	Ток основной составляющей гармоники	Ifund		А	
Active single-phase power	Активная однофазная мощность	P	0.01 — 27000	Вт	класс точности 0,5S
Reactive single-phase power	Реактивная однофазная мощность	Q	0.01 — 27000	вар	класс точности 1
Total single-phase power	Полная однофазная мощность	S	0.01 — 27000	В·А	±0,5 %
Apparent single-phase power	Кажущаяся однофазная мощность	N		вар	
Mean power factor	Коэффициент мощности	PF	в диапазоне -1 — 1		±0,5 %
Active single-phase fundamental power	Мощность по основной составляющей гармонике	Pfund		Вт	
Active single-phase harmonic power	Мощность по дополнительным составляющим гармоникам	Pharm		Вт	
Active single-phase positive energy	Активная фазная энергия, прямая	AP energy		кВт·ч	класс точности 0.5S

Active single-phase negative energy	Активная фазная энергия, обратная	AN energy		кВт·ч	класс точности 0,5S
Reactive single-phase positive energy	Реактивная фазная энергия, прямая	RP energy		квар·ч	класс точности 1
Reactive single-phase negative energy	Реактивная фазная энергия, обратная	RN energy		квар·ч	класс точности 1
Apparent single-phase energy	Кажущаяся однофазная энергия	S energy		кВ·А·ч	±0,5 %
Nonactive single-phase positive energy	Неактивная энергия, прямая	NP energy		квар·ч	
Nonactive single-phase negative energy	Неактивная энергия, обратная	NN energy		квар·ч	
Total active power	Суммарная активная мощность	Total P		Вт	класс точности 0,5S
Total reactive power	Суммарная реактивная мощность	Total Q		вар	класс точности 1
Total apparent power	Суммарная кажущаяся мощность	Total S		В·А	±0,5 %
Total (vector-sum) apparent power	Векторная сумма суммарных кажущихся энергий	Total SV			
Total nonactive power	Суммарная неактивная мощность	Total N		вар	
Total (all-phase) fundamental power	Суммарная активная мощность по основной составляющей гармонике	Total Pfund		Вт	
Total (all-phase) harmonic power	Суммарная активная мощность по дополнительным составляющим гармоникам	Total Pharm		Вт	
Total (all-phase) positive active energy	Суммарная активная энергия, прямая	Total AP energy		кВт·ч	класс точности 0,5S
Total (all-phase) negative active energy	Суммарная активная энергия, обратная	Total AN energy		кВт·ч	класс точности 0,5S
Total (all-phase) positive reactive energy	Суммарная реактивная энергия, прямая	Total RP energy		квар·ч	класс точности 1

Total (all-phase) negative reactive energy	Суммарная реактивная энергия, обратная	Total RN energy		квар·ч	класс точности 1
Total (all-phase) apparent energy	Суммарная кажущаяся энергия	Total S energy		кВ·А·ч	±0,5 %
Total (all-phase) positive nonactive energy	Суммарная неактивная энергия, прямая	Total NP energy		квар·ч	
Total (all-phase) negative nonactive energy	Суммарная неактивная энергия, обратная	Total NN energy		квар·ч	
Frequency	Частота	Frequency	45 — 65	Гц	±0,01 Гц (для WB-МАР12Е, WB-МАР3Е) ±0,03 Гц (для WB-МАР12Н, WB-МАР3Н, WB-МАР6S)
Phase angle	Угол фазового сдвига между напряжением и током одной фазы	Phase angle	в диапазоне -180° — 180° (0° — 360° в WB-МАР3-Е)	°	±0.1°
Voltage angle	Фазовый угол сдвига напряжения между фазами (отсчитывается от фазы А)	Voltage angle	в диапазоне -180° — 180° (0° — 360° в WB-МАР3-Е), для фазы А — всегда 0°	°	±0.1°
n-th current harmonic ratio	Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока	HR I n			
	- для $2 \leq n \leq 10$		От 0,3 до 30	%	
	- для $10 < n \leq 20$		От 0,3 до 20	%	
	- для $20 < n \leq 30$		От 0,3 до 10	%	
	- для $30 < n \leq 42$		От 0,3 до 5	%	
n-th voltage harmonic ratio	Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения	HR U n			
	- для $2 \leq n \leq 10$		От 0,1 до 30	%	
	- для $10 < n \leq 20$		От 0,1 до 20	%	
	- для $20 < n \leq 30$		От 0,1 до 10	%	
	- для $30 < n \leq 42$		От 0,1 до 5	%	

Монтаж многоканальных счётчиков электроэнергии WB-MAP в щите

Монтаж и пусконаладка счетчика - трудозатратная операция. Следуйте нашим рекомендациям, экономьте время!

Скачать в pdf-версии - [Файл:Памятка по монтажу MAPов.pdf](#).

Contents
Подготовка к монтажу
Монтаж токовых трансформаторов
Пусконаладка
Индикация

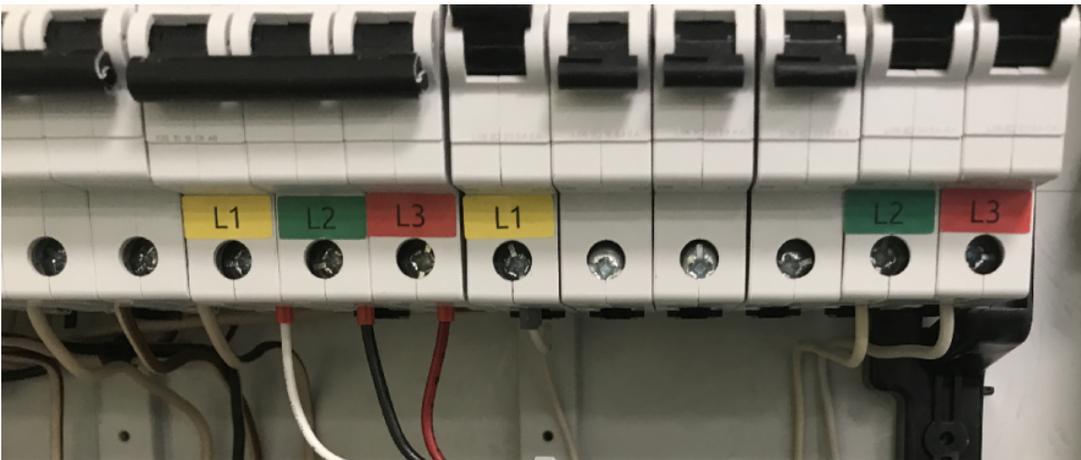
Подготовка к монтажу

Мы рекомендуем отключать питание щита перед монтажом. Монтажник, выполняющий подключение, должен иметь соответствующую группу допуска по электробезопасности, если щит остается под напряжением во время монтажа.

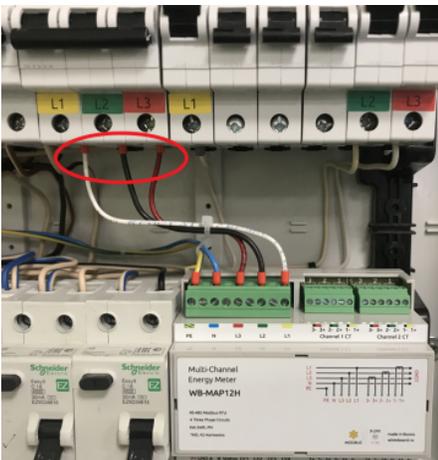
1. Промаркируйте наклейками фазы ввода — L1, L2, L3 (в комплекте).
2. Для каждого автомата, на котором будет измеряться мощность, определите фазу, визуально или прозвонкой. А если щит не отключен, с помощью вольтметра: напряжение между одной и той же фазой на вводе и на автомате будет около 0 В, а между разными фазами - 400В (АС).
3. Промаркируйте автоматы цветными наклейками с номером фазы.
4. Для подключения напряжения к счетчику можно:
 - Использовать свободные автоматы в щите, если есть.
 - Установить от ввода дополнительные автоматы, если позволяет место.
 - "Подоткнуться" в занятый автомат. Не используйте автоматы для важного оборудования! Будьте аккуратны: два провода разного диаметра держаться в одном клемнике не будут! Обожмите пару проводов в двойной наконечник, или используйте плоский ножевой разъем - его можно подоткнуть под провод, и он будет держаться.
5. Промаркируйте автоматы/провода напряжения для счетчика.
6. Установите счетчик MAP на свободное место на DIN-рейке. Подключите к счетчику защитное заземление (РЕ), нейтраль N и фазные напряжения L1, L2, L3 согласно вашей маркировке.



Маркировка фаз на вводе в щит



Маркировка фаз на автоматах



Подключение счетчика к свободному автомату. Для разных фаз выбраны разные цвета проводов.

Монтаж токовых трансформаторов

- Трансформаторы надевать на фазный провод стрелкой на корпусе к нагрузке

- Перед защелкиванием, очистите поверхности сердечника от пыли, отпечатков пальцев чистящими наклейками
- Трансформатор должен свободно вращаться на проводе. Не допускается распираание изнутри, перекося т. п.
- Отмерьте нужную длину проводов от трансформаторов до счетчика, укоротите (или нарастите) и зачистите концы. Если в щите достаточно места — провода можно не укорачивать, стяните их стяжкой в пучок
- Концы многопроволочных проводов токовых трансформаторов рекомендуется заделать в наконечники НШВИ (IET Regulation 526.9)
- Провода можно удлинять до 50 метров. Но не разделяйте провода, прокладывайте витой парой. Рекомендуем использовать КГВЭВ 7х1,0 или подобные — одним кабелем удлиняются сразу три трансформатора одной трёхфазной нагрузки. Изолируйте место соединения



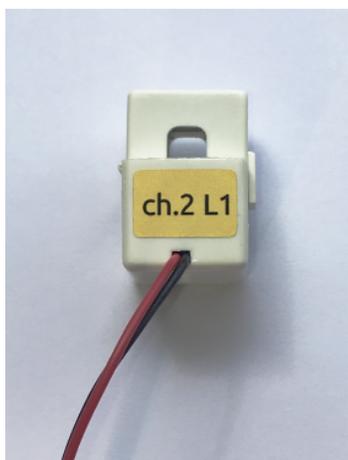
Подключение низковольтного питания и шины RS-485 к счетчику

8. Подключите трансформаторы к счетчику:

- Трёхфазную нагрузку — к одному каналу счетчика
- Соблюдайте соответствие номера и фазы: 1 — L1, 2 — L2, 3 — L3
- Черные провода к "минусу" входов счетчика, а цветной (белый, красный) — к "плюсу"
- Если в счетчик были предварительно внесены параметры трансформаторов — не перепутайте порядок подключения — они теперь привязаны к своим входам

9. Подключите шину RS-485 ко входу А, В и общую землю к GND (для надежной связи "земли" устройств на шине должны быть также соединены). Подайте питание на V+ (требуется для работы интерфейсной части).

▪

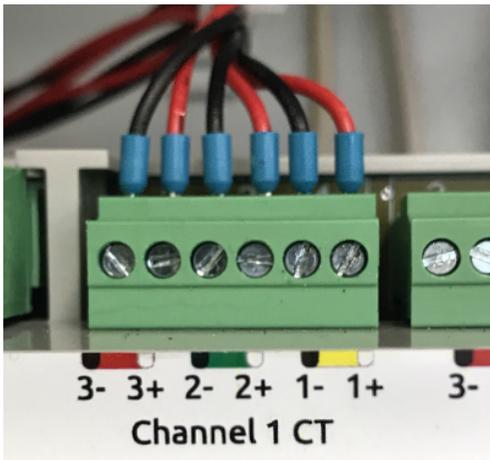


Маркировка токового трансформатора (2 канал, фаза L1 (A))

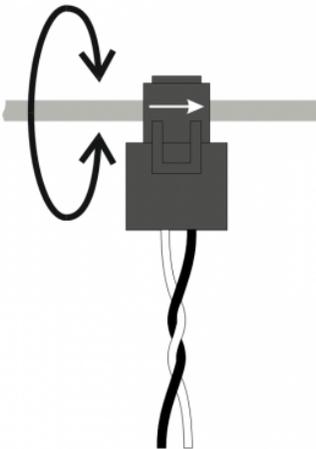


Подключение трансформаторов

ТОКОВЫХ



Подключение выводов токовых трансформаторов



Трансформатор должен свободно вращаться на проводе, закреплен стрелкой на корпусе в направлении от автомата к нагрузке

Пусконаладка

(кратко, подробнее см. документацию)

1. Внесите параметры трансформаторов в память счетчика.

2. Проверьте правильность подключения:

а. Нагрузите фазы — мощности порядка 100 Вт будет достаточно.

б. В интерфейсе контроллера посмотрите на:

- значения углов между током и напряжением (обычно от -40 до +40).

- активную мощность на фазе (положительная).

Индикация

Status (зеленый) - мигает при обмене данными по Modbus, и светится непрерывно при наличии питания.

CF1...CF4 — желтые (в некоторых ревизиях — красные) индикаторы потребляемой суммарной энергии для каждого трехфазного канала. 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч, т. е. мигание раз в секунду — это 3,6 кВт.

Утилита «`modbus_client`»

Contents

Описание

Подготовка к работе

Контроллер Wiren Board

Настольный компьютер с Linux

Аргументы командной строки

Примеры использования с оборудованием Wiren Board

Проверка подключения к устройству и считывание адреса

Запись нового адреса

Чтение сигнатуры устройства

Чтение версии прошивки

Настройка параметров трансформаторов

Включение реле релейного модуля

Одновременное включение нескольких реле

Настройка взаимодействия входов и выходов реле

Описание

`modbus_client` — утилита для опроса устройств по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP из командной строки.

Подготовка к работе

Контроллер Wiren Board

Утилита `modbus_client` предустановлена на все контроллеры Wiren Board. Для использования утилиты нужно подключиться к контроллеру по протоколу SSH.

Обычно порт RS-485 занят драйвером wb-mqtt-serial, поэтому перед запуском `modbus_client` этот драйвер надо остановить:

```
service wb-mqtt-serial stop # для Wiren Board 5 и позднее
service wb-homa-modbus stop # для Wiren Board 4
```

После завершения работы с `modbus_client` запустите драйвер обратно:

```
service wb-mqtt-serial start # для Wiren Board 5 и позднее
service wb-homa-modbus start # для Wiren Board 4
```

Настольный компьютер с Linux

Скачайте пакет для настольных компьютеров с Linux (https://github.com/contactless/modbus-utils/releases/download/1.2/modbus-utils_1.2_amd64.deb).

Перейдите в папку со скаченным пакетом и установите его командой:

```
sudo apt install ./modbus-utils_1.2_amd64.deb
```

Также автоматически должен установиться пакет `libmodbus`, если этого не произошло — установите его из репозитория `apt`.

Аргументы командной строки

Значения параметров (адрес устройства или регистра, таймаут, тип функции, значение для записи в регистр и т.д.) можно указывать как в шестнадцатеричном `0x**`, так и в десятичном виде.

Вызов `modbus_client` без аргументов выдает краткое описание возможных аргументов команды:

```
modbus_client [--debug] [-m {rtu|tcp}] [-a<slave-addr=1>] [-c<read-no>=1]
  [-r<start-addr>=100] [-t<f-type>] [-o<timeout-ms>=1000] [{rtu-params|tcp-params}] serialport|host [<write-data>]
NOTE: if first reference address starts at 0, set -0
f-type:
  (0x01) Read Coils, (0x02) Read Discrete Inputs, (0x05) Write Single Coil
  (0x03) Read Holding Registers, (0x04) Read Input Registers, (0x06) WriteSingle Register
  (0x0F) WriteMultipleCoils, (0x10) Write Multiple register
rtu-params:
  b<baud-rate>=9600
  d{7|8}<data-bits>=8
  s{1|2}<stop-bits>=1
  p{none|even|odd}=even
tcp-params:
  p<port>=502
Examples (run with default mbServer at port 1502):
  Write data:   modbus_client --debug -mtcp -t0x10 -r0 -p1502 127.0.0.1 0x01 0x02 0x03
  Read that data: modbus_client --debug -mtcp -t0x03 -r0 -p1502 127.0.0.1 -c3
```

Общие аргументы

Параметр	Описание	Обязателен	Значение по умолчанию
--debug	Может указываться в любой позиции и включает отладку, выводя на экран шестнадцатеричные коды отправляемых и принимаемых данных.	нет	
-m	<p>Определяет тип используемого протокола:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ -mrtu — Modbus RTU, ▪ -mtcp — Modbus TCP. <p>Он должен указываться первым в командной строке, или вторым, если первый аргумент — --debug или имя файла порта RS-485.</p>	да	
-a	Задаёт Modbus-адрес устройства, к которому мы обращаемся.	нет	1
-c	Определяет, какое количество элементов мы запрашиваем.	нет	1
-r	Задаёт начальный адрес для чтения или записи.	нет	100
-t	Указывает код функции Modbus. Кратко они перечислены в выводе modbus_client, подробнее значения кодов описаны на странице Протокол Modbus .	да	
-o	Задаёт таймаут в миллисекундах.	нет	1000
-0	Ноль. Уменьшает на единицу адрес, задаваемый аргументом -r. Это может быть полезным при работе с устройствами с нестандартной адресацией, например, с диапазоном адресов 1 — 65536 вместо привычного 0 — 65535.	нет	

Затем указываются специфические параметры протокола (Modbus RTU или Modbus TCP). Несмотря на информацию, выводимую в подсказке, эти параметры также начинаются со знака - (минус, дефис).

Для Modbus RTU

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
-b	Скорость передачи данных по последовательной линии	9600
-d	Количество передаваемых бит данных, 7 или 8	8
-s	Количество стоповых битов, 1 или 2	1
-p	<p>Контроль четности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ -pnone — нет проверки, ▪ -peven — передается бит контроля на четность, ▪ -podd — передается бит контроля на нечетность. 	even

Для Modbus TCP

Параметр	Описание
-p	Номер TCP-порта устройства, с которым взаимодействует контроллер.

Далее следует имя файла порта RS-485 или адрес хоста, а в конце необязательный параметр — данные для функций записи.

Примеры использования с оборудованием Wiren Board

Проверка подключения к устройству и считывание адреса

Все устройства Wiren Board с протоколом Modbus RTU хранят адрес в регистре 128 — его удобно считывать для проверки подключения.

Читаем содержимое регистра 128 из устройства с адресом 2, подключенного к serial-порту /dev/ttyRS485-1, с помощью функции 0x03 (Read Holding Registers):

```
modbus_client --debug -mrtu -b9600 -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a2 -t0x03 -r128
```

Аргумент	Описание
--debug	отладка включена, будут выведены шестнадцатеричные коды отправляемых и принимаемых данных
-mrtu	выбран протокол Modbus RTU
-pnone	без проверки контроля четности
-s2	стоповых битов 2
/dev/ttyRS485-1	адрес serial-порта, к которому подключено опрашиваемое устройство
-a2	адрес устройства, 2
-t0x03	адрес функции чтения из holding-регистра
-r128	адрес регистра, значение которого мы запрашиваем

Ответ:

```
Opening /dev/ttyRS485-1 at 9600 bauds (N, 8, 2)
[02][03][00][80][00][01][85][D1]
Waiting for a confirmation...
<02><03><02><00><02><7D><85>
SUCCESS: read 1 of elements:
  Data: 0x0002
```

Запись нового адреса

Записываем новый адреса устройства в регистр 128, используя функцию 0x06 (Write Single Register).

В примере используется широковещательный адрес 0. Использование примера в таком виде *изменит адрес на всех устройствах Wiren Board*, подключенных к порту /dev/ttyRS485-1. Чтобы этого не произошло — отсоедините другие устройства от шины.

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a0 -t0x06 -r128 2
```

Где 0 — широковещательный адрес, а 2 — адрес, который нужно задать.

Ответ:

```
Data to write: 0x2
Opening /dev/ttyRS485-1 at 9600 bauds (N, 8, 2)
[00][06][00][80][00][02][08][32]
Waiting for a confirmation...
ERROR Connection timed out: select
ERROR occured!
```

Сообщение об ошибке возникает всегда, когда запись производится на специальный (широковещательный) адрес 0 (-a0). Теперь к устройству нужно обращаться по адресу 2.

Пример **неправильного** использования команды:

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a0 -t0x06 -r128
```

Здесь не указано значение, которое нужно записать в регистр адреса, поэтому устройство получит неизвестное значение.

Чтение сигнатуры устройства

Прочтем регистры релейного модуля WB-MR14 с адресом 1, содержащие сигнатуру (модель) устройства: WBMR14. Известно, что сигнатура хранится по адресу 200 и занимает 6 регистров.

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x03 -r200 -c 6
```

Ответ:

```
Opening /dev/ttyAPP1 at 9600 bauds (N, 8, 2)
[01][03][00][C8][00][06][44][36]
Waiting for a confirmation...
<01><03><0C><00><57><00><42><00><4D><00><52><00><31><00><34><D4><76>
SUCCESS: read 6 of elements:
  Data: 0x0057 0x0042 0x004d 0x0052 0x0031 0x0034
```

В ответе мы получили шесть 16-битных значений, в каждом из которых содержится код одного ASCII-символа. Преобразуем их:

```
echo -e $(modbus_client -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x03 -r200 -c 6 | grep Data | sed -e 's/. *Data:/' -e 's/0x00/\\x/g')
```

Ответ:

```
WBMR14
```

Чтение версии прошивки

Прочтем версию прошивки из модуля с modbus-адресом 189. По адресу 250 хранится null-terminated строка максимальной длиной в 16 регистров. Прочтем 16 регистров, начиная с адреса 250, и преобразуем полученный шестнадцатеричный ответ в символьную строку:

```
echo -e $(modbus_client -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a189 -t0x03 -r250 -c 16 | grep Data | sed -e 's/. *Data:/' -e 's/0x00/\\x/g')
```

В результате выполнения команды получаем строку, например **1.3.1**.

Настройка параметров трансформаторов

Для настройки трансформаторов запишите нужные значения в регистры счётчика. Номера регистров смотрите в карте регистров счётчика.

В примере задаются параметры трёх трансформаторов, подключенных к первому каналу счётчика WB-MAP12E(H).

Трансформатор на фазе	Коэффициент трансформации	Фазовый сдвиг
L1	3001	501
L2	3002	502
L3	3003	503

Настройки записываются в память конкретного WB-MAP один раз:

```
$ modbus_client --debug -mrtu -pnone -b9600 -s2 /dev/ttyRS485-2 -a1 -t0x10 -r0x1460 3001 3002 3003 501 502 503
```

Включение реле релейного модуля

На модуле WB-MR14 включим реле с номером 6 (адреса регистров флагов начинаются с нуля, помним об этом!). Используем для этого команду 0x05 (Write Single Coil):

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x05 -r5 1
```

Ответ:

```
Data to write: 0x1
Opening /dev/ttyRS485-1 at 9600 bauds (N, 8, 2)
[01][05][00][05][FF][00][9C][3B]
Waiting for a confirmation...
<01><05><00><05><FF><00><9C><3B>
SUCCESS: written 1 elements!
```

Обратите внимание, утилита modbus_client при записи заменила 1 на 0x00FF, поскольку именно это значение служит для включения реле. Любое ненулевое значение будет заменено на 0x00FF, поэкспериментируйте.

Одновременное включение нескольких реле

Включим все нечетные реле и выключим все четные. Для этого используем функцию 0x0F (Write Multiple Coils). В модуле всего 14 реле, так что мы должны передать значения для 14 регистров с 0 по 13.

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x0F -r0 -c 14 255 0 255 0 255 0 255 0 255 0 255 0 255 0
```

Ответ:

```
Data to write: 0xff 0x00 0xff 0x00 0xff 0x00 0xff 0x00 0xff 0x00 0xff 0x00 0xff 0x00
Opening /dev/ttyRS485-1 at 9600 bauds (N, 8, 2)
[01][0F][00][00][00][0E][02][55][15][1A][97]
Waiting for a confirmation...
<01><0F><00><00><00><0E><D4><0F>
SUCCESS: written 14 elements!
```

Обратите внимание на структуру данных запроса:

- [01] — адрес
- [0F] — код функции Write Multiple Coils

- [00][00] — адрес первого регистра флагов для записи
- [00][0E] — количество элементов для записи (14)
- [02] — количество байт данных (14 бит помещаются в 2 байтах)
- [55][15] — 01010101 00010101 (первое реле — младший бит первого байта, 8 реле — старший бит первого байта, 9 реле — младший бит второго байта)
- [1A][97] — CRC16

А так же на структуру ответа:

- <01> — адрес
- <0F> — код функции Write Multiple Coils
- <00><00> — адрес первого регистра флагов для записи
- <00><0E> — количество записанных регистров флагов
- <D4><0F> — CRC16

Подробнее описание структуры данных запросов и ответов можно найти на странице [Протокол Modbus](#).

Настройка взаимодействия входов и выходов реле

Примеры смотрите в статье [Примеры настройки взаимодействия входов и выходов](#).

Работа с Modbus-устройствами Wiren Board без контроллера

Contents

Аппаратная часть

Подготовка к работе

Программы для работы по протоколу Modbus

Выбор порта

Работа с программой Rilheva Modbus Poll

Создание собственной конфигурации

Использование готовых конфигураций регистров для модулей Wirenboard

Работа с программой modbus_client

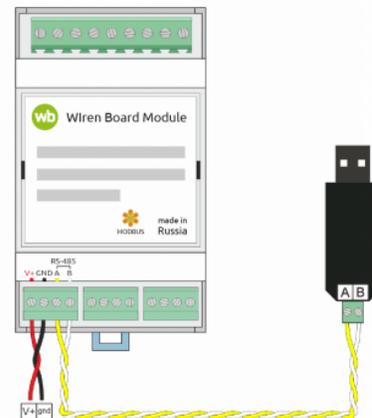


Схема подключения modbus-устройств через адаптер USB-RS485. Если у адаптера есть клемма GND — подключите её к клемме GND modbus-устройства

Аппаратная часть

Большинство устройств Wiren Board могут работать без управления контроллером — достаточно подать питание на клеммы «V+» и «GND». Но для их настройки и считывания данных потребуется подключиться к ним по протоколу Modbus. Для этого вы можете использовать компьютер с ОС Windows или Linux и адаптер USB-RS485.

Чтобы начать обмен с modbus-устройством, нужно клеммы **A** и **B** устройства подключить ко входам адаптера, подать на устройство питание и настроить программное обеспечение на компьютере.

Подготовка к работе

Перед настройкой устройства вам нужно знать:

1. modbus-адрес устройства,
2. коды функций чтения и записи регистров,
3. адреса регистров устройства.

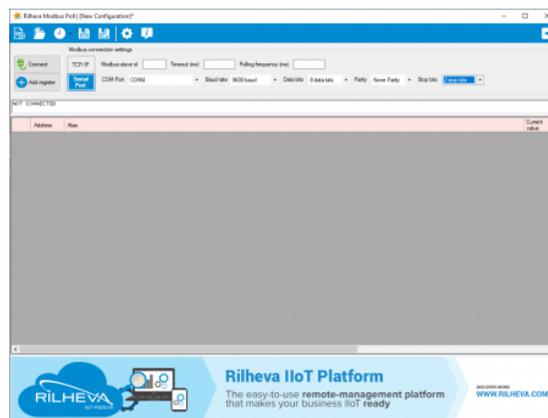
Перечень общих для всех устройств Wiren Board регистров можно найти в таблице общих регистров. Полный список регистров для каждого устройства смотрите в документации к нему.

Программы для работы по протоколу Modbus

Для работы с устройствами по протоколу Modbus мы рекомендуем использовать программу **Rilheva Modbus Poll** (<https://www.rilheva.com/rilheva-modbus-poll-desktop-edition/>). Эта программа бесплатна, не требует установки, имеет понятный интерфейс и возможность сохранения настроек обмена и конфигурации регистров.

Программа написана для ОС Windows. Однако ОС Linux программа может быть запущена с помощью эмулятора wine (<https://www.winehq.org/>) (проверено на wine 7.0) и указанием пути к исполняемому файлу:

```
wine ~/RilhevaModbusPoll_1.0.7/RilhevaModbusPoll.exe
```



Интерфейс программы Rilheva Modbus Poll

Также можно использовать утилиты **Modbus Poll** (<https://www.modbustools.com/download.html>) из комплекта Modbus Tools (программа платная, но с бесплатным пробным периодом в 30 дней) и **termite** (<http://s2-team.ru/wrkrs/prods/modbus-tools/termite/>) (есть «Pro» и «Free» версия) в ОС Windows и утилиту **modbus_client** в ОС Linux.

Выбор порта

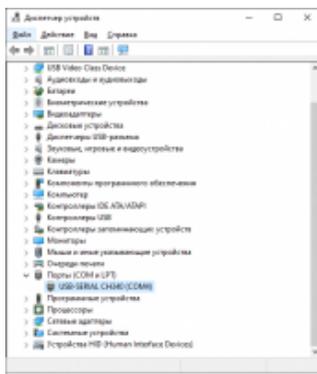
В ОС Windows узнать, к какому порту у вас подключен адаптер, можно в диспетчере устройств. Найдите в дереве тип устройств **Порты (COM и LPT)**, разверните ветку и найдите в ней свой адаптер. Если устройство выделено восклицательным знаком — это значит, что драйвер не был установлен автоматически. Установите его вручную по инструкции производителя.

В ОС Linux порт можно узнать с помощью команды команды `dmesg -wN`, которую нужно запустить перед физическим подключением USB-адаптера. В диагностических сообщениях будет выведено сообщение об обнаружении адаптера и назначении ему порта:

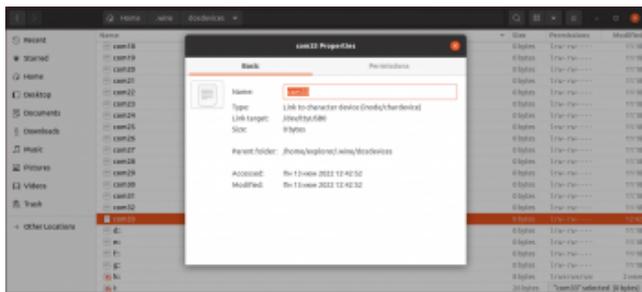
```
[ +7,705022] usb 3-7: new full-speed USB device number 6 using xhci_hcd
[ +0,149142] usb 3-7: New USB device found, idVendor=1a86, idProduct=7523, bcdDevice= 2.62
[ +0,000014] usb 3-7: New USB device strings: Mfr=0, Product=2, SerialNumber=0
[ +0,000005] usb 3-7: Product: USB2.0-Serial
[ +0,001500] ch341 3-7:1.0: ch341-uart converter detected
[ +0,000549] usb 3-7: ch341-uart converter now attached to ttyUSB0
```

В данном примере был назначен порт `/dev/ttyUSB0`.

В интерфейсе программы **Rilheva Modbus Poll** для адаптера обычно нужно выбрать COM-порт с самым большим номером. Чтобы проверить правильность выбора порта в Linux, нужно в пользовательской директории со списком портов эмулятора wine (`~/.wine/dosdevices`) найти файл, который является символической ссылкой на реальный USB-порт, к которому подключен адаптер.



Определение номера COM-порта в диспетчере устройств ОС Windows



Определение номера COM-порта при работе через wine в ОС Linux

Работа с программой Rilheva Modbus Poll

Создание собственной конфигурации

Работа с устройством по протоколу Modbus RTU:

1. Выберите в главном окне программы Rilheva Modbus Poll подключение к последовательному порту и укажите номер порта.
2. Настройте параметры обмена: скорость, четность, количество стопбитов в соответствии с настройками модуля, а также таймаут ответа и частоту повторения запросов.
3. Добавьте регистры устройства, которые необходимо опрашивать. Нажмите кнопку **Add register** и в появившемся диалоговом окне заполните поля в соответствии с картой регистров используемого модуля:
 - Address — адрес регистра в десятичном формате.
 - Alias — понятное описание регистра.
 - Read only — запрет на запись значений в регистр. Для регистров, значения которых нужно изменять снимите галочку.
 - Read function — выбор типа регистра и соответствующей modbus-функции для его опроса.
 - Type — задает формат данных.
 - Multiplier — коэффициент, на который умножается значение регистра для удобного отображения.

- Offset — значение, которое прибавляется к значению регистра для удобного отображения.
 - Decimal places — количество десятичных знаков при отображении.
 - Add further registers with the same kind — опция позволяет добавить сразу несколько регистров одного типа в список опроса.
4. Запустите опрос устройства, для этого нажмите кнопку **Connect**.
 5. Установите нужные значения в поле **Current value**, они будут сразу отправлены в устройство.
 6. Остановите опрос кнопкой **Disconnect**.

Рассмотрим работу с устройством по протоколу Modbus RTU на примере модуля реле WB-MR6C v.2. Считаем состояние выхода 1, счетчик срабатываний входа 1 и серийный номер модуля:

1. В таблице регистров модуля реле найдите описание этих регистров:
 - состояние выхода 1 реле: адрес регистра 0, тип coil, формат bool
 - счетчик срабатываний входа 1: адрес регистра 32, тип input, формат u16
 - серийный номер модуля: адреса регистров 270, 271, тип input, формат u32
2. Впишите эти параметры в настройках опроса регистров и включите опрос.
3. Если параметры обмена и конфигурация регистров корректны, то в поле **Current value** отобразится содержимое регистров.
4. Внесите изменения и остановите опрос.

Конфигурацию можно сохранить и использовать её для настройки таких же устройств.

▪ Пример опроса устройства

▪

The screenshot shows the 'Add register' dialog box with the following settings: Address: 0, Alias: Состояние канала 1 реле, Read only: , Read function: Read Coil (01), Type: Coil/Discrete input. There are 'Ok' and 'Cancel' buttons at the bottom.

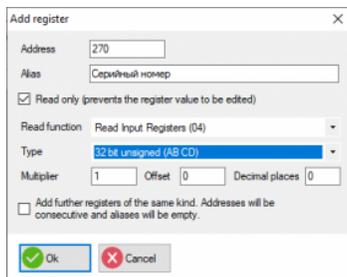
Конфигурирование
опроса регистра
состояния выхода 1
реле

▪

The screenshot shows the 'Add register' dialog box with the following settings: Address: 32, Alias: Счетчик срабатываний входа 1, Read only: , Read function: Read Input Registers (04), Type: 16 bit unsigned, Multiplier: 1, Offset: 0, Decimal places: 0. There are 'Ok' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Конфигурирование
опроса регистра
счетчика

срабатываний входа
1



Конфигурирование
опроса регистра
серийного номера
модуля



Alias	Address	Control value	Read/Write	Function	Type	Multiplier	Offset	Decimal places
Состояние канала 1	0		Read	Read Coil (01)	Coil (On/Off input)			
Состояние канала 2	32		Read	Read Input Registers (04)	32 bit unsigned	1	0	0
270 (Серийный номер)	270		Read	Read Input Registers (04)	32 bit unsigned (AB CD)	1	0	0

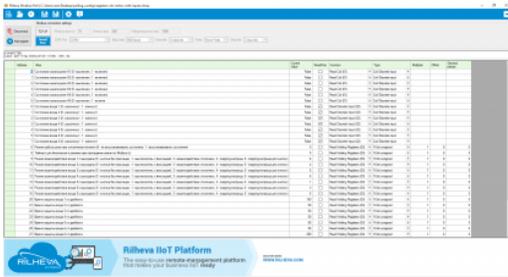
Опрос регистров устройства
Wirenboard

Использование готовых конфигураций регистров для модулей Wirenboard

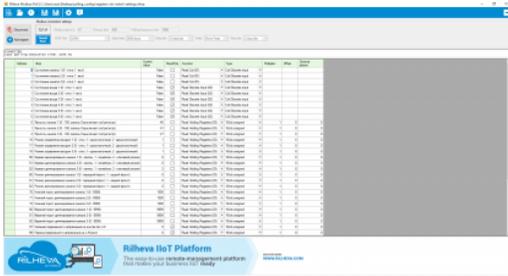
Чтобы упростить пользователям настройку наших устройств без контроллера Wiren Board, мы написали несколько готовых шаблонов для программы Rilheva Modbus Poll и опубликовали их в репозитории [wb-community \(https://github.com/wirenboard/wb-community/tree/main/rilheva-modbus-poll-templates\)](https://github.com/wirenboard/wb-community/tree/main/rilheva-modbus-poll-templates). При необходимости, вы можете сделать шаблоны и для других устройств.

Использование:

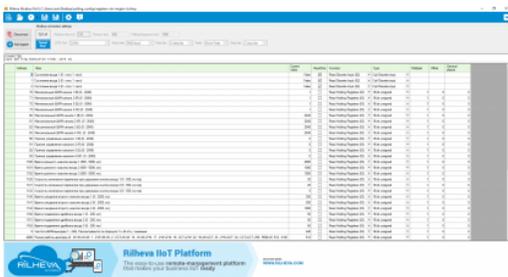
1. Скачайте файл конфигурации с расширением *.rilmp* к себе на компьютер.
2. Запустите программу Rilheva Modbus Poll и загрузите в неё файл конфигурации.
3. Настройки обмена будут заполнены значениями по умолчанию, при необходимости, измените их.
4. Укажите modbus-адрес устройства и выберите используемый последовательный порт.
5. Запустите опрос устройства, для этого нажмите кнопку **Connect**. Значения регистров из бодут показаны в таблице.
6. Установите нужные значения в поле **Current value**, они будут сразу отправлены в устройство.
7. Остановите опрос кнопкой **Disconnect**.



Настройка модуля реле WB-MR6C



Настройка диммера WB-MDM3



Настройка диммера WB-MRGBW-D

Шаблоны для некоторых Modbus-устройств Wiren Board:

- Универсальный шаблон общих регистров: серийный номер и параметры подключения (<https://github.com/wirenboard/wb-community/blob/main/rilheva-modbus-poll-templates/templates/common-registers-wb-device.rilmp>)
- WB-MR6C v.2, WB-MR6LV/x, WB-MR6HV/x, WB-MR6C/NC (6-канальный модуль реле) (<https://github.com/wirenboard/wb-community/blob/main/rilheva-modbus-poll-templates/templates/wb-mr6xx-with-inputs.rilmp>)
- WB-MR3LV/x, WB-MR3HV/x, WB-MRWL3 (3-канальный модуль реле) (<https://github.com/wirenboard/wb-community/blob/main/rilheva-modbus-poll-templates/templates/wb-mr3xx-with-inputs.rilmp>)
- WB-MR6CU v.2, WB-MRPS6 (6-канальный модуль реле) (<https://github.com/wirenboard/wb-community/blob/main/rilheva-modbus-poll-templates/templates/wb-mr6xx-without-inputs.rilmp>)
- WB-MRGBW-D fw3 (4-канальный диммер светодиодных лент с прошивкой 3.x) (<https://github.com/wirenboard/wb-community/blob/main/rilheva-modbus-poll-templates/templates/wb-mrgbw-d-fw3-registers.rilmp>)
- WB-MDM3 (3-канальный диммер) (<https://github.com/wirenboard/wb-community/blob/main/rilheva-modbus-poll-templates/templates/wb-mdm3.rilmp>)

Работа с программой `modbus_client`

Для работы с `modbus`-устройством в ОС Linux также можно использовать консольную утилиту `modbus_client`.

Для этого скачайте пакет для настольных компьютеров с Linux (https://github.com/contactless/modbus-utils/releases/download/1.2/modbus-utils_1.2_amd64.deb).

Перейдите в папку со скаченным пакетом и установите его командой:

```
sudo apt install ./modbus-utils_1.2_amd64.deb
```

Также автоматически должен установиться пакет `libmodbus`, если этого не произошло — установите его из репозитория `apt`.

Как работать и примеры использования смотрите в статье [modbus_client](#).

RS-485

Contents

Описание

Как правильно проложить шину

Добавление устройства в веб-интерфейс

Как ускорить опрос устройств

Работа с портом RS-485 контроллера из собственного ПО

Описание

RS-485 — стандарт коммуникации по двухпроводной шине.

Теоретически на шину можно подключать до 256 устройств. Длина линии может быть до 1200 метров, но она сильно влияет на скорость передачи данных.

Энциклопедия АСУ ТП. Интерфейс RS-485 (https://www.bookasutp.ru/Chapter2_3.aspx) — подробно про работу интерфейса.

В устройствах Wiren Board используется Протокол Modbus поверх RS-485. Пожалуйста, ознакомьтесь с ним для лучшего понимания работы устройств.

Максимальная скорость передачи данных в периферийных устройствах Wiren Board — до 115 200 бит/с.

Как правильно проложить шину

В статье RS-485:Физическое подключение описано, как правильно проложить шину.

Добавление устройства в веб-интерфейс

RS-485:Настройка через веб-интерфейс — что сделать для появления устройства в веб-интерфейсе контроллера.

Как ускорить опрос устройств

Для ускорения опроса устройств по шине RS-485 рекомендуем:

1. Увеличить скорость обмена до 115200 бит/с. На разумных длинах и топологии сети все должно нормально работать. Если на шине есть устройства, не поддерживающие эту скорость, см. пункт 3.
2. Отключить через веб-интерфейс в настройках устройства ненужные каналы.
3. Разделить устройства по типам и портам, контроллере 2 порта RS-485 и еще 3 можно добавить модулями расширения:
 - Устройства, не поддерживающие скорость 115200, подключите отдельно.
 - Счетчики MAP так же подключите отдельно или с оборудованием, не требующим быстрой реакции. В счетчиках очень много параметров, опрос идет медленно.

- При большом количестве устройств разделите их на несколько портов. При прочих равных скорость вырастет кратно количеству портов.

Работа с портом RS-485 контроллера из собственного ПО

- Стандартно в Wiren Board с подключёнными по RS-485 устройствами работает Драйвер `wb-mqtt-serial` (ранее `wb-homa-modbus`). Он позволяет работать с подключёнными устройствами RS-485 через систему MQTT-сообщений.
- Если вы хотите работать с портом RS-485 напрямую, не используя этот драйвер — отключите его, иначе он будет писать в порт RS-485.
- Работа с последовательным портом из Linux
- Доступ к порту RS-485 контроллера Wiren Board с компьютера
- Настройка параметров обмена данными по RS-485 для modbus-устройств Wiren Board

Настройка параметров подключения по RS-485 для Modbus-устройств Wiren Board

- [English](#)
- русский

Contents

Введение

[Параметры порта по умолчанию](#)

Изменение скорости обмена

[Смена уровня доступа к веб-интерфейсу](#)

[Настройка](#)

Настройка параметров обмена

Если параметры подключения неизвестны

Введение

Устройства Wiren Board управляются по протоколу Modbus RTU и на физическом уровне подключаются через интерфейс [RS-485](#).

Параметры порта по умолчанию

Значение по умолчанию	Название параметра в веб-интерфейсе	Параметр
9600	Baud rate	Скорость, бит/с
8	Data bits	Количество битов данных
None	Parity	Бит чётности
2	Stop bits	Количество стоповых битов

Изменение скорости обмена

Для ускорения отклика устройств на шине RS485 рекомендуем поднять скорость обмена до 115 200 бит/с.

Отметим, что низкая скорость обмена прощает многие ошибки построения шины, но на высоких скоростях выполнение [рекомендаций по построению шины](#) обязательно.

Смена уровня доступа к веб-интерфейсу

Для изменения настроек контроллера у вас должен быть уровень доступа *Administrator*.

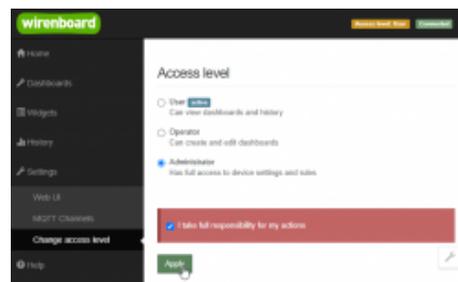
Изменить его можно в разделе **Settings** → **Change access level**.

После завершения настроек рекомендуем поставить уровень доступа *User* или *Operator* — это поможет не совершить случайных ошибок при ежедневной работе с веб-интерфейсом.

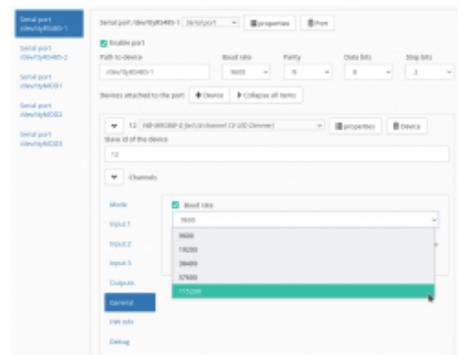
Настройка

Увеличим скорость обмена в Modbus-устройствах Wiren Board со значения по умолчанию до 115 200 бит/с:

1. Подключите и настройте все устройства на скорости 9600 бит/с, которая стоит у них по умолчанию.
2. Убедитесь, что все работает как надо: данные идут со всех устройств, каналы не горят красным, в системном журнале нет ошибок порта.
3. Откройте веб-интерфейс контроллера и перейдите **Settings** → **Configs** → **Serial Device Driver Configuration**.
4. Выберите нужный порт, в параметрах устройства в группе **General** поставьте флажок **Baud rate** и выберите желаемую скорость обмена: 115 200 бит/с. Скорость порта пока оставьте прежней.
5. Вверху страницы нажмите на кнопку **Save**, это запишет новое значение скорости в устройство. Но так как порт работает на старой скорости, то устройства отвечать не будут.
6. Укажите в настройках порта ту же скорость, которую вы выбрали в настройках устройства: 115 200 бит/с.
7. Снова сохраните настройки. Теперь настройки устройства и порта совпадают, устройство должно начать отвечать.



Уровень «Администратор»



Выбор желаемой скорости обмена в настройках устройства

Настройка параметров обмена

Чтобы изменить параметры подключения, нам понадобится:

- знать текущие настройки подключения устройства;
- контроллер с утилитой `modbus_client` или компьютер с адаптером USB-RS485 и программой для работы с Modbus;
- номера регистров, которые описаны в таблице общих регистров.

Подготовка:

1. Подключите устройство по шине RS-485 к контроллеру или другому оборудованию, где будете выполнять команды.
2. Если вы выполняете команды на контроллере:
 - откройте консоль контроллера по SSH,
 - остановите драйвер `wb-mqtt-serial`.
3. Можно менять настройки устройств.

Допустим, у нас есть Modbus-устройство Wiren Board с заводскими параметрами подключения, Modbus-адресом 1 и подключённое к порту `/dev/ttyRS485-1`.

Изменим адрес устройства, для этого запишем в регистр 128 новый адрес, например 12:

```
modbus_client --debug -mrtu -b9600 -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x06 -r128 12
```

Теперь изменим скорость порта устройства с 9600 бит/с на 115 200 бит/с, для этого запишем в регистр 110 новое значение, формат которого можно посмотреть в таблице общих регистров:

```
modbus_client --debug -mrtu -b9600 -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x06 -r110 1152
```

Теперь устройство передаёт и принимает данные на скорости 115 200 бит/с.

Остальные параметры меняются аналогично: смотрите, в каком регистре хранится значение и записываете в него новое.

Если параметры подключения неизвестны

Бывает так, что параметры подключения устройства неизвестны, то можно или сбросить их к заводским, или узнать перебором, для этого загрузите на контроллер скрипт [Perebor.sh.tar.gz](#) и выполните его. Если адрес, к которому подключено устройство отличается от /dev/ttyRS485-1, измените его в теле скрипта.

Как это работает: мы обращаемся к регистру 128, в котором во всех modbus-устройствах Wiren Board хранится modbus-адрес. Вывод скрипта будет содержать строки, подобные этим:

```
Speed:9600      Stop bits:1    Parity:none    Modbus address:0x0001
Speed:9600      Stop bits:2    Parity:none    Modbus address:0x0001
```

Для стоп-битов, скорее всего, вы получите два значения: 1 и 2. Уточнить настройку можно считав значение из регистра 112 с уже известным адресом, скоростью, четностью:

```
modbus_client --debug -mrtu -b9600 -pnone -s2 /dev/ttyAPP1 -a0x01 -t0x03 -r112
```

или

```
modbus_client --debug -mrtu -b9600 -pnone -s1 /dev/ttyAPP1 -a0x01 -t0x03 -r112
```

```
SUCCESS: read 1 of elements:
Data: 0x0002
```

Если при чтении из регистра 112 вы получаете ошибку — устройство не поддерживает изменение параметров подключения. В этом случае для подключения используется значение по умолчанию, 2 стоп-бита.

Modbus-адрес устройства Wiren Board

Contents

Общая информация

Определение адресов всех устройств на шине

Изменение адреса устройству с известным адресом

Изменение адреса устройству с неизвестным адресом

Восстановление доступа

Устройство питается от блока питания

Устройство питается от Vout контроллера

Полезные ссылки

Общая информация

Заводской Modbus-адрес устройства Wiren Board можно узнать на наклейке, которая находится на корпусе устройства.

Если заводской адрес был изменен, то можно воспользоваться одним из способов ниже, для работы вам понадобится утилита Modbus_client, которая доступна для контроллеров Wiren Board и компьютеров с ОС Linux. Если у вас компьютер с ОС Windows, то вы можете восстановить доступ к устройству.

ВНИМАНИЕ: если вы выполняете команды на контроллере, то перед началом работы остановите драйвер wb-mqtt-serial, а после окончания — запустите снова.



Modbus-адрес, установленный на производстве

Определение адресов всех устройств на шине

Если перебрать все доступные адреса и прочитать регистр с сигнатурой устройства — можно получить список устройств на шине:

1. Подключите устройства по шине RS-485 к контроллеру или другому оборудованию, где будете выполнять команды.
2. Если вы выполняете команды на контроллере:
 - откройте консоль контроллера по SSH,
 - остановите драйвер wb-mqtt-serial.
3. Замените в скрипте порт `/dev/ttyRS485-1` на тот, к которому подключены устройства, настройки соединения **9600N2** задаются параметрами `-b9600 -pnone -s2`:

```
for i in {1..247}; do echo -n "$i - "; D=`modbus_client -mrtu /dev/ttyRS485-1 --debug -b9600 -pnone -s2 -a$i -t3 -o100 -r200 -c6 2>/dev/null | grep Data: | awk 'gsub("Data:", "")' | sed -e 's/0x00/\\x/g' -e 's/\\s/g`; echo -e $D; done
```

4. Скопируйте и вставьте измененный скрипт в консоль контроллера, нажмите **Enter**.

Скрипт переберет все адреса с 1 по 247 и выведет в консоль результат для каждого адреса:

```
# for i in {1..247}; do echo -n "$i - "; D=`modbus_client -mrtu /dev/ttyRS485-1 --debug -b9600 -pnone -s2 -a$i -t3 -o100 -r200 -c6 2>/dev/null | grep Data: | awk 'gsub("Data:", "")' | sed -e 's/0x00/\\x/g' -e 's/\\/g'`; echo -e $D; done
1 -
2 -
3 -
4 -
5 -
6 - WBMWAC
7 -
8 -
9 - WBMRGB
10 -
11 -
12 -
...
```

Вариант скрипта с перебором не только адресов но и параметров связи: Если параметры подключения неизвестны

Изменение адреса устройству с известным адресом

Вы можете записать новый адрес в регистр 128(0x80):

1. Подключите устройство по шине RS-485 к контроллеру или другому оборудованию, где будете выполнять команды.
2. Если вы выполняете команды на контроллере:
 - откройте консоль контроллера по SSH,
 - остановите драйвер wb-mqtt-serial.
3. Чтобы назначить новый адрес 12 устройству с адресом 1 и подключенное к порту /dev/ttyRS485-1 выполните команду:

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x06 -r128 12
```

Пример успешного выполнения команды:

```
~# modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a1 -t0x06 -r128 12
Data to write: 0xc
Opening /dev/ttyRS485-1 at 9600 bauds (N, 8, 2)
[01][06][00][80][00][0C][88][27]
Waiting for a confirmation...
<01><06><00><80><00><0C><88><27>
SUCCESS: written 1 elements!
```

Изменение адреса устройству с неизвестным адресом

Если вам достаточно изменить адрес устройства, то вы можете сделать это отправив ему широковежательный запрос.

ВНИМАНИЕ: новый адрес будет установлен для всех устройств на шине, поэтому отключите те устройства, адреса которых вы не хотите менять.

Чтобы изменить адрес, выполните шаги:

1. Подключите устройство по шине RS-485 к контроллеру или другому оборудованию, где будете выполнять команды.
2. Если вы выполняете команды на контроллере:
 - откройте консоль контроллера по SSH,
 - остановите драйвер wb-mqtt-serial.
3. Замените в команде порт `/dev/ttyRS485-1` на тот, к которому подключены устройства и выполните команду на контроллере:

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a0 -t0x06 -r128 1
```

Так как команда отправляет данные по широковещательному адресу — сообщение об ошибке в ответе является нормой.

Запишем всем устройствам на шине в регистр 128 (0x80) новый адрес 1:

```
modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a0 -t0x06 -r128 1
Data to write: 0x1
Opening /dev/ttyRS485-1 at 9600 bauds (N, 8, 2)
[00][06][00][80][00][01][48][33]
Waiting for a confirmation...
ERROR Connection timed out: select
ERROR occured!
```

Восстановление доступа

Вы можете сбросить настройки приемопередатчика Modbus-устройства до заводских: скорость — 9600, чётность (parity) — N, количество стоп-бит — 2, Modbus-адрес — 1.

Это может быть полезно, если вам неизвестны все параметры подключения. Для сброса настроек используется утилита `wb-mcu-fw-flasher`, которая доступна для контроллеров Wiren Board, а также компьютеров с ОС Linux и Windows.

Устройство питается от блока питания

1. Подключите **только одно устройство** по шине RS-485 к контроллеру или другому оборудованию, где будете выполнять команды.
2. Если вы выполняете команды на контроллере:
 - откройте консоль контроллера по SSH,
 - остановите драйвер wb-mqtt-serial.
3. Отключите питание устройства.
4. Подайте питание на устройство и в течение двух секунд, пока устройство находится в режиме загрузчика, выполните команду, где `/dev/ttyRS485-1` (COM1) — порт, к которому подключено устройство:
 - на контроллере или компьютере с ОС Linux:

```
wb-mcu-fw-flasher -d /dev/ttyRS485-1 -a0 -u
```



Индикация режима загрузчика

- на компьютере с ОС Windows перейдите в папку с утилитой, а потом выполните команду:

```
wb-mcu-fw-flasher_1.0.3.exe -d COM1 -a0 -u
```

5. Прошейте устройство новой прошивкой, или перезапустите, для этого отключите и включите питание устройства.

Пример успешного сброса настроек приемопередатчика:

```
root@wirenboard-A4DTZKTB:~# wb-mcu-fw-flasher -d /dev/ttyRS485-1 -a0 -u
/dev/ttyRS485-1 opened successfully.
Send reset UART settings and modbus address command...
Ok.
Device is in Bootloader now! To flash FW run
wb-mcu-fw-flasher -d <port> -f <firmware.wbfw>
```

Устройство питается от Vout контроллера

Если устройство питается от выхода *Vout* контроллера, то вы можете управлять его питанием программно. Этот способ доступен только для контроллеров Wiren Board.

1. Подключите **только одно устройство** по шине RS-485 к контроллеру.
2. Откройте консоль контроллера по SSH.
3. Остановите драйвер wb-mqtt-serial.
4. Выполните команду, которая перезагрузит устройство, подключенное к порту `/dev/ttyRS485-1` и сбросит настройки приемопередатчика:

```
mosquitto_pub -t '/devices/wb-gpio/controls/V_OUT/on' -r -m 0 && sleep 3 && mosquitto_pub -t '/devices/wb-gpio/controls/V_OUT/on' -r -m 1 && sleep 1 && wb-mcu-fw-flasher -d /dev/ttyRS485-1 -a0 -u
```

Пример успешного сброса настроек приемопередатчика:

```
~# mosquitto_pub -t '/devices/wb-gpio/controls/V_OUT/on' -r -m 0 && sleep 3 && mosquitto_pub -t '/devices/wb-gpio/controls/V_OUT/on' -r -m 1 && sleep 1 && wb-mcu-fw-flasher -d /dev/ttyRS485-1 -a0 -u
/dev/ttyRS485-1 opened successfully.
Send reset UART settings and modbus address command...
Ok.
Device is in Bootloader now! To flash FW run
wb-mcu-fw-flasher -d <port> -f <firmware.wbfw>
```

Полезные ссылки

- [Настройка параметров обмена данными по RS-485 для modbus-устройств Wiren Board](#)
- [Обновление прошивки Modbus-устройств Wiren Board](#)
- [Описание утилиты modbus_client](#)
- [Сервисная утилита wb-mcu-fw-flasher](#)
- [Описание драйвера wb-mqtt-serial](#)

WB-MAR12E: измеряемые и вычисляемые величины

Contents

Общая информация

Обозначения в шаблонах

Примечания к названиям таблиц регистров

Порядок байт, широкие регистры, вычисление значения

Таблица Modbus-регистров

Общая информация

Детальное описание погрешностей: Счетчики WB-MAR: измеряемые параметры и погрешности, их названия в веб-интерфейсе Wiren Board.

Обозначения в шаблонах

В таблицах регистров, описывающих измеряемые величины, используются следующие обозначения.

Для энергий (AP, AN, RP, RN, S, NP, NN): первая буква (A, R, S, N) — тип энергии, второй — направление:

- **A** — активная;
- **R** — реактивная;
- **S** — кажущаяся, вычисляется как $U_{RMS} * I_{RMS}$;
- **N** — неактивная.

Направление:

- **P** — прямая (positive);
- **N** — обратная (negative).

В таблице описания регистров термин «Суммарная/суммарный» означает, что параметр вычисляется для всех трех фаз трехфазного канала.

В случае с расхождением данных в таблице с шаблоном устройства, верным значением регистра считайте соответствующее значение из шаблона. Текущие версии шаблонов находятся по этой ссылке (<https://github.com/contactless/wb-mqtt-serial/tree/master/wb-mqtt-serial-templates>).

Примечания к названиям таблиц регистров

Таблицы регистров соответствуют шаблонам для счетчиков.

Версию прошивки счетчика можно проверить командой

```
echo -e `modbus_client --debug -mrtu -pnone -s2 /dev/ttyRS485-1 -a$mbusaddr -t0x03 -r250 -c 16 | grep Data | sed -e 's/0x00/\x/g' -e 's/Data:/' -e 's/s//g'` | xxd -r -p && echo ``
```

Здесь \$mbusaddr — Modbus-адрес счетчика.

Порядок байт, широкие регистры, вычисление значения

Некоторые измеряемые счётчиками значения занимают больше 16 бит — размера одного регистра Modbus. Такие значения записываются в нескольких расположенных подряд регистрах: 32-битные в двух регистрах, а 64-битные — в четырёх.

В таблицах ниже для таких регистров указаны типы u32, u64 (без знака), s32 и s64 (со знаком). В качестве адреса в таблице указан адрес первого из идущих подряд регистров.

Порядок **регистров** при декодировании может быть прямым (big-endian) и обратным (little-endian). При этом порядок двух **байт** внутри одного 16-битного регистра всегда прямой, в соответствии со стандартом.

Пример: считываем четыре регистра 0x2200 – 0x2203:

Номер регистра	0x2200	0x2201	0x2202	0x2203
Содержимое регистра	0xb4df	0x0dff	0x0000	0x0000

Смотрим в таблицу регистров:

Modbus-регистры устройства							
Адрес		Параметры регистра			Описание	Значения	FW
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
8704	0x2200	Input	RO	u64 little endian	Ch 2 Total AP energy Суммарная прямая активная энергия для канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч	2.1

Порядок регистров little-endian — значит, регистры идут от младшего к старшему. Поэтому регистры объединяются в шестнадцатеричное число 0x0000 0000 0dff b4df, оно же 234861791 в десятичной системе счисления. Для вычисления энергии нужно умножить его на число в столбце "Значения" ($10^{-5} = 0.00001$), поэтому в итоге получаем 2348.61791 кВт·ч.

Другими словами, чтобы получить итоговое число:

0x2200

младшая часть — значение оставляем «как есть» : $0xb4df_{hex} = 46303_{dec}$

0x2201

значение умножаем на 2^{16} : $0x0dff_{hex} = 3583_{dec}$, $3583 * 65536 = 234815488$

0x2202

значение умножаем на 2^{32} : $0 * 4294967296 = 0$

0x2203

значение умножаем на 2^{48} : $0 * 281474976710656 = 0$

Суммируем результаты : $46303 + 281474976710656 + 0 + 0 = 234861791$. Сумму умножаем на 0.00001 (переносим запятую на 5 знаков влево).

Таблица Modbus-регистров

Условные обозначения	
RO / RW	Read only / Read/Write
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
FW	Версия прошивки устройства, с которой появился регистр. Пусто — регистр был всегда
Error:	Значение при ошибке
Серый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Modbus-регистры устройства

Адрес		Параметры регистра			Описание	Значения	FW
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
5136	0x1410	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Urms L1</i> Напряжение (RMS) на фазе L1	x0.01, В Error: 0xFFFF	2.1
5136	0x1410	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Urms L1</i> Напряжение (RMS) на фазе L1 (два последовательных регистра, повышенное разрешение)	$x1.52588 \cdot 10^{-7}$, В Error: 0xFFFFFFFF	2.1
6160	0x1810	Input	RO	<i>s32 little endian</i>	<i>Upeak L1</i> Пиковое значение напряжения на фазе L1	x0.01, В Error: 0xFFFFFFFF	2.1
5138	0x1412	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Urms L2</i> Напряжение (RMS) на фазе L2	x0.01, В Error: 0xFFFF	2.1
5138	0x1412	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Urms L2</i> Напряжение (RMS) на фазе L2 (два последовательных регистра, повышенное разрешение)	$x1.52588 \cdot 10^{-7}$, В Error: 0xFFFFFFFF	2.1
6162	0x1812	Input	RO	<i>s32 little endian</i>	<i>Upeak L2</i> Пиковое значение напряжения на фазе L2	x0.01, В Error: 0xFFFFFFFF	2.1
5140	0x1414	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Urms L3</i> Напряжение (RMS) на фазе L3 (два последовательных регистра, повышенное разрешение)	x0.01, В Error: 0xFFFF	2.1
5140	0x1414	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Urms L3</i> Напряжение (RMS) на фазе L3 (два последовательных регистра, повышенное разрешение)	$x1.52588 \cdot 10^{-7}$, В Error: 0xFFFFFFFF	2.1
6164	0x1814	Input	RO	<i>s32 little endian</i>	<i>Upeak L3</i> Пиковое значение напряжения на фазе L3	x0.01, В Error: 0xFFFFFFFF	2.1
4344	0x10F8	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Frequency</i> Частота	x0.01, Гц	2.1
4349	0x10FD	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Voltage angle L1</i> Фазовый угол сдвига напряжения между фазами (всегда 0, отсчет ведется от фазы L1)	x0.1, ° Error: 0xFFF	2.1
4350	0x10FE	Input	RO	<i>s16 big</i>	<i>Voltage angle L2</i> Фазовый угол	x0.1, ° Error: 0xFFF	2.1

				<i>endian</i>	сдвига напряжения между фазами L1 и L2		
4351	0x10FF	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Voltage angle L3</i> Фазовый угол сдвига напряжения между фазами L1 и L3	x0.1, ° Error: 0xFFFF	2.1
5142	0x1416	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Ch 1 Irms L1</i> Ток (RMS) на фазе L1 для канала 1	x0.016, A	2.1
5142	0x1416	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Ch 1 Irms L1</i> Ток (RMS) на фазе L1 для канала 1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$x2.44141 \cdot 10^{-7}$, A	2.1
6168	0x1818	Input	RO	<i>s32 little endian</i>	<i>Ch 1 Ipeak L1</i> Пиковое значение тока на фазе L1 для канала 1	x0.016, A	2.1
4866	0x1302	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 1 P L1</i> Активная мощность для фазы L1 для канала 1	x0.00512, Вт	2.1
4874	0x130A	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 1 Q L1</i> Реактивная мощность для фазы L1 для канала 1	x0.00512, вар	2.1
4882	0x1312	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 1 S L1</i> Кажущаяся мощность для фазы L1 для канала 1	x0.00512, В·А	2.1
4285	0x10BD	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 1 PF L1</i> Коэффициент мощности для фазы L1 для канала 1	x0.001	2.1
4612	0x1204	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 1 AP energy L1</i> Прямая активная энергия для фазы L1 для канала 1	$x10^{-5}$, кВт·ч	2.1
4644	0x1224	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 1 RP energy L1</i> Прямая реактивная энергия для фазы L1 для канала 1	$x10^{-5}$, квар·ч	2.1
5144	0x1418	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Ch 1 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 1	x0.016, A	2.1
5144	0x1418	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Ch 1 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$x2.44141 \cdot 10^{-7}$, A	2.1

6170	0x181A	Input	RO	s32 <i>little endian</i>	<i>Ch 1 Ipeak L2</i> Пиковое значение тока на фазе L2 для канала 1	x0.016, A	2.1
4868	0x1304	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 P L2</i> Активная мощность для фазы L2 для канала 1	x0.00512, Вт	2.1
4876	0x130C	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 Q L2</i> Реактивная мощность для фазы L2 для канала 1	x0.00512, вар	2.1
4884	0x1314	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 S L2</i> Кажущаяся мощность для фазы L2 для канала 1	x0.00512, В·А	2.1
4286	0x10BE	Input	RO	s16 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 PF L2</i> Коэффициент мощности для фазы L2 для канала 1	x0.001	2.1
4616	0x1208	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 1 AP energy L2</i> Прямая активная энергия для фазы L2 для канала 1	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
4648	0x1228	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 1 RP energy L2</i> Прямая реактивная энергия для фазы L2 для канала 1	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
5146	0x141A	Input	RO	u16 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 Irms L3</i> Ток (RMS) на фазе L3 для канала 1	x0.016, A	2.1
5146	0x141A	Input	RO	u32 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 Irms L3</i> Ток (RMS) на фазе L3 для канала 1 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , A	2.1
6172	0x181C	Input	RO	s32 <i>little endian</i>	<i>Ch 1 Ipeak L3</i> Пиковое значение тока на фазе L3 для канала 1	x0.016, A	2.1
4870	0x1306	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 P L3</i> Активная мощность для фазы L3 для канала 1	x0.00512, Вт	2.1
4878	0x130E	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 Q L3</i> Реактивная мощность для фазы L3 для канала 1	x0.00512, вар	2.1
4886	0x1316	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 1 S L3</i> Кажущаяся мощность для фазы L3 для канала 1	x0.00512, В·А	2.1
4287	0x10BF	Input	RO	s16	<i>Ch 1 PF L3</i>	x0.001	2.1

				<i>big endian</i>	Коэффициент мощности для фазы L3 для канала 1		
4620	0x120C	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 1 AP energy L3</i> Прямая активная энергия для фазы L3 для канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч	2.1
4652	0x122C	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 1 RP energy L3</i> Прямая реактивная энергия для фазы L3 для канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч	2.1
4864	0x1300	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 1 Total P</i> Суммарная активная мощность для канала 1	$\times 0.00512$, Вт	2.1
4872	0x1308	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 1 Total Q</i> Суммарная реактивная мощность для канала 1	$\times 0.00512$, вар	2.1
4880	0x1310	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 1 Total S</i> Суммарная кажущаяся мощность для канала 1	$\times 0.00512$, В·А	2.1
4284	0x10BC	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 1 Total PF</i> Суммарный коэффициент мощности для канала 1	0.001	2.1
4608	0x1200	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 1 Total AP energy</i> Суммарная прямая активная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, кВт·ч	2.1
4640	0x1220	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 1 Total RP energy</i> Суммарная прямая реактивная энергия для канала 1	$\times 10^{-5}$, квар·ч	2.1
4345	0x10F9	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 1 Phase angle L1</i> Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 для канала 1	$\times 0.1$, °	2.1
4346	0x10FA	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 1 Phase angle L2</i> Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 для канала 1	$\times 0.1$, °	2.1
4347	0x10FB	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 1 Phase angle L3</i> Угол фазового сдвига между напряжением и	$\times 0.1$, °	2.1

					током для фазы L3 для канала 1		
9238	0x2416	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Ch 2 Irms L1</i> Ток (RMS) на фазе L1 для канала 2	x0.016, A	2.1
9238	0x2416	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Ch 2 Irms L1</i> Ток (RMS) на фазе L1 для канала 2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , A	2.1
10264	0x2818	Input	RO	<i>s32 little endian</i>	<i>Ch 2 Ipeak L1</i> Пиковое значение тока на фазе L1 для канала 2	x0.016, A	2.1
8962	0x2302	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 2 P L1</i> Активная мощность для фазы L1 для канала 2	x0.00512, Вт	2.1
8970	0x230A	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 2 Q L1</i> Реактивная мощность для фазы L1 для канала 2	x0.00512, вар	2.1
8978	0x2312	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 2 S L1</i> Кажущаяся мощность для фазы L1 для канала 2	x0.00512, В·А	2.1
8381	0x20BD	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 2 PF L1</i> Коэффициент мощности для фазы L1 для канала 2	x0.001	2.1
8708	0x2204	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 2 AP energy L1</i> Прямая активная энергия для фазы L1 для канала 2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
8740	0x2224	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 2 RP energy L1</i> Прямая реактивная энергия для фазы L1 для канала 2	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
9240	0x2418	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Ch 2 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 2	x0.016, A	2.1
9240	0x2418	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Ch 2 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , A	2.1
10266	0x281A	Input	RO	<i>s32 little endian</i>	<i>Ch 2 Ipeak L2</i> Пиковое значение тока на фазе L2 для канала 2	x0.016, A	2.1
8964	0x2304	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 2 P L2</i> Активная мощность для	x0.00512, Вт	2.1

					фазы L2 для канала 2		
8972	0x230C	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 Q L2 Реактивная мощность для фазы L2 для канала 2	x0.00512, вар	2.1
8980	0x2314	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 S L2 Кажущаяся мощность для фазы L2 для канала 2	x0.00512, В·А	2.1
8382	0x20BE	Input	RO	s16 big endian	Ch 2 PF L2 Коэффициент мощности для фазы L2 для канала 2	x0.001	2.1
8712	0x2208	Input	RO	u64 little endian	Ch 2 AP energy L2 Прямая активная энергия для фазы L2 для канала 2	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
8744	0x2228	Input	RO	u64 little endian	Ch 2 RP energy L2 Прямая реактивная энергия для фазы L2 для канала 2'	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
9242	0x241A	Input	RO	u16 big endian	Ch 2 Irms L3 Ток (RMS) на фазе L3 для канала 2	x0.016, А	2.1
9242	0x241A	Input	RO	u32 big endian	Ch 2 Irms L3 Ток (RMS) на фазе L3 для канала 2 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А	2.1
10268	0x281C	Input	RO	s32 little endian	Ch 2 Ipeak L3 Пиковое значение тока на фазе L3 для канала 2	x0.016, А	2.1
8966	0x2306	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 P L3 Активная мощность для фазы L3 для канала 2	x0.00512, Вт	2.1
8974	0x230E	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 Q L3 Реактивная мощность для фазы L3 для канала 2	x0.00512, вар	2.1
8982	0x2316	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 S L3 Кажущаяся мощность для фазы L3 для канала 2	x0.00512, В·А	2.1
8383	0x20BF	Input	RO	s16 big endian	Ch 2 PF L3 Коэффициент мощности для фазы L3 для канала 2	x0.001	2.1
8716	0x220C	Input	RO	u64 little endian	Ch 2 AP energy L3 Прямая активная	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1

					энергия для фазы L3 для канала 2		
8748	0x222C	Input	RO	u64 little endian	Ch 2 RP energy L3 Прямая реактивная энергия для фазы L3 для канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч	2.1
8960	0x2300	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 Total P Суммарная активная мощность для канала 2	$\times 0.00512$, Вт	2.1
8968	0x2308	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 Total Q Суммарная реактивная мощность для канала 2	$\times 0.00512$, вар	2.1
8976	0x2310	Input	RO	s32 big endian	Ch 2 Total S Суммарная кажущаяся мощность для канала 2	$\times 0.00512$, В·А	2.1
8380	0x20BC	Input	RO	s16 big endian	Ch 2 Total PF Суммарный коэффициент мощности для канала 2	$\times 0.001$	2.1
8704	0x2200	Input	RO	u64 little endian	Ch 2 Total AP energy Суммарная прямая активная энергия для канала 2	$\times 10^{-5}$, кВт·ч	2.1
8736	0x2220	Input	RO	u64 little endian	Ch 2 Total RP energy Суммарная прямая реактивная энергия для канала 2	$\times 10^{-5}$, квар·ч	2.1
8441	0x20F9	Input	RO	s16 big endian	Ch 2 Phase angle L1 Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 для канала 1	$\times 0.1$, °	2.1
8442	0x20FA	Input	RO	s16 big endian	Ch 2 Phase angle L2 Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 для канала 1	$\times 0.1$, °	2.1
8443	0x20FB	Input	RO	s16 big endian	Ch 2 Phase angle L3 Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3 для канала 1	$\times 0.1$, °	2.1
13334	0x3416	Input	RO	u16 big endian	Ch 3 Irms L1 Ток (RMS) на фазе L1 для канала 3	$\times 0.016$, А	2.1

13334	0x3416	Input	RO	u32 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 Irms L1</i> Ток (RMS) на фазе L1 для канала 3 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \cdot 10^{-7}$, А	2.1
14360	0x3818	Input	RO	s32 <i>little endian</i>	<i>Ch 3 Ipeak L1</i> Пиковое значение тока на фазе L1 для канала 3	$\times 0.016$, А	2.1
13058	0x3302	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 P L1</i> Активная мощность для фазы L1 для канала 3	$\times 0.00512$, Вт	2.1
13066	0x330A	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 Q L1</i> Реактивная мощность для фазы L1 для канала 3	$\times 0.00512$, вар	2.1
13074	0x3312	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 S L1</i> Кажущаяся мощность для фазы L1 для канала 3	$\times 0.00512$, В·А	2.1
12477	0x30BD	Input	RO	s16 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 PF L1</i> Коэффициент мощности для фазы L1 для канала 3	$\times 0.001$	2.1
12804	0x3204	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 3 AP energy L1</i> Прямая активная энергия для фазы L1 для канала 3	$\times 10^{-5}$, кВт·ч	2.1
12836	0x3224	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 3 RP energy L1</i> Прямая реактивная энергия для фазы L1 для канала 3	$\times 10^{-5}$, квар·ч	2.1
13336	0x3418	Input	RO	u16 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 3	$\times 0.016$, А	2.1
13336	0x3418	Input	RO	u32 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 3 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	$\times 2.44141 \cdot 10^{-7}$, А	2.1
14362	0x381A	Input	RO	s32 <i>little endian</i>	<i>Ch 3 Ipeak L2</i> Пиковое значение тока на фазе L2 для канала 3	$\times 0.016$, А	2.1
13060	0x3304	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 P L2</i> Активная мощность для фазы L2 для канала 3	$\times 0.00512$, Вт	2.1
13068	0x330C	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 3 Q L2</i> Реактивная мощность для фазы L2 для канала 3	$\times 0.00512$, вар	2.1

13076	0x3314	Input	RO	s32 big endian	Ch 3 S L2 Кажущаяся мощность для фазы L2 для канала 3	x0.00512, В·А	2.1
12478	0x30BE	Input	RO	s16 big endian	Ch 3 PF L2 Коэффициент мощности для фазы L2 для канала 3	x0.001	2.1
12808	0x3208	Input	RO	u64 little endian	Ch 3 AP energy L2 Прямая активная энергия для фазы L2 для канала 3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
12840	0x3228	Input	RO	u64 little endian	Ch 3 RP energy L2 Прямая реактивная энергия для фазы L2 для канала 3	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
13338	0x341A	Input	RO	u16 big endian	Ch 3 Irms L3 Ток (RMS) на фазе L3 для канала 3	x0.016, А	2.1
13338	0x341A	Input	RO	u32 big endian	Ch 3 Irms L3 Ток (RMS) на фазе L3 для канала 3 (два регистра поряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А	2.1
14364	0x381C	Input	RO	s32 little endian	Ch 3 Ipeak L3 Пиковое значение тока на фазе L3 для канала 3	x0.016, А	2.1
13062	0x3306	Input	RO	s32 big endian	Ch 3 P L3 Активная мощность для фазы L3 для канала 3	x0.00512, Вт	2.1
13070	0x330E	Input	RO	s32 big endian	Ch 3 Q L3 Реактивная мощность для фазы L3 для канала 3	x0.00512, вар	2.1
13078	0x3316	Input	RO	s32 big endian	Ch 3 S L3 Кажущаяся мощность для фазы L3 для канала 3	x0.00512, В·А	2.1
12479	0x30BF	Input	RO	s16 big endian	Ch 3 PF L3 Коэффициент мощности для фазы L3 для канала 3	x0.001	2.1
12812	0x320C	Input	RO	u64 little endian	Ch 3 AP energy L3 Прямая активная энергия для фазы L3 для канала 3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
12844	0x322C	Input	RO	u64 little endian	Ch 3 RP energy L3 Прямая реактивная энергия для фазы L3 для канала 3	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
13056	0x3300	Input	RO	s32	Ch 3 Total P	x0.00512, Вт	2.1

				<i>big endian</i>	Суммарная активная мощность для канала 3		
13064	0x3308	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 3 Total Q</i> Суммарная реактивная мощность для канала 3	x0.00512, вар	2.1
13072	0x3310	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 3 Total S</i> Суммарная кажущаяся мощность для канала 3	x0.00512, В·А	2.1
12476	0x30BC	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 3 Total PF</i> Суммарный коэффициент мощности для канала 3	x0.001	2.1
12800	0x3200	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 3 Total AP energy</i> Суммарная прямая активная энергия для канала 3	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
12832	0x3220	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 3 Total RP energy</i> Суммарная прямая реактивная энергия для канала 3	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
12537	0x30F9	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 3 Phase angle L1</i> Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 для канала 3	x0.1, °	2.1
12538	0x30FA	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 3 Phase angle L2</i> Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 для канала 3	x0.1, °	2.1
12539	0x30FB	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 3 Phase angle L3</i> Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3 для канала 3	x0.1, °	2.1
17430	0x4416	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Ch 4 Irms L1</i> Ток (RMS) на фазе L1 для канала 4	x0.016, А	2.1
17430	0x4416	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Ch 4 Irms L1</i> Ток (RMS) на фазе L1 для канала 4 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А	2.1
18456	0x4818	Input	RO	<i>s32 little</i>	<i>Ch 4 Ipeak L1</i> Пиковое значение	x0.016, А	2.1

				<i>endian</i>	тока на фазе L1 для канала 4		
17154	0x4302	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 4 P L1</i> Активная мощность для фазы L1 для канала 4	x0.00512, Вт	2.1
17162	0x430A	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 4 Q L1</i> Реактивная мощность для фазы L1 для канала 4	x0.00512, вар	2.1
17170	0x4312	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 4 S L1</i> Кажущаяся мощность для фазы L1 для канала 4	x0.00512, В·А	2.1
16573	0x40BD	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 4 PF L1</i> Коэффициент мощности для фазы L1 для канала 4	x0.001	2.1
16900	0x4204	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 4 AP energy L1</i> Прямая активная энергия для фазы L1 для канала 4	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
16932	0x4224	Input	RO	<i>u64 little endian</i>	<i>Ch 4 RP energy L1</i> Прямая реактивная энергия для фазы L1 для канала 4	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
17432	0x4418	Input	RO	<i>u16 big endian</i>	<i>Ch 4 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 4	x0.016, А	2.1
17432	0x4418	Input	RO	<i>u32 big endian</i>	<i>Ch 4 Irms L2</i> Ток (RMS) на фазе L2 для канала 4 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А	2.1
18458	0x481A	Input	RO	<i>s32 little endian</i>	<i>Ch 4 Ipeak L2</i> Пиковое значение тока на фазе L2 для канала 4	x0.016, А	2.1
17156	0x4304	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 4 P L2</i> Активная мощность для фазы L2 для канала 4	x0.00512, Вт	2.1
17164	0x430C	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 4 Q L2</i> Реактивная мощность для фазы L2 для канала 4	x0.00512, вар	2.1
17172	0x4314	Input	RO	<i>s32 big endian</i>	<i>Ch 4 S L2</i> Кажущаяся мощность для фазы L2 для канала 4	x0.00512, В·А	2.1
16574	0x40BE	Input	RO	<i>s16 big endian</i>	<i>Ch 4 PF L2</i> Коэффициент мощности для	x0.001	2.1

					фазы L2 для канала 4		
16904	0x4208	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 4 AP energy L2</i> Прямая активная энергия для фазы L2 для канала 4	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
16936	0x4228	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 4 RP energy L2</i> Прямая реактивная энергия для фазы L2 для канала 4	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
17434	0x441A	Input	RO	u16 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 Irms L3</i> Ток (RMS) на фазе L3 для канала 4	x0.016, А	2.1
17434	0x441A	Input	RO	u32 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 Irms L3</i> Ток (RMS) на фазе L3 для канала 4 (два регистра подряд, повышенное разрешение)	x2.44141*10 ⁻⁷ , А	2.1
18460	0x481C	Input	RO	s32 <i>little endian</i>	<i>Ch 4 Ipeak L3</i> Пиковое значение тока на фазе L3 для канала 4	x0.016, А	2.1
17158	0x4306	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 P L3</i> Активная мощность для фазы L3 для канала 4	x0.00512, Вт	2.1
17166	0x430E	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 Q L3</i> Реактивная мощность для фазы L3 для канала 4	x0.00512, вар	2.1
17174	0x4316	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 S L3</i> Кажущаяся мощность для фазы L3 для канала 4	x0.00512, В·А	2.1
16575	0x40BF	Input	RO	s16 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 PF L3</i> Коэффициент мощности для фазы L3 для канала 4	x0.001	2.1
16908	0x420C	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 4 AP energy L3</i> Прямая активная энергия для фазы L3 для канала 4	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
16940	0x422C	Input	RO	u64 <i>little endian</i>	<i>Ch 4 RP energy L3</i> Прямая реактивная энергия для фазы L3 для канала 4	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
17152	0x4300	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 Total P</i> Суммарная активная мощность для канала 4	x0.00512, Вт	2.1
17160	0x4308	Input	RO	s32 <i>big endian</i>	<i>Ch 4 Total Q</i> Суммарная реактивная	x0.00512, вар	2.1

					мощность для канала 4		
17168	0x4310	Input	RO	s32 big endian	Ch 4 Total S Суммарная кажущаяся мощность для канала 4	x0.00512, В·А	2.1
16572	0x40BC	Input	RO	s16 big endian	Ch 4 Total PF Суммарный коэффициент мощности для канала 4	x0.001	2.1
16896	0x4200	Input	RO	u64 little endian	Ch 4 Total AP energy Суммарная прямая активная энергия для канала 4	x10 ⁻⁵ , кВт·ч	2.1
16928	0x4220	Input	RO	u64 little endian	Ch 4 Total RP energy Суммарная прямая реактивная энергия для канала 4	x10 ⁻⁵ , квар·ч	2.1
16633	0x40F9	Input	RO	s16 big endian	Ch 4 Phase angle L1 Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L1 для канала 4	x0.1, °	2.1
16634	0x40FA	Input	RO	s16 big endian	Ch 4 Phase angle L2 Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L2 для канала 4'	x0.1, °	2.1
16635	0x40FB	Input	RO	s16 big endian	Ch 4 Phase angle L3 Угол фазового сдвига между напряжением и током для фазы L3 для канала 4	x0.1, °	2.1

Таблица управляющих Modbus-регистров для счётчиков электроэнергии WB-MAP3H, WB-MAP3E(T), WB-MAP12H

Описание

Адрес регистра для конкретного канала получается заменой символа **X** на номер канала в шестнадцатеричной записи. Например, для настройки коэффициента трансформации токового трансформатора на фазе А канала 2 нужно обратиться к регистру 0x2460. В WB-MAP12 таких каналов 4, в WB-MAP3 - 1.

Условные обозначения	
RO / RW	Read only / Read/Write
Выделено жирным	Значение регистра по умолчанию
xN	Множитель, на который надо умножить число из регистра, чтобы получить значение в единицах измерения. Не указан — считать равным 1
FW	Версия прошивки устройства, с которой появился регистр. Пусто — регистр был всегда
Error:	Значение при ошибке
Серый цвет ячейки	Служебный регистр: назначение, формат и содержимое может измениться в новых версиях прошивки

Регистры конфигурации отдельных каналов

Адрес		Параметры регистра			Описание	Значения	FW
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат			
	0xX0F0	Holding	RW	u16	Период таймера сброса пиковых значений (в секундах) для канала X Для WB-МАРЗЕ, WB-МАР12Е	с 60	до версии 2.3.0
	0xX460	Holding	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L1 (A) канала X	0	2.1
	0xX461	Holding	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L2 (B) канала X	0	2.1
	0xX462	Holding	RW	u16	Коэффициент трансформации для токового трансформатора на фазе L3 (C) канала X	0	2.1
	0xX463	Holding	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L1 (A) канала X	x0.001, ° -32768 - 32767 (0)	2.1
	0xX464	Holding	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L2 (B) канала X	x0.001, ° -32768 - 32767 (0)	2.1
	0xX465	Holding	RW	s16	Фазовая задержка токового трансформатора на фазе L3 (C) канала X	x0.001, ° -32768 - 32767 (0)	2.1
	0xX4A0	Holding	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу СТ1 канала X 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C) Для WB-МАРЗЕ, WB-МАР12Е	2	2.3.2
	0xX4A1	Holding	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу СТ2 канала X 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3 - L3(C) Для WB-МАРЗЕ, WB-МАР12Е	2	2.3.2
	0xX4A2	Holding	RW	u16	Фаза токового трансформатора подключенного ко входу СТ3 канала X 1 - L1(A), 2 - L2(B), 3	2	2.3.2

					- L3(C) Для WB-МАРЗЕ, WB- МАР12Е		
--	--	--	--	--	--	--	--

(*) В счётчиках особый расчёт серийного номера устройства. Первый байт (старший в регистре 270) всегда **FE**. То есть считав из устройства, например, **0xfe5f 0x3877** заменяем "fe" на "00" и получаем серийный номер $0x5f3877 = 6240375_{10}$

Общие для всех Modbus-устройств Wiren Board регистры

Адрес		Параметры регистра			Описание	Значения
Dec	Hex	Тип	Доступ	Формат		
104-105	0x0068 - 0x0069	Input	RO	u32	Время работы с момента загрузки	секунды
110	0x006E	Holding	RW	u16	Скорость порта RS-485. <u>Настройка параметров подключения по RS-485</u>	x100, Боды 12 — 1200 бит/с, 24 — 2400 бит/с, 48 — 4800 бит/с, 96 — 9600 бит/с , 192 — 19 200 бит/с, 384 — 38 400 бит/с, 576 — 57 600 бит/с, 1152 — 115 200 Кбит/с
111	0x006F	Holding	RW	u16	Настройка бита чётности порта RS-485	0 — нет бита чётности (none) , 1 — нечётный (odd), 2 — чётный (even)
112	0x0070	Holding	RW	u16	Количество стоп-битов порта RS-485	1, 2
120	0x0078	Holding	RW	u16	Перезагрузка устройства без сохранения состояния	любое, отличное от 0 перезагружает устройство
121	0x0079	Input	RO	u16	Напряжение после стабилизатора 5V	мВ
128	0x0080	Holding	RW	u16	Modbus-адрес устройства (<u>подробнее</u>)	
129	0x0081	Holding	RW	u16	Перевод в режим обновления прошивки на 2 минуты	0 - выключен , >0 - включен
200-205	0x00C8 - 0x00CD	Input	RO	string	Модель устройства	
220-241	0x00DC - 0x00F1	Input	RO	string	Время и дата сборки прошивки	
220-248	0x00DC - 0x00F8	Input	RO	string	Хэш коммита и название ветки откуда собрана прошивка (2 символа в регистре)	
250-265	0x00FA - 0x0109	Input	RO	string	Версия прошивки	
266-269	0x010A - 0x010D	Input	RO	u64	Расширение серийного номера	
270-271	0x010E - 0x010F	Input	RO	u32	Серийный номер *	
290-301	0x0122 - 0x012D	Holding	RO	string	Сигнатура прошивки	
330-336	0x014A - 0x0150	Holding	RO	string	Версия загрузчика	

Обновление прошивки Modbus-устройств Wiren Board

Contents

Общая информация

Автоматическое обновление

Обновление всех устройств на шине

Обновление одного устройства

Ручное обновление

Особенности

Подготовка устройства

Загрузка прошивки в устройство

Восстановление прошивки устройства

Автоматически

Вручную

Полезные ссылки

Общая информация

В наших modbus-устройствах реализован механизм загрузчика прошивок — bootloader. Он позволяет обновлять прошивки устройств и модулей Wiren Board по RS-485/Modbus RTU. В режиме загрузчика основные функции устройства отключаются, а коммуникационные параметры в режиме загрузчика фиксированы и не зависят от значений в памяти устройства: 9600 8N2.

Сами прошивки выпускаются в формате релизов, которые привязаны к релизам программного обеспечения контроллера. Это позволяет избежать ситуации, когда свежая версия прошивки без продолжительного тестирования попадает в очень ответственную инсталляцию.

Если ваши устройства подключены через шлюз WB-MGE или аналог, то для прошивки подключите их напрямую к контроллеру или используйте перенаправление socat, [инструкция](#).

Автоматическое обновление

При обновлении прошивки удаляются ИК-команды, сохранённые в устройствах WB-MSW и WB-MIR. Рекомендуем сохранить банки команд перед обновлением с помощью [скрипта](#).

```
root@wirenboard:~/fwupdate# ./wb-mcu-fw-updater update all -f
2020-06-11 16:20:23.279 will probe all devices defined in /etc/wb-mcu-serial.conf
2020-06-11 16:20:23.416 no m3 (slaveid: 1) port: /dev/ttyM3483-2 is too old and does not support firmware updates!
2020-06-11 16:20:23.468 no m3 (slaveid: 2) port: /dev/ttyM3483-1 is too old and does not support firmware updates!
2020-06-11 16:20:27.158 Force update: WB-M3 (port: /dev/ttyM3483-2; slaveid: 245) (has already latest fw)
2020-06-11 16:20:27.158 Flashing firmware to WB-M3 (port: /dev/ttyM3483-2; slaveid: 246)
Sending data block 91 of 92...
2020-06-11 16:20:46.486 m3483, which are too old for firmware updates:
WB-M3 (port: /dev/ttyM3483-2; slaveid: 1)
WB-M3 (port: /dev/ttyM3483-1; slaveid: 2)
2020-06-11 16:20:46.488 upgraded, 0 skipped upgrade, 0 stuck in bootloader, 0 disconnected and 2 too old for any updates.
root@wirenboard:~/fwupdate#
```

Пример работы wb-fw-mcu-updater

Автоматическое обновление прошивки выполняется с помощью предустановленной на контроллере Wiren Board утилиты [wb-mcu-fw-updater](#) и позволяет установить свежую версию ПО сразу на все подключенные устройства или отдельно на каждое. Определение

сигнатуры (модели) устройства, новой прошивки произойдет автоматически.

Утилита работает только на нашем контроллере и её нужен доступ в интернет, если у вас нет интернета или нашего контроллера, смотрите раздел [Ручное обновление](#).

Обновление всех устройств на шине

Вы можете обновить все устройства, настроенные в разделе **Serial Devices Configuration** веб-интерфейса

1. Подключите устройства по шине RS-485 к контроллеру.
2. [Настройте подключенные устройства](#) в веб-интерфейсе.
3. Откройте консоль контроллера по [SSH](#).
4. Обновите все настроенные устройства командой:

```
wb-mcu-fw-updater update-all
```

Обновление одного устройства

Чтобы обновить только одно устройство:

1. Подключите устройство по шине RS-485 к контроллеру.
2. Узнайте [modbus-адрес](#) устройства, которое хотите обновить.
3. Откройте консоль контроллера по [SSH](#).
4. Запустите утилиту `wb-mcu-fw-updater` параметрами: ключ `update-fw`, а также порт и `modbus-адрес`.

Например, обновим прошивку устройства с `modbus-адресом 70` и подключенного к порту `/dev/ttyRS485-1`:

```
wb-mcu-fw-updater update-fw /dev/ttyRS485-1 -a70
```

Полный список параметров и примеры работы смотрите на [странице утилиты](#).

Ручное обновление

Особенности

Мы не рекомендуем этот способ, но если на объекте нет доступа в интернет, или у вас нет контроллера — это единственный вариант.

Ручное обновление можно сделать утилитой `wb-mcu-fw-flasher`, которую нужно предварительно установить. Способ установки отличается и зависит от используемой операционной системы и описан в [документации](#).

Подготовка устройства

Прошивать устройства можно:

- по `modbus-адресу` устройства.

- по широковещательному адресу — 0.

Для прошивки нескольких устройств на шине нужно поочередно перевести их в режим загрузчика и прошить.

Загрузка прошивки в устройство

Для загрузки прошивки выполните шаги:

1. Подключите устройство по шине RS-485 к контроллеру или другому оборудованию, где установлена утилита прошивки.
2. Если вы выполняете команды на контроллере:
 - Откройте консоль контроллера по SSH.
 - Остановите драйвер wb-mqtt-serial или иное ПО, которое опрашивает устройство.
3. Скачайте из репозитория файл прошивки для вашего устройства по инструкции.
4. Загрузите файл прошивки на контроллер или другое устройство.
5. Перейдите в папку с файлом прошивки и выполните команду:

- на контроллере или компьютере с ОС Linux:

```
wb-mcu-fw-flasher -j -d /dev/ttyRS485-1 -a25 -f ./firmware.wbfw
```

- на компьютере с ОС Windows:

```
wb-mcu-fw-flasher_1.0.3.exe -j -d COM1 -a25 -f firmware.wbfw
```

6. Если вы выполняли команду с контроллера — запустите драйвер wb-mqtt-serial.

В команде выше мы флагом `-j` перевели устройство, подключенное к порту `/dev/ttyRS485-1` (COM1) с адресом 25 в режим загрузчика, а затем прошили его.

Успешный процесс прошивки выглядит так:

```
~# wb-mcu-fw-flasher -j -d /dev/ttyRS485-1 -a 25 -f mr6c_1.15.5_master_971fe50.wbfw
/dev/ttyRS485-1 opened successfully.
Send jump to bootloader command and wait 2 seconds...
Ok, device will jump to bootloader.
mr6c_1.15.5_master_971fe50.wbfw opened successfully, size 14720 bytes

Sending info block... OK

Sending data block 108 of 108... OK.
All done!
```

Если сигнатура устройства и файла прошивки не совпали, то вы получите сообщение об ошибке:

```
Sending info block...
Error while sending info block: Slave device or server failure
Data format is invalid or firmware signature doesn't match the device
```

Восстановление прошивки устройства

Если во время обновления произошел сбой, то устройство перейдет в режим загрузчика и вы можете восстановить его прошивку.

Автоматически

Для автоматического восстановления прошивки одного или нескольких устройств можно использовать утилиту `wb-mcu-fw-updater` в режимах **recover** и **recover-all**.

Чтобы восстановить устройство с адресом 10 и подключенное к порту `/dev/ttyRS485-1`, выполните команду:

```
wb-mcu-fw-updater recover /dev/ttyRS485-1 -a 10
```

Подробнее о режимах `recover` и `recover-all`, читайте в документации.

Вручную

Если вы не можете воспользоваться `wb-mcu-fw-updater`, то вы восстановить прошивку устройств можно с помощью сервисной утилиты `wb-mcu-fw-flasher`. Также этот способ могут использовать пользователи компьютеров с ОС Windows.

Для этого вам понадобится сама утилита и файл прошивки:

1. Подключите устройство по шине RS-485 к контроллеру или другому оборудованию, где установлена утилита прошивки.
2. Если вы выполняете команды на контроллере:
 - Откройте консоль контроллера по SSH.
 - Остановите драйвер `wb-mqtt-serial` или иное ПО, которое опрашивает устройство.
3. Скачайте из репозитория файл прошивки для вашего устройства.
4. Загрузите файл прошивки на контроллер или другое устройство, на котором установлена утилита прошивки.
5. Перейдите в папку с прошивкой и выполните команду:
 - на контроллере или компьютере с ОС Linux:

```
wb-mcu-fw-flasher -d /dev/ttyRS485-1 -a 25 -f ./firmware.wbfw
```

- на компьютере с ОС Windows:

```
wb-mcu-fw-flasher_1.0.3.exe -d COM1 -a 25 -f firmware.wbfw
```

Здесь мы прошили находящееся в режиме загрузчика устройство с Modbus-адресом 25 и подключенное к порту `/dev/ttyRS485-1` (COM1) файлом `firmware.wbfw`.

Полезные ссылки

- Сброс Modbus-устройства Wiren Board к заводским настройкам
- Modbus-адрес устройства Wiren Board

- [Утилита обновления и восстановления прошивок wb-mcu-fw-updater](#)
 - [Сервисная утилита wb-mcu-fw-flasher](#)
 - [Репозиторий прошивок для Modbus-устройств Wiren Board](#)
-

Retrieved from "<https://wirenboard.com/wiki/Служебная:Print/>"

- [Privacy policy](#)
- [About Wiren Board](#)
- [Disclaimers](#)
-