

Многоканальный счётчик электроэнергии WB-MAP6S

[https://wiki.wirenboard.com/wiki/WB-MAP6S Modbus Power Meter](https://wiki.wirenboard.com/wiki/WB-MAP6S%20Modbus%20Power%20Meter)

Ревизия 98342 от 29.05.2026

Содержание

1 Назначение	5
2 Технические характеристики	5
2.1 Характеристики	5
3 Общий принцип работы	6
3.1 Питание счетчика	7
3.2 Работа при провалах и прерываниях напряжения	7
4 Монтаж	8
4.1 Инструкция по монтажу счетчиков MAP	8
4.2 Подключение интерфейсной части	8
4.3 Подключение высоковольтной части	8
4.4 Подключение токовых трансформаторов	9
4.4.1 Удлинение проводов	9
4.4.2 Уменьшение длины проводов	9
4.4.3 Очистка магнитопровода	9
4.4.4 Крепление токовых трансформаторов	10
4.4.5 Направление подключения токовых трансформаторов	12
4.4.6 Подключение измерительных трансформаторов для больших токов	13
5 Настройка в ПО	14
5.1 Способы настройки	14
5.2 Настройка токовых трансформаторов	14
5.2.1 Пример настройки с помощью modbus_client	14
6 Индикация	15
7 Представление в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board	16
7.1 Выбор шаблона	16
7.2 Просмотр значений	16
8 Работа по Modbus	16
8.1 Параметры порта по умолчанию	17
8.2 Modbus-адрес	17
8.3 Расширение Быстрый Modbus	17
8.4 Карта регистров	17
9 Обновление прошивки и сброс настроек	18
10 Известные неисправности	18
10.0.1 ERRMODBUS001: Ответ устройства на адрес 0xFD	18
10.0.2 ERRMODBUS002: Ошибка в ответе на сканирование командой 0x46	18
10.0.3 ERRMODBUS003: Неожиданное поведение при записи невалидных значений в некоторые регистры	19
10.0.4 ERRMODBUS004: Ошибка в ответах с битовыми полями	19
10.0.5 ERRMODBUS006: Ответы на запросы с неверным битом четности	19
10.0.6 ERRMAP0001: Потеря конфигурационных и калибровочных данных	20
10.0.7 ERRMAP0002: Потеря конфигурационных и калибровочных данных при обновлении прошивки	20
10.0.8 ERRMAP0003: Ненулевые значения напряжения при неправильном подключении счётчика ..	21
10.0.9 ERRMAP0004: Ошибка вычисления малых среднеквадратичных значений тока и напряжения (RMS)	21
10.0.10 ERRMAP6S0001: Некорректное отображение мощностей	22
10.0.11 ERRMAP0009: Неверные единицы измерения периода сброса пиковых величин	22
10.0.12 ERRMAP0011: Возможное появление ошибки измерения фазового угла при старении конденсаторов	22
10.0.13 ERRMAP0012: Ошибка калибровки фазовой задержки	23
10.0.14 ERRMAP6S0002: завышенное напряжение внутреннего питания 5В	24

10.0.15 ERRMAP0015: Искаженные данные в регистрах неактивной мощности и энергии	24
11 Ревизии устройства	24
12 Изображения и чертежи устройства	25

Купить в интернет-магазине

Примечание

Страница описывает последнюю ревизию устройства с последней stable-прошивкой. Если прошивка вашего устройства старая, обновите ее по возможности (см. Обновление прошивки).

- изменения в ревизии устройства;
- изменения в прошивке.

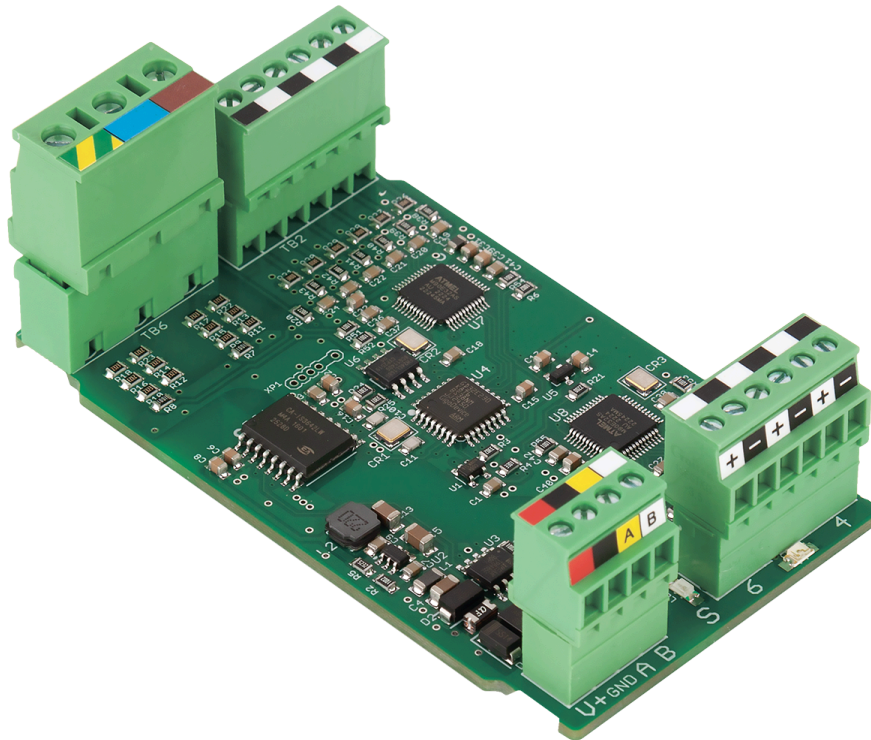


Рис. 1. Плата WB-MAP6S

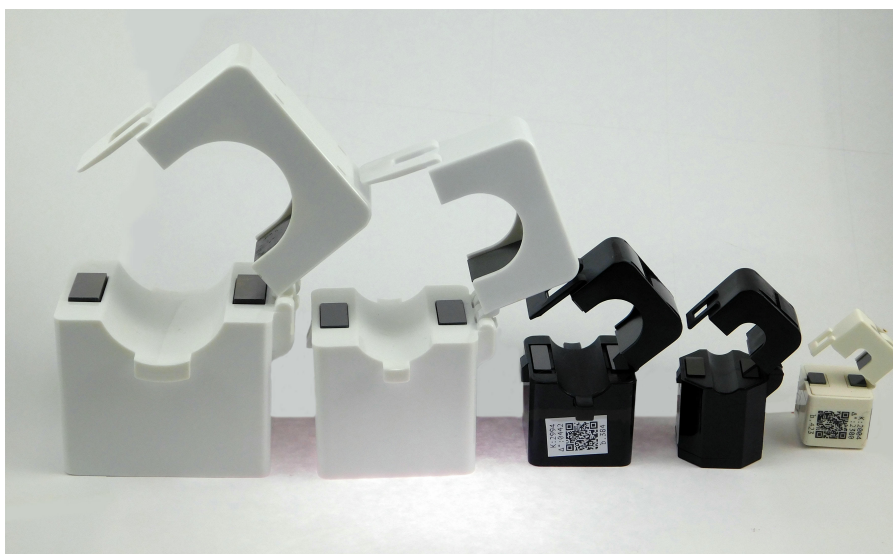


Рис. 2. Разъемные трансформаторы тока для счетчика

1 Назначение

Счётчик электроэнергии (измеритель параметров электрической сети) предназначен для энергоменеджмента и мониторинга качества электропитания. В том числе для 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.

Счётчик WB-MAP6S предназначен для работы в однофазных сетях переменного тока.

2 Технические характеристики

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

- среднеквадратичные значения фазовых напряжений и токов (Urms, Irms);
- пиковые значения фазовых токов и напряжений. Ширина измеряемых пиков – от 300 мкс, определяется фильтрами на входах, значения пиков обновляются периодически, период настраивается (60 секунд по умолчанию);
- линейные напряжения (в случае трехфазных нагрузок);
- мощность: активная, реактивная, кажущаяся, неактивная;
- коэффициент мощности;
- энергия прямая и обратная: активная, реактивная, кажущаяся, неактивная;
- суммы мощностей и энергий при подключении нескольких каналов;
- фазовый угол между током и напряжением;
- частота.

Среднеквадратичные (RMS) и пиковые значения токов и напряжений, мощностей и коэффициентов мощностей, фазовые углы и частота измеряются несколько тысяч раз за период напряжения, усредняются за 16 периодов и обновляются в регистрах каждые 320 мс. Значения энергий обновляются в регистрах Modbus мгновенно по мере их вычисления.

Полный список измеряемых параметров приводится на странице [Счетчики WB-MAP: измеряемые параметры и погрешности, их названия в веб-интерфейсе Wiren Board](#). В счетчике могут поддерживаться не все параметры из списка, зависит от модификации.

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](#).

Прибор не внесён в реестр средств измерения. Для применения прибора с поверкой используйте [WB-MAP12E](#) в режиме 12 канального измерителя для однофазной сети.

2.1 Характеристики

Параметр	Значение
Питание	
Напряжение питания	5.5-28 В постоянного тока (интерфейсная часть)
Допустимое напряжение на клемме L	1200 V в течение 10 мс
Потребляемая мощность максимальная	1.3 Вт
Потребляемая мощность средняя	0.9 Вт
Каналы измерения	

Параметр	Значение
Питание	
Число каналов	6 однофазных
Максимальный измеряемый ток	60 мА rms на вторичной обмотке трансформатора
Температурный коэффициент сопротивления резисторов токовых входов	50PPM
Клеммники и сечение проводов	
Рекомендуемое сечение провода с НШВИ	для входов управления: 0.35 – 1 мм ² – одинарные, 0.35 – 0.5 мм ² – сдвоенное обжатие, для силовых входов: до 2.5 мм ² – одинарные, до 1.5 мм ² – сдвоенное обжатие
Длина стандартной втулки НШВИ	8 мм
Момент затяжки винтов	для входов управления: 0.2 Н·м, для силовых выходов: 0.5 Н·м
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
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	02.1*
Гарантийный срок	2 года
Срок службы	16 лет
Габариты	
Ширина, DIN-юнитов	3
Габаритные размеры (Д x Ш x В)	53 x 90 x 58 мм
Масса (с коробкой)	110 г.

3 Общий принцип работы

Внутри устройства установлены измерительные микросхемы Atmel M90E32AS с тремя каналами тока и напряжения. В WB-MAP6S, в отличие от трёхфазных вариантов, входы напряжений микросхемы объединены параллельно.

Микросхема измеряет мгновенное напряжение и мгновенный ток, вычисляет их произведение, т.е. мгновенную мощность, и выводит в регистры сглаженное значение этого произведения как мощность, интеграл произведения – как энергию. Микросхема также вычисляет реактивную мощность как произведение мгновенного тока на мгновенное напряжение, сдвинутое по фазе на 90 градусов.

Алгоритмы измерения и расчёта основных параметров:

- $U_{rms}(V)$. Среднеквадратичное (эффективное) значение напряжения между Lx и N. Коммерческие счётчики считают прямым подсчётом среднеквадратичного. Измерители WB-MAP считают как среднее за 16 периодов, т.е. каждые 320 мс.
- $U_{peak} Lx (V)$. Амплитудное значение напряжения между Lx-N. Ширина измеряемых пиков – от 300 мкс, определяется фильтрами на входах, значения пиков обновляются периодически, период настраивается (60 секунд по умолчанию). В текущих версиях прошивки значение берётся по модулю.
- $Phase\ angle\ Ix\ и\ U\ (gr)$. Угол фазового сдвига между напряжением и током. В диапазоне от 0° до 360°. Измерители WB-MAP от фазных напряжений выделяют основную частоту (первую гармонику) и детектируют переход через ноль. Далее угол вычисляется по разнице времени перехода через ноль.
- $I_{rms} x (A)$. Среднеквадратичное (эффективное) значение тока между Lx и N. Коммерческие счётчики считают прямым подсчётом среднеквадратичного. Измерители WB-MAP считают как среднее за 16 периодов, т.е. каждые 320 мс.
- $P x (Wm)$. Активная мощность. За эту мощность вы платите деньги поставщику электроэнергии. Коммерческие счётчики и измерители WB-MAP считают её прямым интегрированием мгновенных значений напряжения и тока.
- $Q x (var)$. Реактивная мощность. Для нелинейной нагрузки не определена, при поверке и метрологических испытаниях нормируется только для линейной нагрузки. Коммерческие счётчики иногда выводят неактивную мощность N вместо Q, так как они совпадают для линейных нагрузок. А иногда просто к неактивной мощности добавляют знак в соответствии с квадрантом задержки тока от напряжения. Измерители WB-MAP у несинусоидальных токов измеряют реактивную мощность фундаментальной составляющей в соответствии с IEC 62053-24: умножают мгновенный ток на мгновенное напряжение, сдвинутое на 90 градусов.
- $S x (VA)$. Кажущаяся мощность. По определению это $I_{rms} * U_{rms}$. Измерители WB-MAP так и считают. Можно пользоваться в смысле «нагрузка с S=2 кВт греет провода так же, как резистивная нагрузка с P=2 кВт». Физический смысл в том, что ток (I_{rms}) такой же.
- $N x (var)$. Неактивная мощность. Определяется как $N^2 = S^2 - P^2$. Измерители WB-MAP так и считают. Физический смысл примерно «бесполезно греет провода так же, как двигатель с Q=N».
- $PF x$. Коэффициент мощности. По определению это $PF = P/S$. Измерители WB-MAP так и считают. Физический смысл: какая часть полной мощности идет на совершение полезной работы.

3.1 Питание счетчика

Счетчик WB-MAP6S(H) **получает питание только от интерфейсной части**. При отсутствии питания на интерфейсной части измерения **не** производятся.

Для непрерывного измерения потребления электроэнергии необходимо обеспечить надежное питание: например от отдельного блока питания.

3.2 Работа при провалах и прерываниях напряжения

Накопленные значения энергии сохраняются при отключении питания счетчика.

4 Монтаж

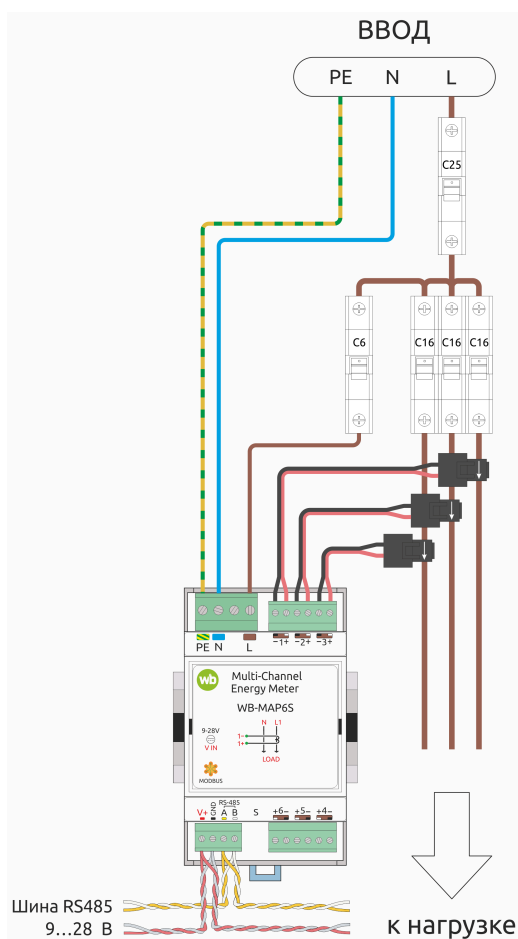


Рис. 3. Пример схемы подключения счетчика WB-MAP6S

4.1 Инструкция по монтажу счетчиков MAP

Устройство монтируется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм. 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.

Инструкция написана для монтажа трехфазных счетчиков, но основные ее положения применимы и к однофазным.

4.2 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 [Физическое подключение шины RS-485](#).

Если устройства, подключенные к шине RS-485, питаются от разных источников питания, их клеммы GND должны быть соединены, подробнее в статье [Заземление устройств Wiren Board и подключение контактов GND и iGND](#).

4.3 Подключение высоковольтной части

Примечание

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

К разъемам высоковольтной части счетчика подаются одна фаза, нейтраль и защитное заземление.

Если защитное заземление (РЕ) 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.

4.4 Подключение токовых трансформаторов

Расположите токовые трансформаторы на фазных проводниках в соответствии с номерами, стрелка на корпусе трансформатора должна быть направлена к нагрузке:

1 – L1(A), 2 – L2(B), 3 – L3(C).

Настройки позволяют инвертировать трансформаторы тока, если они были установлены неправильно.

Белые (красные) провода подключаются к токовым входам счетчика со знаком «плюс», а черные – ко входам со знаком «минус». Не допускается соединение проводов от трансформатора между собой или подключение к их другими цепями. Защитное заземление вторичных цепей трансформаторов тока (соединение с РЕ) обеспечивается цепями внутри счетчика.

В счетчиках-измерителях, прошедших процедуру предварительной калибровки, к каждому токовому каналу (фазе) подключается индивидуально подобранный токовый трансформатор. Трансформаторы имеют подписи с указанием номера канала (фазы). Если трансформатор установлен на проводе с включенным током, но выводы вторичной обмотки некуда подключить, просто замкните их между собой. Это позволит избежать гудения и нагрева сердечника.

Гудение трансформатора также может быть вызвано зазором в сердечнике. Если трансформатор гудит, проверьте что сердечник защелкнул плотно, а выводы вторичной обмотки не «висят в воздухе».

4.4.1 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 мм² 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.

4.4.2 Уменьшение длины проводов

Стандартную длину проводов можно уменьшить – это никак не повлияет на точность измерений и работу трансформатора.

4.4.3 Очистка магнитопровода

Перед защелкиванием трансформатора на проводе очистите торцы магнитопровода.

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



Рис. 4. На магнитопроводе видны отпечатки пальцев и пыль. Точность измерений будет низкой

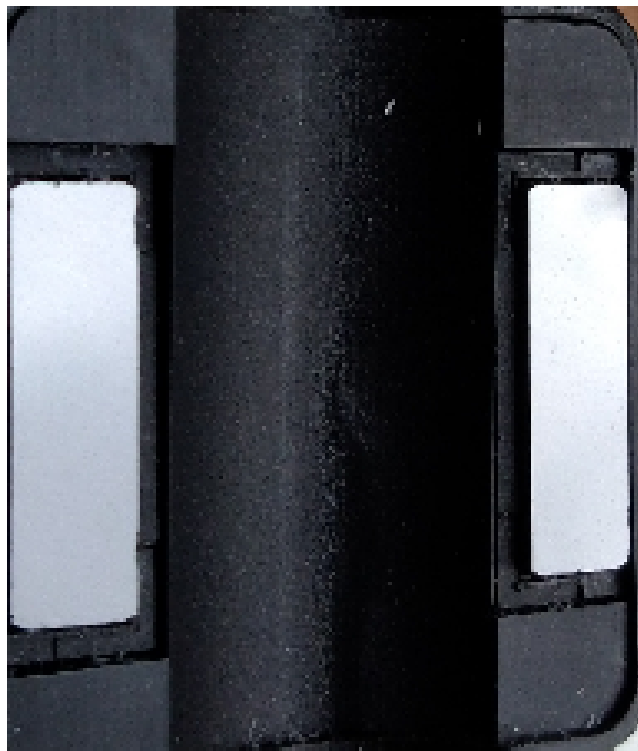


Рис. 5. Поверхность магнитопровода чистая

4.4.4 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.

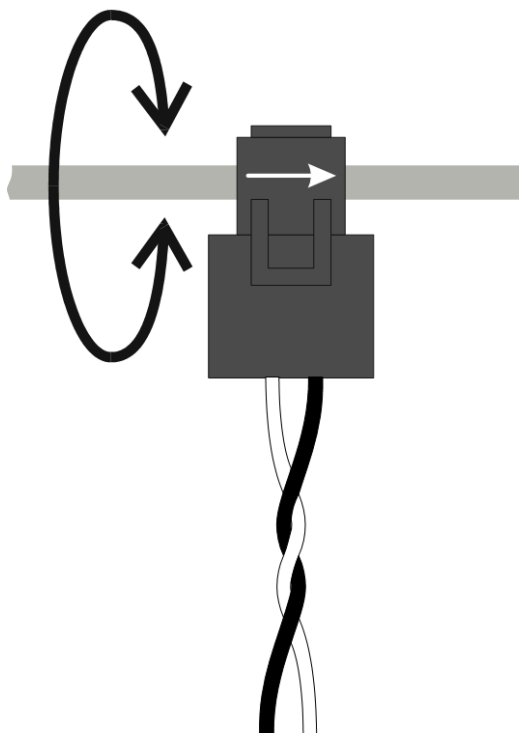


Рис. 6. Токовый трансформатор должен свободно вращаться на проводе

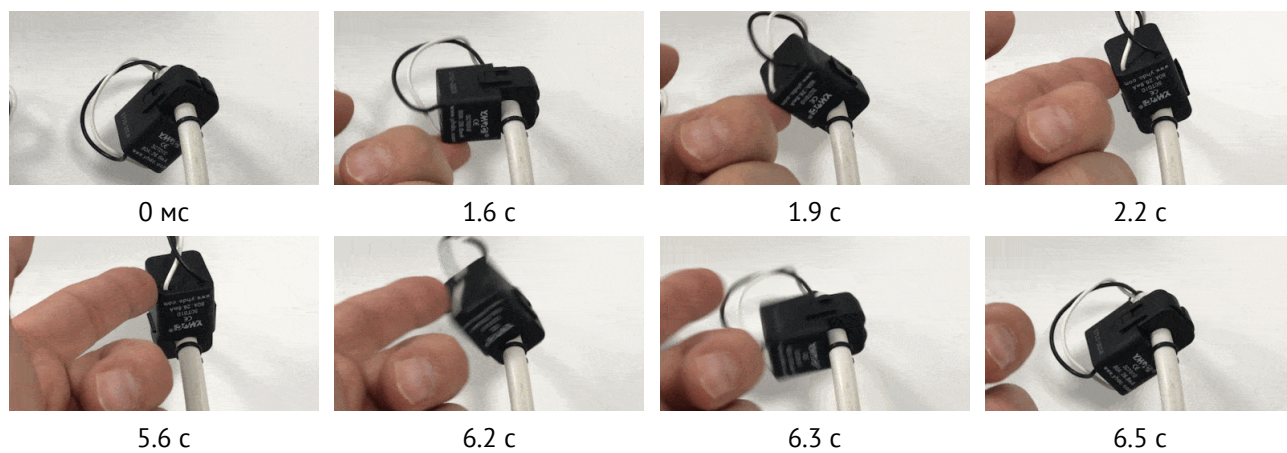


Рис. 7. Правильное крепление трансформатора на проводе (свободно вращается)

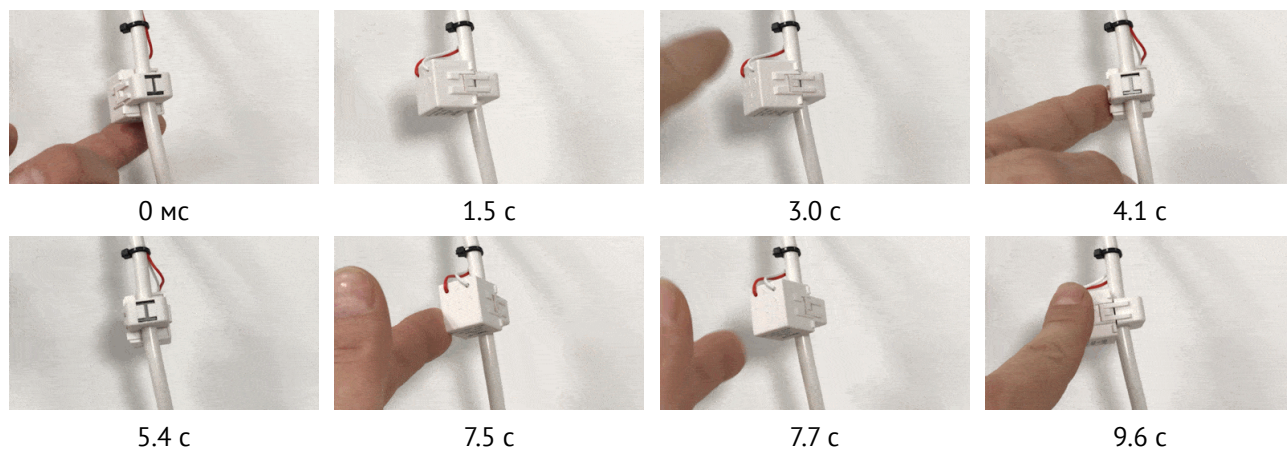


Рис. 8. Неверное крепление трансформатора на проводе

4.4.5 Направление подключения токовых трансформаторов

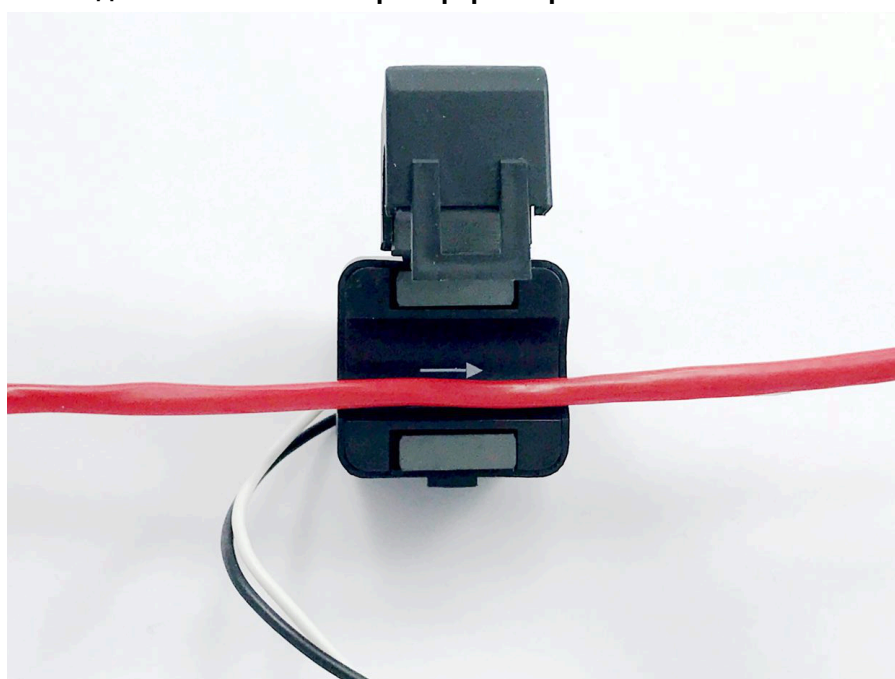


Рис. 9. Трансформатор тока с проходящим через него фазовым проводником; стрелка направлена в сторону подключенной нагрузки. Трансформатор показан в открытом состоянии.

Примечание

Настройки позволяют инвертировать трансформаторы тока программно и, таким образом, подключать их в любом направлении к нагрузке.

При подключении токового трансформатора следует верно расположить его на проводнике и правильно подключить выводы к счетчику. Расположение токового трансформатора на фазовом проводнике, ведущем к нагрузке, показано стрелкой, направленной к нагрузке.

Здесь следует сделать оговорку, что речь идет о тех сетях, подключенных к счетчику, которые потребляют, а не генерируют энергию. К примеру, некоторые модели инверторов, обеспечивающих дополнительное питание нагрузки потребителей от солнечных батарей или ветряных генераторов, могут отдавать в электросеть избыточную энергию. В качестве генераторов энергии могут выступать и электродвигатели, вращаемые внешними силами.

Таким образом, если в сети нет внутренних источников электроэнергии, а направление установки токового трансформатора выбрано верно, то активная мощность, где установлен трансформатор, будет иметь положительное значение, если неверно – то отрицательное.

4.4.6 Подключение измерительных трансформаторов для больших токов

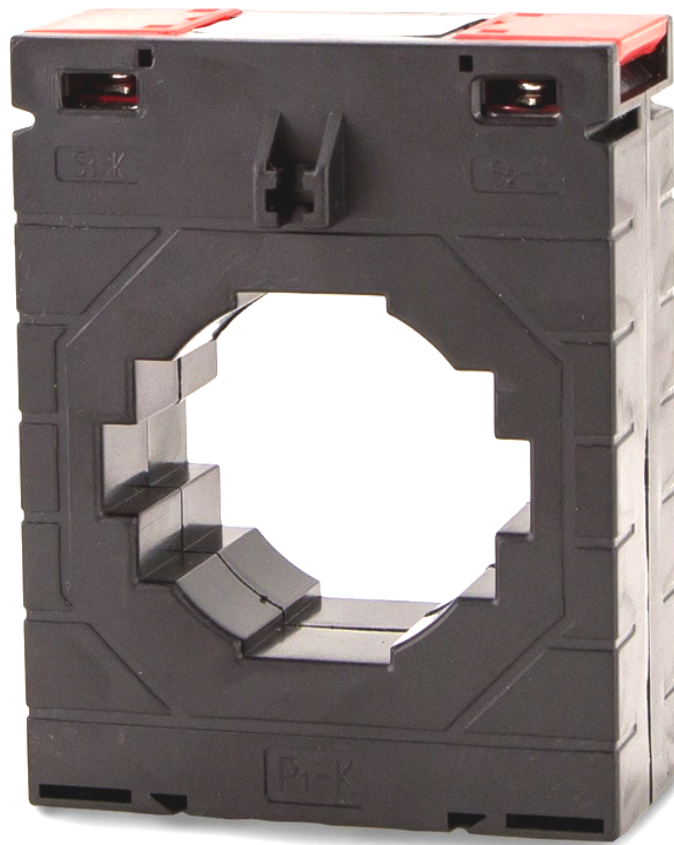


Рис. 10. Стандартный трансформатор 800/5А. Трансформаторы WB-МАР необходимо подключать к его вторичной обмотке

Максимально измеряемый ток с вторичной обмотки трансформаторов для счетчиков WB-МАР – 60 мА rms. Поэтому, например, трансформатор 200А/100мА **можно** подключить, но измерять он будет ток до $60\text{mA}/100\text{mA} \cdot 200\text{A} = 120\text{A}$.

Токовые трансформаторы со вторичным током 5А нельзя подключать напрямую к счетчикам WB-МАР, нужно использовать промежуточные трансформаторы, например [КСТ-6](#) или [WB-СТ309](#) (рекомендуем использовать трансформаторы 5А/25мА).

В этом случае токовые трансформаторы WB-МАР 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-МАР необходимо домножить на 160:

$$\frac{800[\text{A}]}{5[\text{A}]} = 160$$

, 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.

5 Настройка в ПО

5.1 Способы настройки

1. Указать параметры в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board в разделе **Настройки** → **Конфигурационные файлы** → **Настройка драйвера serial-устройств**. Если у вас нет этих пунктов, [проверьте уровень доступа](#).
2. Записать настройки в Modbus-регистры модуля из консоли контроллера с помощью утилиты [modbus-utils-rpc](#) или [modbus_client](#).
3. Если нет контроллера Wiren Board, используйте [Веб-конфигуратор устройств Wiren Board](#) или другое ПО, подробнее на странице [Работа с Modbus-устройствами Wiren Board без контроллера](#). Вам понадобится компьютер с преобразователем интерфейсов [USB-RS485](#).

Мы постоянно совершенствуем наши устройства, поэтому, если вы не нашли описанных в документации настроек – обновите прошивку устройства и программное обеспечение контроллера.

5.2 Настройка токовых трансформаторов

Channel	Poli	Period (ms)
Irms 1	in queue order	
P 1	in queue order	
Q 1	in queue order	
S 1	in queue order	
PF 1	in queue order	
AP energy 1	in queue order	
AN energy 1	in queue order	
RP energy 1	in queue order	
RN energy 1	in queue order	

Рис. 11. Настройка трансформатора первого канала счётчика WB-MAP6S в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board

При покупке счётчика и трансформаторов можно заказать услугу «Настройка счётчика», в этом случае параметры трансформаторов будут записаны в память счётчика, а каждый трансформатор дополнительно промаркирован наклейкой с номером канала, которому он соответствует. Для корректной работы счётчика трансформаторы должны быть подключены к соответствующим им каналам, иначе показания счётчика будут неверными.

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.

Фактические значения параметров трансформаторов отличаются от экземпляра к экземпляру. Трансформаторы, поставляемые Wiren Board, откалиброваны на стенде, а **значения параметров указаны на наклейке на корпусе трансформатора**.

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

- **Turns Lx** – коэффициент трансформации,
- **Phi Lx** – фазовый сдвиг.

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

Настройка **Current Transformer Reverse x** - позволяет инвертировать токовый трансформатор.

5.2.1 Пример настройки с помощью modbus_client

Если вы не можете использовать настройку в веб-интерфейсе, например, у вас нет контроллера Wiren Board, то вы можете записать нужные значения в регистры счётчика с помощью утилиты [modbus_client](#).

В примере задаются параметры трёх трансформаторов, подключенных к первому каналу счётчика:

Трансформатор на канале	Регистр коэффициента трансформации (K)	Пример значения	Регистр фазового сдвига (Δ°)	Пример значения
1	0x1462	3001	0x1465	501
2	0x1461	3002	0x1464	502
3	0x1460	3003	0x1463	503
4	0x2462	3004	0x2465	504
5	0x2461	3005	0x2464	505
6	0x2460	3006	0x2463	506

Настройки записываются в память конкретного WB-MAP один раз:

```
$ modbus_client --debug -mrtu -pnone -b9600 -s2 /dev/ttyRS485-2 -a1 -t0x10 -r0x1460 3003 3002 3001 503 502 501
$ modbus_client --debug -mrtu -pnone -b9600 -s2 /dev/ttyRS485-2 -a1 -t0x10 -r0x2460 3006 3005 3004 506 505 504
```

6 Индикация

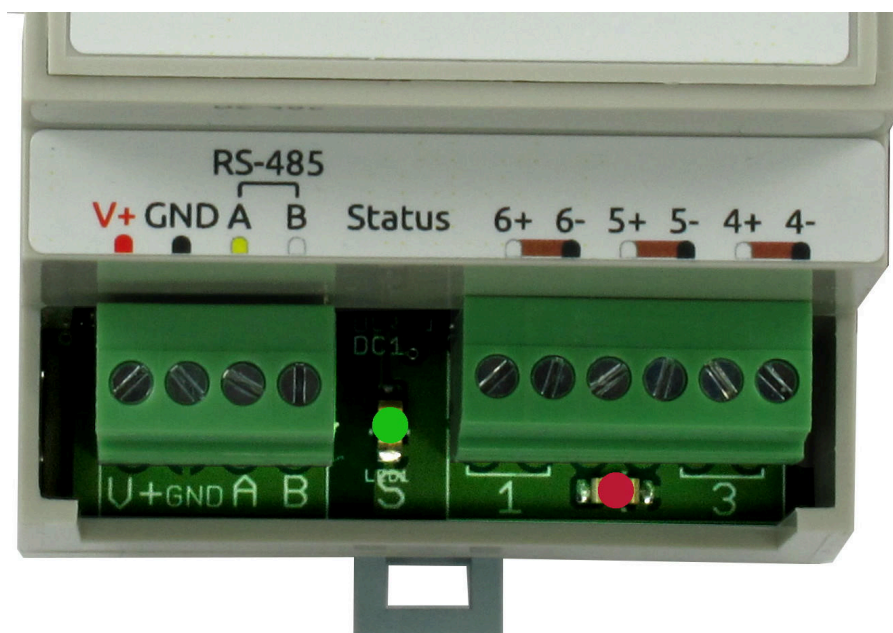


Рис. 12. Индикаторы: S (зеленая точка), CF1 (не показан), CF2 (красная точка)

Счетчик имеет 3 светодиодных индикатора:

- S (зеленый) – статус обмена по Modbus: загорается при подаче низковольтного питания на модуль и мигает в момент опроса по шине RS-485. В устройствах с включенными событиями **Быстрого Modbus** ⚡ индикатор мигает более часто чем при стандартном опросе по очереди, так как опрос событий происходит быстрее. В режиме загрузчика мигает с периодом 1 секунда. При загрузке новой прошивки – часто мигает.
- CF1 и CF2 – индикаторы рядом с нижним и верхним клеммниками токовых трансформаторов (отмечено красной точкой на рисунке). Мигают при потреблении электроэнергии: 1000 импульсов соответствуют 1 кВт·ч. Учитывается суммарная активная энергия по трем каналам.
 - CF1 – каналы 1, 2, 3;
 - CF2 – каналы 4, 5, 6.

7 Представление в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board

WB-MAP6S fw2 50		
Urms	235.89	V
Frequency	49.96	
Irms 1	9.662	
P 1	115.49	W
Q 1	2.82	
S 1	129.52	
PF 1	0.96	
AP energy 1	0.04599	kWh
RP energy 1	0.00098	
Phase angle 1	2.6	
Irms 2	0.029	
P 2	0	W
Q 2	0	
S 2	0.33	
PF 2	0	
AP energy 2	0.03451	kWh
RP energy 2	0.00055	
Phase angle 2	159.5	

Рис. 13. Элементы индикации модуля WB-MAP6S в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board

7.1 Выбор шаблона

Чтобы устройство появилось на вкладке *Устройства* в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board, добавьте его автоматически, через [поиск устройств Wiren Board на шине RS-485](#), или *вручную*, через выбор шаблона **WB-MAP6S fw2**.

7.2 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](#).

Полный список названий параметров, отображаемых в веб-интерфейсе приводится на странице [Счетчик WB-MAP6S: измеряемые параметры и погрешности, их названия в веб-интерфейсе Wiren Board](#)

8 Работа по Modbus

Настройка Modbus-модулей и обновление прошивок

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;

- с помощью [Веб-конфигуратора устройств Wiren Board](#)
- через [сторонние программы](#).

8.1 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

В актуальной версии прошивки устанавливать параметр *Stop bits* необязательно – устройство будет работать без ошибок и в случае, когда количество стоповых битов не совпадает с настройками Modbus-мастер.

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

8.2 Modbus-адрес



Рис. 14. Modbus-адрес, установленный на производстве. Слева – наклейка на крышке устройства. Справа – наклейка на боковой стенке или нижней стороне устройства.

Каждое устройство на линии имеет уникальный адрес в диапазоне от 1 до 247. Адрес устройства, установленный на заводе, указан на наклейках, расположенных на корпусе устройства (на верхней крышке, сбоку или снизу). На заводе устройствам Wiren Board 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](#).

8.3 Расширение Быстрый Modbus

Насколько быстр Быстрый Modbus?

Быстрый Modbus добавляет стандартному протоколу Modbus новые полезные функции: быстрое сканирование устройств Wiren Board на шине RS-485 и опрос событий.

Дополнительные возможности активируются специальной командой с мастера. Поэтому устройства Wiren Board можно без проблем использовать с любым сторонним оборудованием.

Не все регистры устройства поддерживают генерацию событий, смотрите карту регистров. Регистры с событиями отмечены молнией ⚡. Подробнее читайте на странице [Быстрый Modbus](#).

8.4 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 счетчиков WB-MAP6S.

9 Обновление прошивки и сброс настроек

В устройствах Wiren Board можно обновлять прошивку по протоколу Modbus. Это даёт возможность устранять найденные в прошивке ошибки на месте монтажа, а иногда и добавлять новые функции, если это возможно технически. Настройки, хранящиеся в памяти устройства, не пропадают при обновлении прошивки.

Инструкции:

- [Обновление прошивки \(видеоинструкция\)](#)
- [Сброс настроек](#)
- [Настройка параметров подключения](#)
- [Modbus-адрес: узнать, сбросить или изменить](#)
- [Обновление загрузчика](#)

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

Заводские калибровки и параметры трансформаторов хранятся в отдельной памяти и не стираются при обновлении прошивки.

10 Известные неисправности

10.0.1 ERRMODBUS001: Ответ устройства на адрес 0xFD

Подверженные устройства

Устройства WB-MAP* с версией прошивки до 2.10.0.

Описание

Устройства Wiren Board с расширением «Быстрый Modbus» мешают работать сторонним устройствам на одной шине, если они используют специальные команды, начинающиеся с 0xFD.

Причины и подробное описание

В нашем расширении протокола «Быстрый Modbus» зарезервированный адрес 0xFD используется для специальных широковещательных команд. Если на шине мастер отправит какому-то стороннему устройству осмысленный пакет, начинающийся с 0xFD и командами, не используемымися в расширении протокола «Быстрый Modbus», то устройство Wiren Board отвечает MODBUS_ERR_ILLEGAL_FUNCTION, тем самым мешает обмену с другим устройством. Это происходит из-за ошибки в драйвере шины, при которой пакет с адресом 0xFD начинает обрабатываться как обычный стандартный Modbus пакет.

Пути обхода

Не использовать одну шину для устройств Wiren Board и сторонних устройств.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.10.0.

10.0.2 ERRMODBUS002: Ошибка в ответе на сканирование командой 0x46

Подверженные устройства

Устройства WB-MAP* с версией прошивки до 2.8.0.

Описание

Для работы с расширенными командами в быстром Modbus использовалась функция 0x60, которая оказалась в зарезервированном пространстве. Поэтому функция работы с расширенными командами была изменена на 0x46, но для сохранения обратной совместимости устройство может отвечать и на команду 0x60. Проблема

была в том, что независимо от того, через какую команду было запрошено сканирование, устройство отвечало командой 0x60. Текущее исправление позволяет отвечать той же командой, которой был произведен запрос (0x46 или 0x60).

Возможные пути устранения

Обновить прошивку до версии 2.8.0.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.8.0.

10.0.3 ERRMODBUS003: Неожиданное поведение при записи невалидных значений в некоторые регистры

Подверженные устройства

Устройства WB-MAP* с версией прошивки до 2.10.4.

Описание

При записи значений из диапазона [256 . . . 65535] в некоторые регистры происходит отсечение старших 8 битов числа и в итоге в прошивку попадает число по модулю 256. Выглядит это так, что при записи, например числа 257, происходит то же самое, что и при записи числа 1.

Одним из таких регистров является адрес устройства (регистр 128).

Отдельно стоит отметить, что в диапазоне значений, указанных в документации, все регистры работают ожидаемо. Проблема возникает при записи невалидных значений более 255.

Возможные пути устранения

Обновить прошивку до версии 2.10.4.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.10.4.

10.0.4 ERRMODBUS004: Ошибка в ответах с битовыми полями

Подверженные устройства

Устройства WB-MAP* с версией прошивки до 2.8.0.

Описание

Ответы с битовыми полями (запросы coil или discrete регистров, управление событиями) возвращали неправильные значения в старших битах.

Возможные пути устранения

Обновить прошивку до версии 2.8.0.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.8.0.

10.0.5 ERRMODBUS006: Ответы на запросы с неверным битом четности

Подверженные устройства

Устройства WB-MAP* с версией прошивки до 2.10.1.

Описание

Устройство отвечало на запросы, в которых указан неверный бит четности, хотя должно игнорировать такие запросы.

Возможные пути устранения

Обновить прошивку до версии 2.10.1.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.10.1.

10.0.6 ERRMAP0001: Потеря конфигурационных и калибровочных данных

Подверженные устройства

WB-MAP12H, WB-MAP3H, WB-MAP3E, WB-MAP6S с версиями прошивки от 2.2.0 до 2.2.4 включительно

Описание

Устройство показывает неправильные значения напряжения и нулевые значения всех мощностей. Показания по токам (Irms) есть, но могут не соответствовать действительности. В Modbus-регистрах с номерами 0x1490-0x1495 находятся нули.

Проблема возникает спустя некоторое время во время эксплуатации устройств. Условия появления проблемы выяснены не до конца, но способствовать её появлению может низкая температура в месте расположения оборудования, наводки от рядом стоящих двигателей и контакторов.

Причины и подробное описание

В условиях низкой температуры и помех время от времени может срабатывать режим аварийной перезагрузки микроконтроллера в счётчике. Обычно это проходит незаметно для пользователя, но с очень низкой вероятностью во время аварийной перезагрузки может произойти повреждение внутренней энергонезависимой памяти счётчика, в которой содержатся калибровочные константы, настройки трансформаторов и значения накопленной энергии. После повреждения память сбрасывается в заводское (не калиброванное) состояние.

Несмотря на то, что проблеме потенциально подвержены все устройства WB-MAP с версиями прошивки от 2.2.0 до 2.2.4 включительно, наблюдается она чрезвычайно редко. Чем дольше эксплуатируется счётчик – тем выше вероятность появления проблемы.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.2.5 от 10 марта 2020 года.

Рекомендации

Клиентам, использующим устройства WB-MAP с версиями прошивки от 2.2.0 до 2.2.4 включительно, рекомендуется [самостоятельно обновить](#) прошивку до самой свежей версии. Команды для быстрого обновления прошивки с нашего контроллера:

```
dpkg -s wb-mcu-fw-updater || (apt update && apt install wb-mcu-fw-updater)
wb-mcu-fw-updater update-all
```

Файлы для клиентов, не использующих контроллеры Wiren Board доступны [здесь](#).

Клиентам, столкнувшимся с проблемой, рекомендуется обратиться напрямую в отдел продаж за гарантийной заменой или в техническую поддержку для удалённой перепрошивки и восстановления калибровочных таблиц.

10.0.7 ERRMAP0002: Потеря конфигурационных и калибровочных данных при обновлении прошивки

Подверженные устройства

Все устройства WB-MAP*

Описание

В некоторых случаях, после обновления прошивки, устройство WB-MAP может начать отображать нулевые показания. Повторная перепрошивка не решает проблему.

Причины и подробное описание

Если по какой-то причине во время перепрошивки устройство не находится в загрузчике, часть прошивки может быть записана поверх конфигурационных и калибровочных данных. В результате устройство перестает отображать корректные показания.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.5.2 от 8 июня 2023 года. Перепрошивка также восстанавливает работоспособность устройства, на котором воспроизвелась данная проблема.

10.0.8 ERRMAP0003: Ненулевые значения напряжения при неправильном подключении счётчика Подверженные устройства

Все трёхфазные счётчики WB-MAP с прошивкой до 2.6.0 включительно.

Вольтметр WB-MAP3EV этой проблеме не подвержен, так как у него другая схемотехника.

Описание

Из-за особенностей схемотехники, если к одной фазе подключено напряжение и не подключено защитное заземление к клемме PE, то на неподключенных фазах будет измерено ненулевое значение. Такой ситуации не бывает на реальных объектах, где соблюдены [правила монтажа](#) и нормы ПУЭ, которые требуют заземлять вторичные обмотки измерительных трансформаторов.

Чтобы спецэффект наблюдался в реальной жизни надо, чтобы одновременно совпало три условия:

1. Клемма PE не была подключена к прибору в щите.
2. Пропасть должна одна или две фазы, а не все три сразу.
3. К фазам не подключено вообще ничего. Т.е. счётчик должен быть единственным потребителем на своём кабеле, т.к. если есть ещё любые другие устройства, то они установят строго ноль на фазе своим потреблением.

Например, человек берёт счётчик и подключает его на столе для тестов, но при этом не подключает клемму PE к защитному заземлению.

Причины и подробное описание

В счётчиках WB-MAP для удовлетворения требованиям безопасности используется архитектура счётчика с т.н. neutral attenuation network внутри, т.е. когда измерительная схема изолирована не только от фазных напряжений, но и от нейтрали. Потенциал земли АЦП связан с PE, но не связан с нейтралью.

Если PE не подключено, то там установится потенциал зависящий от векторной суммы подключенных фаз и коэффициентов делителей в этих изолирующих цепочках. Например, если на одной фазе 230 В, то на других установится потенциал $\sim 230V * 0.3/1.3 = 53 \text{ В}$.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.6.1 от 7 июля 2023 года.

Добавлена логика, которая обнуляет показатели напряжения и связанных с ними мощностей, если напряжение на фазе будет менее 30% от наибольшего из трех фаз.

Начиная с версии 2.6.3 эта логика может быть отключена в шаблоне через параметр «Обнаруживать отключения фаз» или путем записи «0» в 102 регистр.

10.0.9 ERRMAP0004: Ошибка вычисления малых среднеквадратичных значений тока и напряжения (RMS)**Подверженные устройства**

Все WB-MAP, включая WB-MAP3EV.

Описание

На малых значениях тока и напряжения накапливается ошибка вычислений, которая портит младшие разряды. Например, при нулевом или близком к нулю уровне тока или напряжения, устройство возвращает значения 0.029 А или 0.018 В.

Эта ошибка не влияет на точность устройства и на накопленные значения энергий.

Причины и подробное описание

Микросхема счётчика измеряет мгновенные значения тока и напряжения, потом вычисляет мощность и энергию и уже из них рассчитывает остальные параметры.

Поэтому на малых значениях тока и напряжения накапливается ошибка вычислений, которая портит младшие разряды, но не суммируется с результатами вычислений и не зависит от калибровочных коэффициентов.

Это не влияет на точность устройства, так как на любом токе или напряжении эта ошибка меньше заявленной точности прибора. Нет ошибки в мощности и энергии. Нет самохода.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки [2.6.1](#) от 7 июля 2023 года. Теперь показатели напряжения или тока и связанных с ними мощностей выставляется в 0, если значение напряжения или тока будет меньше 0.02 В или 0.03 А соответственно, (0x0001 E000 в HEX).

10.0.10 ERRMAP6S0001: Некорректное отображение мощностей

Подверженные устройства

WB-MAP6S из партии v1.2B и v1.2B/r с версией прошивки 2.3.0

Описание

Устройство показывает неправильные значения мощности когда она отрицательная (например реактивная). А также мощностей выше примерно 150 ватт.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки 2.3.1

Команда для быстрого обновления прошивки с нашего контроллера:

```
wb-mcu-fw-updater update-fw --branch pre-release-2.3.0 --version 2.3.1 -aX /dev/ttyRS485-X
```

Файлы для клиентов, не использующих контроллеры Wiren Board [здесь](#).

10.0.11 ERRMAP0009: Неверные единицы измерения периода сброса пиковых величин

Подверженные устройства

Все счётчики WB-MAP с измерением пиковых показаний с прошивкой до 2.7.4 включительно

Описание

Подсистема сброса пиковых значений воспринимала значение регистра в миллисекундах, а не в секундах.

Запланированное исправление

Исправлено в версии прошивки [2.7.5](#) от 8 ноября 2023 года. Обновите прошивку устройства по [инструкции](#).

10.0.12 ERRMAP0011: Возможное появление ошибки измерения фазового угла при старении конденсаторов

Подверженные устройства

Все устройства WB-MAP, кроме WB-MAP3EV, партий: MAP3E: v1.2C-V1.6G, MAP12E: v1.7J-V1.10C, MAP6S: v1.2-v1.5C

Причины и подробное описание

В цепях сглаживающих (antialiasing) фильтров токовых каналов были установлены керамические конденсаторы избыточной емкости. Из-за их старения, может появиться заметная ошибка измерения фазового угла, и в некоторых случаях – небольшая ошибка измерения активной мощности/энергии.

В самом наихудшем случае можно предположить, что конденсатор в канале тока постареет на –20% за время эксплуатации устройства, а другие конденсаторы устройства емкость не изменят, тогда оценочное значение возникшей погрешности измерения фазового угла составит –0.36 градуса (опережающее).

Влияние на измерение активной мощности/энергии зависит от характера нагрузки, при близкой к активной нагрузке ошибка пренебрежимо мала, при увеличении угла между током и напряжением она может стать заметной, например, при угле 45 градусов ($\cos(\phi)=0.7$) ошибка может достигнуть 0.63%.

Это наихудшие оценки, реальное влияние ожидается в несколько раз меньше.

Способы исправления

Аппаратная проблема, не может быть решена кроме как заменой компонентов. Подверженные устройства могут быть перекалиброваны на нашем стенде.

Процесс старения керамических конденсаторов затухает логарифмически, наиболее интенсивно идет первые часы, дни, месяцы после пайки компонентов. Поэтому достаточно старые устройства после перекалибровки не должны больше сильно дрейфовать.

Запланированное исправление

Исправлено начиная с партий:

- MAP3E – v1.6H,
- MAP12E – v1.11,
- MAP6S – v1.5D

10.0.13 ERRMAP0012: Ошибка калибровки фазовой задержки**Подверженные устройства**

Все устройства WB-MAP, кроме WB-MAP3EV, партий:

- WB-MAP3E: v1.2L/4-v1.6F/2
- WB-MAP12E: v1.7O/2-v1.10B/2
- WB-MAP6S: v1.2C-v1.5C
- WB-MAP3ET: v1.2C-v1.4A

Причины и подробное описание

Из-за ошибки в процессе калибровки при производстве, подверженные устройства имеют ошибку измерения фазового угла ~0.25 градуса (отстающая). Данная ошибка попадает в заявляемый класс точности 0.5S (подробнее о классах точности [здесь](#))

Влияние на измерение активной мощности/энергии зависит от характера нагрузки, при близкой к активной нагрузке ошибка пренебрежимо мала, при увеличении угла между током и напряжением она может стать заметной, например, при угле 45 градусов ($\cos(\phi)=0.7$) ошибка достигает 0.31%.

Пути обхода

Подверженные устройства могут быть перекалиброваны на нашем стенде.

Так же можно добавить поправку в 0.25 градуса к фазовой задержке токового трансформатора:

1. Через веб-интерфейс контроллера Wigen Board: в настройках WB-MAP добавить 250 к **Phi Lx** (фазовые сдвиги трансформаторов)
2. Через запись в Modbus-регистры: добавить 250 к значениям в регистрах 0xX460, 0xX461 и 0xX462, где X – номер канала. [Работа с Modbus-устройствами Wigen Board без контроллера.](#)

Запланированное исправление

Исправлено с января 2024, начиная с партий:

- WB-MAP3E: v1.6F/3
- WB-MAP12E: v1.10B/3
- WB-MAP6S: v1.5C/1
- WB-MAP3ET: v1.4A/1

10.0.14 ERRMAP6S0002: завышенное напряжение внутреннего питания 5В

Подверженные устройства

WB-MAP6S из партий v1.5A, v1.5B, v1.5C, и v1.5D

Описание

Внутренний DC-DC устройства выдаёт завышенное напряжение - 6.7В вместо 5В. Внешне это никак не проявляется.

Запланированное исправление

Исправлено в аппаратной ревизии начиная с v1.5D/1.

10.0.15 ERRMAP0015: Искаженные данные в регистрах неактивной мощности и энергии

Подверженные устройства

WB-MAP6S, WB-MAP12E, WBMAP12H с прошивкой 2.10.0 и новее.

Описание

Из-за ошибки при обработке данных значения неактивной мощности могут быть перезаписаны другими данными, что приводит к искажению значений неактивной энергии.

Причины и подробное описание

При обработке данных произошла ошибка вычисления адресов памяти. Из-за этого устройство может записывать измеренные значения не в те области памяти. А именно, может быть искажена неактивная мощность и получаемая из неё неактивная энергия. Также в зоне риска находятся соседние области памяти, что может привести к непредсказуемым значениям и других параметров.

Запланированное исправление

Исправлено в прошивке версии 2.10.5.

11 Ревизии устройства

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

Ревизия	Партии	Дата выпуска	Отличия от предыдущей ревизии
1.9	v1.9A	03.2026 - ...	<ul style="list-style-type: none"> • Другой клеммник с шагом 7.62мм на канале напряжения.
1.8	v1.8B	10.2025 - 03.2026	<ul style="list-style-type: none"> • Устройства в корпусах с матовой поверхностью • Устройства без EEPROM • Исправлена проблема с зависанием устройства с отсутствием индикации при воздействии мощных электромагнитных помех ERRMAP0014
1.8	v1.8A	05.2025 - 10.2025	<ul style="list-style-type: none"> • Добавили полифьюз на входе питания
1.7	v1.7A	01.2025	<ul style="list-style-type: none"> • Изменения в трассировке платы

Ревизия	Партии	Дата выпуска	Отличия от предыдущей ревизии
1.5	v1.5D/1, 1.5C/2, 1.5B/2	10.2024 - 01.2025	• Исправлена ошибка преобразователя питания ERRMAP6S0002
1.5	v1.5B/1, v1.5C/1, v1.5D	01.2024 - 03.2024	• Исправлена ошибка калибровки на производстве ERRMAP0012
1.5	v1.5A, v1.5B, v1.5C	07.2023 - 12.2023	• Изменения в трассировке платы
1.3	v1.3A	03.2023	• Новая микросхема памяти EEPROM, другой вид серийных номеров
1.2	v1.2D, v1.2E, v1.2E/2	02.2022 - 09.2022	• Микроконтроллер GD32 вместо STM32. • На токовых входах использованы резисторы с улучшенным ТКС (50ppm вместо 200ppm)
1.2	v1.2B, v1.2B/r	02.2021 - 07.2021	• На измерительных микросхемах ATM90E32AS
1.2	v1.2A, v1.2C, v1.2C/K - ...	10.2020 - ...	• С разъёмными клеммниками DEGSON
1.1	260, v1.1A, v1.1B	07.2018 - 09.2020	• Исправлена нумерация токовых каналов
1.0	214, 236	01.2018 - 06.2018	• Первая версия: с разъёмными клеммниками KEFA

12 Изображения и чертежи устройства

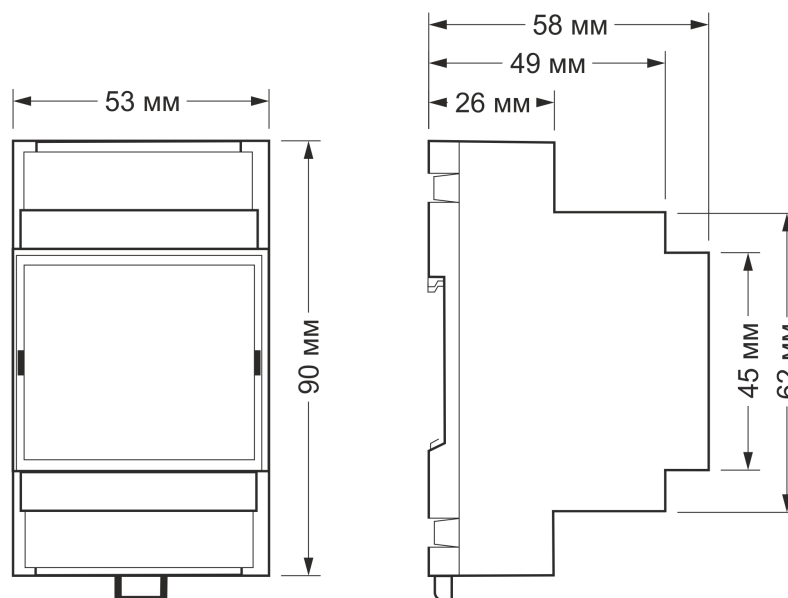


Рис. 15. Габаритные размеры

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

Visio:

1. Устройства Wiren Board: [Файл:WB-Visio-Lib.zip](#).
2. Щиты, автоматы, контакторы и прочее от стороннего разработчика.

SVG: [Файл:WB-Library.svg.zip](#)

Autocad 2013 DXF: [Файл:WB-MAP6S.dxf.zip](#)

Autocad PDF: [Файл:WB-MAP6S.pdf](#)

База УГО для AutoCAD Electrical: [Файл:Wirenboard-AE-base.zip](#)

Счётчики электроэнергии и вольтметры

- [WB-MAP12E](#)
- [WB-MAP6S](#)
- [WB-MAP3E](#)
- [WB-MAP3ET](#)
- [WB-MAP3EV](#)

Трансформаторы тока

- [ZMCT205D](#)
- [ZMCT102w](#)
- [ZMCT134](#)
- [WB-CT309 v.2](#)
- [ZMDCT21](#)
- [KCT-6](#)
- [ZEMCTK05-14](#)
- [ZEMCTK04-13](#)
- [CTSA024](#)
- [CTSA035](#)
- [ZEMCTK09-31G](#)