

# Многоканальный измеритель мощности PMAC201HW

Руководство пользователя (вер. 1.0)



**Pilot**® 珠海派诺科技股份有限公司  
ZHUHAI PILOT TECHNOLOGY CO., LTD.

Предупреждение об опасности!

Данное устройство должно устанавливаться только специалистами!

 **Предупреждение об опасности!**

Производитель не несёт ответственности за несчастные случаи, причиной которых явилось несоблюдение инструкций данного руководства.

 **Риск получения удара электрическим током, возгорания или взрыва**

- Пожалуйста, убедитесь, что Вы используете блок питания постоянного тока с выходным напряжением 24 В, в противном случае устройство может перегореть.
- Установка и обслуживание данного устройства должны производиться квалифицированными специалистами.
- Перед началом работы с устройством необходимо заизолировать входные клеммы и блок питания, а также замкнуть вторичные обмотки трансформаторов тока.
- Используйте только поверенные измерительные приборы для проверки отсутствия напряжения.
- Перед подачей питания все механические части, дверцы щитков и экраны должны находиться в своих первоначальных положениях.
- Подводимое напряжение во время работы устройства не должно выходить за пределы допустимых рабочих значений.

Несоблюдение вышеперечисленных мер предосторожности может привести к повреждению оборудования или травмированию персонала.

## Оглавление

1.	Информация об устройстве.....	4
1.1	Общая информация.....	4
1.2	Функционал устройства.....	4
1.3	Состав изделия.....	4
2.	Функции и характеристики.....	5
2.1	Диапазоны измерений и точность.....	5
2.2	Электромагнитная совместимость.....	5
2.3	Условия работы.....	6
3.	Установка и схемы подключения.....	7
3.1	Внешний вид установленного устройства.....	7
3.2	Размеры.....	7
3.3	Обозначения разъёмов:.....	7
3.4	Схемы подключения.....	8
4.	Принадлежности.....	10
4.1	Измерительный трансформатор тока.....	10
5.	Изменяемые параметры.....	11
5.1	Ток.....	11
5.2	Напряжение.....	11
5.3	Активная мощность.....	11
5.4	Реактивная мощность.....	11
5.5	Полная мощность.....	11
5.6	Коэффициент мощности.....	11
5.7	Расчет потребления.....	12
5.8	Расчет энергии.....	12
5.9	Многотарифная функция.....	12
6.	Запись событий.....	13
6.1	Включение/отключение питания.....	13
6.2	Изменение параметров.....	13
6.3	Сохранение данных/Загрузка сохранённых записей.....	13
7.	Дисплей и управление устройством.....	15
8.	Протокол обмена данными MODBUS.....	17
9.	Обслуживание и устранение неисправностей.....	18
10.	Информация о производителе и представителе:.....	18

## 1. Информация об устройстве

### 1.1 Общая информация

Многоканальный измеритель мощности РМАС201НВ – это интеллектуальное многофункциональное измерительное устройство, которое используется для определения значений электрических параметров в многолинейных цепях. Прибор также подходит для автоматического мониторинга мощности, автоматизации зданий, может использоваться в системах управления энергоэффективностью предприятий, в электроинструментах и в прикладных программах.

РМАС201НВ снижает капитальные затраты пользователя на электромонтажные работы, установку, отладку и прочие эксплуатационные расходы.

### 1.2 Функционал устройства

РМАС201НВ обеспечивает комплекс измерений, удовлетворяющий требованиям для трёхфазной электрической сети:

- Определение значений переменного напряжения трёхфазной цепи, а также значений переменного тока 4-х трёхфазных цепей или 12-ти однофазных цепей;
- Запись событий о включении/отключении питания, длительности работы системы, времени включения/отключения и продолжительности нагрузок.
  - Запись событий и изменений параметров;
  - Сохранение (каждые 15 мин.) значений тока, напряжения, мощности и энергии за последние 40 дней;
  - Поддержка многотарифной функции, сохранение значений энергии (при разных тарифах) за последние 40 дней;
  - Расчет потребления;
  - Поддержка однофазных/трехфазных сетей, независимая настройка трансформатора тока;
  - Номинальный ток ввода: 0,1А , макс. измеряемое значение: 1000А.

### 1.3 Состав изделия

Многоканальный измеритель мощности РМАС201НВ состоит из основного блока, выносного измерительного трансформатора тока и блока питания РМАС102 (MDR-20-24) (выходные параметры блока питания: напряжение 24В, постоянный ток).

Выносной измерительный трансформатор тока работает вместе с РМАС201НВ и заказывается отдельно из перечня доступных номиналов, а блок питания является дополнительной опцией. Обратите внимание на данный факт при заказе изделия. Размеры каждого блока указаны в разделах 3 и 4.

## 2. Функции и характеристики

### 2.1 Диапазоны измерений и точность

Параметр	Диапазон измерений	Точность	Примечание
Напряжение	0~570В	±0,5%	Разрешающая способность: 0,01 В
Ток	0~100А	±0,5%	Разрешающая способность: 0,01А
Активная мощность	Одна фаза: 0~150МВт	±0,5%	Разрешающая способность: 1Вт
Реактивная мощность	Одна фаза: 0~150Мвар	±1%	Разрешающая способность: 1вар
Коэффициент мощности	-1~1	±1%	0,001
Частота	45~65Гц	±0,5%	Разрешающая способность: 0,01Гц
Активная энергия	0~99999999	1,0	GB/T17215.321-2008
Разрешающая способность при записи событий	1 мс		
Сохранение данных	15 мин		

### 2.2 Электромагнитная совместимость

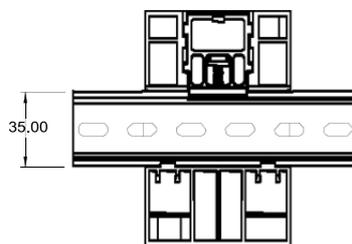
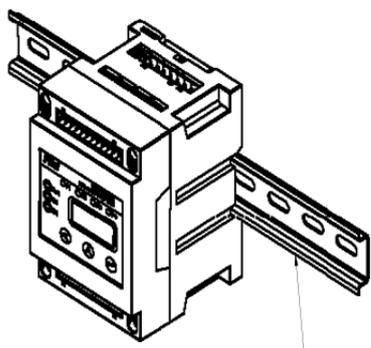
Параметр	Технический	Стандарт
Тест на помехоустойчивость	Уровень IV	IEC61000-4-12:1995
Тест на устойчивость электростатическому разряду	Уровень IV	IEC61000-4-2:2001
Тест на устойчивость к электромагнитным полям	Уровень III	IEC61000-4-3:1998
Тест на устойчивость к переходным процессам	Уровень IV	IEC61000-4-4:1998
Тест на устойчивость всплескам тока	Уровень IV	IEC61000-4-5:2005
Тест на устойчивость к затухающим колебаниям электромагнитного поля	Уровень IV	IEC 61000-4-10:1993
Тест на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	Уровень IV	IEC61000-4-6:2001
Тест на устойчивость к кратковременному снижению напряжения или отключению источника питания	Уровень II	IEC 870-2-1:1995

### 2.3 Условия работы

Место установки	Внутри помещения
Рабочие диапазон температур	-20°C ~ +55°C
Температура хранения	-40°C ~ +70°C
Относительная влажность	10% ~ 95%, без образования конденсата
Параметры источника питания и его мощность	18 – 72В, постоянный ток, 5Вт

### 3. Установка и схемы подключения

#### 3.1 Внешний вид установленного устройства

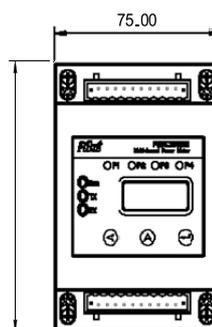
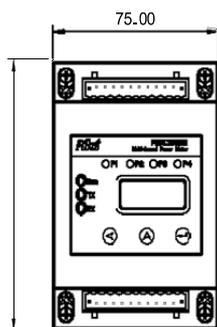


DIN-рейка шириной 35мм

Обратите внимание! Крепления PMAС201HW предназначены для установки на 35мм DIN-рейку. (Стандарт DIN ED5002.)

#### 3.2 Размеры

Единицы измерения: мм



#### 3.3 Обозначения разъемов:

№ п/п	Обозначение	Описание
1	FG	Защита от замыкания на землю
2	24V+	Точка подключения источника питания постоянного тока (плюс)
3	24V-	Точка подключения источника питания постоянного тока (минус)
4	NC	Нулевой рабочий провод
5	485+	Плюсовой контакт для подключения RS485
6	485-	Минусовой контакт для подключения RS485
7	V1	Подключение фазы А по напряжению
8	NC	Нулевой рабочий провод
9	V2	Подключение фазы В по напряжению
10	NC	Нулевой рабочий провод
11	V3	Подключение фазы С по напряжению
12	NC	Нулевой рабочий провод
13	VN	Нейтраль
14	IA 1+	Ввод фазы А по току для 1го рабочего канала

15	IA 1-	Выход фазы А для 1го рабочего канала
16	IB 1+	Ввод фазы В для 1го рабочего канала
17	IB 1-	Выход фазы В для 1го рабочего канала
18	IC 1+	Ввод фазы С для 1го рабочего канала
19	IC 1-	Выход фазы С для 1го рабочего канала
20	IA 2+	Ввод фазы А для 2го рабочего канала
21	IA 2-	Выход фазы А для 2го рабочего канала
22	IB 2+	Ввод фазы В для 2го рабочего канала
23	IB 2-	Выход фазы В для 2го рабочего канала
24	IC 2+	Ввод фазы С для 2го рабочего канала
25	IC 2-	Выход фазы С для 2го рабочего канала
26	IA 3+	Ввод фазы А для 3го рабочего канала
27	IA 3-	Выход фазы А для 3го рабочего канала
28	IB 3+	Ввод фазы В для 3го рабочего канала
29	IB 3-	Выход фазы В для 3го рабочего канала
30	IC 3+	Ввод фазы С для 3го рабочего канала
31	IC 3-	Выход фазы С для 3го рабочего канала
32	IA 4+	Ввод фазы А для 4го рабочего канала
33	IA 4-	Выход фазы А для 4го рабочего канала
34	IB 4+	Ввод фазы В для 4го рабочего канала
35	IB 4-	Выход фазы В для 4го рабочего канала
36	IC 4+	Ввод фазы С для 4го рабочего канала
37	IC 4-	Выход фазы С для 4го рабочего канала

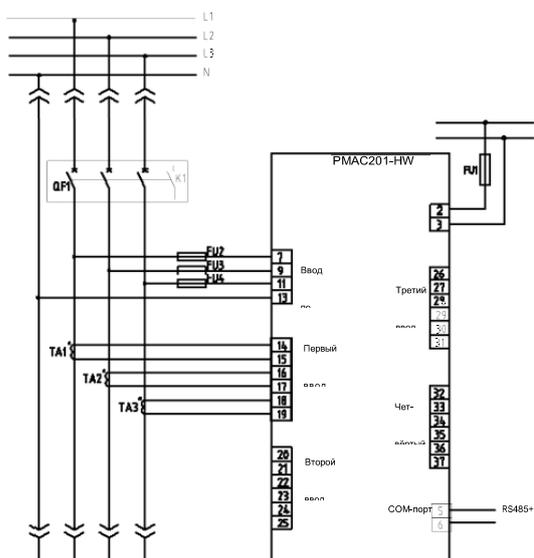
### 3.4 Схемы подключения

Существует возможность подключить РМАС201НВ двумя разными способами: 3 фазы – 4 провода и 3 фазы – 3 провода.

#### 3.4.1 3 фазы – 4 провода

Обратите внимание:

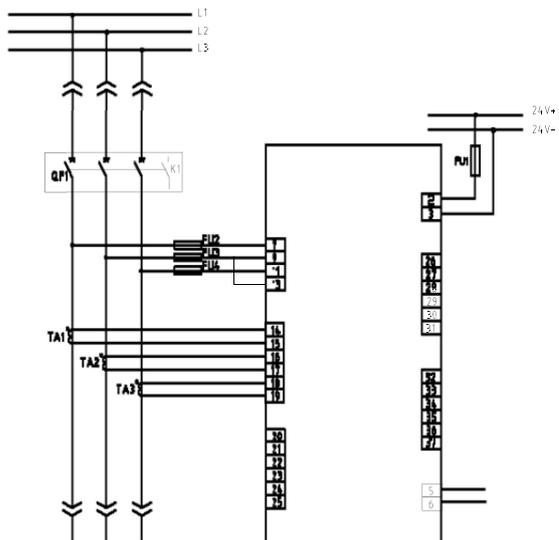
- 1.Разъёмы без обозначений – нулевые провода.
- 2.Подключите измерительный трансформатор тока.
- 3.Подключения 2го, 3го и 4го вводов по току такие же, как и для 1го.



### 3.4.2 3 фазы – 3 провода

Обратите внимание:

1. Разъёмы без обозначений – нулевые провода.
2. Подключите измерительный трансформатор тока.
3. Подключения 2го, 3го и 4го вводов по току такие же, как и для 1го.



## 4. Принадлежности

### 4.1 Измерительный трансформатор тока

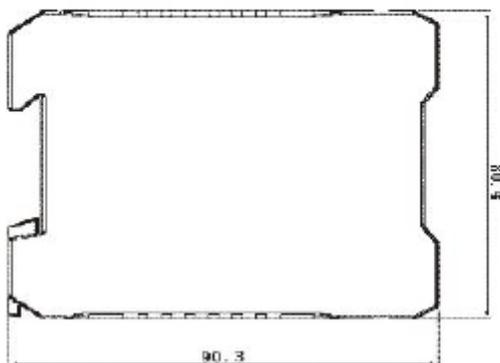
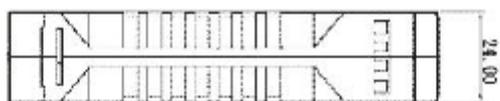
#### 4.1.1 Введение

Многоканальный измеритель мощности РМАС201НВ работает с измерительным трансформатором тока СТСА, СТСВ, которые очень легко подключаются к линии.

#### 4.1.2 Спецификация для СТСА016

Номинальное входное значение тока	20А (переменный ток)
Ток перегрузки	100А (переменный ток)
Выходы трансформатора	АВМ1015, чёрно-белая витая пара 22АВG длиной 1м

#### 4.1.3 Размеры блока питания РМАС102 (МDR-20-24)



#### 4.1.4 Описание разъемов

L/+	Фаза (для переменного тока) / Плюсовая клемма для постоянного тока
N/-	Нейтраль (для переменного тока) / Минусовая клемма (Для постоянного тока)
+24V	Выход +24В
GND	Выход -24В
PE	Защита от замыкания на землю
NC	Нулевой рабочий провод

## 5. Измеряемые параметры

### 5.1 Ток

PMAC201HW необходимо использовать только с измерительным трансформатором тока, который поставяет компания Pilot technology (см. спецификацию в разделе 4.1). Пожалуйста, убедитесь, что вторичные обмотки разомкнуты при подключении трансформатора, в противном случае возбуждение трансформатора может привести к травмам персонала и повреждению инструмента. Ток можно измерять для любой из фаз.

### 5.2 Напряжение

PMAC201HW может измерять напряжение до 330В (фаза-фаза) или 570В (линия- линия) без использования трансформатора мощности. Устройство поддерживает как соединение типа «звезда», так и «треугольник».

### 5.3 Активная мощность

PMAC201HW может измерять активную мощность каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей и полную активную мощность каждой цепи для случая 4-х трёхфазных цепей.

#### Внимание!

При подключении обратите внимание на соответствие подводимых напряжений и токов нумерации. В противном случае несоответствие приведёт к ошибкам вычисления. Кроме того убедитесь, что +/- клеммы трансформатора тока корректно подключены к разъёмам измерительного прибора, иначе полученные результаты будут иметь отрицательные значения.

### 5.4 Реактивная мощность

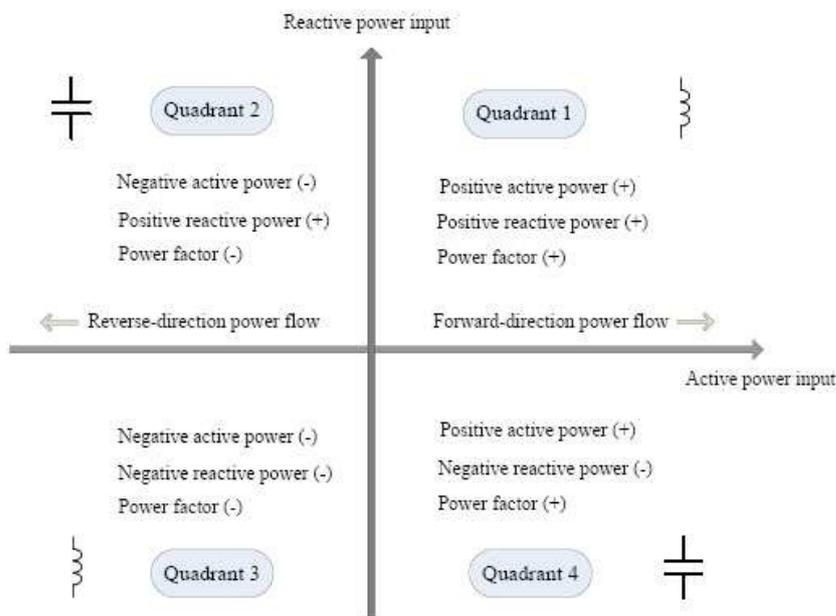
PMAC201HW может измерять реактивную мощность каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей и полную реактивную мощность каждой цепи для случая 4-х трёхфазных цепей.

### 5.5 Полная мощность

PMAC201HW может измерять полную мощность каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей и полную мощность каждой цепи для случая 4-х трёхфазных цепей.

### 5.6 Коэффициент мощности

PMAC201HW может измерять коэффициент мощности каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей и общий коэффициент мощности каждой цепи для случая 4-х трёхфазных цепей. Диапазон полученных значений: от -1 до +1. Как и в случае с измерением мощности на знак коэффициента также влияет то, как подключен трансформатор тока к измерительному оборудованию.



### 5.7 Расчет потребления

PMAC201HW может отдельно измерять значения потребления тока и активной мощности каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей, а также значения потребления общей активной мощности каждой цепи для случая 4-х трёхфазных цепей. Расчет происходит каждые 15 мин.

### 5.8 Расчет энергии

PMAC201HW может отдельно измерять значения импортной/экспортной активной и реактивной энергии каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей, а также значения общей импортной/экспортной активной и реактивной энергии для случая 4-х трёхфазных цепей.

### 5.9 Многотарифная функция

PMAC201HW поддерживает многотарифную функцию, каждый список может включать до 8 временных периодов в день и 4 различных тарифа (F1, F2, F3, F4 означают 4 вида тарифа). Заказчик может выбрать один из 4 сезонов в течение года. Для каждого сезона можно установить независимый многотарифный режим, а также разграничить рабочие и выходные дни.

## 6. Запись событий

### 6.1 Включение/отключение питания

PMAC201HW ведёт запись событий о включении/отключении питания. Ёмкость: 10 записей в хронологическом порядке.

Содержание записей: событие (включение или отключение), время возникновения события, длительность последнего события.

Значение тока, при котором устройство считает, что произошло включение или отключение питания, можно установить от 0,01 до 100А.

Пример: запись происходит в случае, когда значение тока фазы А оказалось меньше пороговой величины. В этом случае запись содержит: наименование фазы, событие (включение/отключение), время возникновения события, длительность последнего события.

Кроме того, PMAC201HW поддерживает функцию удаления записей о включении/отключении питания.

### 6.2 Изменение параметров

PMAC201HW ведёт запись событий об изменении параметров. Ёмкость: 10 записей в хронологическом порядке.

Содержание записей: фаза, параметр, длительность изменения, время возникновения события, начальное и конечное значения параметра. Изменения, которые не влекут за собой изменение параметров, не фиксируются.

Пример: изменение коэффициента трансформации со значения 100 до значения 200 вызовет создание записи со следующим содержимым: коэффициент трансформации (параметр, подвергшийся изменению), длительность изменения, начальное значение 100, конечное значение 200.

Кроме того, PMAC201HW поддерживает функцию сброса записей об изменении параметров.

### 6.3 Сохранение данных/Загрузка сохранённых записей

PMAC201HW располагает 64Мбит основной памяти.

Обратите внимание:

- (1) Внезапное отключение питания может привести к потере данных за последний час;
- (2) Данные снова начнут записываться в нормальном режиме после непрерывной работы устройства в течение 1-го часа.

Пример: для проверки 2-ой записи от 28 марта 2012 года, пропишите в регистры 47001-47006 числа 0, 12, 3, 28, 2, 1, затем произойдёт считывание данных из указанной записи, которая хранится в каком-либо из регистров 47007-47052

#### 6.3.1 Характеристики

Параметр	Минимальное значение	Среднее значение	Максимальное значение	Единицы измерения
Ёмкость		64		Мбит
Отклик	500		1000	мс
Рабочий диапазон температур	-20	25	55	°C
Срок службы		10		лет

Срок хранения данных		1		год
Период сохранения данных		5		мин

### 6.3.2 Описание функции

Данная функция позволяет РМАС201НВ осуществлять автоматическое сохранение данных с интервалом в 15 минут. Длительность хранения данных составляет 1 год. Сохраняемые параметры:

- Напряжение трёхфазной цепи
- Ток 4-х трёхфазных цепей
- Частота
- Полная активная мощность каждой цепи для случая 4-х трёхфазных цепей
- Общий коэффициент мощности каждой цепи для случая 4-х 3фазных цепей
- Полная мощность каждой цепи для случая 4-х трёхфазных цепей
- Полная реактивная мощность каждой цепи для случая 4-х 3фазных цепей

### 6.3.3 Описание многотарифной функции

Эта функция позволяет РМАС201НВ автоматически сохранять (раз в день) текущие значения на срок до 40 дней:

- Тариф 1#/2#/3#/4# — Импортная активная энергия каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей
- Тариф 1#/2#/3#/4# — Импортная активная энергия для случая 4-х трёхфазных цепей
- Тариф 1#/2#/3#/4# — Экспортная активная энергия каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей
- Тариф 1#/2#/3#/4# — Экспортная активная энергия для случая 4-х трёхфазных цепей
- Тариф 1#/2#/3#/4# — Общая реактивная энергия каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей
- Тариф 1#/2#/3#/4# — Общая реактивная энергия для случая 4-х трёхфазных цепей
- Тариф 1#/2#/3#/4# — Максимальное потребление активной мощности каждой цепи по отдельности для случая 12-ти однофазных цепей
- Тариф 1#/2#/3#/4# Максимальное потребление активной мощности для случая 4-х трёхфазных цепей

### 6.3.4 Чтение данных

РМАС201НВ поддерживает чтение данных через соединение посредством разъёма RS485. Для получения более подробных сведений о протоколе и правилах чтения данных, прочитайте подраздел «Регистры основной памяти».

## 7. Дисплей и управление устройством

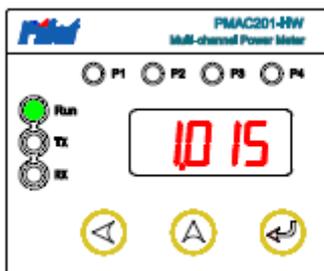
<ul style="list-style-type: none"><li>LED дисплей</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>4-битный LED-дисплей отображает адрес устройства и бодовую скорость;</li><li>Адрес устройства и бодовую скорость можно установить на дисплее.</li></ol>
<ul style="list-style-type: none"><li>LED индикатор</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>7 индикаторов: RUN, TX, RX, P1, P2, P3, P4</li><li>Рабочее состояние: нормальное – индикатор RUN мигает каждую секунду; отклонение от нормы – индикатор RUN выключен</li><li>Отправка информации: во время передачи данных мигает индикатор TX.</li><li>Приём информации: во время приёма данных мигает индикатор RX.</li><li>Импульсный индикатор: P1: входная полная активная мощность по фазам IA1, IB1, IC1 P2: входная полная активная мощность по фазам IA2, IB2, IC2 P3: входная полная активная мощность по фазам IA3, IB3, IC3 P4: входная полная активная мощность по фазам IA4, IB4, IC4</li></ol>
<ul style="list-style-type: none"><li>Клавиши</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li> «влево» - переместиться влево</li><li> «вверх» - выбрать пункт меню или добавить значение</li><li> «ввод» - войти в режим настроек интерфейса или подтвердить изменения</li></ul>

### Демонстрация команд PMAC201HW

#### I. Запрос

Нажмите клавишу «вверх» для запроса информации об адресе прибора и его бодовой скорости.

- Три цифры после «1» - это адрес прибора (находится в диапазоне 1-247)
- Три цифры после «2» - это бодовая скорость



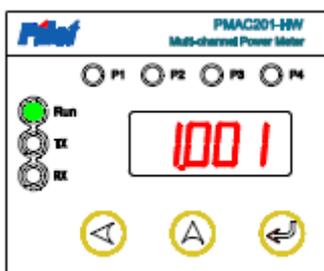
- «2.012» - 1200 бод
- «2.024» - 2400 бод
- «2.048» - 4800 бод
- «2.096» - 9600 бод
- «2.192» - 19200 бод
- «2.384» - 38400 бод

#### II. Настройка

Нажмите клавишу «ввод» для настройки адреса прибора или его бодовой скорости.

##### 1. Настройка адреса.

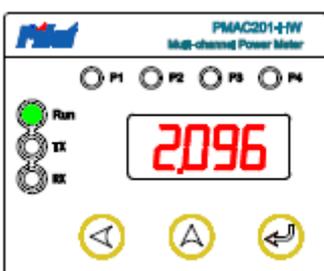
Шаг 1. Когда на дисплее отображается значение «1.xxx», нажмите клавишу «ввод». После этого последний символ начнёт мигать – это означает, что можно производить изменение адреса:



Шаг 2. Нажмите клавишу «вверх» для изменения текущего значения символа, для изменения остальных символов нажмите клавишу «влево» для перемещения к следующему символу, после изменения адреса нажмите клавишу «ввод» для подтверждения изменений и сохранения адреса. (Помните, что значение адреса должно находиться в диапазоне от 1 до 247). Изображение ниже показывает, что адрес изменился на значение «15».

## 2. Настройка бодовой скорости

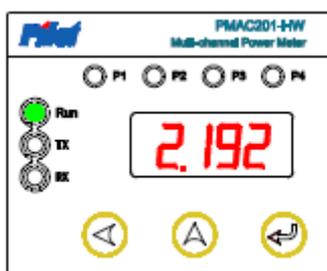
Шаг 1. Когда на дисплее отображается значение «2.xxx», нажмите клавишу «ввод». После этого начнут мигать все три цифры – это означает, что можно производить изменение бодовой скорости:



Шаг 2. Нажмите клавишу «вверх» для выбора бодовой скорости из значений 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400.

Значение бодовой скорости по умолчанию: 9600 бод. Далее нажмите клавишу «ввод» для подтверждения изменений.

Изображение ниже показывает, что бодовая скорость изменилась на значение 19200:



Замечание: для установки прочих параметров прочтите руководство к протоколу обмена данными.

## **8. Протокол обмена данными MODBUS**

В устройстве РМАС201HW имеется один интерфейс для обмена данными – RS485, использующий протокол обмена данными MODBUS-RTU, 8 бит данных, 1 бит остановки, бит контроля чётности отсутствует.

## 9. Обслуживание и устранение неисправностей

Описание проблемы	Возможная причина	Возможное решение
Индикатор RUN не горит.	Блок питания не подключён к устройству.	Проверьте соединения на клеммах +24V и -24V. Проверьте предохранитель блока питания – возможно, он перегорел.
Измеренные значения некорректны, не соответствуют действительности.	Некорректное измерение напряжения.	Проверьте соединение с нейтралью. Убедитесь, что значения измеряемого напряжения не выходят за рамки допустимых значений.
	Некорректное измерение тока	Убедитесь, что значения измеряемого тока не выходят за рамки допустимых значений.
	Некорректное измерение мощности	Проверьте настройки режима измерений. Проверьте соответствие подводимых напряжений и токов нумерации. Проверьте соединения на клеммах подключения тока.
Не удаётся соединить устройство контроля с прибором	Неверный адрес устройства	Проверьте соответствие адресов на устройстве контроля и в приборе
	Задана неверная бодовая скорость	Проверьте соответствие скоростей устройства контроля и прибора
	Отсутствует достаточная нагрузка на конце линии связи	Подключите нагрузку 120 Ом к концу линии связи
	Линия связи подвергается помехам	Проверьте наличие и целостность экрана в используемой линии связи
	Обрыв линии связи	Проверьте целостность линии связи

## 10. Информация о производителе и представителе:

Информация о представителе:

Zhuhai Pilot Technology Co., Ltd.

Адрес: No. 15, Keji 6 Road, Chuangxin Haian, Tangjia High-tech Zone,  
Zhuhai, Guangdong, 519085 China

1. Компания PILOT постоянно совершенствует свои приборы и устройства и поэтому оставляет за собой право вносить изменения в данное руководство без уведомления пользователей.
2. Телефон технической поддержки: +7 495 510-1104.
3. Отдел послепродажного обслуживания: +7 495 510-1104
4. Email: [Energometrika@mail.ru](mailto:Energometrika@mail.ru)