

ООО «Автоматика»

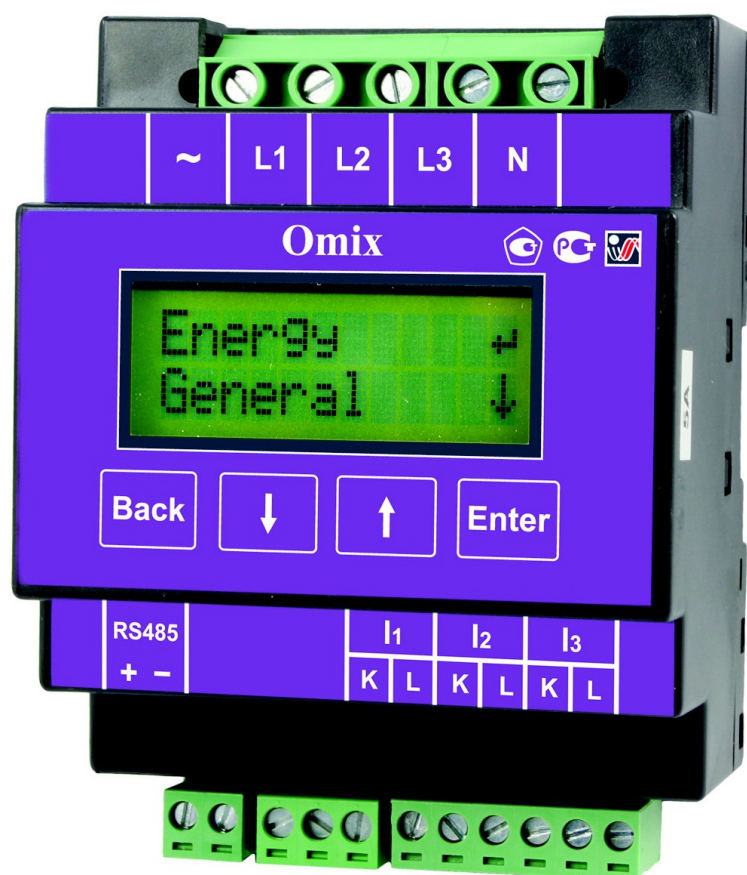
ОКП 42 2100

ТУ 4221-009-79718634-2009



**Прибор электроизмерительный
комбинированный с функциями анализатора**

Omix D4-MA-3-0.1-RS485



Руководство по эксплуатации
v. 2013-12-24-DSD-DVM-KLM-TMS

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 3 |
| 1.1 Описание прибора | 3 |
| 1.2 Указания по безопасности | 3 |
| 2. Монтаж и подключение | 3 |
| 2.1 Комплект поставки | 4 |
| 2.2 Монтаж прибора | 4 |
| 2.3 Схема подключения | 5 |
| 2.4 Клеммы на передней панели | 5 |
| 2.5 Заводские сведения о приборе | 7 |
| 3. Порядок работы с прибором | 8 |
| 3.1 Передняя панель | 8 |
| 3.2 Назначение кнопок управления | 8 |
| 4. Необходимые настройки прибора..... | 8 |
| 4.1 Установка коэффициента трансформации..... | 9 |
| 4.2 Проверка подключения | 11 |
| 4.3 Установка времени | 12 |
| 4.4 Установка даты | 12 |
| 4.5 Настройка фильтров | 12 |
| 5. Индикация | 13 |
| 5.1 Ток..... | 13 |
| 5.2 Напряжение..... | 14 |
| 5.3 Активная мощность..... | 15 |
| 5.4 Реактивная мощность..... | 16 |
| 5.5 Полная мощность..... | 16 |
| 5.6 Коэффициент мощности..... | 17 |
| 5.7 Частота сети | 17 |
| 5.8 Активная энергия..... | 18 |
| 5.9 Реактивная энергия..... | 18 |
| 5.10 Полная энергия..... | 19 |
| 5.11 Настройка тарифной зоны (TOU)..... | 19 |
| 6. Связь с прибором | 21 |
| 6.1 Описание протокола MODBUS | 21 |
| 6.1.1 Режим передачи RTU | 21 |
| 6.1.2 Формат пакета данных режима RTU | 21 |
| 6.1.3 Поле адреса | 22 |
| 6.1.4 Поле функции | 22 |
| 6.1.5 Поле данных | 22 |
| 6.1.6 Поле контрольной суммы | 22 |
| 6.2 Регистры прибора | 22 |
| 6.3 Сетевые подключения | 25 |
| 6.4 Сетевые настройки | 25 |
| 6.4.1 Сетевой адрес | 25 |
| 6.4.2 Скорость обмена данными..... | 25 |
| 6.4.3 Контроль четности | 25 |
| 6.5 Настройка параметров соединения | 25 |
| 6.6 Связь с программой UniArt | 26 |
| 7. Технические данные | 27 |
| 8. Свидетельство о приемке..... | 27 |
| 9. Обратная связь..... | 27 |
| 10. Сведения о поверке приборов электроизмерительных цифровых Опіх..... | 28 |
| 11. Гарантийные обязательства | 28 |

1. Введение

1.1 Описание прибора

Электроизмерительный комбинированный цифровой прибор Omix D4-MA-3-0.1-RS485 с функциями анализатора (далее по тексту – «прибор») служит для получения данных о напряжении, токе, коэффициенте мощности, частоте питающего напряжения и потребляемой электроэнергии.

В приборе реализована функция измерения искажений формы питающего напряжения (анализатор гармоник). Некоторые мощные устройства могут создавать гармонические искажения синусоидальной формы напряжения сети. В этом случае наличие в приборе этой функции поможет обнаружить наличие искажений и принять меры по их устранению.

Omix D4-MA-3-0.1-RS485 – это простой в установке компактный трехфазный многофункциональный измерительный прибор, предназначенный для встраивания в системы контроля и управления. Прибор не требует специальных монтажных приспособлений и может быть установлен на стандартную DIN-рейку.

Конфигурация и настройка прибора выполняются кнопками на лицевой панели.

В приборе реализована простая связь с внешними устройствами посредством стандартных протоколов связи.

1.2 Указания по безопасности

Пожалуйста, внимательно изучите данное руководство перед выполнением монтажных работ.

ВНИМАНИЕ!

- Перед выполнением любых монтажных работ убедитесь, что линии питания прибора и других устройств обесточены. Невыполнение этого правила может привести к несчастным случаям и/или повреждению оборудования.
- Запрещается работа с прибором, имеющим любые механические или электрические повреждения.
- Для предотвращения поражения электрическим током запрещается эксплуатация прибора в условиях повышенной влажности (под дождем, в сырых помещениях и т.п.).
- Периодически проверяйте состояние проводов и кабелей на предмет обнаружения трещин, переломов, повреждений изоляции и прочих повреждений.
- Запрещается работа с прибором людям в утомленном состоянии, а также находящимся в состоянии алкогольного, наркотического опьянения, под воздействием медицинских препаратов или иных химических средств, вызывающих седативный синдром (снотворных, транквилизаторов и др.).
- Выполнение перечисленных выше требований обязательно.

2. Монтаж и подключение

ВНИМАНИЕ!

- Помните, что при работе с прибором на его клеммах и подключенных проводах имеются напряжения, опасные для жизни.
- Все работы должны выполняться только квалифицированным персоналом. Нарушение этого правила может привести к несчастным случаям и/или повреждению оборудования.
- Перед началом любых работ внимательно изучите пункт 1.2 данного руководства.
- Внимательно изучите данное руководство перед подключением прибора к питающей сети.

2.1 Комплект поставки

Прибор поставляется в картонной упаковке размерами приблизительно 65×180×105 мм (В×Ш×Г). Распаковку производите в чистом, сухом месте.

Проверьте комплектность оборудования, находящегося в упаковке:

1. Прибор Omix D4-MA-3-0.1-RS485
2. Руководство по эксплуатации
3. Разъем для подключения прибора (2 шт.)

2.2 Монтаж прибора

ВНИМАНИЕ!

Не устанавливайте прибор вблизи силовых проводов и шин.

Обеспечьте достаточное для проведения технического обслуживания пространство позади прибора.

1. Прибор оснащен стандартным креплением на DIN-рейку. Выберите нужное место и с небольшим усилием закрепите прибор (**рис. 1**).

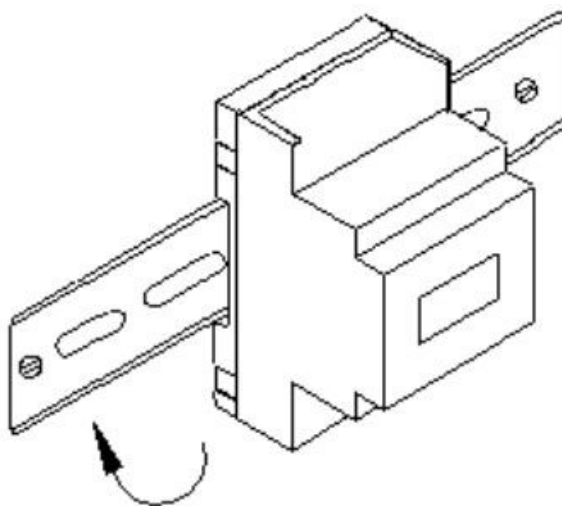


Рис. 1

2. Убедитесь, что прибор надежно закреплен.

2.3 Схема подключения

На рис. 2 приведена принципиальная электрическая схема подключения прибора к питающей сети.

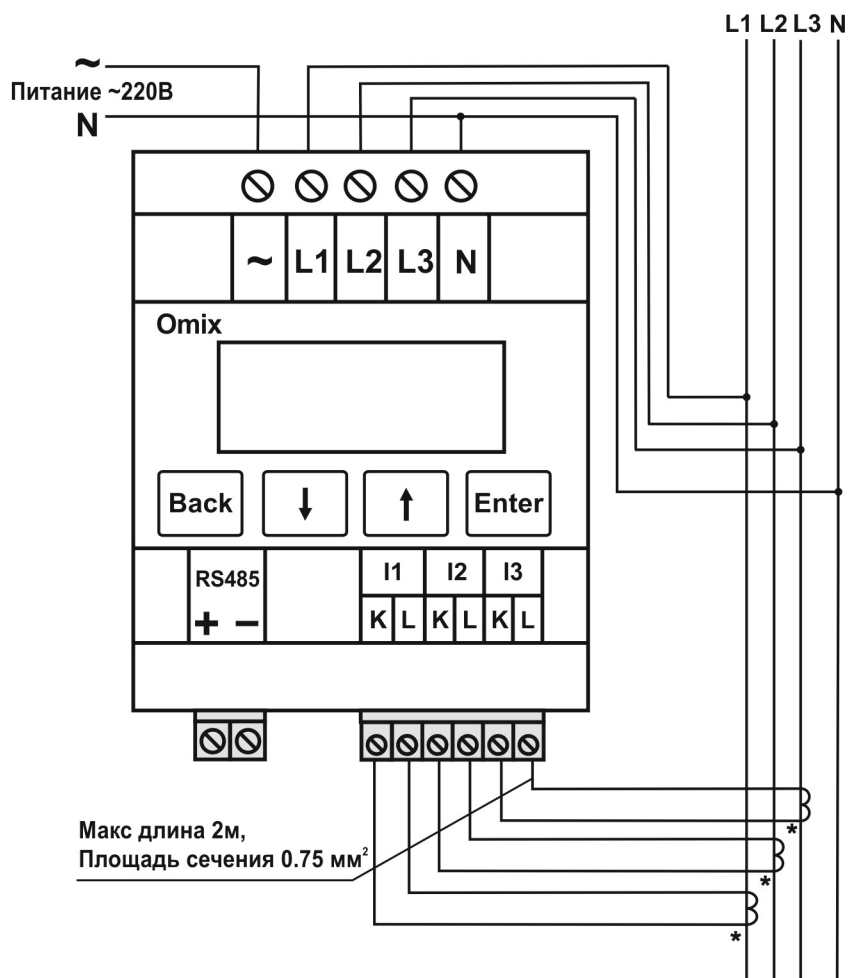


Рис. 2

2.4 Клеммы на передней панели

Все соединения прибора (входы напряжения, питания, интерфейса связи и т.д.) выполняются с помощью клемм на передней панели прибора. Рекомендуемое усилие затягивания винтов клемм составляет 0,5 Н·м.

ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что силовые провода трансформаторов тока надежно изолированы и не имеют повреждений. Сечение проводов, которыми подключены трансформаторы тока, должно соответствовать мощности применяемых трансформаторов. Рекомендуется применение трансформаторов тока мощностью не менее 3 ВА, длина соединительных проводов должна быть не более 3 метров.

Провод от клеммы внешнего трансформатора тока, помеченной буквой «L», подключите к клемме прибора, помеченной буквой «L». Другой конец провода подключите к клемме внешнего трансформатора, помеченной буквой «K».

ВНИМАНИЕ!

Не допускайте замыкания двух проводов, соединенных с трансформаторами тока различных фаз.

Выполните подключение внешних соединений прибора к клеммам на передней панели. Расположение и маркировка клемм внешних подключений изображены на **рис. 3**. Назначение клемм приведено в **таблице 1**.

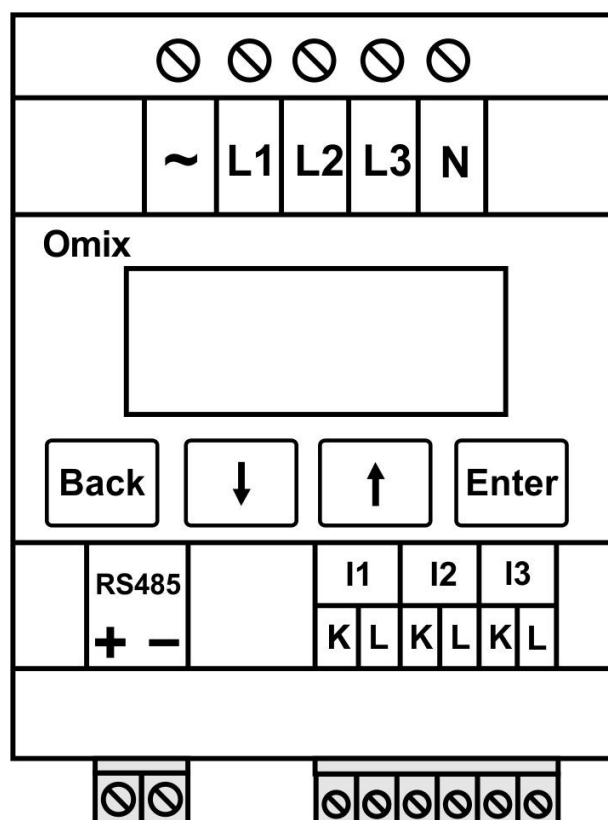


Рис. 3

Таблица 1

| Маркировка | Назначение | Примечание |
|----------------|---|--|
| L ₁ | Контролируемое напряжение (фаза А) | Подключение выполнять через предохранитель 6 А |
| L ₂ | Контролируемое напряжение (фаза В) | |
| L ₃ | Контролируемое напряжение (фаза С) | |
| I ₁ | Провод трансформатора тока фазы А | Необходимо соблюдать направление подключения провода (см. п. 2.4 «Внимание») |
| I ₂ | Провод трансформатора тока фазы В | |
| I ₃ | Провод трансформатора тока фазы С | |
| ~ | Напряжение питания ~90...250 В (=110...280 В) | |
| N | Нейтраль | |
| RS485 (+) | Подключение интерфейса RS-485 (+) | |
| RS485 (-) | Подключение интерфейса RS-485 (-) | |

2.5 Заводские сведения о приборе

Включите питание прибора. На дисплее отобразится главное меню прибора (рис. 4):

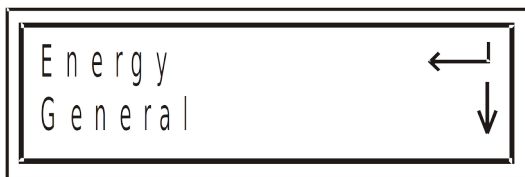


Рис. 4

С помощью кнопок ↓ ↑ пролистайте меню до пункта Config. Нажмите кнопку **Enter** (рис. 5):



Рис. 5

На дисплее появится надпись «PassWord...» с требованием ввести пароль. С помощью кнопок ↓ ↑ установите пароль «001», нажмите кнопку **Enter**.

Вы зашли в меню настроек, с помощью кнопок ↓ ↑ пролистайте его до пункта «Information». Нажмите кнопку **Enter**.

На дисплее появятся заводские сведения о приборе. Чтобы просмотреть их, используйте кнопки ↓ ↑. Чтобы выйти, используйте кнопку **Back**.

Таблица 2

| № | Параметр | Описание |
|---|----------|---|
| 1 | EDt | Дата выпуска программного обеспечения прибора |
| 2 | Ver | Версия ПО прибора |
| 3 | ID | Заводской номер, присвоенный при калибровке |

3. Порядок работы с прибором

3.1 Передняя панель

На передней панели прибора расположены графический дисплей и четыре кнопки управления (**рис. 6**).

Все измеренные данные выводятся на графический дисплей с разрешением 2 строки по 16 символов в каждой. Возможности индикации подробно описаны в разделе 5.

Кнопки управления и их функции подробно описаны в пункте 3.2.

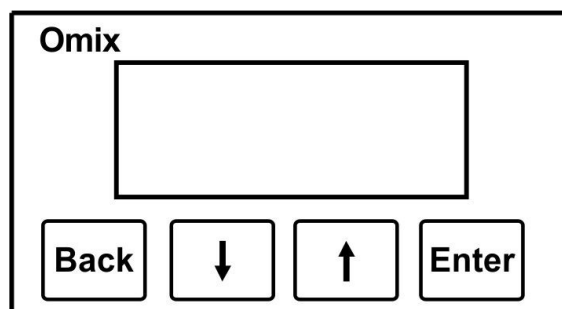



Рис. 6

3.2 Назначение кнопок управления

Прибор имеет четыре кнопки управления. С их помощью осуществляется доступ ко всем функциям прибора.

Кнопки управления расположены под дисплеем в нижней части лицевой панели. Нажатие кнопки сопровождается щелчком.

Кнопка **Enter** служит для перехода в пункт, на который указывает стрелка , или для выбора поля ввода данных.

Кнопки \downarrow \uparrow выполняют функции перемещения по меню и изменения значений.

Кнопка **Back** служит для возврата к предыдущему уровню меню и для выхода в главное меню.

4. Необходимые настройки прибора

В этом разделе описаны основные настройки прибора, которые необходимо выполнить для его правильной работы.

ВНИМАНИЕ!

- Необходимо знать и правильно задать в настройках прибора коэффициент трансформации используемых совместно с прибором трансформаторов тока.
- На всех трех контролируемых фазах должны быть установлены идентичные трансформаторы напряжения и тока.

Убедитесь, что силовые провода трансформаторов тока надежно изолированы и не имеют повреждений. Сечение проводов, которыми подключены трансформаторы тока, должно соответствовать мощности применяемых трансформаторов. Рекомендуется применение трансформаторов тока мощностью не менее 3 ВА, длина соединительных проводов должна быть не более 3 метров.

4.1 Установка коэффициента трансформации

ВНИМАНИЕ!

Задание коэффициента трансформации трансформатора тока является одной из наиболее важных настроек прибора, необходимых для его правильной работы.

Для настройки выполните следующие действия:

1. Находясь в главном меню, используя кнопки ↓ ↑, выберите пункт Config (рис. 7):



Рис. 7

2. Нажмите **Enter**. На дисплее появится надпись «PassWord...» с требованием ввести пароль. С помощью кнопок ↓ ↑, чтобы установить пароль «001» (рис. 8):



Рис. 8

По умолчанию в приборе установлен пароль «001».

3. Нажмите **Enter**. В случае ввода неверного пароля на дисплей будет выведено сообщение об ошибке. Повторите ввод пароля еще раз. При правильном вводе пароля на дисплее будет отображено **меню настроек** (рис. 9):



Рис. 9

4. Для установки коэффициента трансформации трансформатора тока с помощью кнопок ↓ ↑ выберите пункт CT Config.
5. Нажмите **Enter**. На дисплее отобразится экран задания коэффициентов трансформации (рис. 10):

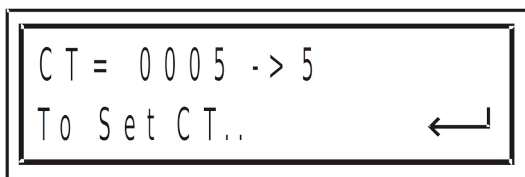


Рис. 10

6. Нажмите **Enter**. Нажимая $\downarrow\uparrow$, задайте значение первичного тока, указанное в маркировке используемого трансформатора. Нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения. Чтобы отменить ввод, нажмите **Back** (рис. 11):

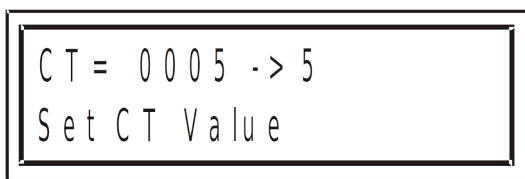


Рис. 11

7. Для установки коэффициента трансформации трансформатора напряжения с помощью кнопок $\downarrow\uparrow$ выберите пункт VT Config.
8. Нажмите **Enter**. На дисплее отобразится экран задания коэффициентов трансформации (рис. 12):

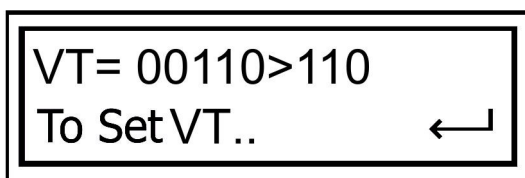


Рис. 12

9. Нажмите **Enter**. Нажимая $\downarrow\uparrow$, задайте значение первичного напряжения, указанное в маркировке используемого трансформатора. Нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения. Чтобы отменить ввод, нажмите **Back** (рис. 13):

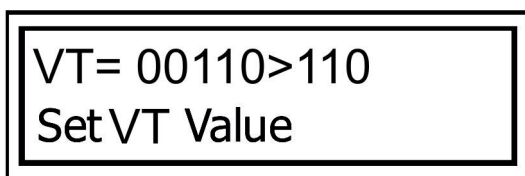


Рис. 13

4.2 Проверка подключения

ВНИМАНИЕ!

Для исключения проблем, вызванных ошибками подключения контролируемых напряжений или трансформатора тока, необходимо сначала выполнить проверку чередования фаз.

Для выполнения проверки подключения войдите в **меню настроек (Config)** (п. 4.1).

1. В **меню настроек** выберите пункт **Line Status**.
2. Нажмите **Enter**. На дисплее появится экран проверки подключения (**рис. 14**):



Рис. 14

3. С помощью кнопок $\downarrow \uparrow$ проверьте правильность чередования фаз (**рис. 15**):



Рис. 15

Описание сообщений, выводимых на дисплей в этом режиме, дано в **таблицах 3 и 4**.

Таблица 3

| Сообщение | Напряжение (Вольт) | Ток (Ампер) |
|-----------|--|---|
| OK | На фазных проводах, отмеченных сообщением «OK», присутствует напряжение. Если сообщение отсутствует на одной или нескольких фазах, подключение выполнено неправильно | Токи в фазах, отмеченных сообщением «OK», присутствуют и сфазированы с соответствующими напряжениями. Если сообщение отсутствует на одной или нескольких фазах, подключение выполнено неправильно |
| OPP | Не используется | Нарушена фазировка трансформатора тока |
| NO | Напряжение отсутствует | Ток отсутствует |

Таблица 4

| Сообщение | Напряжение (Вольт) |
|-----------|--|
| OK | Чередование фаз на входе напряжения верно |
| OPP | Неправильное чередование фаз на входе напряжения |

4.3 Установка времени

Для установки времени войдите в **меню настроек** (п. 4.1), выберите пункт **Set Time** и нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран установки времени (**рис. 16**):

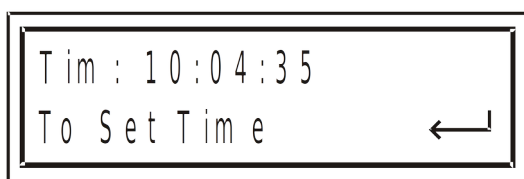


Рис. 16

Нажмите **Enter**, чтобы установить время. С помощью кнопок $\downarrow \uparrow$ измените часы; нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения. С помощью кнопок $\downarrow \uparrow$ измените минуты; нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения. С помощью кнопок $\downarrow \uparrow$ измените секунды; нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения.

4.4 Установка даты

Для установки даты войдите в **меню настроек** (п. 4.1), выберите пункт **Set Date** и нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран установки даты (**рис. 17**):

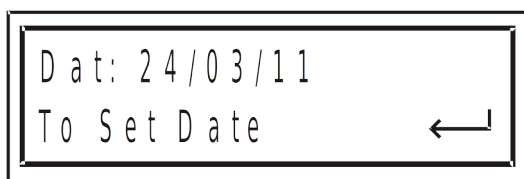


Рис. 17

Нажмите **Enter**, чтобы установить дату. С помощью кнопок $\downarrow \uparrow$ измените день; нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения. С помощью кнопок $\downarrow \uparrow$ измените месяц; нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения. С помощью кнопок $\downarrow \uparrow$ измените год; нажмите **Enter**, чтобы сохранить изменения. Формат даты: ДД/ММ/ГГ.

4.5 Настройка фильтров

Прибор считывает и отображает значения каждую секунду. В сетях с высоким уровнем шума он может показывать большие флуктуации. С помощью усредняющих по времени фильтров эти флуктуации можно сгладить.

Среднее значение вычисляется методом «скользящего окна». Рекомендуемое время усреднения фильтра 3 секунды.

ВНИМАНИЕ!

Усредняющие по времени фильтры не влияют на внутренние расчеты и сбор данных.

Чтобы установить фильтры напряжения, тока, мощности или частоты следует:

Войти в **меню настроек**.

Пролистать его до пункта Filter и нажать **Enter**.

Пролистать меню до нужного пункта (Voltage, Current, Power или Frequency).

Для изменения значения нажимайте **Enter**. Для сохранения изменений и возврата в меню нажмите **Back**.

5. Индикация

В этом разделе описаны все отображаемые прибором параметры сети: напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности и потребляемая энергия.

5.1 Ток

Для вывода на дисплей значений тока для всех трех фаз и нейтральной линии выполните следующие действия:

1. Находясь в основном меню, выберите пункт General (рис. 18):



Рис. 18

2. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран настройки режима отображения значений напряжения, тока, коэффициента мощности и частоты сети. Выберите пункт Current (рис. 19):



Рис. 19

3. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран текущих значений тока. Используйте кнопки \downarrow , \uparrow , чтобы посмотреть токи во всех трех фазах и нейтральной линии (рис. 20, 21).



Рис. 20



Рис. 21

5.2 Напряжение

Для вывода на дисплей значений напряжений для всех трех фаз выполните следующие действия:

1. Находясь в основном меню, выберите пункт General (рис. 22):



Рис. 22

2. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран настройки режима отображения значений напряжения, тока, коэффициента мощности и частоты сети. Выберите пункт Voltage (рис. 23):



Рис. 23

3. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран значений напряжения. Используйте кнопки \downarrow , \uparrow , чтобы посмотреть напряжения во всех трех фазах и между фазами (рис. 24).



Рис. 24

- Описание сообщений, выводимых на дисплей в этом режиме, дано в **таблице 5**

Таблица 5

| Параметр | Описание | Ед. измерения |
|----------|--------------------------------------|---------------|
| L1 | Напряжение между фазой 1 и нейтралью | Вольт (V) |
| L2 | Напряжение между фазой 2 и нейтралью | Вольт (V) |
| L3 | Напряжение между фазой 3 и нейтралью | Вольт (V) |
| L12 | Напряжение между фазой 1 и фазой 2 | Вольт (V) |
| L23 | Напряжение между фазой 2 и фазой 3 | Вольт (V) |
| L13 | Напряжение между фазой 1 и фазой 3 | Вольт (V) |

5.3 Активная мощность

1. Находясь в основном меню, выберите пункт Power (рис. 25):

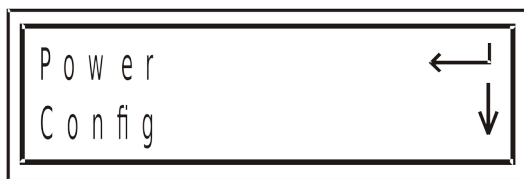


Рис. 25

2. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран настройки режима отображения мощности (рис. 26):



Рис. 26

3. Выберите пункт **P. Power** для отображения активной мощности. Нажмите **Enter**, на дисплее появится экран значений активной мощности. Используйте кнопки \downarrow , \uparrow , чтобы посмотреть активную мощность во всех трех фазах и суммарную активную мощность (рис. 27):

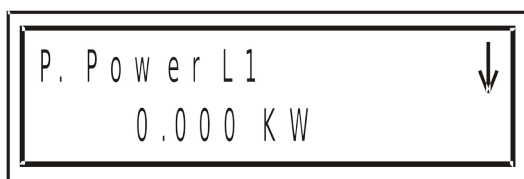


Рис. 27

Описание экранных обозначений параметров приведено в таблице 6.

Таблица 6

| Параметр | Описание | Ед. измерения |
|------------|---|---------------|
| P | Активная мощность по каждой фазе | Вт (W) |
| Q | Реактивная мощность по каждой фазе | ВАР (VAR) |
| S | Полная мощность по каждой фазе | ВА (VA) |
| ΣP | Суммарная активная мощность по трем фазам | Вт (W) |
| ΣQ | Суммарная реактивная мощность по трем фазам | ВАР (VAR) |
| ΣS | Суммарная полная мощность по трем фазам | ВА (VA) |
| PF | Коэффициент мощности | |

5.4 Реактивная мощность

1. Находясь в меню Power, выберите пункт Q. Power для отображения реактивной мощности (рис. 28):

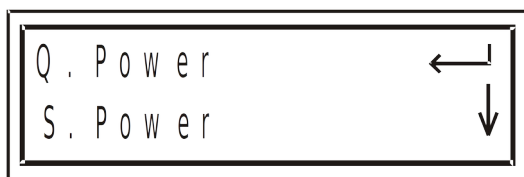


Рис. 28

2. Нажмите **Enter**, на дисплее появится экран значений реактивной мощности. Используйте кнопки \downarrow \uparrow , чтобы посмотреть реактивную мощность во всех трех фазах и суммарную реактивную мощность (рис. 29):



Рис. 29

5.5 Полная мощность

1. Находясь в меню Power, выберите пункт S. Power для отображения полной мощности (рис. 30):

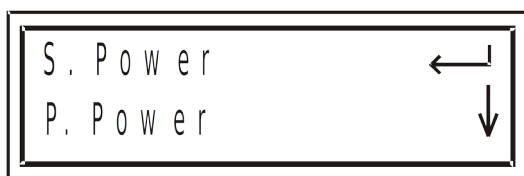


Рис. 30

2. Нажмите **Enter**, на дисплее появится экран значений полной мощности. Используйте кнопки \downarrow \uparrow , чтобы посмотреть полную мощность во всех трех фазах и суммарную полную мощность (рис. 31):

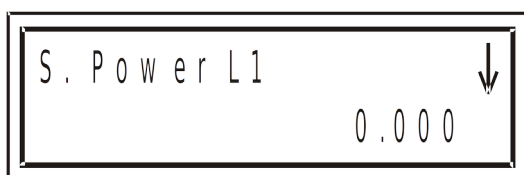


Рис. 31

5.6 Коэффициент мощности

Для вывода на дисплей коэффициента мощности выполните следующие действия:

1. Находясь в основном меню, выберите пункт **General**.
2. Нажмите **Enter**. На дисплее появится экран настройки режима отображения значений напряжения, тока, коэффициента мощности и частоты сети. Выберите пункт **Pwr Factor** (рис. 32):



Рис. 32

3. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран отображения коэффициента мощности. Используйте кнопки $\downarrow \uparrow$, чтобы посмотреть коэффициент мощности во всех трех фазах и суммарный коэффициент мощности (рис. 33):



Рис. 33

5.7 Частота сети

Для вывода на дисплей частоты сети в каждой фазе выполните следующие действия:

1. Находясь в меню **General**, выберите пункт **Frequency**.
2. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран отображения частоты сети. Используйте кнопки $\downarrow \uparrow$, чтобы посмотреть частоту во всех трех фазах (рис. 34):

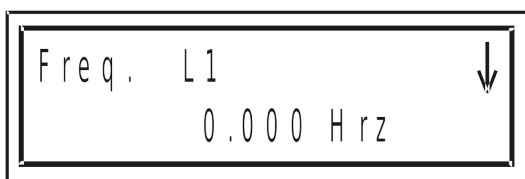


Рис. 34

5.8 Активная энергия

1. Находясь в основном меню, выберите пункт Energy (рис. 35):

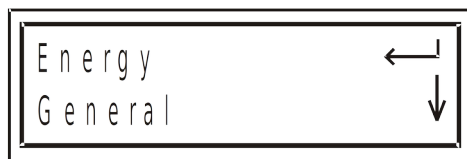


Рис. 35

2. Нажмите кнопку **Enter**. На дисплее появится экран настройки режима отображения энергии (рис. 36):

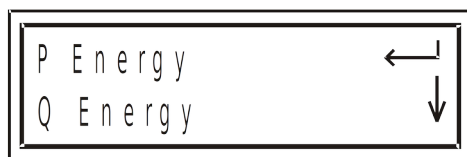


Рис. 36

3. Выберите пункт P Energy для отображения активной энергии. Нажмите **Enter**, на дисплее появится экран значений активной энергии. Используйте кнопки \downarrow \uparrow , чтобы посмотреть активную энергию во всех трех фазах и суммарную активную энергию (рис. 37):

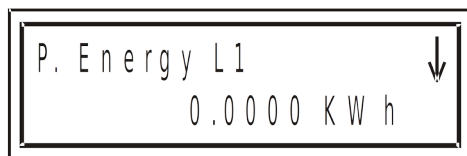


Рис. 37

5.9 Реактивная энергия

1. Находясь в меню Energy, выберите пункт Q Energy для отображения реактивной энергии (рис. 38):

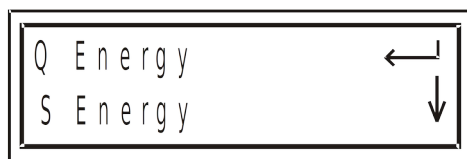


Рис. 38

2. Нажмите **Enter**, на дисплее появится экран значений реактивной энергии. Используйте кнопки \downarrow \uparrow , чтобы посмотреть реактивную энергию во всех трех фазах и суммарную реактивную энергию (рис. 39):

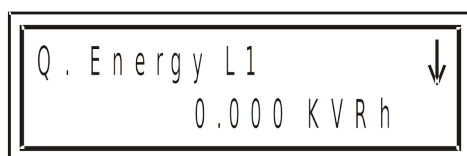


Рис. 39

5.10 Полная энергия

1. Находясь в меню Energy, выберите пункт S Energy для отображения полной энергии (рис. 40):



Рис. 40

2. Нажмите **Enter**, на дисплее появится экран значений полной энергии. Используйте кнопки $\downarrow \uparrow$, чтобы посмотреть полную энергию во всех трех фазах и суммарную полную энергию (рис. 41):

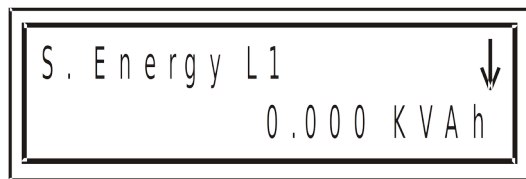


Рис. 41

5.11 Настройка тарифной зоны (TOU)

1. Находясь в меню Config, выберите пункт T.O.U. для настроек тарифной зоны (рис. 42):

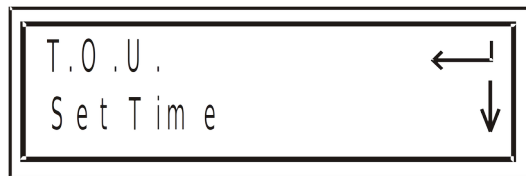


Рис. 42

2. Нажмите **Enter**, на дисплее появится экран настроек тарифной зоны. Используйте кнопку **Enter**, чтобы выбрать нужную вам тарифную зону (рис. 43):



Рис. 43

Чтобы просмотреть значения энергии в соответствии с тарифом:

1. Находясь в меню Energy, выберите пункт TOU (L1-3) и нажмите кнопку **Enter** (рис. 44):

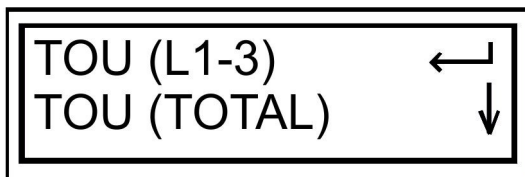


Рис. 44

2. Прокрутите меню до пункта Rt-P. Energy и нажмите **Enter** (рис. 45):

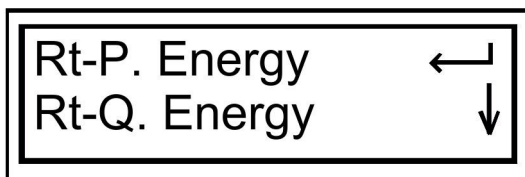


Рис. 45

3. Прокрутите меню до пункта Rate 1 и нажмите **Enter** (рис. 46):



Рис. 46

4. Появится экран активной энергии, тариф 1. Используйте кнопки \downarrow \uparrow , чтобы посмотреть активную энергию во всех трех фазах и суммарную (рис. 47):

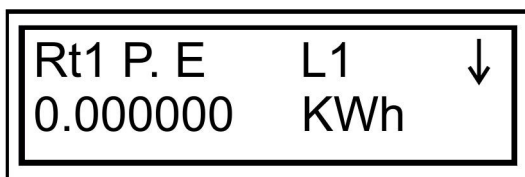


Рис. 47

5. Чтобы просмотреть энергию по тарифам 2 и 3 повторите шаги 3 и 4.
6. Чтобы просмотреть аналогичные данные для реактивной и полной энергии повторите шаги с 1 по 5.

6. Связь с прибором

В приборе имеется последовательный интерфейс, позволяющий подключать его к сети для связи с компьютером и другими устройствами, поддерживающими протокол MODBUS.

MODBUS – широко распространенный протокол связи, являющийся промышленным стандартом. С помощью протокола MODBUS можно осуществить связь между персональным компьютером и несколькими приборами (до 247 приборов в сети). При этом компьютер является ведущим (master), а приборы – ведомыми устройствами (slaves). Компьютер выполняет последовательный опрос подключенных к нему приборов и получает от них запрашиваемые данные. Прибор (приборы) отвечает на запрос ведущего устройства, но не может начать передавать данные самостоятельно. На один запрос ведущего устройства генерируется один ответ одного ведомого устройства.

6.1 Описание протокола MODBUS

6.1.1 Режим передачи RTU

Протокол MODBUS использует режим передачи RTU (Remote Transmission Unit – удаленный терминал). В режиме RTU для передачи данных используется двоичная 8-битная последовательность с контролем четности (EVEN parity) или без контроля четности (NO parity). В настройках связи с прибором необходимо задать требуемые параметры (таблица 7).

Таблица 7

| Параметр | Значение |
|-----------------------|----------|
| Стартовый бит | 1 |
| Биты данных | 8 |
| Бит контроля четности | 1 |
| Стоп-бит | 1 |

6.1.2 Формат пакета данных режима RTU

Информация запроса и ответа посылается в виде пакета данных. Каждый пакет содержит следующую информацию:

- Адрес устройства в сети
- Функция (описание функций см. в п. 6.1.4)
- Передаваемые данные
- Контрольная сумма

Таблица 8

| Адрес | Функция | Данные | Контрольная сумма |
|-------|---------|-----------|-------------------|
| 8 бит | 8 бит | N * 8 бит | 16 бит |

Если приемное устройство (прибор) не получит никаких данных или возникнет пауза в сообщении с длительностью, требуемой для передачи 3,5 слов данных на заданной скорости, это означает, что передача завершена или аварийно прервана. Следующий байт данных, полученный прибором, может быть определен как адрес. Максимальная длина запроса и ответа может достигать 256 байт с учетом контрольной суммы.

6.1.3 Поле адреса

Каждому прибору, находящемуся в сети, присваивается адрес, назначаемый пользователем. Адрес может быть задан числом в диапазоне 1–247. Каждый прибор должен иметь свой уникальный адрес, дублирование адресов в пределах сети недопустимо.

6.1.4 Поле функции

Данный параметр содержит код операции, сообщающий прибору команду, которую требуется выполнить.

В формате сообщений прибора предусмотрено использование и передача следующих функций (таблица 9):

Таблица 9

| Функция | Наименование в MODBUS | Действие |
|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| Function 03 | Чтение регистра памяти | Получение данных с прибора |
| Function 04 | Чтение входного регистра | Получение данных с прибора |
| Function 06 | Запись одного регистра | Передача данных прибору |
| Function 16 | Запись нескольких регистров | Передача данных прибору |

6.1.5 Поле данных

Этот параметр содержит собственно данные запроса или результатов измерений, а также инструкции, посылаемые компьютером прибору. В этих инструкциях содержатся команды для выполнения требуемых действий или запрос на отправку данных. В ответном сообщении от прибора может присутствовать информация о содержимом одного или нескольких регистров.

6.1.6 Поле контрольной суммы

Поле контрольной суммы содержит данные для проверки целостности полученного пакета данных, вычисленные методом циклического избыточного кода (Cyclical Redundancy Check – CRC16).

Более подробная информация о CRC содержится в руководстве по протоколу MODBUS.

6.2 Регистры прибора

Прибор поддерживает сообщения, содержащие функции типа 03 и 04 (см. таблицу 9). В ответе на запрос от компьютера на чтение из определенного поля может содержаться функция типа 03 или 04 в зависимости от формата полученного запроса.

Отличие этих функций заключается в том, что при использовании функции типа 03 прибор посылает только целую часть значения поля, запрашиваемого компьютером. Соответственно, компьютер отобразит в соответствующем поле значение целой части.

При использовании функции типа 04 значение запрашиваемого поля передается в виде целой и дробной части, хранящихся в отдельных регистрах. Компьютер объединяет целую и дробную часть в единое число с плавающей точкой. Подробнее информация об операциях с плавающей точкой содержится в документе IEEE Standard 754 Floating Point.

Пример 1:

Если запрос с компьютера содержит функцию типа 03, ответ будет содержать только целую часть содержимого запрашиваемого поля.

Компьютер запрашивает значение напряжения на фазе 1, реальное напряжение на фазе 1 равно 230,5 В.

Функция типа 03 обеспечивает передачу только целой части содержимого запрашиваемого поля, т.е. на экране компьютера отобразится значение 230 В.

Пример 2:

Если запрос с компьютера содержит функцию типа 04, ответ будет содержать два числа (целую и дробную часть), считанные из отдельных регистров, соответствующих запрашиваемому полю, т.е. полную информацию о значении данного поля.

Компьютер запрашивает значение напряжения на фазе 1, реальное напряжение на фазе 1 равно 230,5 В.

Функция типа 04 обеспечивает передачу ответа, состоящего из содержимого регистров 1 и 2, объединением которых формируется число с плавающей точкой, равное полному значению содержимого запрашиваемого поля, т.е. на экране компьютера отобразится значение 230,5 В.

Назначения регистров перечислены в **таблице 10**.

Таблица 10

| №№ | Регистр | Поле | Тип |
|----|---------|--|--------|
| 1 | 1-2 | Напряжение, фаза 1 | Чтение |
| 2 | 3-4 | Напряжение, фаза 2 | Чтение |
| 3 | 5-6 | Напряжение, фаза 3 | Чтение |
| 4 | 7-8 | Линейное напряжение ф.1 – ф.2 | Чтение |
| 5 | 9-10 | Линейное напряжение ф.2 – ф.3 | Чтение |
| 6 | 11-12 | Линейное напряжение ф.3 – ф.1 | Чтение |
| 7 | 13-14 | Ток, фаза 1 | Чтение |
| 8 | 15-16 | Ток, фаза 2 | Чтение |
| 9 | 17-18 | Ток, фаза 3 | Чтение |
| 10 | 19-20 | Активная мощность, фаза 1 | Чтение |
| 11 | 21-22 | Активная мощность, фаза 2 | Чтение |
| 12 | 23-24 | Активная мощность, фаза 3 | Чтение |
| 13 | 25-26 | Суммарная активная мощность, ф.1+ф.2+ф.3 | Чтение |
| 14 | 27-28 | Полная мощность, фаза 1 | Чтение |
| 15 | 29-30 | Полная мощность, фаза 2 | Чтение |
| 16 | 31-32 | Полная мощность, фаза 3 | Чтение |
| 17 | 33-34 | Суммарная полная мощность, ф.1+ф.2+ф.3 | Чтение |
| 18 | 35-36 | Реактивная мощность, фаза 1 | Чтение |
| 19 | 37-38 | Реактивная мощность, фаза 2 | Чтение |
| 20 | 39-40 | Реактивная мощность, фаза 3 | Чтение |
| 21 | 41-42 | Суммарная реактивная мощность, ф.1+ф.2+ф.3 | Чтение |
| 22 | 43-44 | Коэффициент мощности, фаза 1 | Чтение |
| 23 | 45-46 | Коэффициент мощности, фаза 2 | Чтение |
| 24 | 47-48 | Коэффициент мощности, фаза 3 | Чтение |
| 25 | 49-50 | Суммарный коэфф. мощности, ф.1+ф.2+ф.3 | Чтение |
| 26 | 51-52 | Частота напряжения сети, фаза 1 | Чтение |
| 27 | 53-54 | Частота напряжения сети, фаза 2 | Чтение |
| 28 | 55-56 | Частота напряжения сети, фаза 3 | Чтение |
| 29 | 57-58 | Ток в нулевом проводе | Чтение |
| 30 | 59-60 | | |
| 31 | 61-62 | | |
| 32 | 63-64 | | |
| 33 | 65-66 | | |
| 34 | 67-68 | | |
| 35 | 69-70 | | |
| 36 | 71-72 | | |
| 37 | 73-74 | | |
| 38 | 75-76 | | |
| 39 | 77-78 | | |
| 40 | 79-80 | Активная энергия | Чтение |
| 41 | 81-82 | Реактивная энергия | Чтение |
| 42 | 83-84 | Полная энергия | Чтение |
| 43 | 85-86 | | Чтение |
| 44 | 87-88 | Период времени от 1 до 2000 с | Чтение |
| 45 | 89-90 | Адрес в сети | Чтение |

| | | | |
|-----|---------|---|---------------|
| 46 | 91-92 | Скорость передачи | Чтение |
| 47 | 93-94 | Четность | Чтение |
| 48 | 95-96 | Коэффициент трансформации трансформатора тока | Чтение/Запись |
| 49 | 97-98 | Среднее напряжение за период времени (44) | Чтение/Запись |
| 50 | 99-100 | Средний ток за период времени (44) | Чтение/Запись |
| 51 | 101-102 | Средняя мощность за период времени (44) | Чтение/Запись |
| 52 | 103-104 | Средняя частота за период времени (44) | Чтение/Запись |
| 53 | 105-106 | КГИ напряжения, фаза 1 | Чтение |
| 54 | 107-108 | КГИ напряжения, фаза 2 | Чтение |
| 55 | 109-110 | КГИ напряжения, фаза 3 | Чтение |
| 56 | 111-112 | КГИ тока, фаза 1 | Чтение |
| 57 | 113-114 | КГИ тока, фаза 2 | Чтение |
| 58 | 115-116 | КГИ тока, фаза 3 | Чтение |
| 59 | | | |
| 60 | 119-120 | Активная энергия, фаза 1 | Чтение |
| 61 | 121-122 | Активная энергия, фаза 2 | Чтение |
| 62 | 123-124 | Активная энергия, фаза 1 | Чтение |
| 63 | 125-126 | Реактивная энергия, фаза 1 | Чтение |
| 64 | 127-128 | Реактивная энергия, фаза 2 | Чтение |
| 65 | 129-130 | Реактивная энергия, фаза 3 | Чтение |
| 66 | 131-132 | Полная мощность, фаза 1 | Чтение |
| 67 | 133-134 | Полная мощность, фаза 2 | Чтение |
| 68 | 135-136 | Полная мощность, фаза 3 | Чтение |
| | | | |
| 301 | 601-602 | Уровень 1-й гармоники напряжения, фаза 1 | Чтение |
| 302 | 603-604 | Уровень 2-й гармоники напряжения, фаза 1 | Чтение |
| | | | |
| 331 | 661-662 | Уровень 31-й гармоники напряжения, фаза 1 | Чтение |
| 332 | 663-664 | Уровень 32-й гармоники напряжения, фаза 1 | Чтение |
| 333 | 665-666 | Уровень 1-й гармоники напряжения, фаза 2 | Чтение |
| 334 | 667-668 | Уровень 2-й гармоники напряжения, фаза 2 | Чтение |
| | | | |
| 363 | 725-726 | Уровень 31-й гармоники напряжения, фаза 2 | Чтение |
| 364 | 727-728 | Уровень 32-й гармоники напряжения, фаза 2 | Чтение |
| 365 | 729-730 | Уровень 1-й гармоники напряжения, фаза 3 | Чтение |
| 366 | 731-732 | Уровень 2-й гармоники напряжения, фаза 3 | Чтение |
| | | | |
| 395 | 789-790 | Уровень 31-й гармоники напряжения, фаза 3 | Чтение |
| 396 | 791-792 | Уровень 32-й гармоники напряжения, фаза 3 | Чтение |
| 397 | 793-794 | Уровень 1-й гармоники тока, фаза 1 | Чтение |
| 398 | 795-796 | Уровень 2-й гармоники тока, фаза 1 | Чтение |
| | | | |
| | 853-854 | Уровень 31-й гармоники тока, фаза 1 | Чтение |
| | 855-856 | Уровень 32-й гармоники тока, фаза 1 | Чтение |
| | 857-858 | Уровень 1-й гармоники тока, фаза 2 | Чтение |
| | 859-860 | Уровень 2-й гармоники тока, фаза 2 | Чтение |
| | | | |
| | 917-918 | Уровень 31-й гармоники тока, фаза 2 | Чтение |
| | 919-920 | Уровень 32-й гармоники тока, фаза 2 | Чтение |
| | 921-922 | Уровень 1-й гармоники тока, фаза 3 | Чтение |
| | 923-924 | Уровень 2-й гармоники тока, фаза 3 | Чтение |

| | | | |
|--|---------|-------------------------------------|--------|
| | | | |
| | 981-982 | Уровень 31-й гармоники тока, фаза 3 | Чтение |
| | 983-984 | Уровень 32-й гармоники тока, фаза 3 | Чтение |

6.3 Сетевые подключения

Связь с прибором осуществляется посредством интерфейса RS-485. Разъем интерфейса находится на задней панели прибора, подключение выполняется с помощью ответной части разъема, входящей в комплект.

6.4 Сетевые настройки

Для обеспечения связи между компьютером и прибором необходимо в обоих устройствах задать следующие параметры связи:

- Сетевой адрес
- Скорость обмена данными
- Контроль четности

6.4.1 Сетевой адрес

Каждому прибору в сети должен быть присвоен свой уникальный адрес. В используемом в приборе протоколе MODBUS разрешается задавать адреса в диапазоне 1–247.

6.4.2 Скорость обмена данными

Скорость обмена данными – это скорость, измеряемая в бит/с, с которой происходит передача сообщений между прибором и компьютером. При хорошем качестве линии связи возможно использование больших скоростей. Если линия имеет низкую помехозащищенность или проложена в местах с большой напряженностью помех, скорость обмена, возможно, придется уменьшить.

Прибор поддерживает следующие скорости обмена данными:

| | |
|--------|-------|
| 300 | бит/с |
| 600 | бит/с |
| 1200 | бит/с |
| 2400 | бит/с |
| 4800 | бит/с |
| 9600 | бит/с |
| 19 200 | бит/с |
| 38 400 | бит/с |

6.4.3 Контроль четности

Значение контроля четности может быть задано **No** или **Even** (подробности см в п. 6.1.1).

6.5 Настройка параметров соединения

Войдите в меню Config (подробности см. в п. 4.1). В меню Config выберите пункт Communicat. и нажмите **Enter**. На дисплее появится экран настройки параметров соединения (**рис. 48**):

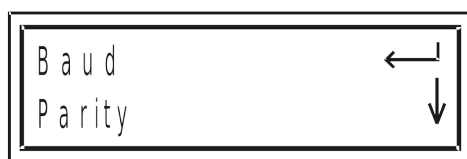


Рис. 48

В этом меню вы можете настроить скорость обмена данными, адрес, задать контроль четности и стоп-бит.

6.6 Соединение с программой UniArt

UniArt – специализированная программа, используемая для чтения и записи данных в регистры прибора. Каждая строка в таблице регистров представляет собой отдельное поле, содержащее информацию. Программа UniArt управляет каждым полем как отдельным параметром (преобразует значение каждого поля в значение определенного параметра).

Для считывания значений полей с использованием программы UniArt выполните следующие действия:

1. Найдите в таблице регистров параметр, который требуется считать.
2. Запомните порядковый номер из первой графы таблицы.
3. Определите номер файла, в котором будет сохранен данный параметр.

Один файл, создаваемый программой, может содержать в себе до 128 параметров (значений полей). При большем количестве параметров программа создаст несколько отдельных файлов.

Номера файлов соотносятся с порядковыми номерами полей следующим образом:

| | | |
|----------|--------------------------|---------|
| Файл № 0 | содержит поля с номерами | 1–128 |
| Файл № 1 | содержит поля с номерами | 129–256 |
| Файл № 2 | содержит поля с номерами | 257–384 |
| Файл № 3 | содержит поля с номерами | 385–512 |

4. Определите номер позиции параметров в файлах.

Номер позиции рассчитывается по формуле:

$$P = N - (F \cdot 128),$$

где: P – номер позиции;
N – порядковый номер поля
F – номер файла

Примеры:

1. Требуется считать значение напряжения фазы 2 (порядковый номер – 2). Параметр будет сохранен в файл № 0 (см. п. 6.6, шаг 3). Применяв формулу, определяем номер позиции:
 $P = 2 - (0 \cdot 128) = 2$
Параметр будет сохранен в файле № 0, в позиции 2.
2. Требуется считать величину 30-й гармоники напряжения фазы 1 (порядковый номер – 330). Параметр будет сохранен в файл № 2. Применяв формулу, определяем номер позиции:
 $P = 330 - (2 \cdot 128) = 74$
Параметр будет сохранен в файле № 2, в позиции 74.
3. Требуется считать величину 7-й гармоники тока фазы 3 (порядковый номер – 467). Параметр будет сохранен в файл № 3. Применяв формулу, определяем номер позиции:
 $P = 467 - (3 \cdot 128) = 83$
Параметр будет сохранен в файле № 3, в позиции 83.

Для удобства работы рекомендуется записать все определенные и вычисленные номера в таблицу (пример – **таблица 11**):

Таблица 11

| № | Порядковый № поля | Название параметра, соответствующего данному полю | № файла | № поз. |
|---|-------------------|---|---------|--------|
| 1 | 2 | Напряжение, Фаза 1 | 0 | 2 |
| 2 | 330 | Уровень 31-й гармоники напряжения, Фаза 2 | 2 | 74 |
| 3 | 467 | Уровень 7-й гармоники тока, Фаза 3 | 3 | 83 |
| 4 | 128 | | 0 | 128 |
| 5 | 129 | | 1 | 1 |
| 6 | 256 | | 1 | 128 |
| 7 | 257 | | 2 | 1 |
| 8 | 384 | Уровень 20-й гармоники напряжения, Фаза 3 | 2 | 128 |
| 9 | 385 | Уровень 21-й гармоники напряжения, Фаза 3 | 3 | 1 |

7. Технические данные

Таблица 12

| Параметр | Значение |
|------------------------------------|--|
| Максимальное измеряемое напряжение | ~650 В/30 кВ через трансформатор |
| Максимальный измеряемый ток | 6 А/5 кА через трансформатор |
| Предельное входное напряжение, В | 1000 |
| Предельный входной ток, А | 6 |
| Коэффициент мощности | -1...1 |
| Гармоники | До 31 вкл. |
| Материал корпуса | Негорючий АВС-пластик |
| Дисплей | ЖК, символьный, 2 строки по 16 символов |
| Рабочая температура, °С | -20...+70 |
| Условия хранения | -20...+80°С, 0...90% RH |
| Интерфейс связи | RS-485 |
| Монтаж | На DIN-рейку |
| Питание | ~90...250 В, =110...280 В, 50/60 Гц, 20 ВА |
| Масса, г | 450 |
| Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм | 96×76×57 |

Технические характеристики прибора могут быть изменены без предварительного уведомления

8. Свидетельство о приемке

Прибор электроизмерительный цифровой

ОМІХ _____ заводской номер
№ _____ соответствует техническим характеристикам настоящего паспорта и признан
годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

М. П.

Дата продажи _____

9. Обратная связь

Со всеми вопросами и предложениями обращайтесь:

- по адресу электронной почты: support@automatix.ru
- по обычной почте: 195265, Санкт-Петербург, а/я 71;
- по телефону: (812) 324-63-80

Программное обеспечение и дополнительная информация могут быть найдены на нашем интернет-сайте kipspb.ru/support

10. Сведения о поверке приборов электроизмерительных цифровых Omix

Прибор электроизмерительный Omix _____ заводской номер № _____

Поверка прибора Omix осуществляется в соответствии с методикой поверки МП-2203-0178-2009, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в 2009 г., по заказу клиента.
Межповерочный интервал – 4 года.

| Дата поверки | Вид поверки | Результаты поверки | Подпись и клеймо поверителя |
|--------------|-------------|--------------------|-----------------------------|
| | | | |

11. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок составляет 12 месяцев от даты продажи.

После окончания срока действия гарантии за все работы по ремонту/техобслуживанию с пользователя взимается плата.

Поставщик не несет никакой ответственности за ущерб, связанный с повреждением изделия при транспортировке, в результате некорректного использования или эксплуатации, а также в связи с подделкой, модификацией или самостоятельным ремонтом изделия пользователем.