

ООО «Автоматика»

ОКП 42 2100

ТУ 4221-009-64267321-2015

Госреестр № 64439-16



## АНАЛИЗАТОР ПАРАМЕТРОВ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ OMIX P99-MAY-3-R-RS485

Руководство по эксплуатации в. 2020-11-18 VAK



Omix P99-MAY-3-R-RS485 – анализатор параметров трехфазной сети, измеряющий гармоники тока и напряжения, фазное напряжение, линейное напряжение, фазную силу тока, частоту тока, ток небаланса, напряжение небаланса, углы сдвига фаз между током и напряжением, активную мощность, реактивную мощность, коэффициент мощности, активную энергию и реактивную энергию.

### ОСОБЕННОСТИ

- Анализатор гармоник до 31 включительно.
- Отображения гармоник по каждой из фаз в форме таблицы или в форме гистограммы.
- Представление тока и напряжения в форме волны.
- Измерение пик-фактора и крест-фактора.
- Измерение среднеквадратического значения переменного тока и напряжения (TrueRMS). Позволяет значительно повысить точность измерения вне зависимости от формы входного сигнала.
- 3,5" цветной ЖК-дисплей с разрешением 320×480 точек (180 точек на дюйм).
- Удобное, интуитивно понятное меню настройки.
- 3 релейных выхода ~1 А, 240 В или 3 аналоговых выхода 0(4)...20 мА, настраиваемый на сигнализацию по любому из 26 параметров, измеряемых прибором.
- 4 дискретных входа.
- Функция памяти SOE на 2000 событий. Прибор отслеживает и записывает такие события, как подача и отключение питания, изменение состояния выходных реле и дискретных входов, выходы параметров электрической сети за уставки.
- Возможность подключения через трансформаторы тока и напряжения.
- Может выдерживать длительные перегрузки в 1,2 раза, а также кратковременные перегрузки в 10 раз в течение 5 с (для токового входа) и в 2 раза в течение 1 с (для входа напряжения).
- Встроенный датчик температуры и измеритель напряжения на плате позволяют в режиме реального времени отслеживать состояние прибора и предотвращать возможные неисправности с помощью встроенных механизмов защиты.
- Прибор может работать в течение 10 секунд после пропадания питания благодаря встроенному аккумулятору. Это позволяет продолжать работу при краткосрочных аварийных ситуациях, а также дает возможность завершить работу без повреждения памяти с сохранением при прекращении работы.
- Интерфейс RS-485.
- Класс точности 0,5.
- Max/min, средние значения параметров.
- Щитовой корпус.

## ЭЛЕМЕНТЫ ПРИБОРА

1. ЖК-дисплей.
2. Кнопка **SET**.
3. Кнопка ←.
4. Кнопка ↶.
5. Кнопка →.

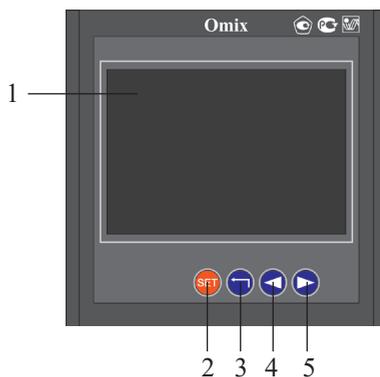


Рис. 1 – Управляющие элементы

## УСТАНОВКА ПРИБОРА

1. Вырежьте в щите прямоугольное отверстие размером 92×92 мм.
2. Установите прибор в отверстие.
3. Закрепите прибор в щите.

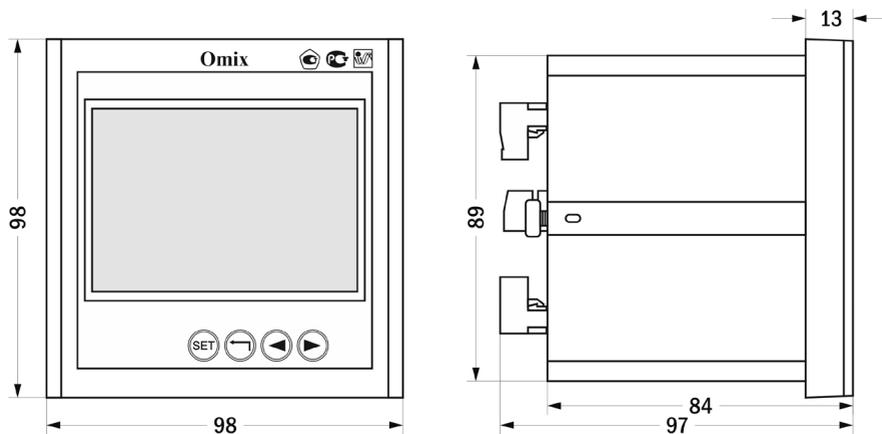


Рис. 2 – Размеры прибора

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

1. Перед подключением прибора удостоверьтесь, что измеряемая цепь обесточена.
2. Не роняйте прибор и не подвергайте его ударам.
3. В помещении, где установлен прибор, окружающий воздух не должен содержать токопроводящую пыль и взрывоопасные газы.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

Подключите прибор к сети в соответствии со схемами подключения (рис. 3, 4).

Для подключения трансформаторов тока и напряжения воспользуйтесь соответствующей схемой (рис. 5–10).

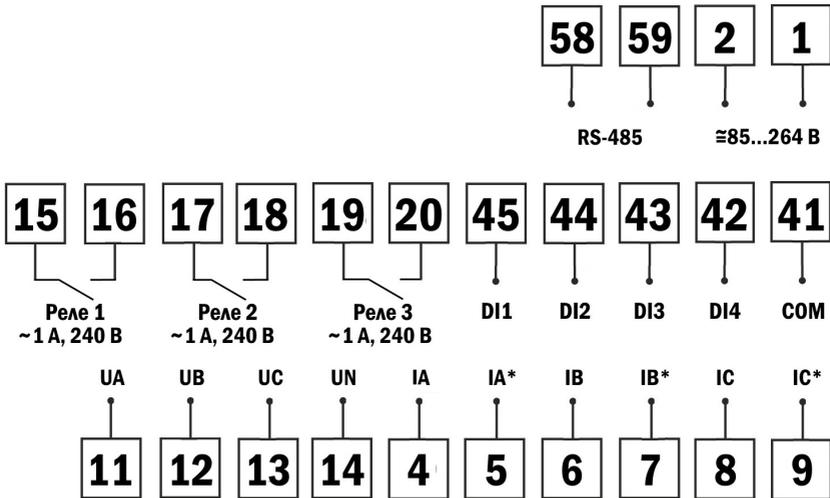


Рис. 3 – Схема подключения модели с релейным выходом

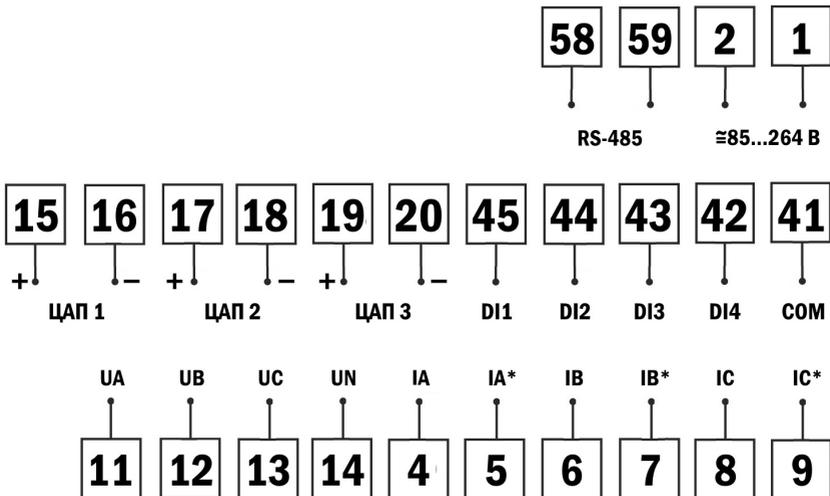


Рис. 4 – Схема подключения модели с аналоговым выходом

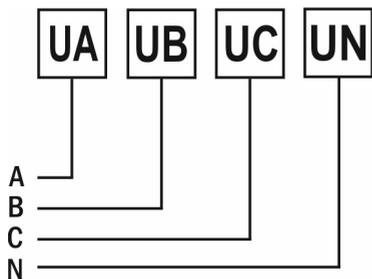


Рис. 5 – Подключение напряжения напрямую (трехфазная цепь с нейтралью)

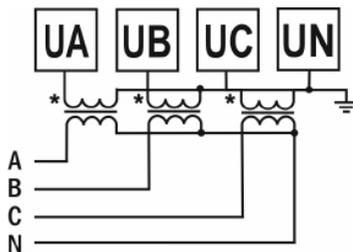


Рис. 6 – Подключение трансформатора напряжения (трехфазная цепь с нейтралью)

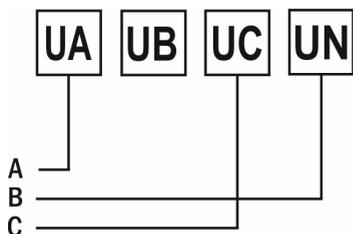


Рис. 7 – Подключение напряжения напрямую (трехфазная цепь без нейтрали)

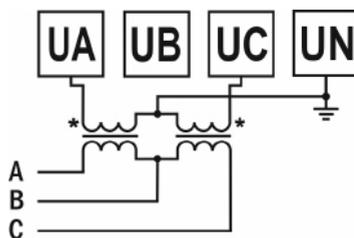


Рис. 8 – Подключение трансформатора напряжения (трехфазная цепь без нейтрали)

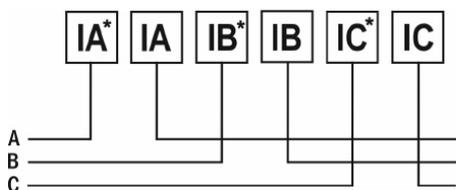


Рис. 9 – Подключение тока напрямую

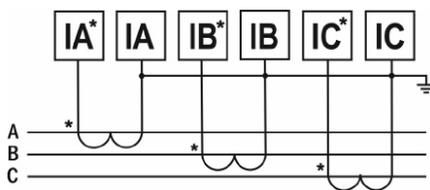


Рис. 10 – Подключение трансформатора тока

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

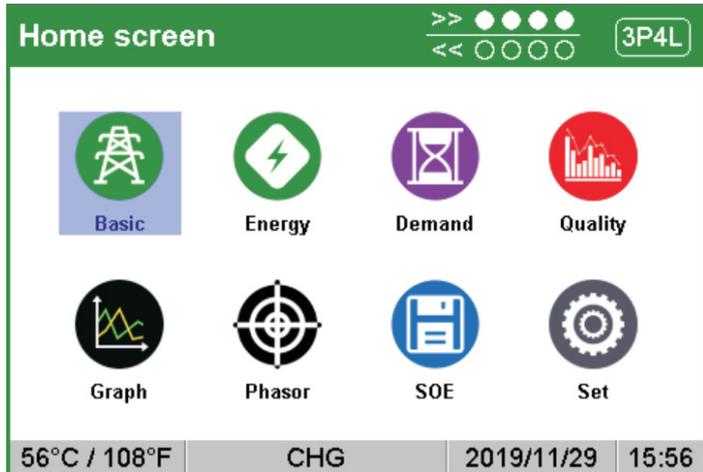
Питание данного прибора  $\cong 85...264$  В. При использовании источника питания переменного тока во избежание повреждения прибора рекомендуется использовать предохранитель на 1 А.

Если напряжение на измерительном входе выше допустимого, рекомендуется использовать в цепи трансформатор напряжения и предохранитель на 1 А.

Если сила тока на измерительном входе выше допустимой, рекомендуется использовать в цепи трансформатор тока.

## РАБОТА С ПРИБОРОМ

1. При включении питания на ЖК-дисплее появится строка загрузки, и через 5 секунд прибор перейдет в главное меню.
2. Для выбора разделов главного меню и переключения между вкладками меню нажимайте кнопки ← и →. Для входа в раздел меню нажмите кнопку SET. Для возврата в главное меню нажмите кнопку ↶.



*Рис. 11 – Главное меню прибора*

*Таблица 1. Интерфейс верхней строки состояния*

Индикатор	Название	Описание
	Заголовок	Описание текущего выбранного раздела меню. Изменяется при переключении между различными вкладками меню
	Индикаторы состояния реле и дискретных входов	Нумерация дискретных входов начинается в левую сторону с крайнего правого индикатора в верхнем ряду. Индикатор имеет белый цвет, когда на дискретный вход подан сигнал; зеленый цвет – когда сигнал отсутствует. Нумерация выходных реле начинается в левую сторону с крайнего правого индикатора в нижнем ряду. Крайний индикатор слева в нижнем ряду неактивен. Индикатор имеет белый цвет, когда реле замкнуто; зеленый цвет – когда разомкнуто
	Тип подключенной сети	3P4L – трехфазная сеть с нейтралью; 3P3L – трехфазная сеть без нейтрали

Таблица 2. Интерфейс нижней строки состояния

Индикатор	Название	Описание
	Внутренняя температура прибора	Данные со встроенного датчика температуры
	Индикатор состояния зарядки встроенного аккумулятора	Каждый раз при включении прибору требуется зарядить встроенный аккумулятор. Индикатор состояния зарядки встроенного аккумулятора горит в нижней строке состояния до тех пор, пока аккумулятор не будет полностью заряжен (около 4 минут с момента подачи питания). После полной зарядки аккумулятора индикатор пропадет
	Текущие дата и время	Дата и время устанавливаются в настройках прибора в режиме программирования (см. табл. 5)

Таблица 3. Интерфейс главного меню

Индикатор	Описание	Вкладки
 <b>Basic</b>	Базовые электрические параметры. Время автоматической ротации вкладок задается в настройках	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общее отображение всех параметров</li> <li>2. Фазные напряжение и ток на каждой из фаз. Максимальные и минимальные значения.</li> <li>3. Мощность</li> <li>4. Активная и реактивная энергии</li> <li>5. Суммарный коэффициент гармонических искажений по току и напряжению на каждой из фаз. Максимальные и минимальные значения</li> </ol>
 <b>Energy</b>	Измерение электрической энергии	<p>Отображение прямой активной, обратной активной, прямой реактивной и обратной реактивной энергий.</p> <p>Отображение среднего значения напряжения, среднего значения силы тока, суммарного значения силы тока, частоты, активной мощности, реактивной мощности, полной мощности, коэффициента мощности</p>
 <b>Demand</b>	Максимальное и среднее значения активной мощности за измерительный цикл	Отображение максимального и среднего значения активной мощности за 15-минутный измерительный цикл. Отображение значений активной мощности раздельно по фазам и суммарного значения

Индикатор	Описание	Вкладки
 <p><b>Quality</b></p>	<p>Анализ качества параметров сети</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суммарный коэффициент гармонических искажений по току и напряжению на каждой из фаз.</li> <li>2. Пик-фактор и К-фактор</li> <li>3. Ассиметрия (перекос) фаз</li> <li>4. Гармоники напряжения (2...31) по фазе А в форме таблицы</li> <li>5. Гармоники напряжения (2...31) по фазе А в форме гистограммы</li> <li>6. Гармоники напряжения (2...31) по фазе В в форме таблицы</li> <li>7. Гармоники напряжения (2...31) по фазе В в форме гистограммы</li> <li>8. Гармоники напряжения (2...31) по фазе С в форме таблицы</li> <li>9. Гармоники напряжения (2...31) по фазе С в форме гистограммы</li> <li>10. Гармоники тока (2...31) по фазе А в форме таблицы</li> <li>11. Гармоники тока (2...31) по фазе А в форме гистограммы</li> <li>12. Гармоники тока (2...31) по фазе В в форме таблицы</li> <li>13. Гармоники тока (2...31) по фазе В в форме гистограммы</li> <li>14. Гармоники тока (2...31) по фазе С в форме таблицы</li> <li>15. Гармоники тока (2...31) по фазе С в форме гистограммы</li> </ol>
 <p><b>Graph</b></p>	<p>Представление тока и напряжения в форме волны</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. График напряжения</li> <li>2. График тока</li> </ol>
 <p><b>Phasor</b></p>	<p>Векторная диаграмма</p>	<p>Вывод векторов напряжения и тока по каждой из фаз. Углы сдвига фаз между током и напряжением</p>
 <p><b>SOE</b></p>	<p>Сохраненные события</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лист событий</li> <li>2. Статистика событий</li> </ol>
 <p><b>Set</b></p>	<p>Режим программирования</p>	<p>Для входа в режим программирования введите пароль 0716. Подробнее см. раздел «Режим программирования»</p>

Таблица 4. Описание параметров, используемых в интерфейсе

Символьный код	Описание
$U_a, U_b, U_c$	Среднеквадратичное значение фазного напряжения на каждой из фаз
$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}$	Линейное напряжение
$U_{a\_max}, U_{b\_max}, U_{c\_max}$	Максимальное значение фазного напряжения на каждой из фаз
$U_{a\_min}, U_{b\_min}, U_{c\_min}$	Минимальное значение фазного напряжения на каждой из фаз
$U_{avg}$	Среднее значение фазного напряжения $(U_a+U_b+U_c)/3$
$I_a, I_b, I_c$	Среднеквадратичное значение фазной силы тока на каждой из фаз
$I_{a\_max}, I_{b\_max}, I_{c\_max}$	Максимальное значение фазной силы тока на каждой из фаз
$I_{a\_min}, I_{b\_min}, I_{c\_min}$	Минимальное значение фазной силы тока на каждой из фаз
$I_{avg}$	Среднее значение фазной силы тока $(I_a+I_b+I_c)/3$
$I_{sum}$	Суммарное значение силы тока $I_a+I_b+I_c$
$P_a, P_b, P_c, P_t$	Активная мощность на каждой из фаз и суммарная
$P_{t\_max}, P_{t\_min}$	Максимальное и минимальное значения суммарной активной мощности
$Q_a, Q_b, Q_c, Q_t$	Реактивная мощность на каждой из фаз и суммарная
$S_a, S_b, S_c, S_t$	Полная мощность на каждой из фаз и суммарная
$PF_a, PF_b, PF_c, PF_t$	Коэффициент мощности на каждой из фаз и суммарный
$\varnothing a, \varnothing b, \varnothing c$	Угол сдвига фаз между током и напряжением
$F$	Частота тока
$+EP, +EQ, -EP, -EQ$	Прямая активная энергия, прямая реактивная энергия, обратная активная энергия, обратная реактивная энергия
$MD_a, MD_b, MD_c, MD_t$	Максимальные значения за 15-минутный измерительный цикл активной мощности по каждой из фаз и суммарной
$CD_a, CD_b, CD_c, CD_t$	Средние значения за 15-минутный измерительный цикл активной мощности по каждой из фаз и суммарной
$\varepsilon U_0, \varepsilon I_0, \varepsilon U_2, \varepsilon I_2$	Напряжение небаланса нулевой последовательности, ток небаланса нулевой последовательности, напряжение небаланса обратной последовательности, ток небаланса обратной последовательности
$U_0, U_1, U_2$	Напряжение нулевой последовательности, напряжение прямой последовательности, напряжение обратной последовательности
$I_0, I_1, I_2$	Ток нулевой последовательности, ток прямой последовательности, ток обратной последовательности
$CFU_a, CFU_b, CFU_c$	Пик-фактор на каждой из фаз

Продолжение таблицы 4

Символьный код	Описание
KFIa, KFIf, KFIfc	Крест-фактор на каждой из фаз
THDUa, THDUb, THDUc	Коэффициент гармонических искажений по напряжению на каждой из фаз
THDIa, THDIb, THDIc	Коэффициент гармонических искажений по току на каждой из фаз
THFUa, THFUb, THFUc	Гармоники напряжения на каждой из фаз
THFIa, THFIb, THFIc	Гармоники тока на каждой из фаз

### РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Для входа в режим программирования выберите соответствующий раздел в главном меню и нажмите кнопку **SET**, после чего введите пароль 0716. Для выбора параметра нажимайте кнопки  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$ . Для редактирования выбранного параметра нажмите кнопку **SET**. Для изменения числовых параметров нажимайте кнопки:  $\leftarrow$  – для уменьшения значения,  $\rightarrow$  – для увеличения значения, **SET** – для изменения положения курсора. Для сохранения установленного значения параметра нажмите кнопку  $\leftarrow$ . Для возврата к выбору раздела меню нажмите кнопку  $\leftarrow$ .

Таблица 5. Режим программирования

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
Current ratio	Коэффициент трансформации по каналам тока	1...9999	1	Формула расчета: $Ct=I_1/I_2$ Если нет трансформатора, установите =1
Voltage ratio	Коэффициент трансформации по каналам напряжения	1...9999	1	Формула расчета: $Pt=U_1/U_2$ Если нет трансформатора, установите =1
Display loop time	Время автоматической ротации вкладок в режиме измерения	OFF, 1...30 с	OFF	OFF – выкл.; 1...30 с – время отображения вкладки до ее смены
Language	Язык интерфейса	EN, CN	EN	EN – английский; CN – китайский
NetWork	Выбор типа сети	3P4L, 3P3L	3P4L	3P4L – трехфазная сеть с нейтралью; 3P3L – трехфазная сеть без нейтрали
Clear record	Сброс max/min и средних значений	0, 1	0	Установите 1 для сброса
Clear Energy	Сброс значений энергии	0, 1	0	Установите 1 для сброса

Продолжение таблицы 5

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
Adress	Сетевой адрес	1...247	1	Уникальный адрес для обмена данными по RS-485
Baud rate	Скорость обмена	1200, 4800, 9600, 19200	9600	1200 бит/с, 4800 бит/с, 9600 бит/с, 19200 бит/с
Stop bit	Стоп-бит	1, 2	1	Выбор стоп-бита
Alarm object 1	Выбор величины отслеживания для канала сигнализации 1	0...33	Ia (6)	См. таблицу 6
Alarm lower limit 1	Нижняя уставка по каналу сигнализации 1	0...100%	20%	Значение нижней уставки в процентах от диапазона измерения выбранной величины с учетом коэффициентов трансформации
Alarm upper limit 1	Верхняя уставка по каналу сигнализации 1	0...150%	100%	Значение нижней уставки в процентах от диапазона измерения выбранной величины с учетом коэффициентов трансформации
Настройка для каналов 2 и 3 проводится по такому же алгоритму				
Alarm object 4	Не используется			
Alarm lower limit 4				
Alarm upper limit 4				
АО specification	Тип аналогового выхода	0...2	0	0 – 4...20 мА; 1 – 0...20 мА; 2 – 0...10 мА
АО object 1	Выбор величины отслеживания для канала аналогового выхода 1	0...33	Ia (6)	См. таблицу 6
АО lower limit 1	Нижняя уставка по каналу аналогового выхода 1	0...100%	20%	Значение нижней уставки в процентах от диапазона измерения выбранной величины с учетом коэффициентов трансформации
АО upper limit 1	Верхняя уставка по каналу аналогового выхода 1	0...150%	100%	Значение нижней уставки в процентах от диапазона измерения выбранной величины с учетом коэффициентов трансформации
Настройка для каналов 2 и 3 проводится по такому же алгоритму				
Date: year month day	Установка текущей даты	2000/01/1... 2099/12/31	2000/01/1	Текущая дата в формате ГГГГ/ММ/ДД
Time: Hour minute second	Установка текущего времени	0:00...23:59	0:00	Текущее время в формате ЧЧ:ММ

Таблица 6. Информация по вычислению прибором измеряемых величин

№	Код	Параметр
0	Ua	Фазное напряжение. Фаза А
1	Ub	Фазное напряжение. Фаза В
2	Uc	Фазное напряжение. Фаза С
3	Uab	Линейное напряжение. А-В
4	Ubc	Линейное напряжение. В-С
5	Uca	Линейное напряжение. С-А
6	Ia	Сила тока. Фаза А
7	Ib	Сила тока. Фаза В
8	Ic	Сила тока. Фаза С
9	Pa	Активная мощность. Фаза А
10	Pb	Активная мощность. Фаза В
11	Pc	Активная мощность. Фаза С
12	Pt	Суммарная активная мощность
13	Qa	Реактивная мощность. Фаза А
14	Qb	Реактивная мощность. Фаза В
15	Qc	Реактивная мощность. Фаза С
16	Qt	Суммарная реактивная мощность
17	Sa	Полная мощность. Фаза А
18	Sb	Полная мощность. Фаза В
19	Sc	Полная мощность. Фаза С
20	St	Суммарная полная мощность
21	PFa	Коэффициент мощности. Фаза А
22	PFb	Коэффициент мощности. Фаза В
23	PFc	Коэффициент мощности. Фаза С
24	PFt	Суммарный коэффициент мощности
25	F	Частота тока
26	THDUa	Коэффициент гармонических искажений по напряжению на фазе А
27	THDUb	Коэффициент гармонических искажений по напряжению на фазе В
28	THDUc	Коэффициент гармонических искажений по напряжению на фазе С
29	THDIa	Коэффициент гармонических искажений по току на фазе А
30	THDIb	Коэффициент гармонических искажений по току на фазе В
31	THDIc	Коэффициент гармонических искажений по напряжению на фазе С
32	$\varepsilon U2$	Напряжение небаланса обратной последовательности
33	$\varepsilon I2$	Ток небаланса обратной последовательности

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр		Значение		
		Прямое подключение	С трансформатором	Погрешность
Диапазон измерения	силы тока	0...5 А	0...5 кА	±0,5%
	напряжения	0...380 В	0...3,79 МВ	
	частоты	45...65 Гц		±0,1 Гц
	коэффициента мощности	0...1		±0,01
	активной мощности	0...190 ГВт		±0,5%
	реактивной мощности	0...190 ГВАр		
	полной мощности	0...190 ГВА		
	активной энергии	0...190 ГВт·ч		
	реактивной энергии	0...190 ГВАр·ч		

Параметр		Значение
Анализатор гармоник		до 31 включительно
Импеданс	силы тока, мОм, не более	20
	напряжения, кОм/В, не более	1
Импульсная константа	активная, имп/кВт·ч	3200
	реактивная, имп/кВАР·ч	3200
Дисплей		Цветной ЖК, 3,5" 320×480 точек (180 точек на дюйм)
Питание прибора, В		≅85...264
Энергопотребление прибора, ВА, не более		5
Интерфейс		RS-485 Modbus RTU
Скорость передачи данных, бит/с		1200...19 200
Входное устройство		4 дискретных входа
Выходное устройство		3 реле ~1 А, 240 В или 3 аналоговых выхода 0(4)...20 МА
Память		128 Мбайт на 2000 событий
Условия эксплуатации		-10...+55°C, ≤ 85%RH
Условия хранения		-25...+70°C, ≤ 85%RH
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм		98×98×97
Размеры врезного отверстия (В×Ш), мм		92×92
Вес, г		355

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

При подключении прибора по RS-485 пользователю может быть полезна следующая информация.

Таблица 7. Формат кадра сообщения

Старт	Адрес	Код функции	Данные	Контрольная сумма	Конец
1 бит	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	1 или 2 бита

Таблица 8. Функции Modbus\_RTU, используемые в приборе

Код функции	Название	Описание
03H	Чтение регистра	Считать данные с одного или нескольких непрерывных регистров
10H	Запись регистров	Записать данные в один или несколько непрерывных регистров

Таблица 9 Адресная область меню: 03H (чтение) и 10H (запись)

Адрес	Код	Значение	Тип	Атрибут
00H	<i>rSt.d</i>	Установите 1 для сброса max, min, средних значений параметров	word	Ч/З
02H	<i>Clr.e</i>	Установите 1 для сброса значений энергии	word	Ч/З
03H	<i>DisP</i>	Время отображения вкладки в режиме измерения до ее смены	word	Ч/З
05H	<i>LanguagE</i>	Язык интерфейса	word	Ч/З
06H	<i>net</i>	Выбор типа цепи	word	Ч/З
07H	<i>IrαL</i>	Коэффициент трансформации по каналам тока	word	Ч/З
08H	<i>UrαL</i>	Коэффициент трансформации по каналам напряжения	word	Ч/З
09H	<i>AL 1P</i>	Выбор величины отслеживания для канала сигнализации 1	word	Ч/З
0AH	<i>AL 1L</i>	Нижняя уставка по каналу сигнализации 1	word	Ч/З
0BH	<i>AL 1H</i>	Верхняя уставка по каналу сигнализации 1	word	Ч/З
0CH	<i>AL 2P</i>	Выбор величины отслеживания для канала сигнализации 2	word	Ч/З
0DH	<i>AL 2L</i>	Нижняя уставка по каналу сигнализации 2	word	Ч/З
0EH	<i>AL 2H</i>	Верхняя уставка по каналу сигнализации 2	word	Ч/З
0FH	<i>AL 3P</i>	Выбор величины отслеживания для канала сигнализации 3	word	Ч/З
10H	<i>AL 3L</i>	Нижняя уставка по каналу сигнализации 3	word	Ч/З
11H	<i>AL 3H</i>	Верхняя уставка по каналу сигнализации 3	word	Ч/З
15H	<i>Std</i>	Тип аналогового выхода	word	Ч/З
16H	<i>Std 1P</i>	Выбор величины отслеживания для канала аналогового выхода 1	word	Ч/З
17H	<i>Std 1L</i>	Нижняя уставка по каналу аналогового выхода 1	word	Ч/З
18H	<i>Std 1H</i>	Верхняя уставка по каналу аналогового выхода 1	word	Ч/З

Продолжение таблицы 9

Адрес	Код	Значение	Тип	Атрибут
19H	<i>Sd2P</i>	Выбор величины отслеживания для канала аналогового выхода 2	word	Ч/3
1AH	<i>SLd2L</i>	Нижняя уставка по каналу аналогового выхода 2	word	Ч/3
1BH	<i>SLd2H</i>	Верхняя уставка по каналу аналогового выхода 2	word	Ч/3
1CH	<i>Sd2P</i>	Выбор величины отслеживания для канала аналогового выхода 3	word	Ч/3
1DH	<i>SLd2L</i>	Нижняя уставка по каналу аналогового выхода 3	word	Ч/3
1EH	<i>SLd2H</i>	Верхняя уставка по каналу аналогового выхода 3	word	Ч/3
22H	<i>Addr</i>	Сетевой адрес	word	Ч/3
23H	<i>bAud</i>	Скорость обмена	word	Ч/3
24H	<i>Stb</i>	Стоп-бит	word	Ч/3
3AH	<i>Di</i>	Биты 0...3 определяют состояние дискретных входов 1...4. 0 – дискретный вход выключен; 1 – дискретный вход включен	word	Ч

Таблица 10. Адресная область параметров: 03H (чтение) и 0H (запись)

Адрес	Код	Значение	Описание	Тип	Атрибут
3BH	<i>Ua</i>	Фазное напряжение. Фаза А.	U=(отображаемое значение)* <i>Urat</i> /10	word	Ч
3CH	<i>Ub</i>	Фазное напряжение. Фаза В.		word	Ч
3DH	<i>Uc</i>	Фазное напряжение. Фаза С.		word	Ч
3EH	<i>Uab</i>	Линейное напряжение. L1–L2		word	Ч
3FH	<i>Ubc</i>	Линейное напряжение. L2–L3		word	Ч
40H	<i>Uca</i>	Линейное напряжение. L3–L1		word	Ч
41H	<i>ia</i>	Сила тока. Фаза А.	I=(отображаемое значение)* <i>irat</i> /100	word	Ч
42H	<i>ib</i>	Сила тока. Фаза В.		word	Ч
43H	<i>ic</i>	Сила тока. Фаза С.		word	Ч
44H	<i>Pa</i>	Активная мощность. Фаза А.	P=(отображаемое значение)* <i>irat</i> * <i>Urat</i>	word	Ч
45H	<i>Pb</i>	Активная мощность. Фаза В.		word	Ч
46H	<i>Pc</i>	Активная мощность. Фаза С.		word	Ч
47H	<i>PL</i>	Суммарная активная мощность		word	Ч
48H	<i>Qa</i>	Реактивная мощность. Фаза А.	Q=(отображаемое значение)* <i>irat</i> * <i>Urat</i>	word	Ч
49H	<i>Qb</i>	Реактивная мощность. Фаза В.		word	Ч
4AH	<i>Qc</i>	Реактивная мощность. Фаза С.		word	Ч
4BH	<i>QL</i>	Суммарная реактивная мощность		word	Ч

Продолжение таблицы 10

Адрес	Код	Значение	Описание	Тип	Атрибут
4CH	$S_a$	Полная мощность. Фаза А.	$S=(\text{отображаемое значение}) * Ir_{\text{aT}} * U_{r\text{aT}}$	word	Ч
4DH	$S_b$	Полная мощность. Фаза В.		word	Ч
4EH	$S_c$	Полная мощность. Фаза С.		word	Ч
4FH	$S_{\Sigma}$	Суммарная полная мощность		word	Ч
50H	$PF_a$	Коэффициент мощности. Фаза А.	$PF=(\text{отображаемое значение})/1000$	word	Ч
51H	$PF_b$	Коэффициент мощности. Фаза В.		word	Ч
52H	$PF_c$	Коэффициент мощности. Фаза С.		word	Ч
53H	$PF_{\Sigma}$	Суммарный коэффициент мощности.		word	Ч
54H	$F$	Частота тока	$F=(\text{отображаемое значение})/100$	word	Ч
55H	$PG_A$	Сдвиг фаз между током и напряжением. Фаза А		word	Ч
56H	$PG_B$	Сдвиг фаз между током и напряжением. Фаза В		word	Ч
57H	$PG_C$	Сдвиг фаз между током и напряжением. Фаза С		word	Ч
58H, 59H	$+EP$	Прямая активная энергия	$W=(\text{отображаемое значение}) \text{ Вт (ВА)}$	float	Ч
5AH, 5BH	$-EP$	Обратная активная энергия		float	Ч
5CH, 5DH	$+EQ$	Прямая реактивная энергия		float	Ч
5EH, 5FH	$-EQ$	Обратная реактивная энергия		float	Ч
14DH	$THF-ub$	Суммарное значение гармоник по напряжению на фазе В		word	Ч
14EH	$THF-uc$	Суммарное значение гармоник по напряжению на фазе С		word	Ч
14FH	$THF-ia$	Суммарное значение гармоник по току на фазе А		word	Ч
150H	$THF-ib$	Суммарное значение гармоник по току на фазе В		word	Ч
151H	$THF-ic$	Суммарное значение гармоник по току на фазе С		word	Ч
152H	$THU_{a-odd}$	Коэффициент гармонических искажений по нечетным гармоникам напряжения на фазе А		word	Ч
153H	$THU_{a-even}$	Коэффициент гармонических искажений по четным гармоникам напряжения на фазе А		word	Ч
154H	$THU_{b-odd}$	Коэффициент гармонических искажений по нечетным гармоникам напряжения на фазе В		word	Ч
155H	$THU_{b-even}$	Коэффициент гармонических искажений по четным гармоникам напряжения на фазе В		word	Ч

Продолжение таблицы 10

Адрес	Код	Значение	Тип	Атрибут
156H	$TH_{uc}^{odd}$	Коэффициент гармонических искажений по нечетным гармоникам напряжения на фазе С	word	Ч
157H	$TH_{uc}^{even}$	Коэффициент гармонических искажений по четным гармоникам напряжения на фазе С	word	Ч
158H	$TH_{ia}^{odd}$	Коэффициент гармонических искажений по нечетным гармоникам тока на фазе А	word	Ч
159H	$TH_{ia}^{even}$	Коэффициент гармонических искажений по четным гармоникам тока на фазе А	word	Ч
15AH	$TH_{ib}^{odd}$	Коэффициент гармонических искажений по нечетным гармоникам тока на фазе В	word	Ч
15BH	$TH_{ib}^{even}$	Коэффициент гармонических искажений по четным гармоникам тока на фазе В	word	Ч
15CH	$TH_{ic}^{odd}$	Коэффициент гармонических искажений по нечетным гармоникам тока на фазе С	word	Ч
15DH	$TH_{ic}^{even}$	Коэффициент гармонических искажений по четным гармоникам тока на фазе С	word	Ч
15EH	$CF_{ua}$	Пик-фактор на фазе А	word	Ч
15FH	$CF_{ub}$	Пик-фактор на фазе В	word	Ч
160H	$CF_{uc}$	Пик-фактор на фазе С	word	Ч
161H	$KF_{ia}$	Крест-фактор на фазе А	word	Ч
162H	$KF_{ib}$	Крест-фактор на фазе В	word	Ч
163H	$KF_{ic}$	Крест-фактор на фазе С	word	Ч
164H	$eU^2$	Напряжение небаланса обратной последовательности	word	Ч
165H	$eI^2$	Ток небаланса обратной последовательности	word	Ч
166H	$eU0$	Напряжение небаланса нулевой последовательности	word	Ч
167H	$eI0$	Ток небаланса нулевой последовательности	word	Ч
168H	$U_p$	Напряжение прямой последовательности	word	Ч
169H	$U_n$	Напряжение обратной последовательности	word	Ч
16AH	$U_z$	Напряжение нулевой последовательности	word	Ч
16BH	$I_p$	Сила тока прямой последовательности	word	Ч
16CH	$I_n$	Сила тока обратной последовательности	word	Ч
16DH	$I_z$	Сила тока нулевой последовательности	word	Ч
16EH	$U_{av3}$	Среднее значение напряжения $(U_a+U_b+U_c)/3$	word	Ч
16FH	$I_{av3}$	Среднее значение силы тока $(I_a+I_b+I_c)/3$	word	Ч
170H	$I_{sum}$	Суммарная сила тока на трех фазах $I_a+I_b+I_c$	word	Ч
171H	$C_{\Delta a}$	Среднее значение активной мощности по фазе А за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч

Продолжение таблицы 10

Адрес	Код	Значение	Тип	Атрибут
172H	$\mathcal{C}\mathcal{D}\mathcal{B}$	Среднее значение активной мощности по фазе В за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч
173H	$\mathcal{C}\mathcal{D}\mathcal{C}$	Среднее значение активной мощности по фазе С за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч
174H	$\mathcal{C}\mathcal{D}\mathcal{L}$	Среднее значение суммарной активной мощности за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч
175H	$\mathcal{M}\mathcal{D}\mathcal{A}$	Максимальное значение активной мощности по фазе А за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч
176H	$\mathcal{M}\mathcal{D}\mathcal{B}$	Максимальное значение активной мощности по фазе В за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч
177H	$\mathcal{M}\mathcal{D}\mathcal{C}$	Максимальное значение активной мощности по фазе С за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч
178H	$\mathcal{M}\mathcal{D}\mathcal{L}$	Максимальное значение суммарной активной мощности за 15-минутный измерительный цикл	word	Ч
179H	$\mathcal{M}\mathcal{A}\mathcal{X}\text{-}\mathcal{U}\mathcal{A}$	Максимальное значение напряжения на фазе А	word	Ч
17AH	$\mathcal{M}\mathcal{A}\mathcal{X}\text{-}\mathcal{U}\mathcal{B}$	Максимальное значение напряжения на фазе В	word	Ч
17BH	$\mathcal{M}\mathcal{A}\mathcal{X}\text{-}\mathcal{U}\mathcal{C}$	Максимальное значение напряжения на фазе С	word	Ч
17CH	$\mathcal{M}\mathcal{I}\mathcal{N}\text{-}\mathcal{U}\mathcal{A}$	Минимальное значение напряжения на фазе А	word	Ч
17DH	$\mathcal{M}\mathcal{I}\mathcal{N}\text{-}\mathcal{U}\mathcal{B}$	Минимальное значение напряжения на фазе В	word	Ч
17EH	$\mathcal{M}\mathcal{I}\mathcal{N}\text{-}\mathcal{U}\mathcal{C}$	Минимальное значение напряжения на фазе С	word	Ч
17FH	$\mathcal{M}\mathcal{A}\mathcal{X}\text{-}\mathcal{I}\mathcal{A}$	Максимальное значение силы тока на фазе А	word	Ч
180H	$\mathcal{M}\mathcal{A}\mathcal{X}\text{-}\mathcal{I}\mathcal{B}$	Максимальное значение силы тока на фазе В	word	Ч
181H	$\mathcal{M}\mathcal{A}\mathcal{X}\text{-}\mathcal{I}\mathcal{C}$	Максимальное значение силы тока на фазе С	word	Ч
182H	$\mathcal{M}\mathcal{I}\mathcal{N}\text{-}\mathcal{I}\mathcal{A}$	Минимальное значение силы тока на фазе А	word	Ч
183H	$\mathcal{M}\mathcal{I}\mathcal{N}\text{-}\mathcal{I}\mathcal{B}$	Минимальное значение силы тока на фазе В	word	Ч
184H	$\mathcal{M}\mathcal{I}\mathcal{N}\text{-}\mathcal{I}\mathcal{C}$	Минимальное значение силы тока на фазе С	word	Ч
185H	$\mathcal{M}\mathcal{A}\mathcal{X}\text{-}\mathcal{P}\mathcal{L}$	Максимальное значение суммарной активной мощности	word	Ч
186H	$\mathcal{M}\mathcal{I}\mathcal{N}\text{-}\mathcal{P}\mathcal{L}$	Минимальное значение суммарной активной мощности	word	Ч

### Примечания:

1. Формат посылки: 1 старт-бит, 8 бит данных, 1 или 2 стоп-бита.
2. «Ч» означает, что параметр имеет атрибут только чтение (используйте команду 03H). «Ч/З» означает, что параметр имеет атрибут чтения и записи (используйте команды 03H и 10H). Запрещено записывать в адреса, которые не имеют атрибут записи и не указаны в списке выше.

## КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Количество
1. Прибор	1 шт.
2. Руководство по эксплуатации	1 шт.

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок составляет 12 месяцев от даты продажи. После окончания срока действия гарантии за все работы по ремонту и техобслуживанию с пользователя взимается плата. Поставщик не несет никакой ответственности за ущерб, связанный с повреждением изделия при транспортировке, в результате некорректного использования, а также в связи с модификацией или самостоятельным ремонтом изделия пользователем.