

АНАЛИЗАТОР ПАРАМЕТРОВ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ НА DIN-РЕЙКУ OMIX D4-MLA-3-0.5-RS485

Руководство по эксплуатации в. 2018-04-27 ВАК

Omix D4-MLA-3-0.5-RS485 – анализатор параметров трехфазной сети, измеряющий гармоники тока и напряжения, фазные и линейные напряжения, силу тока, активную, реактивную и полную мощности, частоту тока, коэффициент мощности, активную и реактивную энергии, общий коэффициент гармонических искажений.

ОСОБЕННОСТИ

- Анализатор гармоник до 21 включительно.
- Большой ЖК-дисплей с подсветкой.
- Два импульсных выхода для активной и реактивной энергии.
- Возможность подключения через трансформаторы тока и напряжения.
- Выбор типа цепи – с нейтралью или без нейтрали.
- Класс точности 0,5.
- Устойчивость к длительным перегрузкам до 6 А и 460 В, а также к кратковременным перегрузкам в 10 раз в течение 5 с (для токового входа) и в 2 раза в течение 1 с (для входа напряжения).
- Отдельная область ЖК-дисплея для отображения энергии.
- Функции max/min, среднее.
- Монтаж на DIN-рейку, стандарт 4S.



ЭЛЕМЕНТЫ ПРИБОРА

1. ЖК-дисплей.
2. Кнопка  Set.
3. Кнопка .
4. Кнопка .
5. Кнопка .

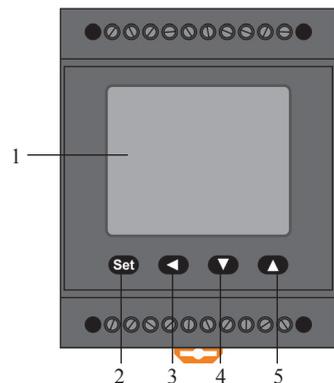
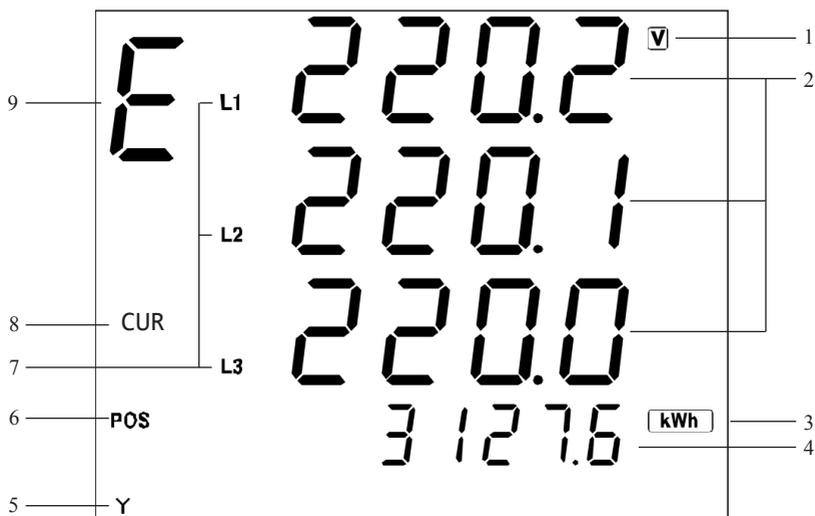


Рис. 1 – Управляющие элементы

ЭЛЕМЕНТЫ ДИСПЛЕЯ



1. Единицы измерения.
2. Индикаторы измеряемой величины.
3. Единицы измерения электрической энергии.
4. Индикатор измеряемой электрической энергии.
5. Тип подключаемой цепи:
 - Y – 4-проводная (с нейтралью);
 - Δ – 3-проводная (без нейтрали).
6. Тип измеряемой энергии:
 - POS – прямая;
 - NEG – обратная.
7. Индикаторы фаз.
8. Индикатор режима отображения значения величины:
 - Σ – суммарное;
 - MAX – максимальное;
 - MIN – минимальная;
 - AVE – среднее;
 - CUR – текущее.
9. Индикатор режима работы:
 - Отсутствует – основной режим (см. табл. 1);
 - \mathcal{E} – режим настройки параметров отображения электрической энергии;
 - \mathcal{d} – режим отображения максимальных, минимальных и средних значений (см. табл. 2);
 - \mathcal{U} – режим измерения гармоник по току (см. табл. 3);
 - i – режим измерения гармоник по напряжению (см. табл. 3)/

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

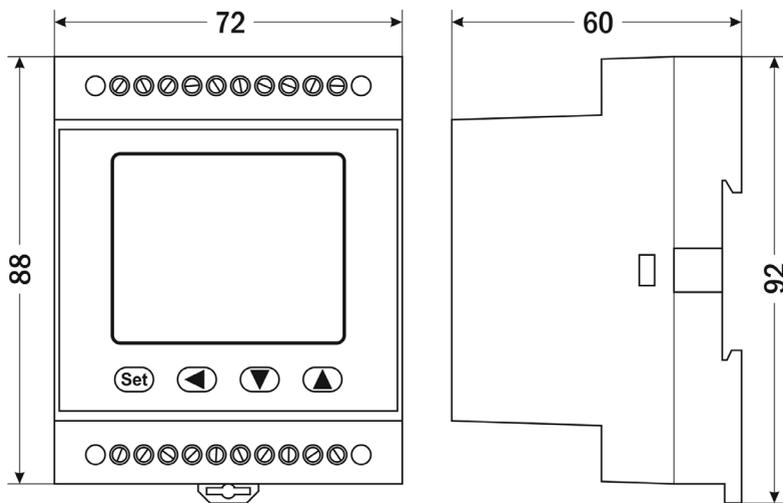


Рис. 2 – Размеры прибора

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 схемой подключения (рис. 3).

Для подключения напрямую и для подключения трансформаторов тока и напряжения воспользуйтесь соответствующей схемой (рис. 4–9).

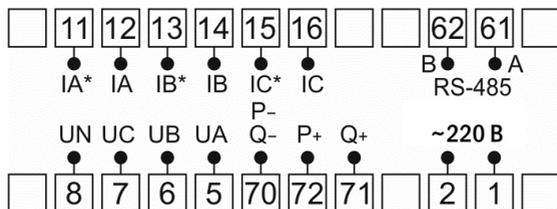


Рис. 3 – Схема подключения

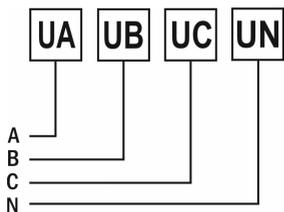


Рис. 4 – Подключение напряжения напрямую до 380 В (трехфазная цепь с нейтралью)

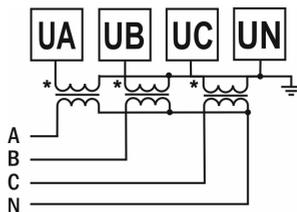


Рис. 5 – Подключение трансформатора напряжения $x/380$ В (трехфазная цепь с нейтралью)

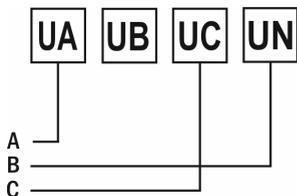


Рис. 6 – Подключение напряжения напрямую до 380 В (трехфазная цепь без нейтрали)

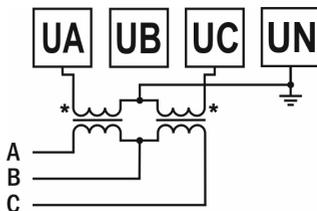


Рис. 7 – Подключение трансформатора напряжения $x/380$ В (трехфазная цепь без нейтрали)

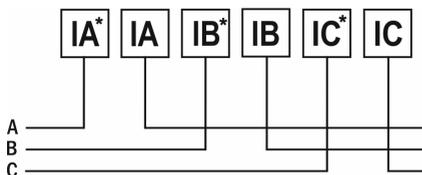


Рис. 8 – Подключение тока напрямую до 5 А

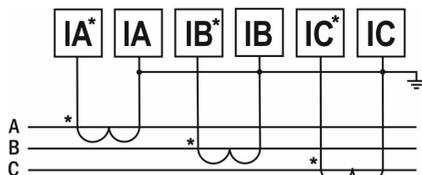


Рис. 9 – Подключение трансформатора тока $x/5$ А

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

Прибор питается от сети ~ 220 В. При использовании источника питания переменного тока во избежание повреждения прибора рекомендуется использовать предохранитель на 1 А.

Если напряжение на измерительном входе выше допустимого (380 В), необходимо использовать в цепи трансформатор $x/380$ В.

Если сила тока на измерительном входе выше допустимой (5 А), необходимо использовать в цепи трансформатор тока $x/5$ А.

Импульсный выход состоит из трех клемм: **P+** – выход активной энергии, **Q+** – выход реактивной энергии, **P-Q** – общий. Параметры выхода: оптотранзистор с открытым коллектором, напряжение $V_{cc} \leq 48$ В, ток $I_z \leq 20$ мА. Выходные данные

соответствуют вторичным показаниям. Для измерения первичной энергии нужно установить трансформатор напряжения и трансформатор тока.

Прибор поддерживает передачу данных через интерфейс **RS-485** посредством протокола **Modbus RTU**. На один канал может быть подключено до 32 приборов. У каждого прибора должен быть свой индивидуальный адрес в схеме. Подключать приборы следует экранированной витой парой. Подключение рекомендуется располагать вдалеке от высоковольтных проводов или других объектов с высоким электромагнитным излучением. Длина провода не должна превышать 1200 метров.

РАБОТА С ПРИБОРОМ

1. При включении питания на индикаторе прибора появится версия прошивки (V. 17.1), а потом прибор сразу перейдет в режим измерения.
2. Для переключения между режимами отображения величин нажимайте кнопки ▲ и ▼ (см. табл. 1).
3. Для изменения отображаемой энергии («E») нажмите в основном режиме измерения один раз кнопку ◀, а затем с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите необходимый тип энергии.
4. Для отображения максимальных, минимальных и средних значений («d») нажмите в основном режиме измерения два раза кнопку ◀, а затем с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите необходимый параметр (см. табл. 2).
5. Для отображения режима измерения гармоник нажмите в основном режиме измерения три раза («U») или четыре раза («I») кнопку ◀, а затем с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите необходимый параметр (см. табл. 3).

Таблица 1. Отображение измеряемых величин

№	Код	Параметр	Пример индикатора	Описание
1	U-LN	Напряжение по фазам	<p> $U_{L1}=220,1 \text{ В}$ $U_{L2}=220,0 \text{ В}$ $U_{L3}=219,9 \text{ В}$ </p>	Раздельное отображение фазного напряжения по каждой фазе
2	I	Сила тока по фазам	<p> $I_{L1}=5,015 \text{ А}$ $I_{L2}=5,006 \text{ А}$ $I_{L3}=4,997 \text{ А}$ </p>	Раздельное отображение силы тока по каждой фазе

№	Код	Параметр	Пример индикатора	Описание
3	$P_{\Sigma 5L}$	Суммарные активная, реактивная и полная мощности		<p>Суммарная активная мощность $P=3,301$ кВт</p> <p>Суммарная реактивная мощность $Q=-0,002$ кВАр</p> <p>Суммарная полная мощность $S=3,301$ кВА</p>
4	$PF_{\Sigma F}$	Суммарный коэффициент мощности и частота		<p>Суммарный коэффициент мощности $\cos \varphi=0,999$</p> <p>Частота тока $f=50,01$ Гц</p>
5	P	Активная мощность по каждой фазе		<p>Активная мощность по каждой фазе</p> <p>$P_{L1}=1,104$ кВт $P_{L2}=1,102$ кВт $P_{L3}=1,099$ кВт</p>
6	Q	Реактивная мощность по каждой фазе		<p>Реактивная мощность по каждой фазе</p> <p>$Q_{L1}=1,108$ кВАр $Q_{L2}=1,101$ кВАр $Q_{L3}=1,097$ кВАр</p>
7	S	Полная мощность по каждой фазе		<p>Полная мощность по каждой фазе</p> <p>$S_{L1}=1,102$ кВА $S_{L2}=1,100$ кВА $S_{L3}=1,099$ кВА</p>
8	PF	Коэффициент мощности по каждой фазе		<p>Коэффициент мощности по каждой фазе</p> <p>$\cos \varphi_{L1}=1,000$ $\cos \varphi_{L2}=0,999$ $\cos \varphi_{L3}=0,998$</p>

Продолжение таблицы 1

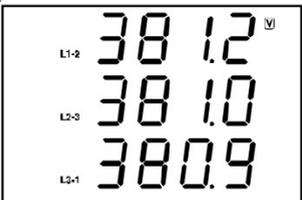
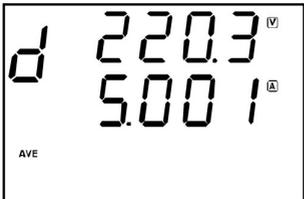
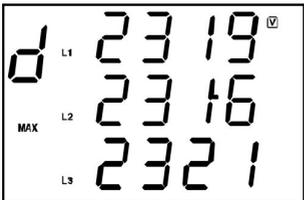
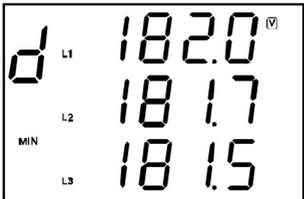
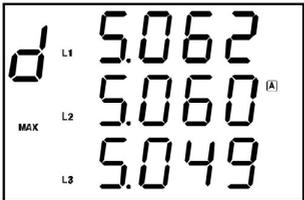
№	Код	Параметр	Пример индикатора	Описание
9	$U-L-L$	Линейное напряжение		Раздельное отображение линейного напряжения $U_{L1-2}=381,2 \text{ В}$ $U_{L2-3}=381,0 \text{ В}$ $U_{L3-1}=390,9 \text{ В}$

Таблица 2. Отображение максимальных, минимальных и средних значений («d»). (вход – нажмите 2 раза кнопку ◀ в основном режиме измерения)

№	Пример индикатора	Описание
1		Средние значения напряжения и силы тока $U_{cp}=220,3 \text{ В}$ $I_{cp}=5,001 \text{ А}$
2		Максимальные значения напряжений по каждой фазе $U_{L1max}=231,9 \text{ В}$ $U_{L2max}=231,6 \text{ В}$ $U_{L3max}=232,1 \text{ В}$
3		Минимальные значения напряжений по каждой фазе $U_{L1min}=182,0 \text{ В}$ $U_{L2min}=181,7 \text{ В}$ $U_{L3min}=181,5 \text{ В}$
4		Максимальные значения силы тока по каждой фазе $I_{L1max}=5,062 \text{ А}$ $I_{L2max}=5,060 \text{ А}$ $I_{L3max}=5,049 \text{ А}$

Продолжение таблицы 2

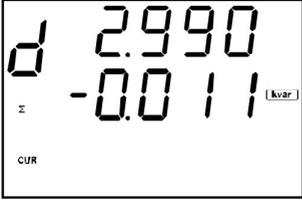
№	Пример индикатора	Описание
5		<p>Минимальные значения силы тока по каждой фазе $I_{L1\min}=0,931$ А $I_{L2\min}=0,929$ А $I_{L3\min}=0,920$ А</p>
6		<p>Прямая активная энергия 3,106 кВт·ч Обратная активная энергия -0,024 кВт·ч</p>
7		<p>Прямая реактивная энергия 2,990 кВАр·ч Обратная реактивная энергия -0,011 кВАр·ч</p>
8		<p>Максимальная прямая активная энергия 3,672 кВт·ч Максимальная обратная активная энергия -0,045 кВт·ч</p>
9		<p>Максимальная прямая реактивная энергия 3,081 кВАр·ч Максимальная обратная реактивная энергия -0,074 кВАр·ч</p>

Таблица 3. Режим измерения гармоник («U» и «I»). (вход – нажмите 3 («U») или 4 («I») раза кнопку ◀ в основном режиме измерения)

Код	Параметр
<i>THD</i>	Коэффициент гармонических искажений (THD) на каждой фазе
<i>THD - odd</i>	Коэффициент гармонических искажений (THD) по нечетным гармоникам на каждой фазе
<i>THD - EVEN</i>	Коэффициент гармонических искажений (THD) по четным гармоникам на каждой фазе
<i>Hr-2</i>	Значение 2-й гармоники на каждой фазе, %
Для гармоник со 3 по 20 индикация и шаги идентичны	
<i>Hr-21</i>	Значение 21-й гармоники на каждой фазе, %

РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Для входа в меню настройки входных сигналов и параметров RS-485 нажмите и удерживайте кнопку **Set** (⬇) в течение 2 секунд. Для входа в меню настройки сброса и очистки нажмите и удерживайте кнопку ▲ в течение 2 секунд. Для переключения и сохранения параметров нажимайте кнопку **Set** (⬇). Для изменения числовых значений параметров нажимайте кнопки: ▼ – для уменьшения значения, ▲ – для увеличения значения, ◀ – для изменения положения курсора.

Для выхода из режима программирования нажмите и удерживайте кнопку **Set** (⬇) в течение 2 секунд.

Важно! По умолчанию пароль для входа в режим программирования не задан. Пользователь может установить пароль в режиме программирования *codE*. Если пароль был изменен пользователем, а потом забыт, универсальный пароль для входа в режим программирования – 5643.

Таблица 4. Меню настройки входных сигналов и параметров RS-485 (вход – удерж. **Set** (⬇) в течение 2 с)

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
<i>codE</i>	Пароль	0...9999	0	Установка кода для входа в режим программирования. Если установлен 0 (по умолчанию) – разрешен вход в меню настройки. Универсальный пароль для входа – 5643

Продолжение таблицы 4

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
<i>d:SP</i>	Отображаемая измеряемая величина	<i>СУС</i> <i>U-LN</i> <i>I</i> <i>PαSЛ</i> <i>PFLF</i> <i>P</i> <i>α</i> <i>S</i> <i>PF</i> <i>U-LL</i>	<i>СУС</i>	<i>СУС</i> – поочередное отображение всех измеряемых величин; <i>U-LN</i> – фазное напряжение; <i>I</i> – фазная сила тока; <i>PαSЛ</i> – суммарные активная, реактивная и полная мощности; <i>PFLF</i> – суммарный коэффициент мощности, частота тока; <i>P</i> – активная мощность на каждой фазе; <i>α</i> – реактивная мощность на каждой фазе; <i>S</i> – полная мощность на каждой фазе; <i>PF</i> – коэффициент мощности на каждой фазе; <i>U-LL</i> – линейное напряжение
<i>t</i>	Интервал переключения отображаемой величины на дисплее	1...10 с	3,0	Время, через которое происходит смена отображаемой измеряемой величины на дисплее, если выбран режим <i>СУС</i>
<i>EobvI</i>	Отображаемая энергия	<i>off</i> <i>PαSP</i> <i>nE9P</i> <i>PαSα</i> <i>nE9α</i>	<i>PαSP</i>	<i>off</i> – не отображать энергию; <i>PαSP</i> – прямая активная энергия; <i>nE9P</i> – обратная активная энергия; <i>PαSα</i> – прямая реактивная энергия; <i>nE9α</i> – обратная реактивная энергия
<i>bLL</i>	Автоотключение подсветки, старт измерения max/min	0...2999	10	0XXX – автоматический старт измерения max/min через 1 минуту после подачи питания; 1XXX – автоматический старт измерения max/min через 1 минуту после подачи питания, сброс текущих сохраненных значений; 1XXX – ручной старт измерения max/min; X000...X999 – автоотключение подсветки в минутах (0 – выкл.)
<i>d.t</i>	Длительность цикла вычисления среднего значения величины	5...60 мин	15	Задание значения длительности цикла вычисления среднего значения величины
<i>nEt</i>	Выбор типа цепи	n3.3, n3.4	n3.4	n3.3 – цепь без нейтрали, n3.4 – цепь с нейтралью
<i>Pt</i>	Коэффициент трансформации по каналам напряжения	1...3000	1	Формула расчета: $Pt=U_1/U_2$ Если нет трансформатора, установите =1

Продолжение таблицы 4

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
ξt	Коэффициент трансформации по каналам тока	1...4000	1	Формула расчета: $St=I_1/I_2$ Если нет трансформатора, установите =1
$Addr$	Сетевой адрес	1...247	1	Уникальный адрес для обмена данными по RS-485
$bAud$	Скорость обмена	1200 2400 4800 9600 19200	9600	1200 бит/с, 2400 бит/с, 4800 бит/с, 9600 бит/с, 19200 бит/с
Par	Формат отправки по протоколу Modbus RTU	n 8.2 n 8.1 o 8.1 E 8.1	n 8.2	n 8.2 – 8 бит данных, 2 стоп-бита, контроль четности выкл.; n 8.1 – 8 бит данных, 1 стоп-бит, контроль четности выкл.; o 8.1 – 8 бит данных, 1 стоп-бит, контроль по нечетности; E 8.1 – 8 бит данных, 1 стоп-бит, контроль по четности

Таблица 5. Меню настройки сброса и очистки (вход – удерж. ▲ в течение 2 с)

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.
$rSt.L$	Сброс значений max/min	Yes, no	no
$\xi Lr.d$	Очистка значений средних величин по установленному циклу измерений	Yes, no	no
$\xi Lr.E$	Очистка суммарной активной и реактивной энергий	Yes, no	no

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр		Значение		
		Прямое подключение	С трансформатором	Погрешность
Диапазон измерения	силы тока	0...5 А	0...20 кА	±0,5% + 1 е.м.р.
	напряжения	0...380 В	0...1,1 МВ	
	частоты	45...65 Гц		±0,05 Гц
	коэффициента мощности	0...1		±0,01
	активной мощности	0...9999 МВт		±0,5%
	реактивной мощности	0...9999 МВАр		
	Полной мощности	0...9999 МВА		
	активной энергии	0...22,8 ГВт·ч		
реактивной энергии	0...22,8 ГВАр·ч			

Параметр		Значение
Анализатор гармоник		до 21 включительно
Дискретность измерения	силы тока	0,001
	напряжения	0,1
	частоты	0,01
	коэффициента мощности	0,001
Импеданс	по входу тока	< 20 МОм
	по входу напряжения	> 5 кОм/В
Импульсная константа		Активная: 10 000 имп/кВт·ч Реактивная: 10 000 имп/кВАр·ч
Частота опроса, изм./с		3
Питание прибора		~220 В, 50...60 Гц
Потребляемая мощность, ВА, не более		5
Интерфейс (только для D4-M-3-0.5-RS485)		RS-485 Modbus RTU
Скорость передачи данных, бит/с		1200...19 200
Условия эксплуатации		-10...+50°C, ≤ 85%RH
Условия хранения		-25...+70°C, ≤ 85%RH
Монтаж		На DIN-рейку, стандарт 4S
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм		88×72×60
Вес, г		188

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.

Данный прибор можно приобрести в компании ООО “МТД проект”
тел.(495)989-22-74
e-mail: info@mtd-proekt.ru

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

Таблица 6. Формат кадра сообщения

Старт	Адрес	Код функции	Данные	Контрольная сумма	Конец
Более 3 байт	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	Более 3 байт

Таблица 7. Функции Modbus_RTU, используемые в приборе

Код функции	Название	Описание
03H/04H	Чтение регистра	Считать данные с одного или нескольких непрерывных регистров
06H	Запись одного регистра	Записать данные в один регистр
10H	Запись нескольких регистров	Записать данные в несколько непрерывных регистров

Таблица 8. Адресная область меню: 03Н/04Н (чтение) и 06Н/10Н (запись)

Адрес	Код	Диапазон	Значение	Тип	Атрибут
00Н	dSP	0...9	Отображаемая измеряемая величина	int	Ч/З
01Н	Ł	10...100	Интервал переключения отображаемой величины на дисплее (необходимое значение требуется разделить на 10)	int	Ч/З
02Н	EobU	0...4	Отображаемая энергия	int	Ч/З
03Н	bLL	0...2999	Автоотключение подсветки, старт измерения max/min	int	Ч/З
03Н	dL	5...60	Длительность цикла вычисления среднего значения величины	int	Ч/З
05Н	rEL	0...1	Выбор типа цепи	int	Ч/З
06Н	PL	10...30000	Коэффициент трансформации по каналам напряжения (необходимое значение коэффициента трансформации требуется умножить на 10)	int	Ч/З
07Н	LL	10...4000	Коэффициент трансформации по каналам тока	int	Ч/З
08Н	Addr	1...247	Сетевой адрес	int	Ч/З
09Н	bAud	0...4	Скорость обмена	int	Ч/З
0АН	Par	0...3	Формат отправки по протоколу Modbus RTU	int	Ч/З
0ВН	codE	0...9999	Пароль	int	Ч/З

Таблица 9. Адресная область расширенного интерфейса: 03Н/04Н (чтение) и 06Н/10Н (запись)

Адрес	Название	Описание	Тип	Атрибут
21Н	Расширенный интерфейс	Для сброса и перезапуска запишите в регистр 5100. Для очистки суммарной активной и реактивной энергий запишите в регистр 5170. Для сброса значений max/min запишите в регистр 5175. Для очистки значений средних величин по установленному циклу измерений запишите в регистр 5177	int	Ч/З

Таблица 10. Адресная область измеренного значения: 03Н/04Н (чтение) и 10Н (запись)

Адрес	Значение	Тип	Атрибут
22Н*	Линейное напряжение. А–В	int	Ч
23Н*	Линейное напряжение. В–С	int	Ч
24Н*	Линейное напряжение. А–С	int	Ч
25Н*	Фазное напряжение. Фаза А	int	Ч
26Н*	Фазное напряжение. Фаза В	int	Ч
27Н*	Фазное напряжение. Фаза С	int	Ч

Продолжение таблицы 10

Адрес	Значение	Тип	Атрибут
28Н*	Сила тока. Фаза А	int	Ч
29Н*	Сила тока. Фаза В	int	Ч
2АН*	Сила тока. Фаза С	int	Ч
2ВН*	Частота тока	int	Ч
2СН	Суммарная активная мощность	int	Ч
2ДН	Суммарная реактивная мощность	int	Ч
2ЕН	Суммарная реактивная мощность	int	Ч
2FN*	Суммарный коэффициент мощности	int	Ч
30Н	Активная мощность. Фаза А	int	Ч
31Н	Активная мощность. Фаза В	int	Ч
32Н	Активная мощность. Фаза С	int	Ч
33Н	Рективная мощность. Фаза А	int	Ч
34Н	Рективная мощность. Фаза В	int	Ч
35Н	Рективная мощность. Фаза С	int	Ч
36Н	Полная мощность. Фаза А	int	Ч
37Н	Полная мощность. Фаза В	int	Ч
38Н	Полная мощность. Фаза С	int	Ч
39Н*	Коэффициент мощности. Фаза А	int	Ч
3АН*	Коэффициент мощности. Фаза В	int	Ч
3ВН*	Коэффициент мощности. Фаза С	int	Ч
3СН	Среднее значение напряжения	int	Ч
3ДН	Среднее значение силы тока	int	Ч
46Н	Максимальное напряжение. Фаза А (или А-В фаза)	int	Ч
47Н	Максимальное напряжение. Фаза В (или В-С фаза)	int	Ч
48Н	Максимальное напряжение. Фаза С (или А-С фаза)	int	Ч
49Н	Минимальное напряжение. Фаза А(или А-В фаза)	int	Ч
4АН	Минимальное напряжение. Фаза В (или В-С фаза)	int	Ч
4ВН	Минимальное напряжение. Фаза С (или А-С фаза)	int	Ч
4СН*	Максимальная сила тока. Фаза А	int	Ч
4ДН*	Максимальная сила тока. Фаза В	int	Ч
4ЕН*	Максимальная сила тока. Фаза С	int	Ч
4FN*	Минимальная сила тока. Фаза А	int	Ч
50Н*	Минимальная сила тока. Фаза В	int	Ч
51Н*	Минимальная сила тока. Фаза С	int	Ч
52Н 53Н	Положительная активная энергия	Dword	Ч/3
54Н 55Н	Отрицательная активная энергия	Dword	Ч/3
56Н 57Н	Положительная реактивная энергия	Dword	Ч/3
58Н 59Н	Отрицательная реактивная энергия	Dword	Ч/3

Адрес	Значение	Тип	Атрибут
5АН	Коэффициент гармонических искажений напряжения на фазе А	int	Ч
5ВН	Коэффициент гармонических искажений напряжения по нечетным гармоникам на фазе А	int	Ч
5СН	Коэффициент гармонических искажений напряжения по четным гармоникам на фазе А	int	Ч
5DH...70H	Значение 2...21 гармоники напряжения на фазе А	int	Ч
71Н	Коэффициент гармонических искажений напряжения на фазе В	int	Ч
72Н	Коэффициент гармонических искажений напряжения по нечетным гармоникам на фазе В	int	Ч
73Н	Коэффициент гармонических искажений напряжения по четным гармоникам на фазе В	int	Ч
74Н...87Н	Значение 2...21 гармоники напряжения на фазе В	int	Ч
88Н	Коэффициент гармонических искажений напряжения на фазе С	int	Ч
89Н	Коэффициент гармонических искажений напряжения по нечетным гармоникам на фазе С	int	Ч
8АН	Коэффициент гармонических искажений напряжения по четным гармоникам на фазе С	int	Ч
8ВН...9ЕН	Значение 2...21 гармоники напряжения на фазе С	int	Ч
9FH	Коэффициент гармонических искажений тока на фазе А	int	Ч
A0H	Коэффициент гармонических искажений тока по нечетным гармоникам на фазе А	int	Ч
A1H	Коэффициент гармонических искажений тока по четным гармоникам на фазе А	int	Ч
A2H...B5H	Значение 2...21 гармоники тока на фазе А	int	Ч
B6H	Коэффициент гармонических искажений тока на фазе В	int	Ч
B7H	Коэффициент гармонических искажений тока по нечетным гармоникам на фазе В	int	Ч
B8H	Коэффициент гармонических искажений тока по четным гармоникам на фазе В	int	Ч
B9H...CCH	Значение 2...21 гармоники тока на фазе В	int	Ч
CDH	Коэффициент гармонических искажений тока на фазе С	int	Ч
CEH	Коэффициент гармонических искажений тока по нечетным гармоникам на фазе С	int	Ч
CFH	Коэффициент гармонических искажений тока по четным гармоникам на фазе С	int	Ч
D0H...E3H	Значение 2...21 гармоники тока на фазе С	int	Ч

Примечания:

1. Формат передачи – фиксированная точка с двумя десятичными разрядами.
2. Формат посылки: 1 старт-бит, 8 бит данных, 2 стоп-бита.
3. Для проверки правильности полученной информации производится верификация контрольной суммы.
4. Тип данных Dword – это 32-значное беззнаковое целое число с диапазоном от 0 до 4 294 967 296. Integer – это 16-значное знаковое целое число с диапазоном от –32 768 до 32 767, отрицательные числа представляются в виде дополнения.
5. Данные по величинам энергии представлены в виде 32-значного беззнакового целого числа. Старший и младший разряды занимают один адрес, старший байт идет первым, за ним младший. Чтобы получить значение, нужно умножить старший разряд на 65 536 и прибавить младший разряд, а затем получившееся значение разделить на 10.
6. «Ч» означает, что параметр имеет атрибут только чтение (используйте команду 03Н). «Ч/З» означает, что параметр имеет атрибут чтения и записи (используйте команды 03Н и 10Н). Запрещено записывать в адреса, которые не имеют атрибут записи и не указаны в списке выше.
7. Чтобы получить реальное значение параметров, отмеченных «*», нужно разделить эти параметры: для мощности – на 1, для напряжения – на 10, для частоты – на 100, для тока и коэффициента мощности – на 1000.