ООО «Автоматика»
ОКП 42 2100
ТУ 4221-009-64267321-2015
Госреестр № 64439-22

ЩИТОВЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ OMIX P99-M5-3

Руководство по эксплуатации v. 2026-09-21 KOP-DSD-KMK-KLM-DVB-VAK

Omix P99-M5-3 – трехфазные мультифункциональные приборы, измеряющие фазное напряжение, линейное напряжение, фазную силу тока, суммарную силу тока, суммарную активную, реактивную и полную мощность, частоту тока и коэффициент мощности. Приборы выпускаются в четырех модификациях:

- P99-M5-3 – базовая версия;
- P99-M5-3-RS485 – с модулем передачи через RS-485 по протоколу Modbus RTU;
- P99-M5-3-4K-RS485 – с 4 релейными выходами ~1 А, 240 В;
- P99-M5-3-4I420-RS485 – с 4 аналоговыми выходами 0(4)...20 мА, 0(1)...5 В.

ОСОБЕННОСТИ



- Два импульсных выхода для активной и реактивной энергии.
- Возможность подключения через трансформаторы тока и напряжения.
- Класс точности 0,5.
- Устойчивость к длит. перегрузкам до 6 А и 480 В.
- Функция max/min, среднее.
- Щитовой корпус.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРИБОРА

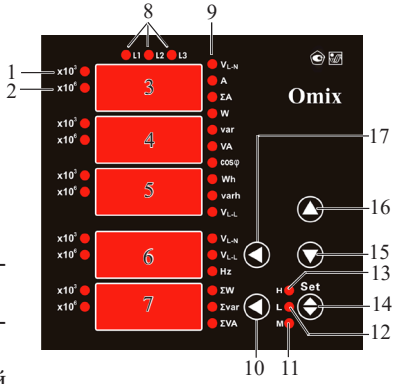


Рис. 1 – Управляющие элементы

1. Индикатор измерения величины $\times 10^3$.
2. Индикатор измерения величины $\times 10^6$.
3. Дисплей 1 фазы.
4. Дисплей 2 фазы.
5. Дисплей 3 фазы.
6. Дисплей средних величин.
7. Дисплей суммарных величин.
8. Индикаторы активности фаз.
9. Индикаторы текущих величин для отображения (описание в таблице 1).
10. Нижняя кнопка ◀ – переключение режимов отображения на дисплее 7.
11. Индикатор режима отображения средней величины по установленному циклу измерений.
12. Индикатор режима отображения минимальных величин.
13. Индикатор режима отображения максимальных величин.
14. Кнопка включения режимов 11, 12 и 13.
15. Кнопка ▼. Используется в режиме программирования.
16. Кнопка ▲. Используется в режиме программирования.
17. Верхняя кнопка ◀ – переключение режимов отображения на дисплее 6.

Таблица 1. Описание индикаторов величин прибора (поз. 9 рис. 1)

Индикатор	Описание
V_{L-N}	Фазное напряжение
A	Сила тока по каждой фазе
∑A	Суммарная сила тока
W	Активная мощность по каждой фазе
var	Реактивная мощность по каждой фазе
VA	Полная мощность по каждой фазе
cos φ	Коэффициент мощности по каждой фазе
Wh	Суммарная активная энергия
varh	Суммарная реактивная энергия
V_{L-L}	Линейное напряжение
Hz	Частота тока
∑W	Суммарная активная мощность
∑var	Суммарная реактивная мощность
∑VA	Суммарная полная мощность

УСТАНОВКА ПРИБОРА

1. Вырежьте в щите прямоугольное отверстие размером 92×92 мм.
2. Установите прибор в отверстие.
3. Закрепите прибор в щите с помощью двух креплений (входят в комплектацию прибора) таким образом, чтобы щит оказался между передней панелью и креплением (рис. 2).

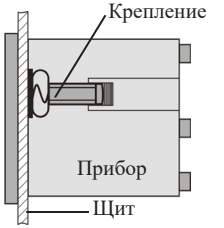


Рис. 2 – Установка прибора

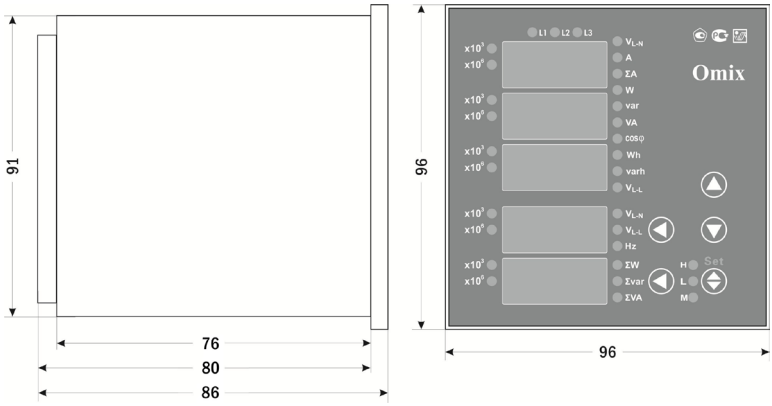


Рис. 3 – Размеры прибора

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Перед подключением прибора удостоверьтесь, что измеряемая цепь обесточена.

Не роняйте прибор и не подвергайте его ударам.

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. 4–7).

Для подключения напрямую и для подключения трансформаторов тока и напряжения воспользуйтесь соответствующей схемой (рис. 8–13).

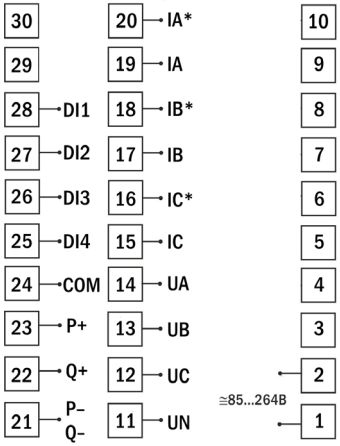


Рис. 4 – Схема подключения
P99-M5-3

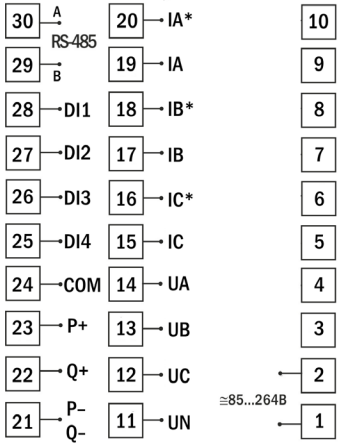


Рис. 5 – Схема подключения
P99-M5-3-RS485

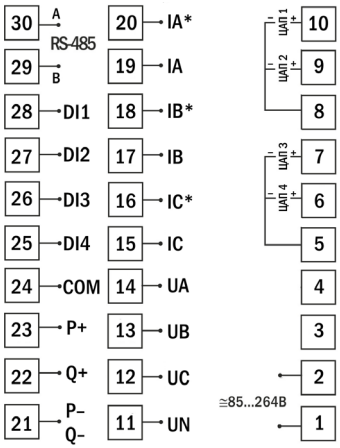


Рис. 6 – Схема подключения
P99-M5-3-4I420-RS485

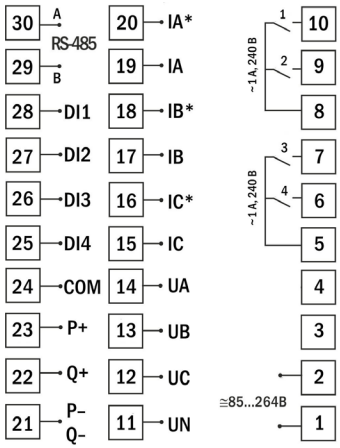


Рис. 7 – Схема подключения
P99-M5-3-4K-RS485

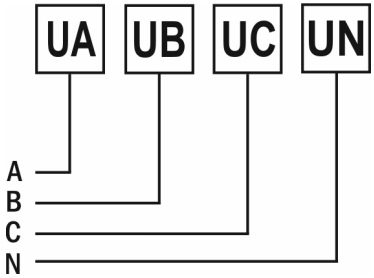


Рис. 8 – Подключение напряжения напрямую (трехфазная цепь с нейтралью)

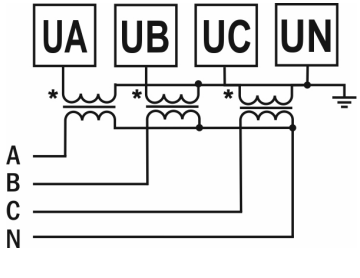


Рис. 9 – Подключение трансформатора напряжения (трехфазная цепь с нейтралью)

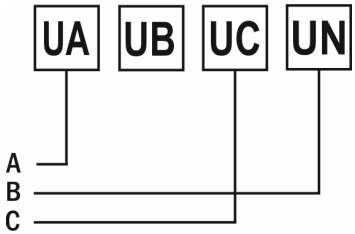


Рис. 10 – Подключение напряжения напрямую (трехфазная цепь без нейтрали)

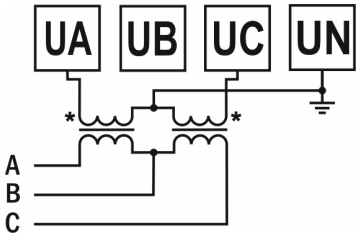


Рис. 11 – Подключение трансформатора напряжения (трехфазная цепь без нейтрали)

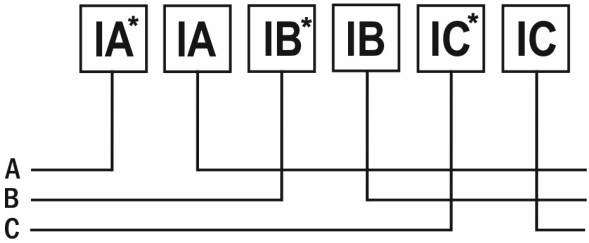


Рис. 12 – Подключение тока напрямую

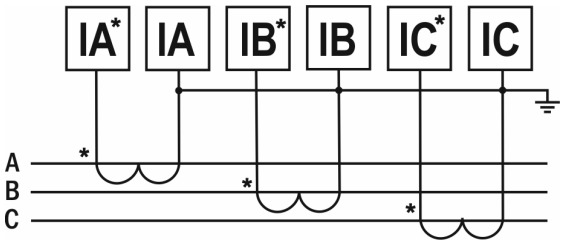


Рис. 13 – Подключение трансформатора тока

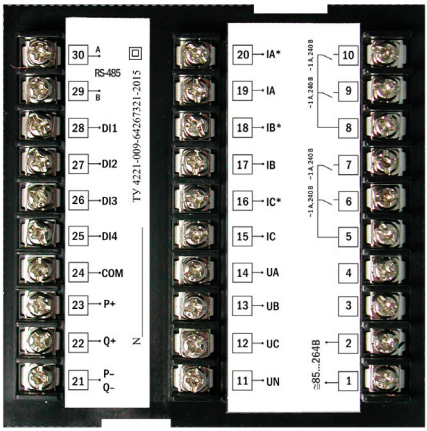


Рис. 14 – Задняя панель прибора ***P99-M5-3***

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

Диапазон питания данного прибора ≅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, то рекомендуется использовать в цепи трансформатор напряжения и предохранитель на 1 А.

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

Импульсный выход состоит из трех клемм: **P+** – выход активной энергии, **Q+** – выход реактивной энергии, **P–Q–** – общий выход активной и реактивной энергии. Параметры выхода: оптический выход связи с открытым коллектором, напряжение с открытым коллектором Vcc ≤ 48 В, сила тока Iz ≤ 20 мА. Выходные данные соответствуют вторичным показаниям. Для измерения первичной энергии нужно установить трансформатор напряжения и трансформатор тока.

Цифровой вход DI1...DI4 – это 1...4-канальный порт с сухим контактом, внутреннее питание прибора +14 В.

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.

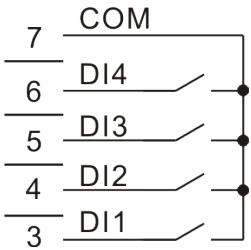


Рис. 15 – Схема подключения импульсных выходов

ЗАМЕЧАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Старт измерений электроэнергии производится по состоянию номинального напряжения, опорной частоты и коэффициента мощности. Когда рабочий ток нагрузки составляет 1 мА, прибор начинает длительное измерение электроэнергии.

Если напряжение превысит номинальное на 15% или в цепи не будет тока, прибор прекратит измерение электроэнергии, и импульсный выход отключится.

РАБОТА С ПРИБОРОМ

1. При включении питания на индикаторе прибора появится версия прошивки (V. 17.5), а потом прибор сразу перейдет в режим измерения.
2. Для переключения между режимами отображения величин нажимайте кнопки ▲ и ▼. Во всех режимах измерения, кроме ∑A, Wh и varh, на первых трех индикаторах отображаются величины, соответствующие каждой фазе.
3. При отображении суммарной силы тока ∑A ее величина появляется на 3-м индикаторе. 1-й индикатор используется для индикации состояния релейного входа, а 2-й – для индикации релейного выхода.
4. При отображении активной или реактивной энергии ее величина отображается на 2-м и 3-м индикаторах: на 2-м отображаются разряды величины от десятков тысяч до единиц миллионов, а на 3-м – разряды величины от единиц до тысяч. На 1-м индикаторе отображаются знак и тип энергии.
5. Для отображения на 4-м и 5-м индикаторах можно выбрать отдельные величины. Нажимайте кнопки рядом с этими индикаторами для переключения.
   Для 4-го: среднее значение фазного напряжения (**VL-N**), среднее значение линейного напряжения (**VL-L**), частота тока (**Hz**).
   Для 5-го: суммарная активная мощность (∑W), суммарная реактивная мощность (∑var), суммарная полная мощность (∑VA).

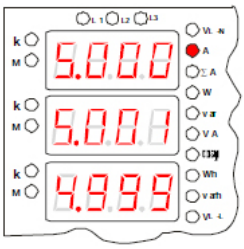


Рис. 16 – Пример работы прибора. Режим отображения силы тока.

I_1 = 5,000 A, I_2 = 5,001 A, I_3 = 4,999 A



Рис. 17 – Пример работы прибора. Режим отображения суммарной силы тока. Суммарная сила тока равна 14,99 А

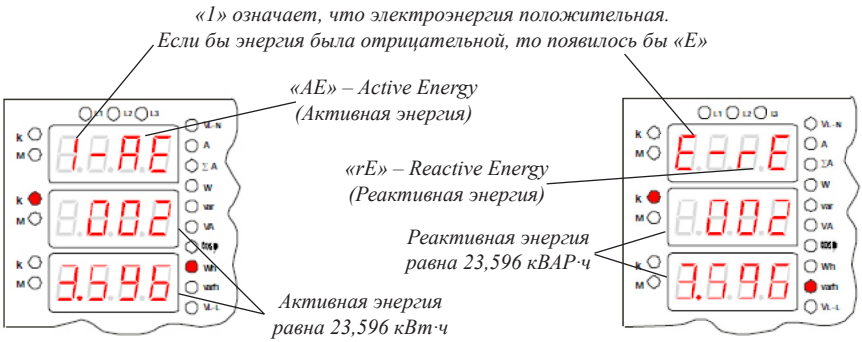


Рис. 18 – Примеры работы прибора. Режимы отображения энергии.

6. Также для любой выбранной величины можно установить отображение максимального, минимального или среднего значения. Для этого нажмите кнопку **Set** ⏏.



Рис. 19 – Пример работы прибора. Режим отображения среднего фазного напряжения

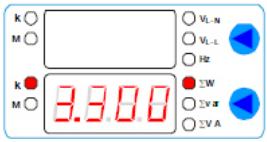


Рис. 20 – Пример работы прибора. Режим отображения суммарной активной мощности

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 выходных сигналов нажмите и удерживайте верхнюю кнопку ◀ 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, нижняя ◀ – для изменения положения курсора.

Для выхода из режима программирования до завершения полного цикла настройки 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.

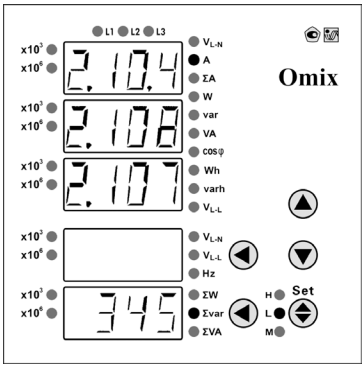


Рис. 21 – Режим отображения минимальных значений силы тока.
Минимальная сила тока на 1 фазе = 2,104 А
Минимальная сила тока на 2 фазе = 2,108 А
Минимальная сила тока на 3 фазе = 2,107 А
Минимальная суммарная реактивная мощность = 345 ВАР

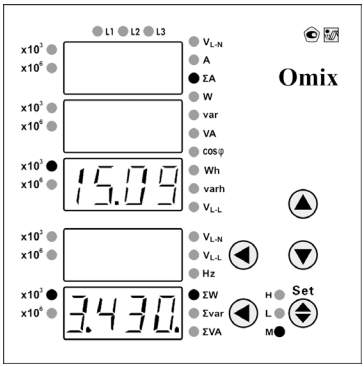


Рис. 22 – Режим отображения среднего значения суммарной силы тока.
Средняя суммарная сила тока = 15,09 кА
Средняя суммарная активная мощность = 3,430 кВт

Таблица 2. Меню настройки входных сигналов и параметров RS-485 (вход – **Set** ⏏*)*

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
CE	Коэффициент трансформации по каналам тока	1...9999	1	Формула расчета: $Ct=I_1/I_2$ Если нет трансформатора, установите =1
nEt	Выбор типа цепи	n3.3, n3.4	n3.4	n3.3 – цепь без нейтрали, n3.4 – цепь с нейтралью
PE	Коэффициент трансформации по каналам напряжения	1...3000	1	Формула расчета: $Pt=U_1/U_2$ Если нет трансформатора, установите =1
LE	Запуск режима max/ min	oFF, rSt, cont	cont	off – ручной запуск после подачи питания, rSt – автоматический сброс и запуск через 1 минуту после подачи питания, cont – автоматический старт с исходными значениями через 1 минуту после подачи питания.
d.E	Длительность цикла вычисления среднего значения величины	5...60 (мин)	15	Задание значения длительности цикла вычисления среднего значения величины
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, 19 200 бит/с

Продолжение таблицы 2

Код	Параметр	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
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
codE	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

Таблица 3. Меню настройки выходных сигналов (вход – верхняя кнопка ◀*)*

Код	Параметр*	Диапазон	Знач. по умолч.	Описание
CH1	Характеристика сигнализации или передачи** по каналу 1	См. таблицу 5	UA	Выбор характеристики сигнализации или передачи
L1	Значения нижней уставки по каналу 1***	−1999... 9999	0	Задание значения нижней уставки
H1	Значения верхней уставки по каналу 1***	−1999... 9999	220,0	Задание значения верхней уставки
dF1	Гистерезис сигнализации по уставкам по каналу 1***	0...9999	0,5	Зона нечувствительности возле уставок
dt1	Задержка включения сигнализации	0...3000 с		Время задержки включения реле при возникновении аварийной ситуации.
Sc1	Коррекция выходного сигнала по каналу 1	−1,000... 1,000	0	Величина добавляется к вычисленному значению выходного сигнала
Sdt	Выбор диапазона выходного сигнала	0...1	0	0: 0...20 мА/0...5 В, 1: 4...20 мА/1...5 В

** Приведенная таблица описывает настройку выходных сигналов для канала 1. Настройка для каналов 2–4 проводится по тому же алгоритму.*

*** Для прибора P99-M5-3-4I420-RS485 – настройка передачи, для прибора P99-M5-3-4K-RS485 – сигнализация (срабатывание выходных реле).*

**** Порядок расчёта значений L1…L4, H1…H4, dF1…dF4 и примеры настройки приведены в разделе «Настройка выходных сигналов».*

Таблица 4. Меню сброса и очистки (вход – ▲)

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

Таблица 5. Информация по вычислению прибором измеряемых величин

№	Код	Параметр
	oFF	Закрыт
1	UAb	Линейное напряжение. L1–L2
2	Ubc	Линейное напряжение. L2–L3
3	UcA	Линейное напряжение. L1–L3
4	UA	Фазное напряжение. 1 фаза
5	Ub	Фазное напряжение. 2 фаза
6	Uc	Фазное напряжение. 3 фаза
7	IA	Сила тока. 1 фаза
8	Ib	Сила тока. 2 фаза
9	Ic	Сила тока. 3 фаза
10	FrEq	Частота тока
11	Pt	Суммарная активная мощность
12	qt	Суммарная реактивная мощность
13	St	Суммарная полная мощность
14	PFt	Суммарный коэффициент мощности
15	PA	Активная мощность. 1 фаза

Продолжение таблицы 5

№	Код	Параметр
16	Pb	Активная мощность. 2 фаза
17	Pc	Активная мощность. 3 фаза
18	9A	Реактивная мощность. 1 фаза
19	9b	Реактивная мощность. 2 фаза
20	9c	Реактивная мощность. 3 фаза
21	SA	Полная мощность. 1 фаза
22	Sb	Полная мощность. 2 фаза
23	Sc	Полная мощность. 3 фаза
24	PFA	Коэффициент мощности. 1 фаза
25	PFb	Коэффициент мощности. 2 фаза
26	PFc	Коэффициент мощности. 3 фаза
27	U-LL	Среднее значение линейного напряжения
28	U-LN	Среднее значение фазного напряжения
29	IL	Суммарный ток
30	CdIA	Среднее значение силы тока за установленный цикл измерений. 1 фаза
31	CdIb	Среднее значение силы тока за установленный цикл измерений. 2 фаза
32	CdIc	Среднее значение силы тока за установленный цикл измерений. 3 фаза
33	CdIL	Суммарная сила тока за установленный цикл измерений
34	CdPL	Суммарная активная мощность за установленный цикл измерений
35	Cd9L	Суммарная реактивная мощность за установленный цикл измерений
36	CdSL	Суммарная полная мощность за установленный цикл измерений

НАСТРОЙКА ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ

Значения параметров L1…L4, H1…H4 и dF1…dF4 задаются во вторичных величинах, то есть в величинах на измерительных входах прибора. Их рассчитывают по формуле:

Значение параметра = требуемое первичное значение ÷ коэффициент трансформации

Для тока используется коэффициент Ct, для напряжения — Pt, для мощности — Ct × Pt. Если трансформатор не используется, коэффициент равен 1.

Положение десятичной точки в параметрах L1…L4, H1…H4, dF1…dF4 зависит от величины, выбранной в CH1…CH4.

Пример 1. Сигнализация (P99-M5-3-4K-RS485). Сеть трехфазная с нейтралью, напряжение подключено напрямую (220 В), ток измеряется через трансформатор 400/5 (Ct = 80). Требуется сигнализация выхода за пределы: фазное напряжение 1 фазы 180…240 В, сила тока 1 фазы 100…360 А, активная мощность 1 фазы 50…100 кВт, частота 48…52 Гц.

1. Установите CH1…CH4: UA, IA, PA, FrE9.
2. Установите L1…L4: 180,0; 1,250; 625; 48,00.
3. Установите H1…H4: 240,0; 4,500; 1250; 52,00.
4. Установите dF1…dF4 = 0 и dt1…dt4 = 0.

В результате реле выхода 1 замыкается, когда фазное напряжение 1 фазы ниже 180 В или выше 240 В, в остальное время оно разомкнуто. Реле выхода 2 работает так же при силе тока ниже 100 А или выше 360 А, реле выхода 3 — при активной мощности ниже 50 кВт или выше 100 кВт, реле выхода 4 — при частоте ниже 48 Гц или выше 52 Гц.

Пример 2. Аналоговый выход (P99-M5-3-4I420-RS485). Параметр L задаёт значение величины, соответствующее нижней границе выходного сигнала (0 или 4 мА), параметр H — значение, соответствующее 20 мА. Между L и H выходной сигнал изменяется линейно. Условия те же, что в примере 1. Требуется, чтобы на выходе 1 сигнал 4…20 мА соответствовал силе тока 1 фазы 0…400 А.

1. Установите CH1 = IA.
2. Установите L1 = 0, H1 = 5,000 (400 ÷ 80).
3. Установите Sdt = 4-20.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр		Значение		
		Прямое подключение	С трансформатором	Погрешность
Диапазон измерения	силы тока	0...5 А	0...50 кА	±0,5% + 1 е.м.р.
	напряжения	0...380 В	0...1,14 МВ	
	частоты	45...65 Гц		±0,1 Гц
	коэффициента мощности	0...1		±0,01
	активной мощности	0...10 ГВт		±0,5%
	реактивной мощности	0...10 ГВАр		
	полной мощности	0...10ГВА		
	активной энергии	0...10 ГВт·ч		
	реактивной энергии	0...10 ГВАр·ч		±2,0%

Параметр		Значение
Дискретность измерения	силы тока	0,001
	напряжения	0,1
	частоты	0,1
	коэффициента мощности	0,001
Импеданс	силы тока	< 20 мОм
	напряжения	> 5 кОм/В
Импульсная константа		Активная: 10 000 имп/кВт·ч Реактивная: 10 000 имп/кВАР·ч
Скорость измерения		3 изм./с
Питание прибора		≅85...264 В, 50...60 Гц
Энергопотребление прибора		< 5 ВА
Передача данных	P99-M5-3-RS485	RS-485 Modbus RTU
	P99-M5-3-4K-RS485	RS-485 Modbus RTU 4 релейных выхода ~1 А, 240 В
	P99-M5-3-4I420-RS485	RS-485 Modbus RTU 4 аналоговых выхода 0...20 мА, 4...20 мА (ток); 0...5 В, 1...5 В (напр.);
Скорость передачи данных		1200...19 200 бит/с
Условия эксплуатации		−10...+50°С, ≤ 85%RH
Условия хранения		−25...+70°С, ≤ 85%RH
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм		96×96×86
Размеры врезного отверстия (В×Ш), мм		92×92

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Количество
1. Прибор	1 шт.
2. Руководство по эксплуатации	1 шт.
3. Крепление	2 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 или эксплуатации, а также в связи с подделкой, модификацией или самостоятельным ремонтом изделия пользователем.

Производитель:
ООО «Автоматика», Санкт-Петербург
Поставщик:
АРК Энергосервис, Санкт-Петербург
+7 (812) 327-32-74 8-800-550-32-74
www.kipspb.ru 327@kipspb.ru

Дата продажи:

_____

М. П.

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
01H	Чтение состояния DO	Получить состояние (вкл./выкл.) внутреннего реле
02H	Чтение состояния DI	Получить состояние (вкл./выкл.) внешнего переключателя
03H/04H	Чтение регистра	Считать данные с одного или нескольких непрерывных регистров
05H	Контроль состояния DO	Изменить состояние (вкл./выкл.) внутреннего реле
06H	Запись одного регистра	Записать данные в один регистр
10H	Запись нескольких регистров	Записать данные в несколько непрерывных регистров

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

Адрес	Код	Диапазон	Значение	Тип	Атрибут
00H	CtL	1...9999	Коэффициент трансформации по каналам тока	int	Ч/З
01H	nEt	0...1	Тип цепи (0 – без нейтрали, 1 – с нейтралью)	int	Ч/З
02H	PtL	10...30000	Коэффициент трансформации по каналам напряжения × 10	int	Ч/З
03H	Резервная ячейка			int	Ч/З
04H				int	Ч/З
05H				int	Ч/З
06H	LtL	0...2	Запуск режима max/min	int	Ч/З
07H	d.t	5...60	Длительность цикла вычисления среднего значения величины	int	Ч/З
08H	Addr	1...247	Сетевой адрес	int	Ч/З
09H	bAud	0...4	Скорость обмена	int	Ч/З
0AH	Par	0...3	Формат отправки по протоколу Modbus RTU	int	Ч/З
0BH	codE	0...9999	Пароль	int	Ч/З
0CH	Ch 1	0...36	Характеристика сигнализации или передачи по каналу 1	int	Ч/З
0DH *	L 1	−1999... 9999	Значения нижней уставки по каналу 1	int	Ч/З
0EH *	H 1	−1999... 9999	Значения верхней уставки по каналу 1	int	Ч/З

Продолжение таблицы 8

0FH *	dF 1 Sc 1	0... 9999 −1,000... 1,000	Гистерезис сигнализации или коррекция выходного сигнала по уставкам по каналу 1	int	Ч/З
10H	dt 1	10...30000	Задержка срабатывания сигнализации	int	Ч/З
11H	Ch2	0...36	Характеристика сигнализации или передачи по каналу 2	int	Ч/З
12H *	L2	−1999... 9999	Значения нижней уставки по каналу 2	int	Ч/З
13H *	H2	−1999... 9999	Значения верхней уставки по каналу 2	int	Ч/З
14H *	dF2	0... 9999 −1,000... 1,000	Гистерезис сигнализации или коррекция выходного сигнала по уставкам по каналу 2	int	Ч/З
15H	dt2	10...30000	Задержка срабатывания сигнализации	int	Ч/З
16H	Ch3	0...36	Характеристика сигнализации или передачи по каналу 3	int	Ч/З
17H *	L3	−1999... 9999	Значения нижней уставки по каналу 3	int	Ч/З
18H *	H3	−1999... 9999	Значения верхней уставки по каналу 3	int	Ч/З
19H *	dF3	0... 9999 −1,000... 1,000	Гистерезис сигнализации или коррекция выходного сигнала по уставкам по каналу 3	int	Ч/З
1AH	dt3	10...30000	Задержка срабатывания сигнализации	int	Ч/З
1BH	Ch4	0...36	Характеристика сигнализации или передачи по каналу 4	int	Ч/З
1CH *	L4	−1999... 9999	Значения нижней уставки по каналу 4	int	Ч/З
1DH *	H4	−1999... 9999	Значения верхней уставки по каналу 4	int	Ч/З
1EH *	dF4	0... 9999 −1,000... 1,000	Гистерезис сигнализации или коррекция выходного сигнала по уставкам по каналу4	int	Ч/З
1FH	dt4	10...30000	Задержка срабатывания сигнализации	int	Ч/З
20H	Sdt	0...1	Выбор диапазона выходного сигнала	int	Ч/З

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

Адрес	Название	Описание	Тип	Атрибут
21H	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. При чтении регистр возвращает номер версии прошивки ((отображаемое значение) ÷ 10)	int	Ч/З

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

Адрес	Код	Значение	Описание	Тип	Атрибут
22H	UAb	Линейное напряжение. L1–L2	U = (отображаемое значение) × Pt ÷ 10 При схеме без нейтрали (n3.3) регистры 25H–27H всегда содержат 0	int	Ч
23H	Ubc	Линейное напряжение. L2–L3		int	Ч
24H	UcA	Линейное напряжение. L1–L3		int	Ч
25H	UA	Фазное напряжение. 1 фаза		int	Ч
26H	Ub	Фазное напряжение. 2 фаза		int	Ч
27H	Uc	Фазное напряжение. 3 фаза		int	Ч
28H	IA	Сила тока. 1 фаза	I = (отображаемое значение) × Ct ÷ 1000	int	Ч
29H	Ib	Сила тока. 2 фаза		int	Ч
2AH	Ic	Сила тока. 3 фаза		int	Ч
2BH	FrEQ	Частота тока	F = (отображаемое значение) ÷ 100	word	Ч
2CH	Pt	Суммарная активная мощность	P = (отображаемое значение) × Pt × Ct	int	Ч
2DH	Qt	Суммарная реактивная мощность		int	Ч
2EH	St	Суммарная полная мощность		int	Ч
2FH	PFt	Суммарный коэффициент мощности	PF = (отображаемое значение) ÷ 1000	int	Ч
30H	PA	Активная мощность. 1 фаза	P = (отображаемое значение) × Pt × Ct	int	Ч
31H	Pb	Активная мощность. 2 фаза		int	Ч
32H	Pc	Активная мощность. 3 фаза		int	Ч
33H	QA	Реактивная мощность. 1 фаза		int	Ч
34H	Qb	Реактивная мощность. 2 фаза		int	Ч
35H	Qc	Реактивная мощность. 3 фаза		int	Ч
36H	SA	Полная мощность. 1 фаза		int	Ч
37H	Sb	Полная мощность. 2 фаза		int	Ч
38H	Sc	Полная мощность. 3 фаза		int	Ч
39H	PFA	Коэффициент мощности. 1 фаза	PF = (отображаемое значение) ÷ 1000	int	Ч
3AH	PFb	Коэффициент мощности. 2 фаза		int	Ч
3BH	PFc	Коэффициент мощности. 3 фаза		int	Ч
3CH	U-LL	Среднее значение линейного напряжения	U = (отображаемое значение) × Pt ÷ 10	int	Ч
3DH	U-LN	Среднее значение фазного напряжения		int	Ч

Продолжение таблицы 10

Адрес	Код	Значение	Описание	Тип	Атрибут
3EH	IL	Суммарный ток	I = (отображаемое значение) × Ct ÷ 1000	int	Ч
3FH	Cd IA	Среднее значение силы тока за установленный цикл измерений. 1 фаза		int	Ч
40H	Cd Ib	Среднее значение силы тока за установленный цикл измерений. 2 фаза		int	Ч
41H	Cd Ic	Среднее значение силы тока за установленный цикл измерений. 3 фаза		int	Ч
42H	Cd IL	Суммарная сила тока за установленный цикл измерений		int	Ч
43H	CdPL	Суммарная активная мощность за установленный цикл измерений	P = (отображаемое значение) × Pt × Ct	int	Ч
44H	CdQL	Суммарная реактивная мощность за установленный цикл измерений		int	Ч
45H	CdSL	Суммарная полная мощность за установленный цикл измерений		int	Ч
46H	Резервная ячейка			int	Ч
47H	Max Imd Ia	Максимальное значение силы тока за установленный цикл измерений. 1 фаза	I = (отображаемое значение) × Ct ÷ 1000	int	Ч
48H	Max Imd Ib	Максимальное значение силы тока за установленный цикл измерений. 2 фаза		int	Ч
49H	Max Imd Ic	Максимальное значение силы тока за установленный цикл измерений. 3 фаза		int	Ч
4AH	Max Imd IL	Максимальная суммарная сила тока за установленный цикл измерений		int	Ч

Продолжение таблицы 10

Адрес	Код	Значение	Описание	Тип	Атрибут
4BH	MAXMD PT	Максимальная суммарная активная мощность за установленный цикл измерений	P = (отображаемое значение) × Pt × Ct	int	Ч
4CH	MAXMD QT	Максимальная суммарная реактивная мощность за установленный цикл измерений		int	Ч
4DH	MAXMD ST	Максимальная суммарная полная мощность за установленный цикл измерений		int	Ч
4EH	UAMAX	Максимальное фазное напряжение. 1 фаза	U = (отображаемое значение) × Pt ÷ 10	int	Ч
4FH	UBMAX	Максимальное фазное напряжение. 2 фаза		int	Ч
50H	UCMAX	Максимальное фазное напряжение. 3 фаза		int	Ч
51H	UAMIN	Минимальное фазное напряжение. 1 фаза		int	Ч
52H	UBMIN	Минимальное фазное напряжение. 2 фаза		int	Ч
53H	UCMIN	Минимальное фазное напряжение. 3 фаза		int	Ч
54H	IAMAX	Максимальная сила тока. 1 фаза	I = (отображаемое значение) × Ct ÷ 1000	int	Ч
55H	IBMAX	Максимальная сила тока. 2 фаза		int	Ч
56H	ICMAX	Максимальная сила тока. 3 фаза		int	Ч
57H	IAMIN	Минимальная сила тока. 1 фаза		int	Ч
58H	IBMIN	Минимальная сила тока. 2 фаза		int	Ч
59H	ICMIN	Минимальная сила тока. 3 фаза		int	Ч
5AH	ITMAX	Максимальный суммарный ток		int	Ч
5BH	ITMIN	Минимальный суммарный ток		int	Ч

Продолжение таблицы 10

Адрес	Код	Значение	Описание	Тип	Атрибут
5CH 5DH	PosEAt	Положительная активная энергия	Энергия = (старший разряд × 65 536 + младший разряд) ÷ 10 При преднастройке старший и младший разряды записываются одновременно. При превышении 99 999 999,9 кВт·ч (квар·ч) значение обнуляется автоматически	Dword	Ч/З
5EH 5FH	NegEAt	Отрицательная активная энергия		Dword	Ч/З
60H 61H	PosERt	Положительная реактивная энергия		Dword	Ч/З
62H 63H	NegERt	Отрицательная реактивная энергия		Dword	Ч/З

Примечания:

1. Формулы пересчёта считанных значений в реальные величины приведены в таблице 10.
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: bit — 1 двоичный разряд, диапазон 0…1; int — 16-разрядное знаковое целое число с диапазоном от −32 768 до 32 767, отрицательные числа представляются в виде дополнения; word — 16-разрядное беззнаковое целое число с диапазоном от 0 до 65 535; Dword — 32-разрядное беззнаковое целое число с диапазоном от 0 до 4 294 967 296.
5. Значения энергии передаются в виде 32-разрядного беззнакового целого числа. Старший и младший разряды занимают по одному адресу, старший разряд идёт первым. Чтобы получить значение, нужно умножить старший разряд на 65 536, прибавить младший разряд и разделить результат на 10.
6. «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.
7. Параметры L1…L4, H1…H4 и dF1…dF4, отмеченные в таблице 8 знаком «*», пересчитываются в зависимости от величины, выбранной в CH1…CH4: для напряжения — (отображаемое значение) ÷ 10 (В), для силы тока — ÷ 1000 (А), для частоты — ÷ 100 (Гц), для коэффициента мощности — ÷ 1000, для мощности — без пересчёта (Вт, вар, В·А).

Таблица 11. Адресная область DI (внешний переключатель): 02H (чтение)

Адрес	Код	Значение	Тип	Атрибут
00H	DI1	Сигнализация входа. Бит 0 – бит 3 отвечают соответственно за входы 1–4. «0» означает, что контакт открыт, «1» – закрыт	bit	Ч
01H	DI2		bit	Ч
02H	DI3		bit	Ч
03H	DI4		bit	Ч

Таблица 12. Адресная область DO (внутреннее выходное реле): 01H (чтение), 05H (запись)

Адрес	Код	Значение	Тип	Атрибут
00H	DO1	Сигнализация выхода. Бит 0 – бит 3 отвечают соответственно за выходы 1–4. «0» означает, что контакт открыт, «1» – закрыт. Когда внутреннее реле используется под управлением ПК, соответствующие значения Chx (x=1...4) должны быть выключены.	bit	Ч/З
01H	DO2		bit	Ч/З
02H	DO3		bit	Ч/З
03H	DO4		bit	Ч/З