



ОГЛАСОВАНО

Директор ГЦИ СИ

«ФГУП ВНИИМС»

В. Н. Яншин

» август 2010 г.

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные многофункциональные ЩМ96, ЩМ120	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44886-10</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 25-7504.211-2010

Назначение и область применения

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные многофункциональные ЩМ96, ЩМ120 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерения электрических параметров в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока с отображением результата измерения в цифровой форме. Применяются для контроля электрических параметров на объектах энергетики и промышленности, в информационно-измерительных системах и системах сбора информации. Возможность обмена информацией по интерфейсу RS485 позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения.

Описание

Приборы представляют собой электронные изделия, реализующие принцип аналого-цифрового преобразования входных величин с отображением результатов измерений на цифровых индикаторах передней панели и возможностью передачи по интерфейсу RS485.

Конструктивно приборы выполнены для щитового крепления, корпус защищает электронный блок измерения и индикации от повреждений и попадания внутрь прибора пыли. Приборы имеют корпус со степенью защиты от воздействия твердых тел IP40 по ГОСТ 14254-96.

Приборы изготавливаются для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата (климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69), по устойчивости к воздействию климатических факторов относятся к группе 4 по ГОСТ 22261-94 и предназначены для работы при температуре от минус 40 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

По устойчивости к механическим воздействиям приборы относятся к виброустойчивым и вибропрочным, группа N1 по ГОСТ Р 52931-2008.

В приборах обеспечивается гальваническое разделение параллельных и последовательных входных цепей между собой, входных цепей, всех цепей и цепи питания.

Приборы являются многопредельными и имеют исполнения по конструкции, диапазону измерений, напряжению питания, количеству интерфейсов, наличию дискретных входов, схеме измерения, цвету и виду индикаторов.

Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения:

ЩМа – b – c – d – e – f – g – h,

где ЩМа – тип прибора (ЩМ96, ЩМ120);

b – номинальное напряжение (линейное напряжение – 100 В, 220 В, 380 В) или коэффициент трансформации по напряжению в соответствии с ГОСТ 1983-2001 (номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В);

c – номинальный ток (фазный ток – 0,5 А; 1,0 А; 2,5 А; 5,0 А) или коэффициент трансформации по току в соответствии с ГОСТ 7746 -2001 (номинальный ток вторичной обмотки 1 А и 5 А);

d – условное обозначение напряжения питания («5ВН», «12ВН» или «24ВН» – питание постоянного тока напряжением (5+4/-0,5) В, (12+6/-3) В или (24+12/-6) В соответственно, «220ВУ» – универсальное питание: напряжение питания от 85 до 242 В переменного тока частотой 50 Гц или от 100 до 265 В постоянного тока);

e – наличие дополнительного интерфейса («RS» – интерфейс RS485; при отсутствии интерфейса параметр не указывается);

f – условное обозначение дискретных входов («0б» – 6 дискретных входов, «00» – без дискретных входов);

g – условное обозначение схемы измерения («3П» – для трехпроводной сети, «4П» – для четырехпроводной сети);

h – цвет или вид индикаторов («К» – красный, «З» – зеленый, «Ж» – желтый; «М» – монохромный жидкокристаллический, «Ц» – цветной жидкокристаллический).

Основные технические характеристики

Число цифровых индикаторов – 3. Число десятичных разрядов каждого цифрового индикатора – 4,0. Число жидкокристаллических индикаторов – 1.

Класс точности – 0,5.

Измеряемые параметры электрической сети:

- трехпроводной сети: действующее значение междуфазного напряжения (U_{AB} , U_{BC}), среднее действующее значение междуфазного напряжения U_L , действующее значение фазного тока (I_A , I_C), среднее действующее значение фазного тока I , суммарная активная мощность P , суммарная реактивная мощность Q , суммарная полная мощность S , общий коэффициент мощности $\cos\varphi$, частота сети F ;

- четырехпроводной сети: действующее значение фазного напряжения (U_A , U_B , U_C), среднее действующее значение фазного напряжения U , действующее значение междуфазного напряжения (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA}), среднее действующее значение междуфазного напряжения U_L , действующее значение фазного тока (I_A , I_B , I_C), среднее действующее значение фазного тока I , активная мощность фазы нагрузки (P_A , P_B , P_C), суммарная активная мощность P , реактивная мощность фазы нагрузки (Q_A , Q_B , Q_C), суммарная реактивная мощность Q , полная мощность фазы нагрузки (S_A , S_B , S_C), суммарная полная мощность S , коэффициент мощности в каждой фазе ($\cos\varphi_A$, $\cos\varphi_B$, $\cos\varphi_C$), общий коэффициент мощности $\cos\varphi$, частота сети F .

Все измеряемые параметры передаются по интерфейсу RS485.

Параметры: среднее действующее значение фазного напряжения U , среднее действующее значение междуфазного напряжения U_L , среднее действующее значение фазного тока I , не отображаются на цифровых индикаторах.

Номинальные значения входных токов и напряжений, измеряемых мощностей соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Номинальное значение коэффициента активной мощности $\cos\varphi_{\text{ном}}=1$, коэффициента реактивной мощности $\sin\varphi_{\text{ном}}=1$. Номинальное значение частоты измеряемых сигналов 50 Гц.

Диапазоны измерения входных сигналов:

- тока: от 0 до 200 % номинального значения;
- напряжения: от 0 до 125 В; от 0 до 250 В; от 0 до 500 В;
- частоты: от 45 до 55 Гц;
- коэффициента активной мощности $\cos\varphi$: $\pm(0 \dots 1 \dots 0)$.

Диапазон изменения коэффициента $\sin\varphi$ при измерении реактивной мощности:

- $\pm(0 \dots 1 \dots 0)$ – для четырехпроводной сети;
- $\pm(0,5 \dots 1 \dots 0,5)$ – для трехпроводной сети.

Таблица 1

Схема измерения	Напряжение фазное, В		Напряжение линейное (междуфазное), В		Номинальный (фазный) ток, А	Номинальная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В·А	
	Номинальное значение	Предел измерения	Номинальное значение	Предел измерения		Фазная	Трехфазная (суммарная)
Трехпроводная ($g^* = 3П$)	-	-	100	125	0,5	-	86,6
					1,0		173,2
					2,5		433,0
					5,0		866,0
	-	-	220	250	0,5	-	190,5
					1,0		381,0
					2,5		952,6
					5,0		1905,2
			380	500	0,5	-	329,1
1,0					658,2		
2,5					1645,4		
5,0					3290,9		
Четырехпроводная ($g^* = 4П$)	57,73 (57,7**)	72,2	100	125	0,5	28,9	86,6
					1,0	57,7	173,2
					2,5	144,3	433,0
					5,0	288,6	866,0
	127,01 (127**)	144,3	220	250	0,5	63,5	190,5
					1,0	127,0	381,0
					2,5	317,5	952,6
					5,0	635,1	1905,2
	219,39 (220**)	288,7	380	500	0,5	109,7	329,1
					1,0	219,4	658,2
					2,5	548,5	1645,4
					5,0	1097,0	3290,9

* Параметр кода условного обозначения ЦЦМа – b – c – d – e – f – g – h.

** Условное обозначение номинального фазного напряжения.

Приборы имеют возможность настройки диапазона показаний с учетом коэффициентов трансформации по напряжению (для внешних трансформаторов напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В) и по току (для внешних трансформаторов тока с номинальным током вторичной обмотки 1 А и 5 А) через интерфейс RS485.

Приборы могут иметь следующее напряжение питания:

- (5+4/-0,5) В, (12+6/-3) В или (24+12/-6) В постоянного тока;
- от 85 до 242 В переменного тока частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц или от 120 до 265 В постоянного тока.

Мощность, потребляемая прибором по цепи питания при номинальных значениях входных сигналов, не превышает $15 \text{ В} \cdot \text{А}$.

Приборы имеют интерфейс RS485 (порт 1) для связи с внешними устройствами. В приборах устанавливаются сетевой адрес от 1 до 247 и скорость обмена: 4800, 9600, 19200, 38400 бод.

Приборы могут иметь исполнение с дополнительным интерфейсом RS485 ($e = RS$, где e – параметр кода условного обозначения) для подключения внешних индикаторных панелей. В приборах с дополнительным последовательным интерфейсом RS485 (порт 2) устанавливаются: два режима передачи – по запросу и циклический, скорость обмена от 4800 до 57600 бод. Протокол обмена данными по интерфейсу для порта 1 и порта 2 – MODBUS RTU.

Приборы могут иметь 6 дискретных входов с видом входного сигнала «сухой контакт» с допустимым максимальным током 10 мА ($f = 06$, где f – параметр кода условного обозначения). Дискретные входы гальванически разделены от остальных цепей прибора. Состояние дискретных входов передается по интерфейсу.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:

- при измерении фазного напряжения, линейного напряжения, фазного тока: $\pm 0,2 \%$;
- при измерении активной, реактивной, полной мощностей и коэффициента мощности: $\pm 0,5 \%$.

Нормирующее значение при определении основной приведенной погрешности принимается равным номинальному значению измеряемого параметра.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети: $\pm 0,01 \text{ Гц}$.

Основные погрешности прибора при изменении напряжения питания в указанных пределах не превышает пределов допускаемых основных погрешностей.

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызванных отклонением влияющих величин от нормальных значений, равны:

а) при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые $10 \text{ }^\circ\text{C}$:

- $\pm 0,2 \%$ при измерении токов и напряжений,
- $\pm 0,5 \%$ при измерении мощности и коэффициента мощности,
- $\pm 0,005 \text{ Гц}$ при измерении частоты сети;

б) при изменении относительной влажности от нормальной (30-80) % до 90 % при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$:

- $\pm 0,2 \%$ при измерении токов и напряжений,
- $\pm 0,5 \%$ при измерении мощности и коэффициента мощности,
- $\pm 0,005 \text{ Гц}$ при измерении частоты сети;

в) при воздействии внешнего однородного магнитного поля постоянного или переменного тока с частотой входного сигнала, напряженностью $0,4 \text{ кА/м}$, при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля:

- $\pm 0,2 \%$ при измерении токов и напряжений,
- $\pm 0,5 \%$ при измерении мощности и коэффициента мощности,
- $\pm 0,005 \text{ Гц}$ при измерении частоты сети;

г) при изменении коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) в диапазоне от плюс 1 до плюс 0,5, от минус 1 до минус 0,5:

- $\pm 0,5 \%$ при измерении активной (реактивной) мощности;

д) при отклонении частоты входного сигнала от номинального значения до 45 Гц и от номинального значения до 55 Гц :

- $\pm 0,2 \%$ при измерении токов и напряжений,
- $\pm 0,5 \%$ при измерении мощности и коэффициента мощности.

Масса приборов, кг, не более	1,5
Габаритные размеры (Ш × В × Г), мм, не более	
ЩМ96	96×96×135
ЩМ120	120×120×135
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха.....	от минус 40 до плюс 55 °С
- относительная влажность воздуха	90 % при 30 °С
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Наработка на отказ, ч, не менее	100000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на лицевую панель прибора, титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт.

Комплектность

В комплект поставки входят: прибор (согласно спецификации заказа), комплект монтажных частей, комплект эксплуатационной документации (паспорт, руководство по эксплуатации – 1 экз. на партию до 10 приборов).

Поверка

Поверка приборов производится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации ОПЧ.140.312.

Основные средства поверки:

Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К, в состав которой входят: блок генератора-синтезатора «Энергоформа-3.1», прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1К-02 10». Погрешность измерения: переменного напряжения $\pm(0,01+0,005)$ %, переменного тока $\pm(0,01+0,005)$ %, активной мощности $\pm(0,015+0,005)$ %, реактивной мощности $\pm(0,03+0,01)$ %, полной мощности $\pm(0,02+0,005)$ %, коэффициента мощности $\pm 0,001$.

Частотомер электронно-счетный GFC-8010H, погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ %.

Межповерочный интервал – 6 лет.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 25-7504.211-2010. Приборы щитовые цифровые электроизмерительные многофункциональные ЩМ96, ЩМ120. Технические условия.

Заключение

Тип приборов щитовых цифровых электроизмерительных многофункциональных ЩМ96, ЩМ120 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Электроприбор»
Адрес: Россия, 428000, г. Чебоксары, пр. Яковлева, 3.
Факс: (8352) 55-50-02; 56-25-62.
Телефон: (8352) 39-99-12; 39-99-14; 39-98-22.

Технический директор
ОАО «Электроприбор»



А.М. Гольдштейн