

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩВ96, ЩВ120

Назначение средства измерений

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩВ96, ЩВ120 предназначены для измерения активной, реактивной, активной и реактивной мощности в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока, отображения на цифровом индикаторе измеренного значения, преобразования его в цифровой код для передачи по интерфейсу RS485 и в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока.

Описание средства измерений

Приборы относятся к классу цифровых измерительных преобразователей. Принцип их работы заключается в преобразовании входных аналогового сигнала напряжения и тока с помощью АЦП, дальнейшей их обработке и отображении результатов измерений на цифровом индикаторе.

Отображение измеренных величин на цифровом индикаторе прибора производится в единицах измеряемой величины, поступающей непосредственно на вход прибора, или в единицах измеряемой величины, поступающей на вход трансформаторов тока и напряжения с учетом коэффициентов трансформации, в ваттах, киловаттах, мегаваттах, варах, киловарах, мегаварах.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе щитового крепления. Приборы работоспособны при установке в любом положении. Приборы не имеют подвижных частей и являются виброустойчивыми и вибростойкими.

Приборы, изготавливаемые для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата, предназначены для исполнения УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69 и для работы в интервале температур от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Приборы, изготавливаемые для эксплуатации в общеклиматических условиях, предназначены для исполнения О4.1 по ГОСТ 15150-69 и для работы в интервале температур от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Приборы имеют различные исполнения, в зависимости от диапазона измерений входного сигнала, напряжения питания, количеству интерфейсов, схеме измерения, цвету индикаторов.

Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения: ЩВа – b – c – d – e – f – g – h – i – j,

где **ЩВа** – тип прибора по габаритам,

b – номинальное напряжение или коэффициент трансформации по напряжению,

c – номинальный ток или коэффициент трансформации по току,

d – единица измерения отображаемой величины,

e – условное обозначение напряжения питания,

f – наличие дополнительного интерфейса,

g – условное обозначение диапазона изменений выходного сигнала,

h – условное обозначение схемы измерения,

i – цвет индикаторов,

j – климатическое исполнение.

Доступ к внутренним частям приборов возможен только с нарушением пломб, установленных на винты крепления блока печатных плат к корпусу.

Программное обеспечение

Приборы оснащены микропроцессором, в котором записано метрологически значимое встроенное программное обеспечение (ВПО), калибровочные коэффициенты и значения программируемых параметров. Доступ к микропроцессору возможен только после вскрытия прибора с нарушением пломб. По степени защиты от преднамеренных или непреднамеренных изменений ВПО относится к уровню «А» по МИ 3286-2010.

При проведении санкционированных регламентных работ, программируется диапазон показаний и, при необходимости, калибровка (формируются калибровочные коэффициенты). При изменении диапазона показаний необходимо производить отметку в паспорте, которая должна содержать установленный диапазон показаний, дату и подпись ответственного исполнителя. Изменение диапазона показаний или проведение калибровочных работ не ведет к изменению контрольной суммы ВПО. Сведения об идентификационных данных ПО представлены в таблице 1.

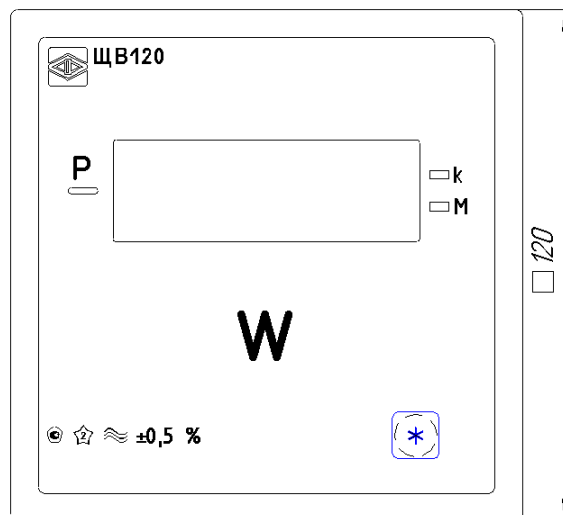
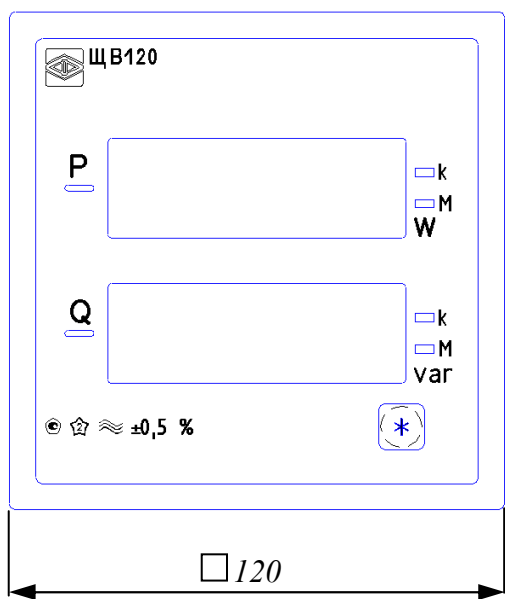
Таблица 1

Идентификационное название программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
PQ_3element.mhx	не ниже 1.0.1.1	03B98C399DD46F113835A48E2CAD264F	md5
PQ_2element.mhx		010B09F6934AA0B3B1E50634B8A0B43C	
P_3element.mhx		0C2D2DF9A2BC63A98CEFCF61AFBEB4A3	
P_2element.mhx		0F4236DEBF21DF2C260ACA6C8C9B3DB9	
Q_3element.mhx		C84D7CB35DBCDA8723AA72B9F67E30FC	
Q_2element.mhx		FA06E930548871195E54924CB9FECDD33	

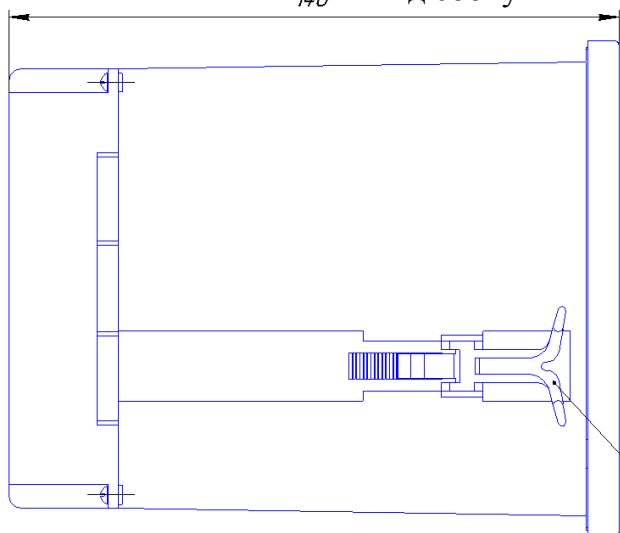
Фотографии, общий вид приборов, места нанесения маркировки и клейм



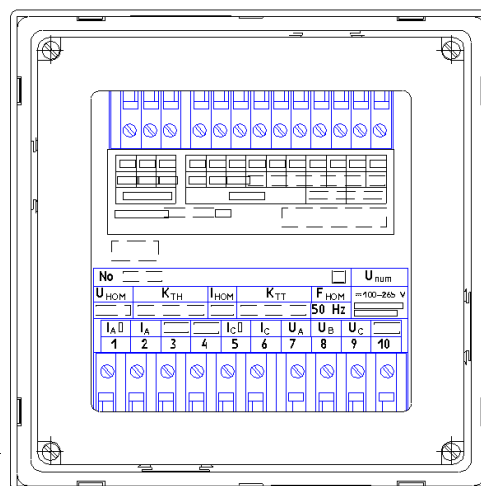
Вид спереди



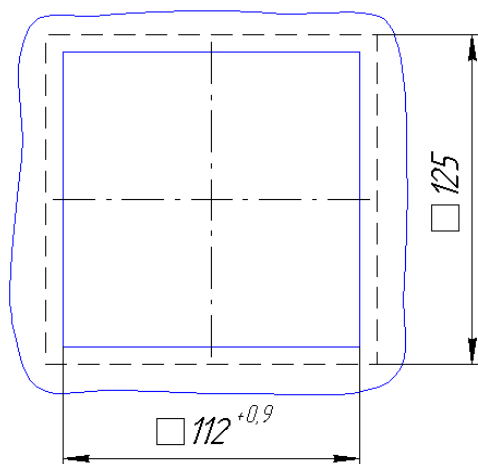
148 Вид сбоку



Вид сзади



Вырез в щите (12)



Метрологические и технические характеристики

Приборы обеспечивают измерение параметров режима трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного тока в соответствии с таблицей 2. Приборы обеспечивают отображение на индикаторах и передачу по интерфейсу результата измерения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Параметр	Обозначение	Измерение в соответствии со схемой измерения		Отображение на индикаторах	Передача по интерфейсу
		3П	4П		
Суммарная активная мощность	P	+	+	+	+
Суммарная реактивная мощность	Q	+	+	+	+

Максимальный диапазон отображения от -9999 до 9999.

Диапазоны измерения входных сигналов указаны в таблице 3.

Таблица 3

Входной сигнал	Диапазон измерения
Ток, А	от 0 до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ *
Напряжение, В	от 0 до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ **
* $I_{\text{НОМ}}$ – номинальное значение тока. ** $U_{\text{НОМ}}$ – номинальное значение напряжения.	

Номинальные значения входных токов и напряжений, измеряемых мощностей соответствуют значениям, указанным в таблице 4. 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.

Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения мощности равен $\pm 0,5$ %. За нормирующее значение принято номинальное значение измеряемого параметра, приведенное в таблице 4. Погрешность прибора нормируется без учета погрешностей трансформаторов напряжения и тока.

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 цифровой интерфейс RS485.

Приборы дополнительно имеют возможность программирования уровней контролируемых значений входного сигнала и вычисленных параметров (уставок), возможность оперативного изменения яркости свечения цифровых индикаторов через цифровой интерфейс RS485 и от кнопки управления на передней панели.

Таблица 4

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 (3П)	-	-	100	125	1,0 5,0	-	173,2 866,0
	-	-	220	250	1,0 5,0	-	381,0 1905,2
	-	-	380	500	1,0 5,0	-	658,2 3290,9
Четырехпроводная (4П)	57,73 (57,7*)	72,2	100	125	1,0 5,0	57,7 288,6	173,2 866,0
	127,01 (127*)	144,3	220	250	1,0 5,0	127,0 635,1	381,0 1905,2
	219,39 (220*)	288,7	380	500	1,0 5,0	219,4 1097,0	658,2 3290,9

* Условное обозначение номинального фазного напряжения.

Номинальное значение активной (реактивной) мощности N на входах измерительных трансформаторов в трехфазных цепях при симметричной системе токов, напряжений и значении коэффициентов мощности, равном единице соответствует формуле:

$$N = \sqrt{3} \cdot k_{\text{ТТ}} \cdot I_{\text{н}} \cdot k_{\text{ТН}} \cdot U_{\text{н}}, \quad (1),$$

где $k_{\text{ТТ}}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по току в соответствии с ГОСТ 7746-2001;

$k_{\text{ТН}}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по напряжению в соответствии с ГОСТ 1983-2001;

$I_{\text{н}}$, $U_{\text{н}}$ – номинальные значения тока и напряжения, подаваемые на вход прибора.

Питание приборов осуществляется от универсального питания (от 85 до 242 В переменного тока частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц или от 100 до 265 В постоянного тока).

Приборы имеют интерфейс RS485 (порт 1) для связи с внешними устройствами. В приборах устанавливается сетевой адрес от 1 до 247 и скорость обмена: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 бит/с. Протокол обмена данными – MODBUS RTU.

Приборы имеют исполнение с дополнительным интерфейсом RS485 для связи с внешними устройствами. В приборах с дополнительным последовательным интерфейсом RS485 (порт 2) устанавливаются: два режима передачи – по запросу и циклический, скорость обмена от 4800 до 57600 бит/с. Протокол обмена данными – MODBUS RTU.

Приборы имеют диапазон изменений выходного аналогового сигнала и диапазон показаний в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Условное обозначение диапазона изменений выходного сигнала	Диапазон изменений выходного аналогового сигнала, мА	Нормирующее значение выходного аналогового сигнала, мА	Диапазон показаний	Единица измерения отображаемой величины	Нормирующее значение показаний
A	от 0 до 5	5	от 0 до N	Вт, кВт, МВт, вар, квар, Мвар Вт/вар, кВт/квар, МВт/Мвар	N
B	от 4 до 20	20			
C	от 0 до 20	20			
AP	0...2,5...5	5	-N...0...+N	± Вт, ± кВт, ± МВт, ± вар, ± квар, ± Мвар ± Вт/вар, ± кВт/квар, ± МВт/Мвар	N
BP	4...12...20	20			
EP	-5...0...+5	5			
CP	0..10...20	20			

Предел допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входных сигналов в выходные унифицированные аналоговые сигналы равен $\pm 0,5\%$.

Нормирующие значения выходного аналогового сигнала приведены в таблице 5.

Погрешность прибора нормируется без учета погрешностей трансформаторов напряжения и тока.

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

а) $\pm 0,4\%$ – при изменении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до минус 40°C и плюс 50°C на каждые 10°C для приборов климатического исполнения УХЛ3.1, при изменении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до минус 10°C и плюс 40°C на каждые 10°C для приборов климатического исполнения О4.1;

б) $\pm 1,0\%$ – при воздействии относительной влажности $(95 \pm 3)\%$ при температуре 30°C для приборов климатического исполнения О4.1, при воздействии относительной влажности $(95 \pm 3)\%$ при температуре 35°C для приборов климатического исполнения УХЛ3.1;

в) $\pm 0,5\%$ – при влиянии внешнего однородного магнитного поля постоянного или переменного тока с частотой входного сигнала, с магнитной индукцией $0,5\text{ мТл}$ при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля;

г) $\pm 0,5\%$ – при изменении коэффициента мощности в диапазоне от 0 до плюс 1, от плюс 1 до 0, от 0 до минус 1, от минус 1 до 0;

д) $\pm 0,25\%$ – при изменении напряжения сети постоянного тока универсального питания от номинального значения 220 В до 100 В и 265 В и при изменении напряжения сети переменного тока универсального питания от номинального значения 220 В до 85 В и 242 В .

Габаритные размеры, мм, не более:

для ЩВ120 – $120 \times 120 \times 150$;

для ЩВ96 – $96 \times 96 \times 150$;

Масса приборов, кг, не более

0,8;

Средняя наработка на отказ, ч,

100000;

Средний срок службы, лет, не менее

15.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку прибора, титульный лист Руководства по эксплуатации и паспорт прибора типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- прибор (в соответствии с заказом)	1 шт.;
- скоба	4 шт.;
- кронштейн (по требованию заказчика)	4 шт.;
- мини CD (по требованию заказчика)	1 шт.;
- паспорт	1 экз.;
- руководство по эксплуатации на партию приборов до 10 шт.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩВ96, ЩВ120. Руководство по эксплуатации. ОПЧ.140.314» раздел 4 «Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2011 г.

Средства поверки: установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К-02 ($\pm 1\%$); прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1К ($\pm 0,01\%$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в разделе 4 документа «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩВ96, ЩВ120. Руководство по эксплуатации» ОПЧ.140.314.

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам щитовым цифровым электроизмерительным ЩВ96, ЩВ120

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 24855-81 Преобразователи измерительные тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
4. ТУ 25-7504.212-2010 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩВ96, ЩВ120

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

Изготовитель

ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары.

Адрес: 428000, Республика Чувашия, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 3.

Тел.: (8352) 39-99-12; 39-98-22; Факс: (8352) 55-50-02; 56-25-62.

Web-сайт: <http://www.elpribor.ru/>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66;

E-mail: office@vniims.ru.

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

« »

2011 г.