

## 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 аналоговых сигналов 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  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$ .

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

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.

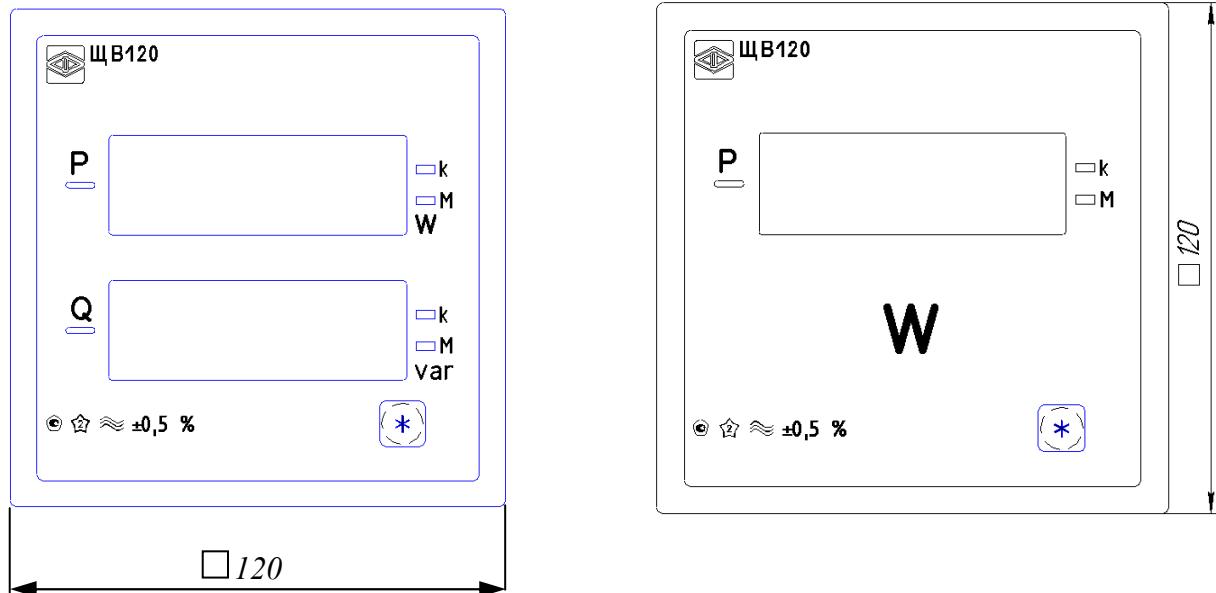
Таблица 1

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		FA06E930548871195E54924CB9FECD33	

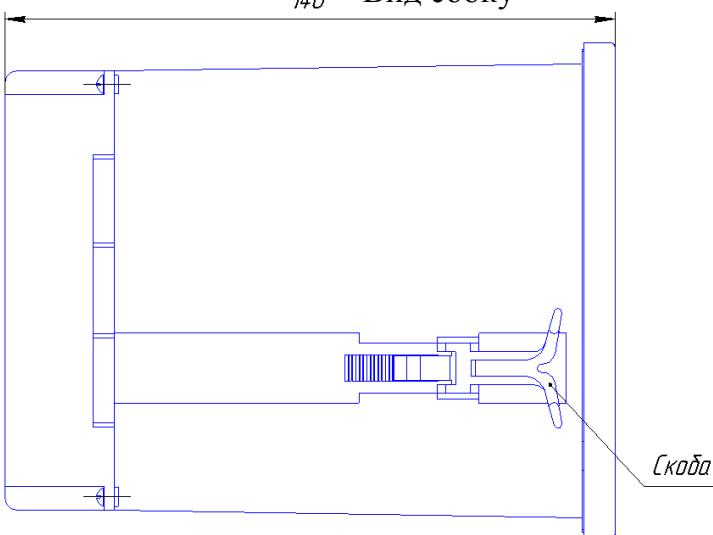
Фотографии, общий вид приборов, места нанесения маркировки и клейм



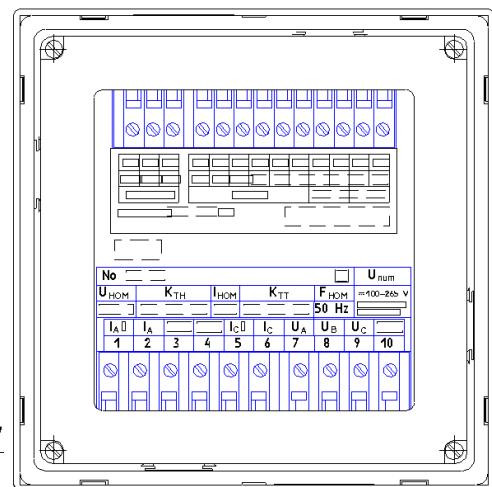
Вид спереди



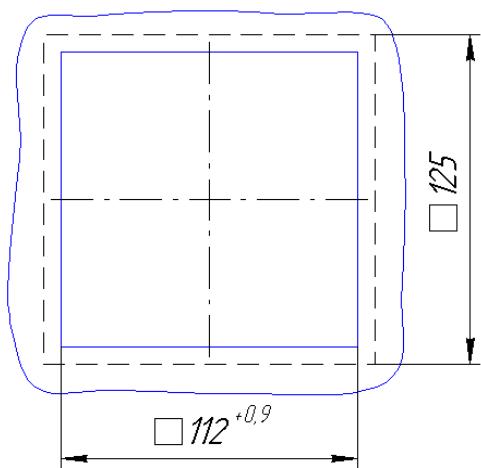
148 Вид сбоку



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  $\cos\phi_{\text{ном}}=1$ , коэффициента реактивной мощности  $\sin\phi_{\text{ном}}=1$ . 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 (установок), 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 значениях коэффициентов мощности, равном единице соответствует формуле:

$$N = \sqrt{3} \cdot \kappa_{tt} \cdot I_h \cdot \kappa_{th} \cdot U_h, \quad (1),$$

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

$\kappa_{th}$  – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по напряжению в соответствии с ГОСТ 1983-2001;

$I_h$ ,  $U_h$  – 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 аналогового 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	$\pm$ Вт, $\pm$ кВт, $\pm$ МВт, $\pm$ вар, $\pm$ квар, $\pm$ Мвар $\pm$ Вт/вар, $\pm$ кВт/квар, $\pm$ 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  $40^\circ\text{C}$  и плюс  $50^\circ\text{C}$  на каждые  $10^\circ\text{C}$  для приборов климатического исполнения УХЛ3.1, при изменении температуры окружающего воздуха от  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  до минус  $10^\circ\text{C}$  и плюс  $40^\circ\text{C}$  на каждые  $10^\circ\text{C}$  для приборов климатического исполнения О4.1;

б)  $\pm 1,0\%$  – при воздействии относительной влажности  $(95 \pm 3)\%$  при температуре  $30^\circ\text{C}$  для приборов климатического исполнения О4.1, при воздействии относительной влажности  $(95 \pm 3)\%$  при температуре  $35^\circ\text{C}$  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.

## **Проверка**

осуществляется по документу «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩВ96, ЩВ120. Руководство по эксплуатации. 0ПЧ.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» 0ПЧ.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. Яковleva, 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](mailto: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.