

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩПО2П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П

### Назначение средства измерений

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩПО2П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П (далее по тексту - приборы) предназначены для измерения и преобразования в выходные унифицированные сигналы постоянного тока и последовательный цифровой интерфейс RS485 действующего значения силы тока, напряжения и частоты в электрических сетях переменного тока.

### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании входного электрического сигнала в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя и последующем отображении результата измерений на индикаторах цифрового отсчетного устройства на передней панели прибора.

Аналоговые выходы являются источниками унифицированных сигналов постоянного тока, пропорциональных значениям текущих измерений входных сигналов.

Дискретные выходы предназначены для коммутации внешних цепей при выходе измеряемого сигнала за пределы контролируемых значений уставок.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе щитового крепления со степенью защиты от воздействия твердых тел по лицевой панели IP50 по ГОСТ 14254-96. Приборы работоспособны при установке в любом положении.

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 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре плюс 35 °С.

По устойчивости к механическим воздействиям приборы, изготавливаемые для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата, относятся к ударопрочным, группа 4 по ГОСТ 22261-94.

Приборы являются одноканальными однопредельными и имеют исполнения по габаритным размерам, диапазонам измерений, диапазонам показаний, напряжению питания, наличию дополнительного интерфейса, дискретным и аналоговым выходам, цвету индикаторов, классу точности, специисполнению. Приборы имеют возможность программирования диапазона показаний, уровня контролируемых значений входных сигналов (уставок), оперативного изменения яркости свечения цифровых индикаторов. Программирование осуществляется с помощью встроенных кнопок или по интерфейсу RS485.

Приборы имеют гальваническую развязку по цепи питания и по входной и выходным цепям.

Приборы предназначены для включения непосредственно, через трансформатор напряжения 100 В или трансформатор тока 1 А, 5 А.

Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения: ЩПа - b1, b2 - c - d - e - f - g - h, где

ЩПа - тип прибора (по размеру передней рамки, мм):

ЩПО2П - 96×48,

ЩП72П - 72×72,

ЩП96П - 96×96,

ЩП120П - 120×120,

b1 - условное обозначение диапазона измерений основного индикатора при непосредственном подключении, коэффициент трансформации при подключении через внешний трансформатор тока или напряжения.

b2 - диапазон измерений частоты входного сигнала (кроме ЩПО2П).

Примечание - При отличии диапазона показаний от диапазона измерений входного сигнала и от коэффициента трансформации дополнительно указать заказанный диапазон показаний в примечании к формуле заказа;

c - условное обозначение напряжения питания;

d - наличие интерфейсов RS485;

e - условное обозначение аналоговых и дискретных выходов;

f - цвет индикаторов;

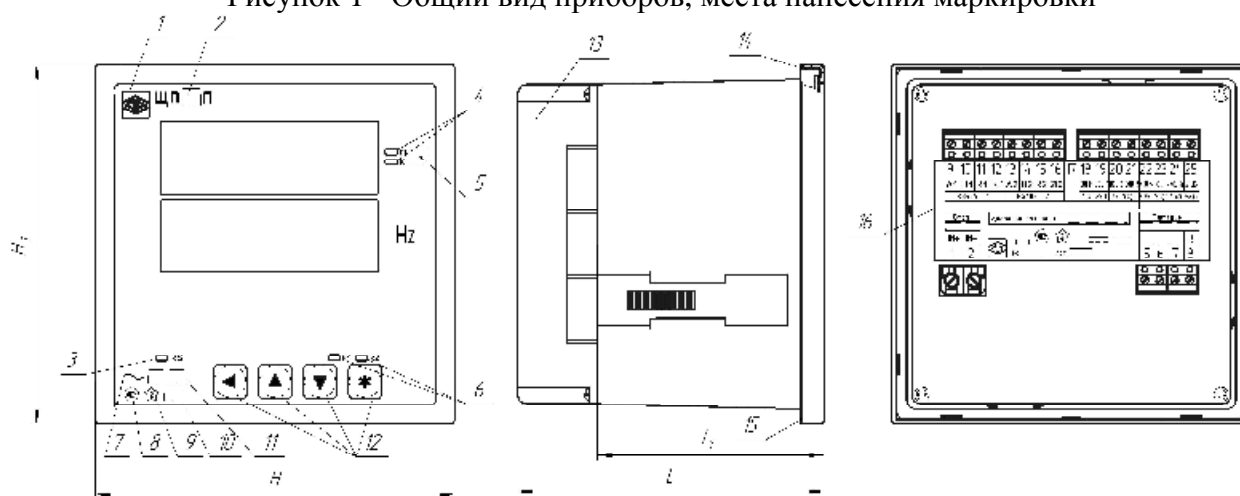
g - класс точности: 0,2 или 0,5;

h - специальное исполнение (М - для эксплуатации на морских судах, А - для эксплуатации на АЭС (класс безопасности 4)).

Конструкция приборов спроектирована так, что доступ к измерительным компонентам и внутренним частям приборов возможен только с нарушением этикеток с клеймом ОТК и клеймом поверителя, блокирующих снятие лицевой панели и наклеенных на верхнюю и нижнюю поверхность корпуса и лицевую панель.



Рисунок 1 - Общий вид приборов, места нанесения маркировки



На рисунке 1:

- 1 - товарный знак ОАО «Электроприбор»;
- 2 - тип прибора;
- 3 - индикатор работы интерфейса;
- 4 - индикаторы приставки к единице измерения;
- 5 - единица измерения;
- 6 - индикаторы работы дискретных выходов;
- 7 - знак рода тока;
- 8 - знак утверждения типа средств измерений;
- 9 - знак испытательного напряжения изоляции;
- 10 - класс точности;
- 11 - диапазон показаний (коэффициент трансформации);
- 12 - кнопки настройки параметров;
- 13 - задняя защитная крышка;

14 - клеймо ОТК;

15 - клеймо поверителя;

16 - этикетка с информацией об исполнении прибора, датой выпуска, с маркировкой контактов для подключения входного сигнала, напряжения питания, интерфейсных каналов, маркировкой контактов разъема для подключения к аналоговым и дискретным выводам;

**Примечания**

1. На рисунке приведен пример прибора с индикацией частоты, дополнительным интерфейсом, двумя дискретными и двумя аналоговыми выходами. Наличие разъемов с соответствующими выходами, информация на этикетке зависят от исполнения прибора.

2. Вид сбоку приведен с задней защитной крышкой, вид сзади без защитной крышки.

**Программное обеспечение**

В память микропроцессора записано метрологически значимое встроенное программное обеспечение (ВПО), калибровочные коэффициенты и значения параметров, программируемых с помощью встроенных кнопок управления или через интерфейс RS485. Доступ к микропроцессору возможен только после вскрытия прибора с нарушением гарантийных этикеток (пломб). Вход в режим настройки конфигурации и калибровки защищен независимым паролем. Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

При проведении санкционированных регламентных работ программируется диапазон показаний, уровни срабатывания дискретных выходов (уставок), производится настройка аналоговых выходов, параметров интерфейса, 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.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RmsMeterInd
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 3.1.4
Цифровой идентификатор ПО	9fbb7076507d28163ecce8f6c3bc05a7 *shchp02p_400.hex
	44c69b3bf2de2850d1525277e2110316 *shchp72p_1_400.hex
	cb2891a12123010c8ec24354426525df *shchp72p_2_400.hex
	a109c5c8001d16fc413b041e969b2b50 *shchp96p_1_400.hex
	f990f6db25ef7b3925b289c509055da7 *shchp96p_2_400.hex
	a1f73cc1422fca818567701103169899 *shchp120p_1_400.hex
	3122fef53aacd338b28e16a4e8bab120 *shchp120p_2_400.hex

**Метрологические и технические характеристики**

Приборы имеют диапазоны измерений входного сигнала с номинальным значением в пределах:

- 1) при непосредственном подключении:  
по напряжению: от 100 мВ до 750 В,  
по току: от 2 мА до 5 А,

- 2) при подключении через трансформатор напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В:  
определяются коэффициентом трансформации;
- 3) при подключении через трансформатор тока с номинальным током вторичной обмотки 1 А, 5 А:  
определяются коэффициентом трансформации;
- 4) по частоте при непосредственном подключении и при подключении через трансформатор напряжения или тока:  
при измерении: от 45 до 65 Гц или от 300 до 500 Гц;  
при преобразовании: от 45 до 55 Гц или от 300 до 500 Гц.  
Напряжение питания приборов соответствует значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Условное обозначение напряжения питания	Напряжение питания
5ВН	(5 +4/-0,5)В постоянного тока
12ВН	(12 +6/-3) В постоянного тока
24ВН	(24 +12/-6) В постоянного тока
220ВУ	от 85 до 253 В переменного тока частотой (50±0,5) Гц или от 100 до 265 В постоянного тока
230В	от 85 до 253 В переменного тока частотой (50±0,5) Гц

Мощность, потребляемая прибором, не превышает 6 В·А.

Приборы могут иметь исполнения с двумя дискретными выходами (ЩП72П с одним дискретным выходом) с гальваническим разделением цепей друг от друга и от остальных цепей прибора, с коммутацией постоянного напряжения до 300 В и током до 100 мА или переменного напряжения до 200 В и током до 100 мА по каждому выходу.

Приборы могут иметь исполнения с одним или двумя аналоговыми выходами с гальваническим разделением цепей друг от друга и от остальных цепей прибора.

Приборы могут иметь диапазоны изменений выходного аналогового сигнала в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Диапазон изменений выходного аналогового сигнала, мА	Нормирующее значение выходного аналогового сигнала, мА	Диапазон изменения сопротивления нагрузки, кОм
от 0 до 5	5	от 0 до 2,5
от 4 до 20	20	от 0 до 0,5
от 0 до 20	20	от 0 до 0,5
0...2,5...5	5	от 0 до 2,5
4...12...20	20	от 0 до 0,5
0...10...20	20	от 0 до 0,5

Примечание - Для приборов с двумя аналоговыми выходами каждый аналоговый выход соответствует напряжению или силе тока входного сигнала в соответствующих диапазонах изменения.

Приборы имеют интерфейс RS485, протокол обмена данными Modbus RTU. Приборы ЩП96П, ЩП120П могут иметь исполнение с дополнительным интерфейсом RS485. В приборах могут устанавливаться: сетевой адрес от 1 до 247, скорость обмена 4800, 9600, 19200, 38400 бит/с.

Приборы предусматривают возможность редактирования программируемых параметров (настройки диапазона показаний (шкалы), уровней срабатывания дискретных выходов, параметров интерфейса), просмотра установленных параметров и регулировки яркости свечения индикаторов с помощью встроенных кнопок или по интерфейсу RS485.

Приборы имеют единичные светодиодные индикаторы для указания состояния дискретных выходов, работы интерфейса.

Основная приведенная погрешность приборов не превышает пределов, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Измерение, преобразование входных сигналов	Класс точности по ГОСТ 8.401-80	Пределы допускаемой основной погрешности	
		приведенной, %	абсолютной, Гц
Измерение напряжения и силы переменного тока	0,2	$\pm 0,2$	-
	0,5	$\pm 0,5$	-
Измерение частоты	-	-	$\pm 0,01$
Преобразование напряжения, силы, частоты переменного тока	0,5	$\pm 0,5$	-

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения и силы тока в нормальных условиях применения в нормальной области частот от 45 до 65 Гц равны величинам, указанным в таблице 4. Нормирующее значение при определении основной погрешности измерения напряжения или силы тока принимается равным модулю разности верхнего и нижнего пределов диапазона показаний.

Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении частоты напряжения или силы переменного тока от 20 до 120 % номинального значения входного сигнала в нормальных условиях применения равны величинам, указанным в таблице 4.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования напряжения и силы тока входных сигналов в выходные аналоговые сигналы в нормальных условиях применения в нормальной области частот от 45 до 65 Гц равны величинам, указанным в таблице 4. Нормирующие значения при определении основной погрешности преобразования входного сигнала в выходной аналоговый сигнал приведены в таблице 3.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования частоты напряжения или силы тока входного сигнала от 45 до 55 Гц или от 300 до 500 Гц (при уровне входного сигнала от 20 до 120 % номинального значения) в выходной аналоговый сигнал, должны быть равны величинам, указанным в таблице 4. Нормирующие значения при определении основной погрешности преобразования частоты входного сигнала в выходной аналоговый сигнал приведены в таблице 3.

Основная погрешность прибора не превышает пределов допускаемой основной погрешности:

- при изменении напряжения питания в пределах, указанных в таблице 2;
- при воздействии вибрации.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности не превышают 0,5 предела допускаемой основной погрешности:

- при отклонении частоты входного сигнала от нижнего предела нормальной области частот на минус 10 % и от верхнего предела нормальной области частот на плюс 10 %;
- при преобразовании входных сигналов в выходные аналоговые сигналы, вызванной изменением сопротивления нагрузки в пределах, указанных в таблице 3;

- при влиянии внешнего однородного постоянного или переменного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой входного сигнала, с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля;
- при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, от нормальной (20±5) °С до любой в пределах от минус 40 до плюс 70 °С.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности не превышают пределов допускаемой основной погрешности при отклонении влажности окружающего воздуха от нормальной (30 - 80) % при температуре плюс 25 °С до 95 % при температуре плюс 35 °С.

Габаритные размеры и масса приведены в таблице 5.

Таблица 5

Тип прибора	Габаритные размеры (ширина Н × высота Н1 × глубина L), мм, не более	Масса, кг, не более
ЩПО2П	96×48×148	0,4
ЩП72П	72×72×103	0,2
ЩП96П	96×96×103	0,5
ЩП120П	120' 120' 103	0,5

**Рабочие условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С
- относительная влажность воздуха до 95 % при плюс 35 °С
- для приборов с напряжением питания переменного тока:
  - частота питающей сети, Гц 50±0,5
  - форма кривой переменного напряжения питающей сети синусоидальная,
  - с коэффициентом нелинейных искажений не более, % 5
- Время установления рабочего режима, мин, не более 30
- Время измерения, с, не более 0,2
- Время преобразования в выходной аналоговый сигнал, с, не более 1,0
- Наработка на отказ, ч, не менее 150000
- Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более 3
- Срок службы, лет, не менее 30

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель прибора, паспорт прибора типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- прибор (в соответствии с заказом) 1 шт.;
- комплект монтажных частей 1 к-т.;
- паспорт 1 экз.;
- руководство по эксплуатации 1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу ОПЧ.140.320 «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩПО2П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П. Руководство по эксплуатации» раздел 4 «Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 09.02.2016 г.

Средства поверки:

- |  |   |
|--|---|
| 1) калибратор универсальный Н4-6,<br>погрешность воспроизведения напряжения переменного тока<br>погрешность воспроизведения силы переменного тока<br>погрешность установки частоты | от $\pm 0,05$ % до $\pm 2,0$ %;<br>от $\pm 0,05$ % до $\pm 0,1$ %;<br>не более 1 %. |
| 2) частотомер электронно-счетный GFC-8010H,<br>пределы допускаемой основной погрешности  | $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ %;  |
| 3) магазин сопротивлений Р4831   | класс точности 0,02;  |
| 4) прибор комбинированный цифровой Щ300  | класс точности 0,05.  |

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам щитовым цифровым электроизмерительным ЩП02П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П**

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

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

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

4 ТУ 25-7504.219-2012 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩП02П, ЩП72П, ЩП96П, ЩП120П. Технические условия.

**Изготовитель**

ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары  
Адрес: 428000, Республика Чувашия, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 3  
ИНН 2128002051.  
Тел.: (8352) 39-99-12; 39-98-22  
Факс: (8352) 55-50-02; 56-25-62  
Web-сайт: <http://www.elpribor.ru/>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.