

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы щитовые цифровые электроизмерительные Щ20, Щ21, Щ22, Щ23

#### Назначение средства измерений

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные Щ20, Щ21, Щ22, Щ23 (далее – приборы) предназначены для измерения напряжения или силы тока в электрических цепях постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании входных электрических сигналов в цифровую форму и отображении результата измерений на следующих видах отсчетных устройств (ОУ):

- цифровое ОУ (ЦОУ);
- дискретно-аналоговое ОУ (ДАОУ);
- цифровое и дискретно-аналоговое ОУ.

Приборы имеют различные исполнения по диапазону измерений входного сигнала, диапазону показаний, наименованию единицы измерения, цвету лицевой панели, цвету передней рамки, цвету цифровых индикаторов, зонам цветовой сигнализации (порогам изменения цвета индикации) дискретно-аналоговое ОУ.

Приборы имеют возможность программирования диапазона измерений входного сигнала, диапазона показаний цифрового ОУ, порогов изменения цвета индикации дискретно-аналогового ОУ, яркости свечения индикаторов цифрового и дискретно-аналогового ОУ с помощью пульта настройки.

Приборы имеют возможность изменения диапазона показаний дискретно-аналогового ОУ путем замены лицевой панели.

Приборы имеют возможность изменения наименования единицы измерения путем замены лицевой панели.

Конструктивно приборы выполнены в металлическом корпусе щитового крепления со степенью защиты от воздействия твердых тел IP20 по ГОСТ 14254-96.

Приборы работоспособны при установке в любом положении.

Приборы не имеют подвижных частей и обеспечивают устойчивость к механическим воздействиям в соответствии с группой М40, сейсмостойкость 9 баллов при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м, 8 баллов при уровне установки до 25 м по ГОСТ 17516.1-90.

По климатическим условиям приборы относятся к изделиям исполнения ТВ4.1 и предназначены для эксплуатации в условиях влажного тропического климата при температуре от минус 10 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре плюс 35 °С.

Приборы имеют исполнения для общепромышленного применения и для работы в составе технических средств атомных электростанций.

Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения:

**Щаа.б.с – d – e – f – g – h – i – j,**

где **Щаа** – тип прибора (по размеру передней рамки, мм):

**Щ20** – 50×25,

**Щ21** – 100×25,

**Щ22** – 100×50,

**Щ23** – 100×100;

**б** – исполнение прибора по виду ОУ, диапазону показаний ЦОУ и числу единичных индикаторов ДАОУ;

- c** – исполнение прибора конструктивное;
- d** – диапазон измерений входного сигнала;
- e** – диапазон показаний;
- f** – единица измерения физической величины;
- g** – цвет лицевой панели;
- h** – цвет передней рамки;
- i** – цвет индикаторов ЦОУ;
- j** – параметры ДАОУ.

Неиспользуемые параметры в формуле заказа заменяют знаком «x» или не указывают.

Дополнительно указывают:

- класс безопасности по ОПБ-88/97 НП-001-97 для приборов, предназначенных для работы в составе технических средств атомных электростанций;
- толщину щита, если она отличается от 50 мм;
- язык, если маркировка и (или) эксплуатационная документация должны быть выполнены на английском языке, по умолчанию язык – русский.

Конструкция приборов спроектирована так, что доступ к измерительным компонентам и внутренним частям приборов возможен только с нарушением пломб с клеймом ОТК и клеймом поверителя, установленных на винты крепления блока печатных плат к корпусу.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение приборов является встроенным и обеспечивает функционирование прибора, включая измерение и вычисление метрологических величин, прием и передачу данных, отображение данных на локальном человеко-машинном интерфейсе.

Встраиваемое программное обеспечение приборов защищено от изменения. Программное обеспечение приборов предусматривает наличие различных уровней доступа, различающихся набором разрешенных операций и объемом предоставляемых данных, включая разделение доступа к данным и операций по конфигурированию приборов, изменения параметров контролируемых сигналов, контроль параметров безопасности.

Встраиваемое программное обеспечение состоит из двух частей:

- метрологически значимая часть встраиваемого программного обеспечения;
- сервисная часть встраиваемого программного обеспечения.

Характеристики метрологически значимой части встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Приборы Щ20	
Идентификационное наименование ПО	Щ20___.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.50
Цифровой идентификатор ПО	454f8cc5040b1f3a44e767545fd1c84f
Другие идентификационные данные (если имеются)	md5
Приборы Щ21	
Идентификационное наименование ПО	Щ21___.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.50
Цифровой идентификатор ПО	1e4a182894d7aa1ef32e48908cd0d48f
Другие идентификационные данные (если имеются)	md5
Приборы Щ22	
Идентификационное наименование ПО	Щ22___.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.50

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор ПО	30a6f05c57afd6d1e146941f18312bc7
Другие идентификационные данные (если имеются)	md5
Приборы Щ23	
Идентификационное наименование ПО	Щ23___.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.50
Цифровой идентификатор ПО	13af10515c4f77e3da4c7ea6c11f0cc8
Другие идентификационные данные (если имеются)	md5

Управление АЦП, обработку результатов измерения, вывод значений на индикаторы обеспечивает микропроцессор. В память микропроцессора записано встроенное метрологически значимое программное обеспечение (ВПО), калибровочные коэффициенты и значения параметров, программируемых с помощью пульта ПН-2. ВПО в достаточной мере защищено от несанкционированного доступа и возможности несанкционированной модификации, загрузки, удаления или иных преднамеренных или непреднамеренных изменений метрологически значимой части ПО. Доступ к микропроцессору возможен только после вскрытия прибора с нарушением гарантийных пломб. Вход в режим настройки параметров и калибровки возможен только с помощью внешнего пульта настройки, для прибора Щ20.3 с помощью встроенной кнопки, которую необходимо нажать толкателем и удерживать при включении питания, доступ к кнопке возможен после удаления специального винта на корпусе прибора. Предусмотрена сигнализация нарушения памяти программ микропроцессора. При включении питания прибора производится контроль целостности памяти программ методом подсчета контрольной суммы. Предусмотрен контроль количества выполненных калибровок.

При проведении санкционированных регламентных работ проводится настройка параметров показаний, выбор диапазона измерений входного сигнала и, при необходимости, калибровка (формируются калибровочные коэффициенты). При изменении диапазона показаний необходимо проводить отметку в паспорте, которая должна содержать установленный диапазон показаний, дату и подпись ответственного исполнителя.

Программное обеспечение приборов обеспечивает формирование статистических отчетов по результатам измерений, включая отчетные формы по ГОСТ 32145-2013.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.



Рисунок 1 – Общий вид приборов

Общий вид, маркировка, клеймение приборов

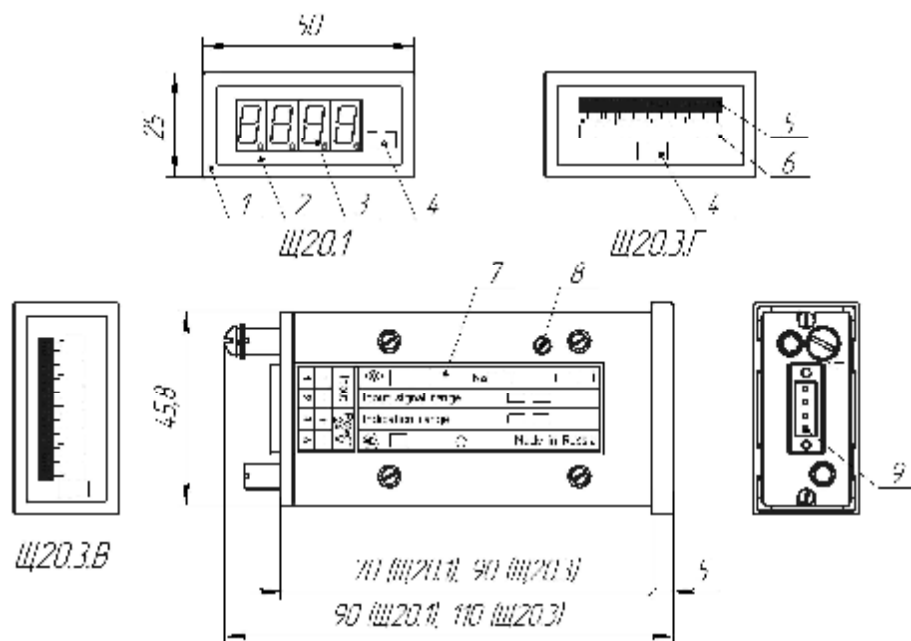


Рисунок 2 – Общий вид приборов Щ20

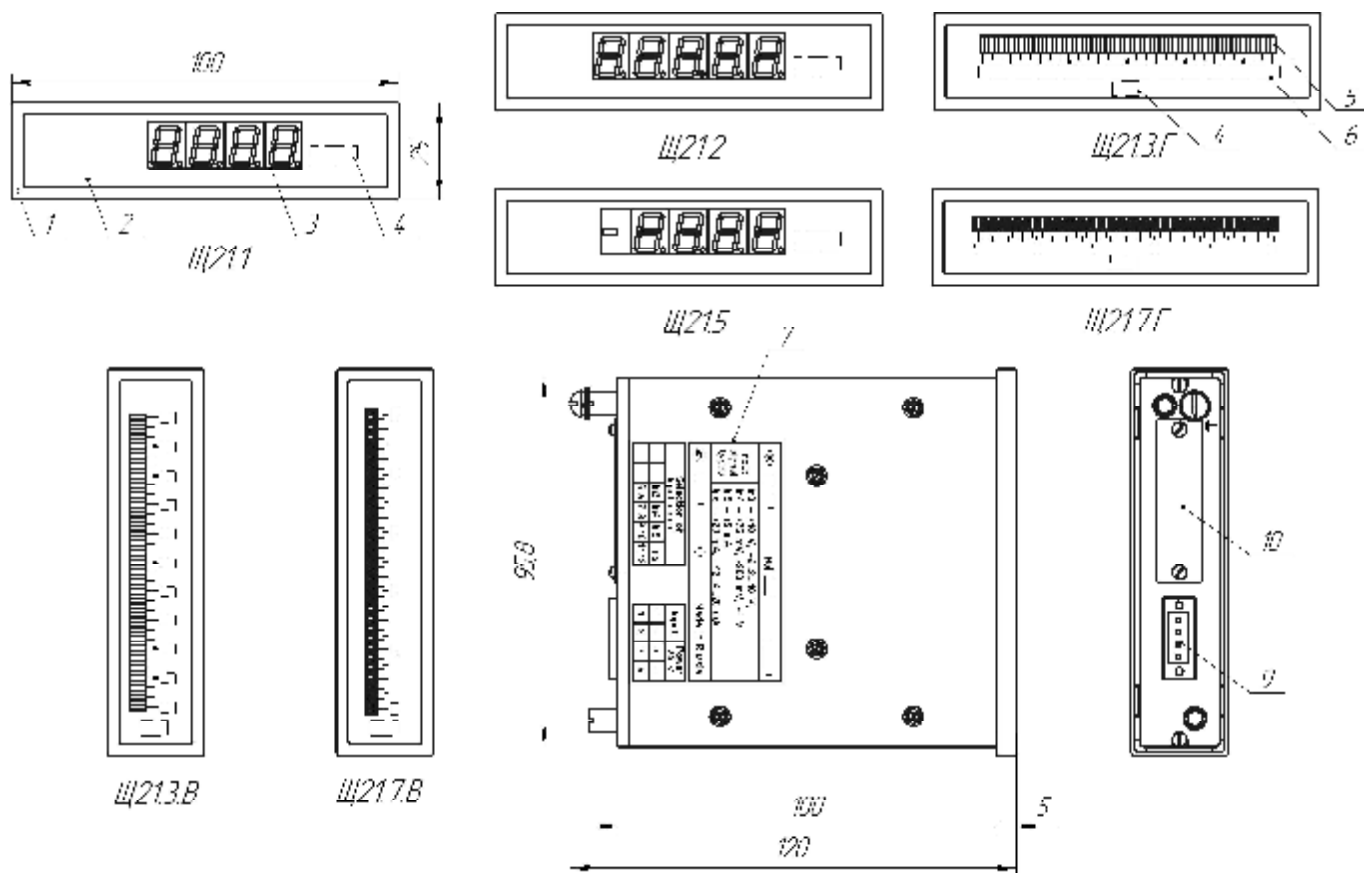


Рисунок 3 – Общий вид приборов Щ21

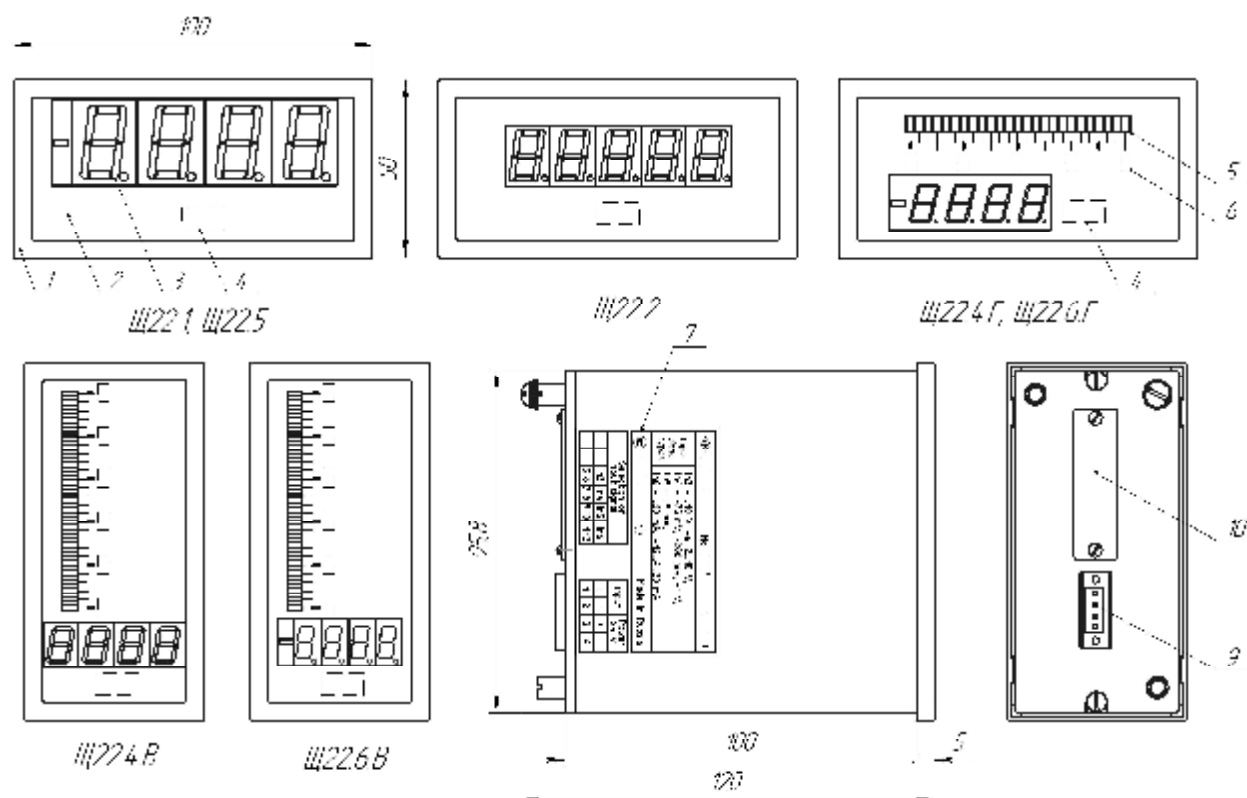


Рисунок 4 – Общий вид приборов Щ22

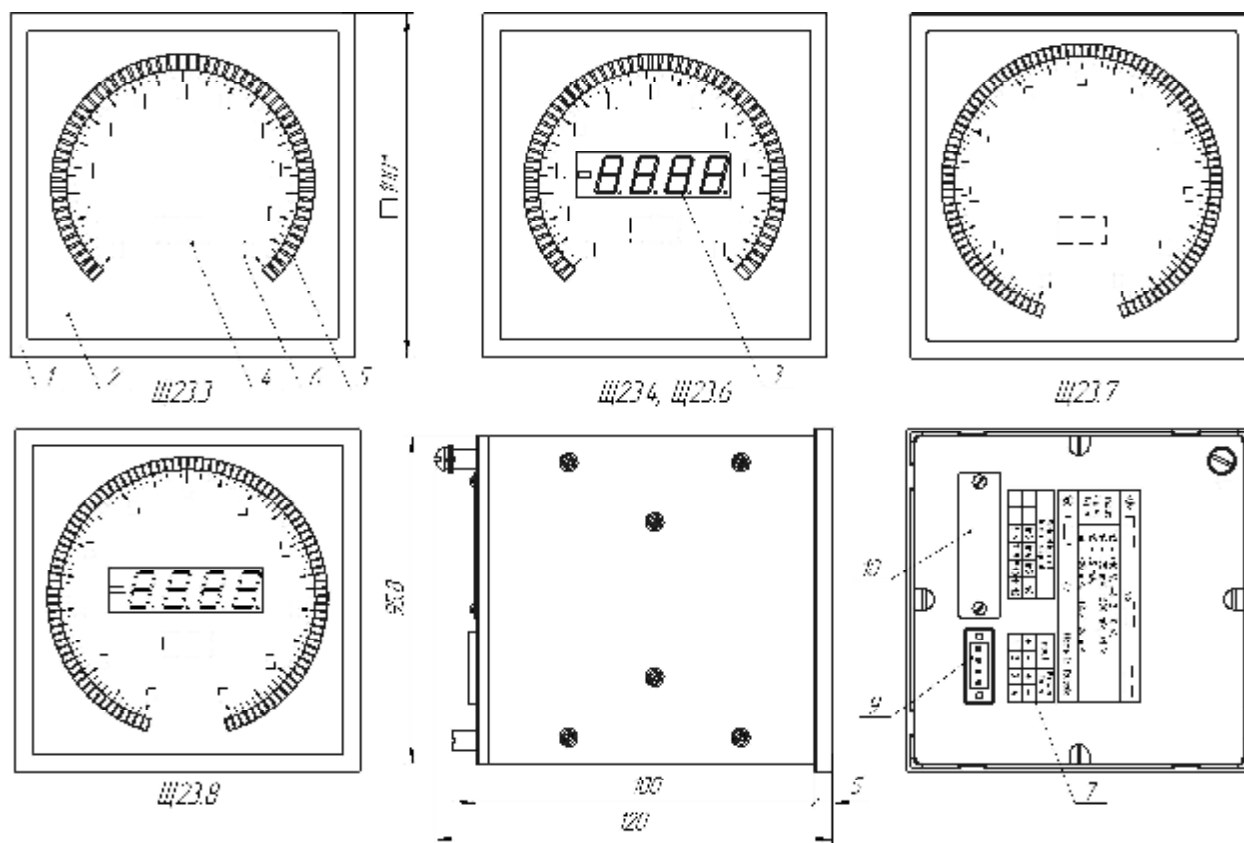
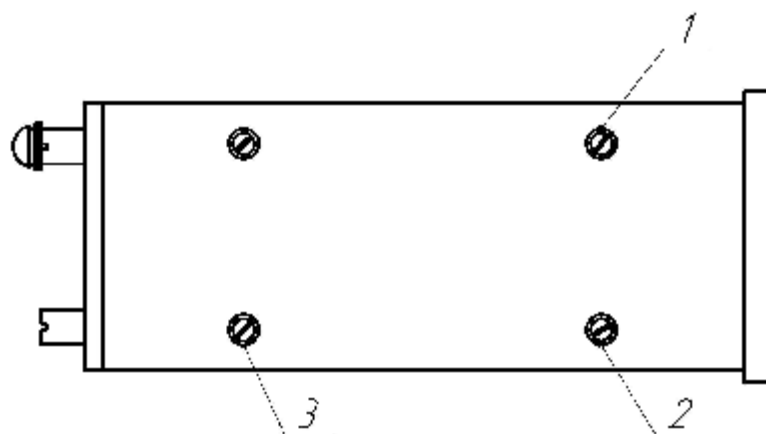


Рисунок 5 – Общий вид приборов Щ23

Примечание – у приборов Щ22.1, Щ22.4.Г, Щ23.4 знака «минус» на лицевой панели нет.

Обозначения на рисунках 2 – 5:

- 1 – передняя рамка;
- 2 – лицевая панель;
- 3 – индикаторы цифрового ОУ;
- 4 – единица измерения;
- 5 – индикаторы дискретно-аналогового ОУ;
- 6 – шкала дискретно-аналогового ОУ;
- 7 – этикетка с информацией об исполнении прибора, датой выпуска, с маркировкой контактов для подключения входного сигнала, напряжения питания, информация о положении перемычек (кроме приборов Щ20), определяющих диапазон измерений входного сигнала.
- 8 – винт для доступа к встроенной кнопке для программирования (только у прибора Щ20.3);
- 9 – разъем для подключения входного сигнала и напряжения питания;
- 10 – крышка, за которой находится штыревая линейка для установки перемычек (кроме приборов Щ20).



- 1 – Клеймо ОТК,
- 2 – Клеймо Поверителя,
- 3 – Клеймо Заказчика (при необходимости).

Примечание – Место клеймения заполняется мастикой.

Рисунок 6 – Клеймение приборов Щ20, Щ21, Щ22, Щ23

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений сигналов напряжения и силы постоянного тока, указаны в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений		Группа диапазонов измерений входного сигнала для приборов Щ20
	исполнение 1 (однополярный)	исполнение 2 (двухполярный)	
Напряжение постоянного тока	от 0 до 75 мВ	-75...0...75 мВ	–
	от 0 до 200 мВ	-200...0...200 мВ	–
	от 0 до 1 В	-1...0...1 В	–
	от 0 до 10 В	-10...0...10 В	I
	от 2 до 10 В	-6...2...10 В	
Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА	-5...0...5 мА	–
	от 0 до 20 мА	-20...0...20 мА	II
	от 4 до 20 мА	-12...4...20 мА	

Приборы (кроме приборов Щ20) имеют все диапазоны измерений входного сигнала исполнения 1 или исполнения 2, указанные в таблице 2, и возможность выбора в процессе эксплуатации любого из диапазонов измерений входного сигнала внутри заказанного исполнения.

Прибор Щ20.1 имеет один из диапазонов измерений входного сигнала исполнения 1 или исполнения 2, указанных в таблице 2, и возможность выбора в процессе эксплуатации диапазона измерений входного сигнала внутри группы I или II заказанного исполнения.

Прибор Щ20.3 имеет один из диапазонов измерений входного сигнала исполнения 1, указанных в таблице 2, и возможность выбора в процессе эксплуатации диапазона измерений входного сигнала внутри группы для групп I или II.

Программируемый диапазон показаний цифрового ОУ может быть любым в пределах максимального диапазона показаний. Разность между верхним и нижним значениями диапазона показаний не должна превышать величину верхнего предела максимального диапазона показаний, приведенного в таблице 3 (9999 или 19999 в зависимости от исполнения прибора).

Таблица 3

Тип прибора	Исполнение прибора	Габаритные размеры (с учетом крепежной скобы), мм, не более	Цифровое отсчетное устройство	Дискретно-аналоговое отсчетное устройство		Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %		Масса, кг, не более
			Максимальный диапазон показаний	Количество единичных индикаторов	Вид	по ЦОУ	по ДАОУ	
Щ20	1	50×25×90	-1999 до 9999	–	–	± 0,1	–	0,2
	3.Г	50×25×110	–	30	линия	–	± 2,5	
	3.В	25×50×110	–	–	–	–	–	
Щ21	1	100×25×122	-1999 до 9999	–	–	± 0,1	–	0,3
	2	100×25×122	-19999 до 19999	–	–	± 0,1	–	
	3.Г	100×25×122	–	31	линия	–	± 2,5	
	3.В	25×100×122	–	–	–	–	–	
	5	100×25×122	-9999 до 9999	–	–	± 0,1	–	
	7.Г	100×25×110	–	62	линия	–	± 1,5	

Тип прибора	Исполнение прибора	Габаритные размеры (с учетом крепящей скобы), мм, не более	Цифровое отсчетное устройство	Дискретно-аналоговое отсчетное устройство		Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %		Масса, кг, не более
			Максимальный диапазон показаний	Количество единичных индикаторов	Вид	по ЦОУ	по ДАОУ	
Щ22	1	100×50×122	-1999 до 9999	–	–	± 0,1	–	0,4
	2	100×50×122	-19999 до 19999	–	–	± 0,1	–	
	4.Г	100×50×122	-1999 до 9999	25	линия	± 0,1	± 2,5	
	4.В	50×100×122						
	5	100×50×122	-9999 до 9999	–	–	± 0,1	–	
	6.Г	100×50×122	-9999 до 9999	25	линия	± 0,1	± 2,5	
	6.В	50×100×122						
Щ23	3	100×100×122	–	61	дуга	–	± 1,5	0,5
	4	100×100×122	-1999 до 9999	61	дуга	± 0,1	± 1,5	
	6	100×100×122	-9999 до 9999	61	дуга	± 0,1	± 1,5	
	7	100×100×122	–	102	дуга	–	± 1,0	
	8	100×100×122	-9999 до 9999	102	дуга	± 0,1	± 1,0	

Входное сопротивление при измерении напряжения постоянного тока равно  $(1,0 \pm 0,025)$  МОм.

Напряжение нагрузки при измерении силы постоянного тока величиной, равной верхнему пределу измерения, для приборов кроме Щ20 равно  $(75 \pm 5)$  мВ, для прибора Щ20.3  $(80 \pm 5)$  мВ, для прибора Щ20.1:

–  $(200 \pm 20)$  мВ для приборов с пределами измерений 0...20 мА, 4...20 мА, -20...0...20 мА, -12...4...20 мА;

–  $(100 \pm 10)$  мВ для приборов с пределом измерения 0...5 мА, -5...0...5 мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому ОУ и по дискретно-аналоговому ОУ равны величинам, указанным в таблице 3.

Нормирующее значение принимается равным:

– верхнему пределу максимального диапазона показаний при определении погрешности по цифровому ОУ на максимальном диапазоне показаний;

– разности верхнего и нижнего пределов диапазона измерений входного сигнала при определении погрешности по цифровому ОУ на заказанном диапазоне показаний или по дискретно-аналоговому ОУ.

Погрешность приборов при отклонении напряжения питания в пределах рабочих условий не должна превышать пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности равны  $\pm 0,1$  % по цифровому ОУ и  $\pm 0,5$  % по дискретно-аналоговому ОУ при:

– изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С;

– изменении относительной влажности воздуха от нормальной (30 – 80) % до 98 % при температуре 35 °С;

– воздействии вибрации.

Габаритные размеры и масса приборов приведены в таблице 3.

Потребляемая мощность, в зависимости от типа прибора, В·А, не более ..... 1; 1,5

Напряжение питания приборов от источника постоянного тока, В .....  $24 \pm 4$

Время установления рабочего режима приборов, мин, не более..... 20

Время установления показаний, с, не более..... 0,5

Средняя наработка на отказ, ч, не менее..... 150000



Средний срок службы, лет, не менее .....15  
Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более .....4

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на этикетку прибора, титульные листы Руководства по эксплуатации и Паспорта прибора типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

– прибор (в соответствии с заказом)	1 шт.;
– скоба	2 шт.;
– шайба пружинная	4 шт.;
– винт	2 шт.;
– розетка	1 шт.;
– паспорт	1 экз.;
– руководство по эксплуатации	1 экз.;
– методика поверки	1 экз.;
– лицевая панель технологическая для приборов, имеющих ДАОУ на партию до 10 приборов	1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу ОПЧ.140.311 МП «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные Щ20, Щ21, Щ22, Щ23. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в мае 2015 г.

Средства поверки: калибратор универсальный Н4-6 (Госреестр № 16690-13).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации ОПЧ.140.311 РЭ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам щитовым цифровым электроизмерительным Щ20, Щ21, Щ22, Щ23**

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
4. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А.
5. ОПБ-88/97 НП-001-97 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.
6. ТУ 25-7504.210-2010 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные Щ20, Щ21, Щ22, Щ23. 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. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.