

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «ВНИИМС»

по метрологической службе

С.В. Гусенков



М.П. «01»

03

2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИБОРЫ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МАЛОГАБАРИТНЫЕ
серий Щ, ЩП, ЩЧ

Методика поверки

ОПЧ.180.000

л.р. 64095-16

г. Москва

2016

Содержание

Введение	3
1 Операция поверки	3
2 Средства поверки	4
3 Требования к квалификации поверителей	5
4 Требование безопасности	5
5 Условия поверки	6
6 Подготовка к поверке	7
7 Проведение поверки	8
7.1 Внешний осмотр	8
7.2 Проверка электрической прочности изоляции	8
7.3 Проверка сопротивления изоляции	9
7.4 Опробование	9
7.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения	10
7.6 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности, поверка).....	11
8 Оформление результатов поверки	19
Приложение А (обязательное) Схемы подключения приборов	20
Приложение Б (обязательное) Описание меню приборов, порядок работы с кнопкой.....	23
Приложение В (обязательное) Значение входных сигналов, допускаемые показания в контрольных точках при измерении и преобразовании входных сигналов.....	40

ВВЕДЕНИЕ

Данный документ предназначен для ознакомления с методикой и проведением поверки приборов цифровых электроизмерительных малогабаритных серий Щ, ЩП, ЩЧ (далее - приборы) с целью подтверждения соответствия установленным требованиям основной приведенной и абсолютной погрешностей.

Приборы цифровые электроизмерительные малогабаритные серий Щ, ЩП, ЩЧ (далее по тексту – приборы) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, преобразования измеренных значений в выходные унифицированные сигналы постоянного тока и передачи измеренных значений по последовательному цифровому интерфейсу RS485.

Приборы Щ, ЩП являются одноканальными однопредельными и имеют исполнения по габаритным размерам, диапазонам измерений, диапазонам показаний, напряжению питания, наличию интерфейса, дискретным и аналоговым выходам, цвету индикаторов, классу точности, специсполнению.

Приборы ЩЧ являются одноканальными однопредельными и имеют исполнения по габаритным размерам, диапазонам входного напряжения, напряжению питания, наличию интерфейса, дискретным и аналоговым выходам, цвету индикаторов.

Приборы имеют возможность программирования диапазона показаний, уровня контролируемых значений входных сигналов (уставок), оперативного изменения яркости свечения цифровых индикаторов.

Поверка приборов производится в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Межповерочный интервал приборов 10 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При поверке проводить следующие операции:

- 1) внешний осмотр;
- 2) проверку электрической прочности изоляции;
- 3) сопротивления изоляции;

- 4) опробование (проверка работоспособности);
- 5) подтверждение соответствия программного обеспечения;
- 6) определение метрологических характеристик;
- 7) оформление результатов поверки.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применять следующее оборудование:

- калибратор универсальный с погрешностью по напряжению и силе постоянного тока от $\pm 0,03$ до $\pm 0,05$ %; по напряжению и силе переменного тока от $\pm 0,05$ до $\pm 0,15$ %; с погрешностью установки частоты от $\pm 0,003$ до $\pm 0,03$ Гц (или генератор частоты);
- мегаомметр с верхним пределом измерения не менее 100 МОм, номинальным напряжением 500 В, основной погрешностью не более ± 10 %;
- источник напряжения постоянного тока с диапазоном напряжения от 0 до 40 В, с погрешностью $\pm 1,25$ %;
- прибор комбинированный цифровой с диапазоном измерения напряжения постоянного тока от 0 до 100 В, силы постоянного тока от 0 до 20 мА и погрешностью измерения не более $\pm 0,1$ %;
- магазин сопротивлений с диапазоном установки сопротивления от 0 до 1 МОм с классом точности не менее 0,02.
- барометр БАММ-1;
- гигрометр ВИТ-2;
- ПЭВМ с операционной системой Windows с установленным (под ОС Windows) специализированным ПО конфигурирования прибора.

Примечания

- 1 Вся контрольно-измерительная аппаратура должна быть аттестована и иметь документацию, подтверждающую ее готовность.
- 2 Допускается использовать другие технические средства для задания входных сигналов, если погрешность задания не превышает 1/5 предела основной погрешности прибора.

3 Допускается использовать технические средства с погрешностью задания сигналов, не превышающей $1/3$ предела основной погрешности прибора, с введением контрольного допуска, равного 0,8 от предела основной погрешности прибора.

4 При эксплуатации приборов выполнение работ по техническому обслуживанию не требуется.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверку должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемым прибором и образцовыми средствами измерений.

Персонал для поверки должен быть аттестован в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, настоящую методику поверки прибора, инструкции по эксплуатации оборудования, используемого при поверке, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По безопасности приборы должны соответствовать ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.091, ГОСТ 12.2.007.0.

По степени защиты от поражения электрическим током приборы должны соответствовать классу защиты 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

4.2 По пожарной безопасности приборы соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004-91, требования обеспечиваются схемотехническими решениями, применением соответствующих материалов и конструкцией и проверке не подлежат.

4.3 К работам по обслуживанию и эксплуатации приборов допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности, имеющие допуск для работы с электроустановками напряжением до 1000 В, изучившие руководство по эксплуатации и настоящую методику поверки.

4.4 При работе с приборами необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

4.5 Запрещается:

- эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации;
- эксплуатировать приборы при обрывах проводов внешних соединений;
- производить внешние соединения, не отключив все напряжения, подаваемые на прибор.

4.6 В случае возникновения аварийных условий и режимов работы прибор необходимо немедленно отключить.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку следует проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 % при $25 ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 80 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- форма кривой напряжения источника питания синусоидальная, с коэффициентом искажения не более 5 %

5.2 До проведения поверки прибор необходимо выдержать в нормальных условиях применения не менее 4 часов.

5.3 Электропитание поверяемого прибора при выполнении операций опробования (проверки работоспособности прибора), подтверждения соответствия программного обеспечения прибора и определения метрологических характеристик прибора должно обеспечиваться от внешнего источника однофазного переменного тока номинальной частотой 50 Гц, либо от внешнего источника постоянного тока. При этом в ходе выполнения вышеуказанных операций должны соблюдаться параметры напряжения питания прибора в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Условное обозначение напряжения питания	Напряжение питания
5В	$(5 \pm 0,25)$ В постоянного тока
12В	$(12 \pm 0,6)$ В постоянного тока
24В	$(24 \pm 1,2)$ В постоянного тока
5ВН	$(5 +4/-0,5)$ В постоянного тока
12ВН	$(12 +6/-3)$ В постоянного тока
24ВН	$(24 +12/-6)$ В постоянного тока

Примечание – в качестве источника электропитания постоянного тока может использоваться, например, источник питания постоянного тока Б5-50. При этом поверяемый прибор подключается по электропитанию к выходному напряжению источника постоянного тока, а сам источник подключается по электропитанию к сети 220 В переменного тока частотой 50 Гц. При этом источник питания Б5-50 обеспечивает соответствие параметров напряжения питания прибора требуемым параметрам по таблице 1.

5.4 Приборы с напряжением питания 12ВН и 24ВН должны иметь защиту от неправильного подключения полярности напряжения питания.

5.5 Приборы Щ02.01П, ЩП02.01П, ЩЧ02.01П должны обеспечивать резервирование питания для исполнений с напряжением питания $(12 +6/-3)$ В и $(24 +12/-6)$ В.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой приборов необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести проверку документации, подтверждающей электрическую безопасность;
- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91.
- провести проверку средств измерения, используемых при поверке, средства измерения должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре прибора проверяют:

- соответствие приборов требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности, указанной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений корпуса и наружных частей, влияющих на работу приборов;
- четкость маркировки.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции испытывают по методике ГОСТ 22261-94 на пробойной установке мощностью не менее 0,25 кВ·А на стороне высокого напряжения при отсутствии внешних соединений.

Испытательное напряжение повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное рабочее напряжение цепи, до испытательного со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин, затем напряжение плавно снижают с такой же скоростью до нуля или до значения, не превышающего номинальное значение.

При проверке электрической прочности изоляции между цепями прибора испытательное напряжение с действующим значением, указанным в таблице 1 частотой 50 Гц прикладывают между соединенными вместе контактами каждой из цепей (или группы цепей).

Приборы, испытательное напряжение которых превышает 2 кВ, подвергают испытаниям электрической прочности полным напряжением не более двух раз. Последующие испытания проводят напряжением, составляющим 80 % полного испытательного напряжения.

Прибор считают прошедшим проверку, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при

испытании не являются признаками неудовлетворительных результатов проверки.

7.3 Проверка сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции цепей проверяют по методике ГОСТ 22261-94 мегаомметром с номинальным напряжением 500 В с погрешностью не более 30 % при отсутствии внешних соединений.

Электрическое сопротивление изоляции измерять между всеми соединенными вместе контактами испытываемых цепей, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Тип прибора	Испытательное напряжение, В, между цепями					
	Цепь питания			Вход (цепи U или цепи I)		Дискретный/аналоговый выходы
	Вход (цепи U или цепи I)	Дискретный/аналоговый выходы	Интерфейс	Дискретный/аналоговый выходы	Интерфейс	Интерфейс
Щ00П, ЩП00П, ЩЧ00П	1500	-	1500	-	-	-
Щ02.00	1500	-	-	-	-	-
Щ01П, ЩП01П, ЩЧ01П	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Щ02.01П, ЩП02.01П, ЩЧ02.01П	2000	2000	2000	2500	2500	2500

Прибор считают выдержавшим проверку, если для всех точек приложения испытательного напряжения по таблице 2, измеренные значения сопротивления изоляции в условиях поверки в соответствии с 5.1 составляет не менее 100 МОм.

7.4 Опробование

Опробование включает в себя проверку работоспособности прибора.

Прибор подключить в соответствии со схемами, приведенными в приложении А.

В качестве источника входного сигнала использовать источник калиброванных напряжений и токов.

На прибор подать питание. На лицевой панели прибора должны засветиться индикаторы. Дождаться завершения выполнения всех стартовых тестов прибора.

На прибор серий Щ, ЩП подать входной сигнал в диапазоне 0...100 % от верхнего значения диапазона измерений и проконтролировать показания цифровых индикаторов. Показания цифровых индикаторов должны соответствовать значению входного сигнала.

На прибор серии ЩЧ подать входной сигнал с напряжением в диапазоне 20 – 100 % от номинального значения напряжения входного сигнала, частотой в диапазоне от 10 до 9999 Гц в соответствии с исполнением прибора и проконтролировать показания цифровых индикаторов. Показания цифровых индикаторов должны соответствовать значению частоты входного сигнала.

7.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Номер версии программного обеспечения прибора определяется при считывании в программе-конфигураторе.

Для этого необходимо:

а) подключить прибор к компьютеру по интерфейсу RS485, запустить программу-конфигуратор;

б) в правом верхнем углу во вкладке «COM, адрес» проверить соответствие параметрам, установленным на приборе: скорость, контроль (паритет), количество стоп-бит, в окне «Адрес» установить адрес прибора при наличии нескольких приборов в одной линии.

в) в строке состояния или во вкладке «Монитор» проверить версию программного обеспечения прибора (только для чтения).

При успешном соединении с прибором автоматически определится номер версии программного обеспечения.

7.6 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности, поверка)

7.6.1 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности) прибора следует осуществлять по схемам, приведенным в приложения А, по истечении времени установления рабочего режима после включения, методом прямых или косвенных измерений не менее чем при пяти значениях входного сигнала, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения (преобразования), в том числе при значениях входного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему значениям выходного сигнала.

Основную погрешность определять в условиях, указанных в 5.1.

Основную погрешность для приборов серий Щ, ЩП с непосредственным подключением определять на диапазоне показаний, соответствующем диапазону измерений входного сигнала. Порядок установки типа шкалы диапазона показаний указан в таблицах Б.1, Б.2 приложения Б.

Основную погрешность для приборов серий Щ, ЩП с подключением через внешний шунт определять на заказанном диапазоне показаний и на диапазоне показаний, соответствующем диапазону измерений входного сигнала.

Примечание – для приборов серий Щ, ЩП, подключаемых через внешний шунт, диапазон показаний является заказанным диапазоном показаний, диапазон выходного напряжения шунта является диапазоном входного сигнала.

Основную погрешность для приборов серий Щ, ЩП с диапазоном показаний, отличающимся от диапазона измерений определять на заказанном диапазоне показаний и на диапазоне показаний, соответствующем диапазону измерений входного сигнала.

На прибор подавать входной сигнал, соответствующий контрольным точкам. Контрольные точки, значения входного сигнала и допускаемые значения в контрольных точках для проверки основной погрешности приведены в таблицах В.1 – В.8 приложения В.

Примечание – В таблицах В.1 – В.8 приложения В приведены расчетные значения допускаемых показаний прибора, при проверке учитывать установленное на приборе количество знаков после запятой.

7.6.2 Пределы допускаемых основных погрешностей приборов должны быть равны величинам, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемых основных погрешностей приборов

Серия прибора	Измеряемая (преобразуемая) физическая величина	Класс точности	Пределы допускаемой основной погрешности измерения (преобразования)		
			приведенной, %	относительной, %	абсолютной, Гц
Щ	Измерение напряжения и силы постоянного тока	0,1	$\pm 0,1$	–	–
		0,2	$\pm 0,2$	–	–
	Преобразование напряжения и силы постоянного тока	0,5	$\pm 0,5$	–	–
ЩП	Измерение напряжения и силы переменного тока*	0,2	$\pm 0,2$	–	–
		0,5	$\pm 0,5$	–	–
	Измерение частоты* в диапазоне: от 45 до 65 Гц от 300 до 500 Гц	–	–	–	$\pm 0,01$ $\pm 0,1$
		0,5	$\pm 0,5$	–	–
ЩЧ	Измерение частоты	0,05	–	$\pm 0,05$	–
	Преобразование частоты	0,5	$\pm 0,5$	–	–

*при измерении и отображении одного из параметров на лицевой панели прибора, измеренное значение другого параметра передается по интерфейсу

7.6.3 Определение погрешности прибора серии ЩП

7.6.3.1 Определение основной погрешности при измерении напряжения или силы переменного тока

1) Определение основной погрешности на диапазоне показаний, соответствующем диапазону измерений входного сигнала

Определение основной погрешности следует проводить методом прямых измерений во всех контрольных точках таблицы В.3 приложения В.

На прибор подавать входной сигнал с частотой (50 ± 1) Гц или (400 ± 10) Гц в зависимости от исполнения прибора.

За выходной сигнал принимать показания цифровых индикаторов.

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле:

$$\delta = \frac{N - N_x}{N_k} \cdot 100, \quad (1)$$

где N – показание прибора, соответствующее проверяемой точке;

N_x – эталонное значение входного сигнала (таблица В.3 приложения В);

N_k – нормирующее значение равное модулю разности верхнего и нижнего пределов диапазона показаний.

2) Определение основной погрешности на заказанном диапазоне показаний следует проводить во всех контрольных точках таблицы В.3 приложения В.

За выходной сигнал принимать показания цифровых индикаторов.

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле (1),

где N – показание испытуемого прибора, соответствующее проверяемой точке;

N_x – расчетное эталонное значение выходного сигнала,

N_k – нормирующее значение равное модулю разности верхнего и нижнего пределов диапазона показаний.

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная приведенная погрешность, рассчитанная по формуле (1) не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в таблице 3.

7.6.3.2 Определение основной погрешности при измерении частоты входного сигнала

С помощью генератора или источника калиброванных напряжений и токов задавать частоту в диапазоне измерений от 45 до 65 Гц (от 300 до

500 Гц), со значением, равным 20 и 100 % номинального значения входного сигнала.

Определение абсолютной основной погрешности при измерении частоты следует проводить во всех контрольных точках таблицы В.4 приложения В.

Значение абсолютной погрешности определяют по формуле:

$$\Delta = N - N_x, \quad (2)$$

где N – показание поверяемого прибора в проверяемой контрольной точке;

N_x – расчетное показание в проверяемой точке, для которой определяется погрешность (таблица В.4 приложения В).

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная погрешность, рассчитанная по формуле (2), не превышает пределов допускаемой абсолютной основной погрешности, указанных в таблице 3.

7.6.3.3 Определение основной погрешности при преобразовании напряжения или силы переменного тока в выходной аналоговый сигнал

Определение основной погрешности проводить методом прямых или косвенных измерений во всех контрольных точках таблицы В.5 приложения В.

За выходной сигнал принимать выходной аналоговый сигнал.

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле (1), где:

N – действительное значение выходного аналогового сигнала, определенное по эталонному прибору, соответствующее проверяемой точке;

N_x – расчетное значение выходного аналогового сигнала, соответствующее проверяемой точке (таблица В.5 приложения В);

где N_k – нормирующее значение выходного аналогового сигнала.

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная приведенная погрешность, рассчитанная по формуле (1) не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в таблице 3.

7.6.3.4 Определение основной погрешности при преобразовании частоты входного сигнала в выходной аналоговый сигнал

С помощью генератора или источника калиброванных напряжений и токов задавать частоту в диапазоне измерения от 45 до 55 Гц (от 300 до 500 Гц), со значением, равным 20 и 100 % номинального значения входного сигнала.

Определение основной приведенной погрешности следует проводить методом прямых или косвенных измерений во всех контрольных точках таблицы В.6 приложения В. Основную приведенную погрешность определяют по формуле (1), где:

N – действительное значение выходного аналогового сигнала, определенное по эталонному прибору, соответствующее проверяемой точке;

N_x – расчетное значение выходного аналогового сигнала, соответствующее проверяемой точке (таблица В.6 приложения В);

N_k – нормирующее значение выходного аналогового сигнала.

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная погрешность, не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в таблице 3.

7.6.4 Определение погрешности прибора серии Щ

7.6.4.1 Определение основной погрешности при измерении напряжения или силы постоянного тока

1) Определение основной погрешности на диапазоне показаний, соответствующем диапазону измерений входного сигнала

Определение основной погрешности следует проводить методом прямых измерений во всех контрольных точках таблицы В.1 приложения В.

За выходной сигнал принимать показания цифровых индикаторов.

Основную приведенную погрешность определяют по формуле (1), где:

N – показание поверяемого прибора, соответствующее проверяемой точке;

N_x – эталонное значение входного сигнала (таблица В.1 приложения В);

N_k – нормирующее значение равное модулю разности верхнего и нижнего пределов диапазона показаний.

2) Определение основной погрешности на заказанном диапазоне показаний следует проводить во всех контрольных точках таблицы В.1 приложения В.

За выходной сигнал принимать показания цифровых индикаторов.

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле (1), где:

N – показание поверяемого прибора, соответствующее проверяемой точке;

N_x – расчетное эталонное значение выходного сигнала,

N_k – нормирующее значение равное модулю разности верхнего и нижнего пределов диапазона показаний.

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная приведенная погрешность, рассчитанная по формуле (1) не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в таблице 3.

7.6.4.2 Определение основной погрешности при преобразовании напряжения или силы постоянного тока в выходной аналоговый сигнал

Определение основной погрешности проводить методом прямых или косвенных измерений во всех контрольных точках таблицы В.2 приложения В.

За выходной сигнал принимать выходной аналоговый сигнал.

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле (1), где:

N – действительное значение выходного аналогового сигнала, определенное по эталонному прибору, соответствующее проверяемой точке;

N_x – расчетное значение выходного аналогового сигнала, соответствующее проверяемой точке (таблица В.2 приложения В).

где N_k – нормирующее значение выходного аналогового сигнала.

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная приведенная погрешность, рассчитанная по формуле (1) не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в таблице 3.

7.6.5 Допускается определять основную погрешность прибора серий Щ, ЩП при измерении на процентной шкале.

Расчет с использованием процентной шкалы вести по формуле:

$$\delta = N - N_x, \quad (3)$$

где N – показания поверяемого прибора, %;

N_x – расчетное значение показания прибора, соответствующее проверяемой отметке, для процентной шкалы, %.

Прибор считают выдержавшим испытание, если основная погрешность, рассчитанная по формуле (3), не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности при измерении, указанной в таблице 3.

7.6.6 Определение погрешности приборов серии ЩЧ

7.6.6.1 Определение основной относительной при измерении частоты входного сигнала

С помощью калибратора (или генератора частот) задавать частоту в диапазоне измерений от 10 до 9999 Гц для приборов с разрядностью 4,0, со значением напряжения, равным 20 и 100 % номинального значения напряжения входного сигнала.

Определение основной относительной погрешности при измерении частоты следует проводить во всех контрольных точках таблицы В.7 приложения В.

За выходной сигнал принимать показания цифровых индикаторов.

Значение основной относительной погрешности определяют по формуле (4) где:

$$\delta = \frac{N - N_x}{N_x} \cdot 100, \quad (4)$$

где N – показание поверяемого прибора, соответствующее проверяемой точке;

N_x – значение частоты на входе прибора, задаваемой с помощью калибратора (генератора), в проверяемой точке, для которой определяется погрешность (см. таблицу В.7 приложения В).

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная относительная погрешность, рассчитанная по формуле (4), не превышает пределов, указанных в таблице 3.

7.6.6.2 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании частоты входного сигнала в выходной аналоговый сигнал

Определение основной приведенной погрешности следует проводить методом прямых или косвенных измерений во всех контрольных точках таблицы В.6 приложения В.

С помощью генератора или источника калиброванных напряжений и токов задавать частоту в диапазоне преобразования частоты (по умолчанию от 45 до 55 Гц), со значением напряжения, равным 10 и 120 % номинального значения напряжения входного сигнала.

За выходной сигнал принимать выходной аналоговый сигнал.

Расчет основной приведенной погрешности вести по формуле (1), где:

N – действительное значение выходного аналогового сигнала, определенное по эталонному прибору, соответствующее проверяемой точке;

N_x – расчетное значение выходного аналогового сигнала, соответствующее проверяемой точке (таблица В.6 приложения В);

где N_k – нормирующее значение выходного аналогового сигнала.

Прибор считают выдержавшим испытание, если его основная приведенная погрешность, рассчитанная по формуле (1) не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в таблице 3.

7.6.6 Прибор считается прошедшим поверку и годным к эксплуатации, если измеренные прибором значения находятся в допускаемых

пределах, указанных в соответствующей таблице приложения В (для соответствующего варианта исполнения прибора), и его погрешности, рассчитанные по формулам (1)–(4) для соответствующих контрольных точек, не превышают допустимых значений, указанных в таблице 3.

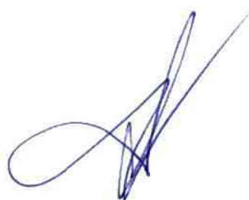
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на боковую поверхность корпуса прибора наносят знак поверки в виде наклейки, в паспорте на прибор производят запись о годности к применению.

При отрицательных результатах поверки необходимо провести калибровку прибора и повторно выполнить определение основной погрешности по 7.6.

При отрицательных результатах повторной поверки прибор в обращение не допускают и на него оформляют «Извещение о непригодности» в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом поверительное клеймо подлежит погашению.

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терещенко

Приложение А
(обязательное)
Схемы подключения приборов при проверке



Рисунок А.1 – Схема подключения приборов Щ00П, ЩП00П, ЩЧ00П

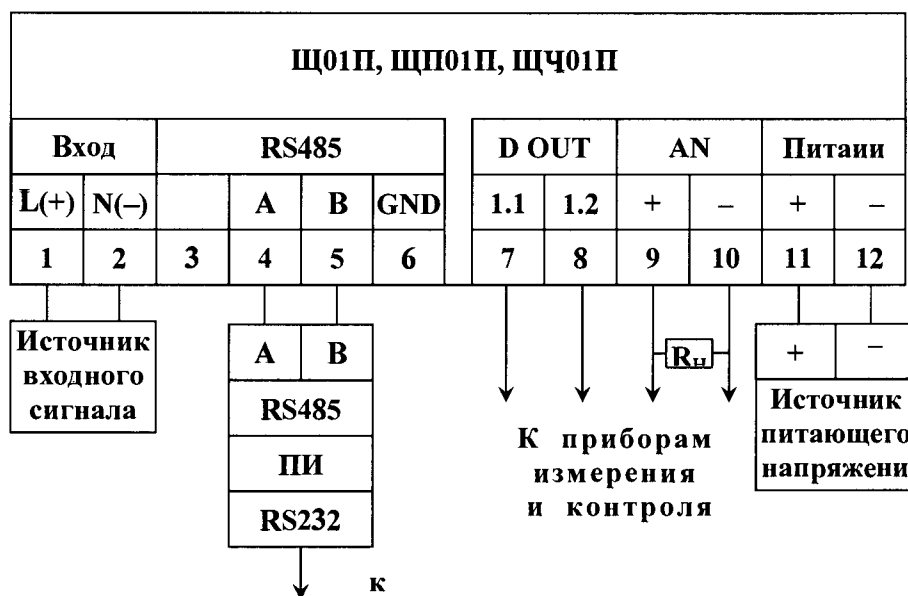
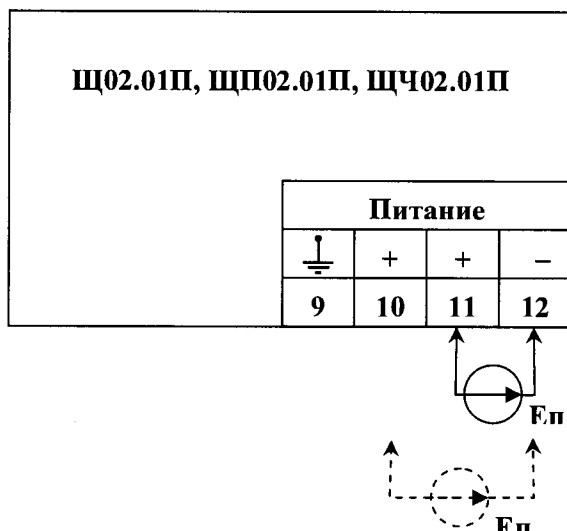


Рисунок А.2 – Схема подключения приборов Щ01П, ЩП01П, ЩЧ01П

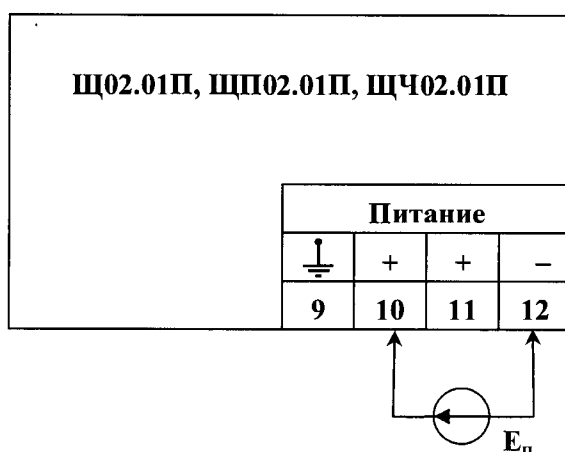




$E_{п}$ — источник питающего напряжения постоянного тока.

Примечание – пунктиром обозначены подключения источника питания при проверке при резервном питании.

Рисунок А.5 – Проверка защиты приборов
Щ02.01П, ЩП02.01П, ЩЧ02.01П
от неправильного подключения полярности напряжения питания
для исполнений с напряжением питания 12ВН, 24ВН



$E_{п}$ — источник питающего напряжения постоянного тока.

Рисунок А.6 – Проверка резервирования напряжения питания
для приборов Щ02.01П, ЩП02.01П, ЩЧ02.01П
с напряжением питания 12ВН, 24ВН

Приложение Б (обязательное)

Описание меню приборов, порядок работы с кнопкой

Описание работы с кнопкой:

















 ¹	Одиночное нажатие на кнопку (“нажал – отпустил”)
 ²	Нажатие на кнопку 2 секунды
 ³	Нажатие на кнопку 5 секунд

Таблица Б.1 - Порядок работы с кнопкой для приборов Щх00П

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопкой на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
0000	–	–	Ввод пароля для входа в меню программирования параметров (от 0000 до 9999), Заводская настройка (далее ЗН) – 0 (вход без пароля).	Вход в пункт из режима измерения кнопкой  ² , увеличение значения на 1 кнопкой  ¹ , переход к следующей цифре  ² . После ввода последней цифры идет проверка пароля: при правильно введенном пароле – переход в меню режима программирования, при неправильном – переход в режим измерения.
1 d	–	–	Параметры индикации.	Выбор пункта  ² Переключение между пунктами меню  ¹
	1.1 t	-	Период обновления индикации. Допустимое значение: 0.1 .. 10.0 с	Выбор пункта  ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда  ¹ - переход к следующему разряду  ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой  ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	1.2 d	–	Положение десятичной точки.	Выбор пункта  ² Переключение между пунктами меню  ¹
		0000.	Позиция точки 0	Выбор пункта  ² Переключение между пунктами меню  ¹
		000.0	Позиция точки 1	
		00.00	Позиция точки 2	
		0.000	Позиция точки 3	
		AUtO	Автопозиция точки	
		End	Выход из текущего меню	

Продолжение таблица Б.1

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
1 d	1.3 C	–	Выбор шкалы	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.3.1.S	Заказная шкала	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.3.2.r	Реальная шкала	
		1.3.3.P	Процентная шкала	
		End	Выход из текущего меню	
	1.4 u	-	Параметры шкалы напряжения (тока)	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.4.1._	Нижнее значение реальной шкалы	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.4.2._	Верхнее значение реальной шкалы	Переключение между пунктами меню * ¹
		1.4.3._	Нижнее значение заказной шкалы	Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		1.4.4._	Верхнее значение заказной шкалы	
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
	1.5 F	-	Параметры шкалы частоты	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.5.1._	Нижнее значение реальной шкалы	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.5.2._	Верхнее значение реальной шкалы	Переключение между пунктами меню * ¹
		1.5.3._	Нижнее значение заказной шкалы	Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		1.5.4._	Верхнее значение заказной шкалы	

Продолжение таблица Б.1

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе	
	первый уровень	второй уровень			
Режим программирования параметров					
1 d	1.5 F	End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²	
	1.6 P	-	Параметр для отображения	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹	
		1.6.1.n	Основной параметр	Выбор пункта * ²	
		1.6.2.S	Второстепенный параметр	Переключение между пунктами меню * ¹	
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²	
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²	
	2 U	-	-	Параметры интерфейса RS485	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
2.1 A		-	Адрес прибора Допустимое значение: 1 .. 247	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».	
		2.2 b	-	Скорость передачи	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
			9.6	Скорость передачи 9600 бод	
			19.2	Скорость передачи 19200 бод	
			38.4	Скорость передачи 38400 бод	
			57.6	Скорость передачи 57600 бод	
End		Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²		
2.3 P		-	Паритет	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹	
		2.3.1.n	Без паритета		
		2.3.2.E	Четный		
		2.3.3.O	Нечетный		
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²	

Продолжение таблица Б.1

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
2 U	2.4 S	-	Стоп-бит	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1	1 стоп-бит	
		1.5	1.5 стоп-бита	
		2	2 стоп-бита	
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
3 n	-	-	Параметры измерительной части	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	3.1 P	-	Вид измерения	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		3.1.1.C	Постоянный сигнал	
		3.1.2.u	Переменный сигнал	
		3.1.3.F	Частотомер	
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
	3.2 C	-	Калибровка входного сигнала	Подать входной сигнал. Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		3.2.1._	Фиксация калибруемой точки 1: -100% для постоянного сигнала 3% для переменного сигнала Частотомер не калибруется	
		3.2.2.-	Фиксация калибруемой точки 2: 0% для постоянного сигнала 50% для переменного сигнала Частотомер не калибруется	
		3.2.3._	Фиксация калибруемой точки 1: 100% для постоянного сигнала 100% для переменного сигнала Частотомер не калибруется	
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
		3.3 t	-	Время измерения. Допустимое значение: 200 .. 1000 миллисекунд.

Продолжение таблица Б.1

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
3 n	3.4 d	-	Зона нечувствительности. Допустимое значение: 0 .. 2 в % (от входного сигнала)	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Ег 3».
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
4 u	-	-	Разное	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	4.1 P	-	Смена пароля. Допустимое значение: 0 .. 9999	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Ег 3».
	4.2 S	-	Вернуть заводские настройки	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	4.3 d	-	Диагностика индикаторов	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
	End	-	Выход из меню	Выбор пункта * ²

Таблица Б.2 - Порядок работы с кнопкой для приборов Щх01П

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
0000	–	–	Ввод пароля для входа в меню программирования параметров (от 0000 до 9999), Заводская настройка (далее ЗН) – 0 (вход без пароля).	Вход в пункт из режима измерения кнопкой $\boxed{*}^2$, увеличение значения на 1 кнопкой $\boxed{*}^1$, переход к следующей цифре $\boxed{*}^2$. После ввода последней цифры идет проверка пароля: при правильно введенном пароле – переход в меню режима программирования, при неправильном – переход в режим измерения.
1 d	–	–	Параметры индикации.	Выбор пункта $\boxed{*}^2$ Переключение между пунктами меню $\boxed{*}^1$
	1.1 t	-	Период обновления индикации. Допустимое значение: 0.1 .. 10.0 с	Выбор пункта $\boxed{*}^2$ Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда $\boxed{*}^1$ - переход к следующему разряду $\boxed{*}^2$ - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой $\boxed{*}^1$ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	1.2 d	–	Положение десятичной точки.	Выбор пункта $\boxed{*}^2$ Переключение между пунктами меню $\boxed{*}^1$
		0000.	Позиция точки 0	Выбор пункта $\boxed{*}^2$ Переключение между пунктами меню $\boxed{*}^1$
		000.0	Позиция точки 1	
		00.00	Позиция точки 2	
		0.000	Позиция точки 3	
		AUtO	Автопозиция точки	
		End	Выход из текущего меню	
	1.3 C	–	Выбор шкалы	Выбор пункта $\boxed{*}^2$ Переключение между пунктами меню $\boxed{*}^1$
		1.3.1.S	Заказная шкала	Выбор пункта $\boxed{*}^2$ Переключение между пунктами меню $\boxed{*}^1$
		1.3.2.r	Реальная шкала	
		1.3.3.P	Процентная шкала	
		End	Выход из текущего меню	

Продолжение таблицы Б.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
1 d	1.4 u	-	Параметры шкалы напряжения (тока)	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.4.1._	Нижнее значение реальной шкалы	Выбор пункта * ²
		1.4.2._	Верхнее значение реальной шкалы	Переключение между пунктами меню * ¹
		1.4.3._	Нижнее значение заказной шкалы	Установка значения:
		1.4.4._	Верхнее значение заказной шкалы	- увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
	1.5 F	-	Параметры шкалы частоты	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.5.1._	Нижнее значение реальной шкалы	Выбор пункта * ²
		1.5.2._	Верхнее значение реальной шкалы	Переключение между пунктами меню * ¹
		1.5.3._	Нижнее значение заказной шкалы	Установка значения:
		1.5.4._	Верхнее значение заказной шкалы	- увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
	1.6 P	-	Параметр для отображения	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		1.6.1.n	Основной параметр	Выбор пункта * ²
		1.6.2.S	Второстепенный параметр	Переключение между пунктами меню * ¹

Продолжение таблицы Б.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе		
	первый уровень	второй уровень				
Режим программирования параметров						
1 d	1.6 P	End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²		
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²		
2 U	-	-	Параметры интерфейса RS485	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹		
	2.1 A	-	Адрес прибора Допустимое значение: 1 .. 247	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».		
		2.2 b		-	Скорость передачи	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
				9.6	Скорость передачи 9600 бод	
				19.2	Скорость передачи 19200 бод	
				38.4	Скорость передачи 38400 бод	
	57.6		Скорость передачи 57600 бод			
	End	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²			
	2.3 P	-	Паритет	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹		
		2.3.1.n	Без паритета			
		2.3.2.E	Четный			
		2.3.3.O	Нечетный			
		End	Выход из текущего меню		Выбор пункта * ²	
	2.4 S	-	Стоп-бит	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹		
		1	1 стоп-бит			
		1.5	1.5 стоп-бита			
		2	2 стоп-бита			
		End	Выход из текущего меню		Выбор пункта * ²	
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²		

Продолжение таблицы Б.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
3 п	-	-	Параметры измерительной части	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	3.1 Р	-	Вид измерения	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		3.1.1.C	Постоянный сигнал	
		3.1.2.u	Переменный сигнал	
		3.1.3.F	Частотомер	
		End	Выход из текущего меню	
	3.2 С	-	Калибровка входного сигнала	Подать входной сигнал. Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
		3.2.1._	Фиксация калибруемой точки 1: -100% для постоянного сигнала 3% для переменного сигнала Частотомер не калибруется	
		3.2.2.-	Фиксация калибруемой точки 2: 0% для постоянного сигнала 50% для переменного сигнала Частотомер не калибруется	
		3.2.3._	Фиксация калибруемой точки 1: 100% для постоянного сигнала 100% для переменного сигнала Частотомер не калибруется	
		End	Выход из текущего меню	
	3.3 t	-	Время измерения. Допустимое значение: 200 .. 1000 миллисекунд.	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		-	Зона нечувствительности. Допустимое значение: 0 .. 2 % (от входного сигнала)	
	3.4 d	-	Зона нечувствительности. Допустимое значение: 0 .. 2 % (от входного сигнала)	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».

Продолжение таблицы Б.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
3 n	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
4 O	-	-	Параметры дискретного выхода	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	4.1 P	-	Параметр слежения дискретного выхода. Допустимое значение: 0 – основной параметр 1 – второстепенный параметр	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹ Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	4.2 r	-	Режим дискретного выхода. Допустимое значение: 0 – всегда отключен 1 – всегда включен 2 – резерв 3 – прямой гистерезис 4 – обратный гистерезис 5 – логика U-образная 6 – логика П-образная 7 – выключение при превышении 8 – включение при превышении	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	4.3 L	-	Уровень уставки, задается в процентах. Допустимое значение: 0 .. 200%	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».

Продолжение таблицы Б.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
4 О	4.4 Z	-	Зона уставки, задается в процентах. Допустимое значение: 0 .. 100%	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	4.5 d	-	Зона возврата, задается в процентах. Допустимое значение: 0 .. 100%	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	4.6 F	-	Мигание индикации. Допустимое значение: 0 – выключить мигание 1 – включить мигание при срабатывании дискретного выхода	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
5 А	-	-	Параметры аналогового выхода	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹

Продолжение таблицы Б.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
5 А	5.1 Р	-	Параметр слежения аналогового выхода. Допустимое значение: 0 – основной параметр 1 – второстепенный параметр	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	5.2 d	-	Диапазон аналогового выхода. Допустимое значение: 0 – 0 .. 5 мА (А) 1 – 0 .. 20 мА (С) 2 – 4 .. 20 мА (В) 3 – 0 .. 2.5 .. 5 мА (АР) 4 – 0 .. 10 .. 20 мА (СР) 5 – 4 .. 12 .. 20 мА (ВР) 6 – -5 .. 0 .. 5 мА (ЕР) 7 – резерв	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	5.3 С	-	Калибровка аналогового выхода.	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	5.3.1._	1	Калибровка точки аналогового выхода. Ввести показания аналогового выхода в мА. Допустимое значение: -9999 .. 9999	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».

Продолжение таблицы Б.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
5 А		5.3.2.	Калибровка точки аналогового выхода . Ввести показания аналогового выхода в мА. Допустимое значение: -9999 .. 9999	2 Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		End	Выход из текущего меню	2 Выбор пункта * ²
	5.4 b	-	Привязка значений	2 Выбор пункта * ² 1 Переключение между пунктами меню *
		5.4.1.	Привязка нижнего значения аналогового выхода к входному сигналу (реальная шкала). Допустимое значение: -9999 .. 9999	2 Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		5.4.2.	Привязка верхнего значения аналогового выхода к входному сигналу (реальная шкала). Допустимое значение: -9999 .. 9999	2 Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² - после установки последнего разряда, устанавливается позиция точки кнопкой * ¹ Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
		End	Выход из текущего меню	2 Выбор пункта * ²
		End	-	Выход из текущего меню

Продолжение таблицы Б.2

Продолжение таблицы 3.2

Пункт меню	Подпункт меню		Назначение пункта (подпункта) меню	Порядок работы с кнопками на приборе
	первый уровень	второй уровень		
Режим программирования параметров				
6 и	-	-	Разное	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	6.1 P	-	Смена пароля. Допустимое значение: 0 .. 9999	Выбор пункта * ² Установка значения: - увеличение значения мигающего разряда * ¹ - переход к следующему разряду * ² Если введенное значение входит в допустимый диапазон – замигает действующее значение. Иначе высветится ошибка вида «Er 3».
	6.2 S	-	Вернуть заводские настройки	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	6.3 d	-	Диагностика индикаторов	Выбор пункта * ² Переключение между пунктами меню * ¹
	End	-	Выход из текущего меню	Выбор пункта * ²
	End	-	Выход из меню	Выбор пункта * ²

Режим показаний
Измеренное значение

50.00 mV

Функции кнопки:

- *¹ Изменение яркости
- *² Вход в меню
- *³ Диагностика индикаторов

*²

если установлен пароль

Ввод пароля

0000

*²

Параметры индикации

1 d

*¹

Параметры интерфейса RS485

2 U

*²

Адрес прибора

2.1 A

*¹

Скорость передачи

2.2 b

*¹

Параметр

2.3 P

*¹

Стор-биты

2.4 S

*¹

Выход из текущего меню

End

*²

Допустимое значение

-9999 9999

*²

Расшифровка обозначений кнопки

- *¹ - Однократное нажатие на кнопку
- *² - Нажатие на кнопку 2 секунды
- *³ - Нажатие на кнопку 5 секунд

Период обновления индикации

1.1 t

*²

Допустимое значение

0.1 10.0 секунд

Положение десятичной точки

1.2. d

*²

0000. Позиция точки: 0

0000. Позиция точки: 1

0000. Позиция точки: 2

0000. Позиция точки: 3

AUTO Аппозиция

End Выход

Выбор шкалы

1.3 C

*²

13.15 Заказная шкала

13a. Реальная шкала

13aP. Процентная шкала

End Выход

Параметры шкалы напряжения(тока)

1.4 u

*²

14.1. Нижнее значение реальной шкалы

14.2. Верхнее значение реальной шкалы

14.3. Нижнее значение заказной шкалы

14.4. Верхнее значение заказной шкалы

End Выход

Параметры шкалы частоты

1.5 F

*²

15.1. Нижнее значение реальной шкалы

15.2. Верхнее значение реальной шкалы

15.3. Нижнее значение заказной шкалы

15.4. Верхнее значение заказной шкалы

End Выход

Параметр для отображения

1.6 P

*²

16.1n. Основной параметр

16.2S. Второстепенный параметр

End Выход

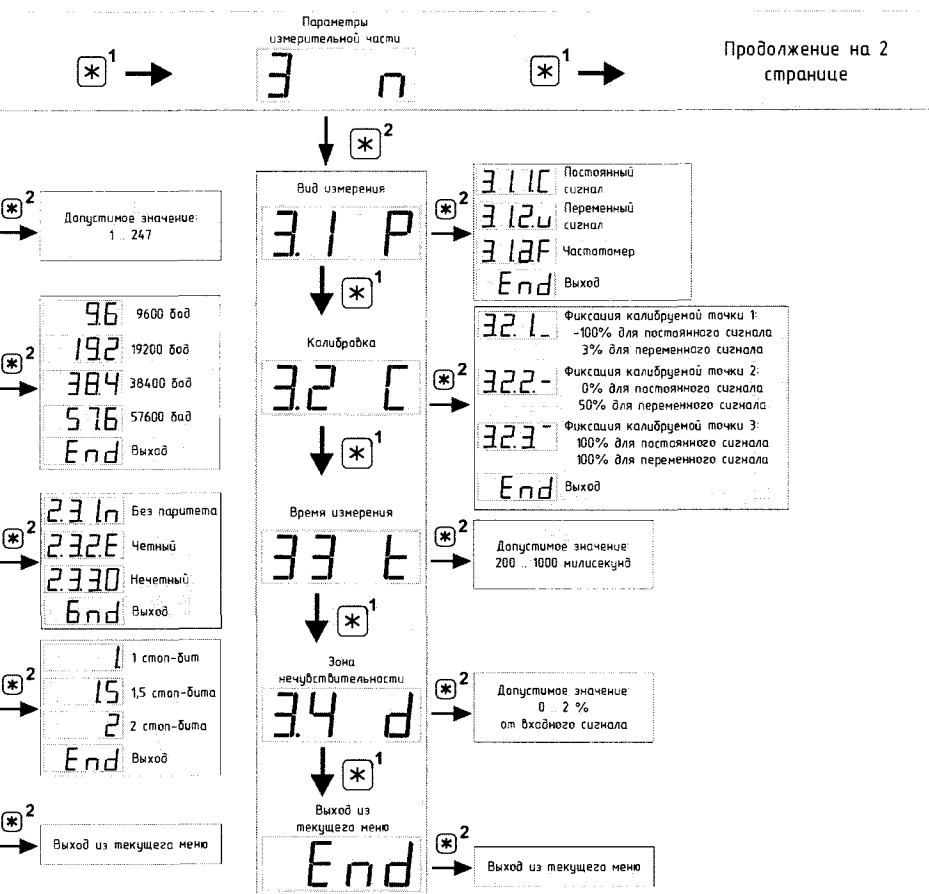
Выход из текущего меню

End

*²

Выход из текущего меню

*²



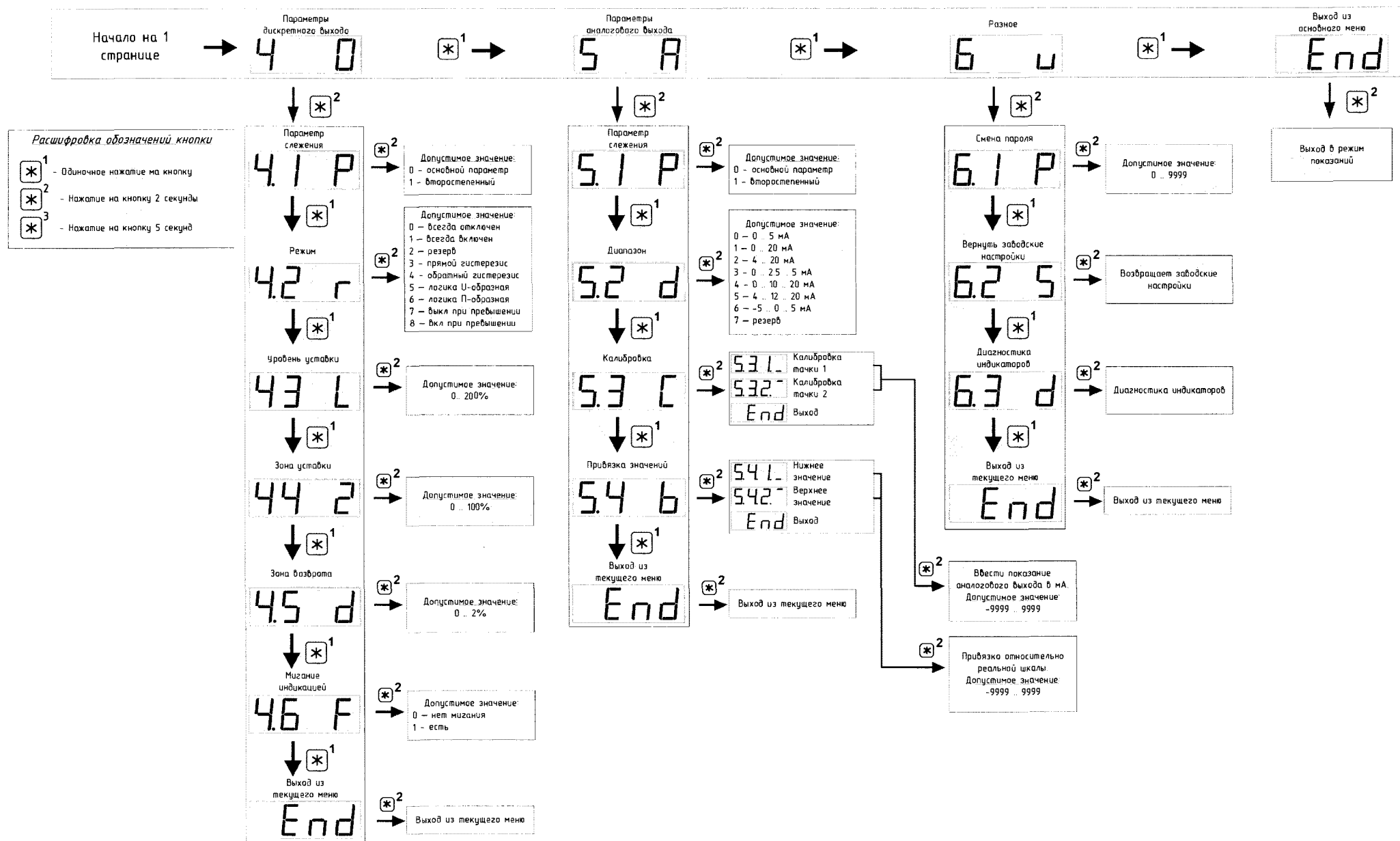
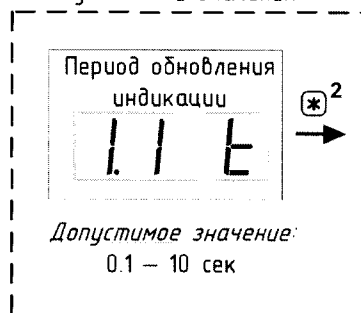





Рисунок Б.1 – Меню работы с кнопками приборов


Установка значения


Пример входа меню для
установки значения





Расшифровка обозначений кнопки


-  ¹ - Однократное нажатие на кнопку
-  ² - Нажатие на кнопку 2 секунды
-  ³ - Нажатие на кнопку 5 секунд


1. Устанавливаем значение с помощью ¹


 (Редактируемая цифра мигает)

2. Переход к следующей цифре с помощью ²


Устанавливаем значение с помощью ¹


 (Редактируемая цифра мигает)


3. Переход к следующей цифре с помощью ²


Устанавливаем значение с помощью ¹


 (Редактируемая цифра мигает)


4. Переход к следующей цифре с помощью ²

Устанавливаем значение с помощью ¹

 (Редактируемая цифра мигает)

5. Переход к установке позиции точки ² (точка мигает).

С помощью ¹ переставляем точку в нужную позицию.

6. Сохраняем значение ²

Если введенное значение входит в диапазон допустимых – замигает действующее значение.
Иначе высветится ошибка вида



Рисунок Б.2 – Установка

Приложение В

(обязательное)

Значения входных сигналов, допускаемые показания и
допускаемые значения выходных аналоговых сигналов в контрольных точках

Таблица В.1 – Проверка основной погрешности приборов Щ при измерении напряжения или силы тока

Условное обозначение диапазона измерений (b^*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора** в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,1***	класс точности 0,2***
1 В 1 А	1	0	0,00	от -0,002 до 0,002	от -0,003 до 0,003
	2	20	0,20	от 0,198 до 0,202	от 0,197 до 0,203
	3	40	0,40	от 0,398 до 0,402	от 0,397 до 0,403
	4	50	0,50	от 0,498 до 0,502	от 0,497 до 0,503
	5	60	0,60	от 0,598 до 0,602	от 0,597 до 0,603
	6	80	0,80	от 0,798 до 0,802	от 0,797 до 0,803
	7	100	1,00	от 0,998 до 1,002	от 0,997 до 1,003
	8	120	1,20	от 1,198 до 1,202	от 1,197 до 1,203
	9	-20	-0,20	от -0,202 до -0,198	от -0,203 до -0,197
	10	-40	-0,40	от -0,402 до -0,398	от -0,403 до -0,397
	11	-50	-0,50	от -0,502 до -0,498	от -0,503 до -0,497
	12	-60	-0,60	от -0,602 до -0,598	от -0,603 до -0,597
	13	-80	-0,80	от -0,802 до -0,798	от -0,803 до -0,797
	14	-100	-1,00	от -1,002 до -0,998	от -1,003 до -0,997
	15	-120	-1,20	от -1,202 до -1,198	от -1,203 до -1,197
2 В 2 мА 2 А	1	0	0,00	от -0,003 до 0,003	от -0,006 до 0,006
	2	20	0,40	от 0,397 до 0,403	от 0,394 до 0,406
	3	40	0,80	от 0,797 до 0,803	от 0,794 до 0,806
	4	50	1,00	от 0,997 до 1,003	от 0,994 до 1,006
	5	60	1,20	от 1,197 до 1,203	от 1,194 до 1,206
	6	80	1,60	от 1,597 до 1,603	от 1,594 до 1,606
	7	100	2,00	от 1,997 до 2,003	от 1,994 до 2,006
	8	120	2,40	от 2,397 до 2,403	от 2,394 до 2,406
	9	-20	-0,40	от -0,403 до -0,397	от -0,406 до -0,394
	10	-40	-0,80	от -0,803 до -0,797	от -0,806 до -0,794
	11	-50	-1,00	от -1,003 до -0,997	от -1,006 до -0,994
	12	-60	-1,20	от -1,203 до -1,197	от -1,206 до -1,194
	13	-80	-1,60	от -1,603 до -1,597	от -1,606 до -1,594
	14	-100	-2,00	от -2,003 до -1,997	от -2,006 до -1,994
	15	-120	-2,40	от -2,403 до -2,397	от -2,406 до -2,394

Продолжение таблицы В.1

Условное обозначение диапазона измерений (b*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора** в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,1***	класс точности 0,2***
5 В 5 мА	1	0	0,00	от -0,008 до 0,008	от -0,016 до 0,016
	2	20	1,00	от 0,992 до 1,008	от 0,984 до 1,016
	3	40	2,00	от 1,992 до 2,008	от 1,984 до 2,016
	4	50	2,50	от 2,492 до 2,508	от 2,484 до 2,516
	5	60	3,00	от 2,992 до 3,008	от 2,984 до 3,016
	6	80	4,00	от 3,992 до 4,008	от 3,984 до 4,016
	7	100	5,00	от 4,992 до 5,008	от 4,984 до 5,016
	8	120	6,00	от 5,992 до 6,008	от 5,984 до 6,016
	9	-20	-1,00	от -1,008 до -0,992	от -1,016 до -0,984
	10	-40	-2,00	от -2,008 до -1,992	от -2,016 до -1,984
	11	-50	-2,50	от -2,508 до -2,492	от -2,516 до -2,484
	12	-60	-3,00	от -3,008 до -2,992	от -3,016 до -2,984
	13	-80	-4,00	от -4,008 до -3,992	от -4,016 до -3,984
	14	-100	-5,00	от -5,008 до -4,992	от -5,016 до -4,984
	15	-120	-6,00	от -6,008 до -5,992	от -6,016 до -5,984
10 В 10 мА	1	0	0,00	от -0,016 до 0,016	от -0,032 до 0,032
	2	20	2,00	от 1,984 до 2,016	от 1,968 до 2,032
	3	40	4,00	от 3,984 до 4,016	от 3,968 до 4,032
	4	50	5,00	от 4,984 до 5,016	от 4,968 до 5,032
	5	60	6,00	от 5,984 до 6,016	от 5,968 до 6,032
	6	80	8,00	от 7,984 до 8,016	от 7,968 до 8,032
	7	100	10,00	от 9,984 до 10,02	от 9,97 до 10,03
	8	120	12,00	от 11,98 до 12,02	от 11,97 до 12,03
	9	-20	-2,00	от -2,016 до -1,984	от -2,032 до -1,968
	10	-40	-4,00	от -4,016 до -3,984	от -4,032 до -3,968
	11	-50	-5,00	от -5,016 до -4,984	от -5,032 до -4,968
	12	-60	-6,00	от -6,016 до -5,984	от -6,032 до -5,968
	13	-80	-8,00	от -8,016 до -7,984	от -8,032 до -7,968
	14	-100	-10,00	от -10,02 до -9,984	от -10,03 до -9,968
	15	-120	-12,00	от -12,02 до -11,98	от -12,03 до -11,97
2...10 В	1	0	2,00	от 1,994 до 2,006	от 1,987 до 2,013
	2	20	3,60	от 3,594 до 3,606	от 3,587 до 3,613
	3	40	5,20	от 5,194 до 5,206	от 5,187 до 5,213
	4	50	6,00	от 5,994 до 6,006	от 5,987 до 6,013
	5	60	6,80	от 6,794 до 6,806	от 6,787 до 6,813
	6	80	8,40	от 8,394 до 8,406	от 8,387 до 8,413
	7	100	10,00	от 9,994 до 10,006	от 9,987 до 10,01
	8	120	11,60	от 11,59 до 11,61	от 11,59 до 11,61
	9	-20	0,40	от 0,394 до 0,406	от 0,387 до 0,413

Продолжение таблицы В.1

Условное обозначение диапазона измерений (b *), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора** в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,1***	класс точности 0,2***
20 В 20 мА	1	0	0,00	от -0,032 до 0,032	от -0,064 до 0,064
	2	20	4,00	от 3,968 до 4,032	от 3,936 до 4,064
	3	40	8,00	от 7,968 до 8,032	от 7,936 до 8,064
	4	50	10,00	от 9,968 до 10,032	от 9,936 до 10,064
	5	60	12,00	от 11,97 до 12,03	от 11,936 до 12,064
	6	80	16,00	от 15,97 до 16,03	от 15,936 до 16,064
	7	100	20,00	от 19,97 до 20,03	от 19,936 до 20,064
	8	120	24,00	от 23,97 до 24,03	от 23,936 до 24,064
	9	-20	-4,00	от -4,032 до -3,968	от -4,064 до -3,936
	10	-40	-8,00	от -8,032 до -7,968	от -8,064 до -7,936
	11	-50	-10,00	от -10,03 до -9,968	от -10,064 до -9,936
	12	-60	-12,00	от -12,03 до -11,97	от -12,06 до -11,94
	13	-80	-16,00	от -16,03 до -15,97	от -16,06 до -15,94
	14	-100	-20,00	от -20,03 до -19,97	от -20,06 до -19,94
	15	-120	-24,00	от -24,03 до -23,97	от -24,06 до -23,94
4...20 мА	1	0	4,00	от 3,987 до 4,013	от 3,974 до 4,026
	2	20	7,20	от 7,19 до 7,213	от 7,174 до 7,226
	3	40	10,40	от 10,39 до 10,41	от 10,37 до 10,43
	4	50	12,00	от 11,99 до 12,01	от 11,97 до 12,03
	5	60	13,60	от 13,59 до 13,61	от 13,57 до 13,63
	6	80	16,80	от 16,79 до 16,81	от 16,77 до 16,83
	7	100	20,00	от 19,99 до 20,01	от 19,97 до 20,03
	8	120	23,20	от 23,19 до 23,21	от 23,17 до 23,23
	9	-20	0,80	от 0,787 до 0,813	от 0,774 до 0,826
50 В 50 мА	1	0	0,00	от -0,08 до 0,08	от -0,16 до 0,16
	2	20	10,00	от 9,92 до 10,08	от 9,84 до 10,16
	3	40	20,00	от 19,92 до 20,08	от 19,84 до 20,16
	4	50	25,00	от 24,92 до 25,08	от 24,84 до 25,16
	5	60	30,00	от 29,92 до 30,08	от 29,84 до 30,16
	6	80	40,00	от 39,92 до 40,08	от 39,84 до 40,16
	7	100	50,00	от 49,92 до 50,08	от 49,84 до 50,16
	8	120	60,00	от 59,92 до 60,08	от 59,84 до 60,16
	9	-20	-10,00	от -10,08 до -9,92	от -10,16 до -9,84
	10	-40	-20,00	от -20,08 до -19,92	от -20,16 до -19,84
	11	-50	-25,00	от -25,08 до -24,92	от -25,16 до -24,84
	12	-60	-30,00	от -30,08 до -29,92	от -30,16 до -29,84
	13	-80	-40,00	от -40,08 до -39,92	от -40,16 до -39,84
	14	-100	-50,00	от -50,08 до -49,92	от -50,16 до -49,84
	15	-120	-60,00	от -60,08 до -59,92	от -60,16 до -59,84

Продолжение таблицы В.1

Условное обозначение диапазона измерений (b*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора** в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,1***	класс точности 0,2***
60 мВ	1	0	0,00	от -0,096 до 0,096	от -0,192 до 0,192
	2	20	12,00	от 11,90 до 12,01	от 11,81 до 12,19
	3	40	24,00	от 23,90 до 24,01	от 23,81 до 24,19
	4	50	30,00	от 29,90 до 30,01	от 29,81 до 30,19
	5	60	36,00	от 35,90 до 36,01	от 35,81 до 36,19
	6	80	48,00	от 47,90 до 48,01	от 47,81 до 48,19
	7	100	60,00	от 59,90 до 60,01	от 59,81 до 60,19
	8	120	72,00	от 71,90 до 72,01	от 71,81 до 72,19
	9	-20	-12,00	от -12,01 до -11,90	от -12,19 до -11,81
	10	-40	-24,00	от -24,01 до -23,90	от -24,19 до -23,81
	11	-50	-30,00	от -30,01 до -29,90	от -30,19 до -29,81
	12	-60	-36,00	от -36,01 до -35,90	от -36,19 до -35,81
	13	-80	-48,00	от -48,01 до -47,90	от -48,19 до -47,81
	14	-100	-60,00	от -60,01 до -59,90	от -60,19 до -59,81
	15	-120	-72,00	от -72,01 до -71,90	от -72,19 до -71,81
75 мВ	1	0	0,00	от -0,12 до 0,12	от -0,24 до 0,24
	2	20	15,00	от 14,88 до 15,12	от 14,76 до 15,24
	3	40	30,00	от 29,88 до 30,12	от 29,76 до 30,24
	4	50	37,50	от 37,38 до 37,62	от 37,26 до 37,74
	5	60	45,00	от 44,88 до 45,12	от 44,76 до 45,24
	6	80	60,00	от 59,88 до 60,12	от 59,76 до 60,24
	7	100	75,00	от 74,88 до 75,12	от 74,76 до 75,24
	8	120	90,00	от 89,88 до 90,12	от 89,76 до 90,24
	9	-20	-15,00	от -15,12 до -14,88	от -15,24 до -14,76
	10	-40	-30,00	от -30,12 до -29,88	от -30,24 до -29,76
	11	-50	-37,50	от -37,62 до -37,38	от -37,74 до -37,26
	12	-60	-45,00	от -45,12 до -44,88	от -45,24 до -44,76
	13	-80	-60,00	от -60,12 до -59,88	от -60,24 до -59,76
	14	-100	-75,00	от -75,12 до -74,88	от -75,24 до -74,76
	15	-120	-90,00	от -90,12 до -89,88	от -90,24 до -89,76
100 мВ 100 В 100 мА	1	0	0,00	от -0,16 до 0,16	от -0,32 до 0,32
	2	20	20,00	от 19,84 до 20,16	от 19,68 до 20,32
	3	40	40,00	от 39,84 до 40,16	от 39,68 до 40,32
	4	50	50,00	от 49,84 до 50,16	от 49,68 до 50,32
	5	60	60,00	от 59,84 до 60,16	от 59,68 до 60,32
	6	80	80,00	от 79,84 до 80,16	от 79,68 до 80,32
	7	100	100,00	от 99,84 до 100,2	от 99,68 до 100,3
	8	120	120,00	от 119,9 до 120,2	от 119,7 до 120,3
	9	-20	-20,00	от -20,16 до -19,84	от -20,32 до -19,68
	10	-40	-40,00	от -40,16 до -39,84	от -40,32 до -39,68
	11	-50	-50,00	от -50,16 до -49,84	от -50,32 до -49,68
	12	-60	-60,00	от -60,16 до -59,84	от -60,32 до -59,68
	13	-80	-80,00	от -80,16 до -79,84	от -80,32 до -79,68
	14	-100	-100,00	от -100,2 до -99,84	от -100,3 до -99,68
	15	-120	-120,00	от -120,2 до -119,8	от -120,3 до -119,7

Продолжение таблицы В.1

Условное обозначение диапазона измерений (b *), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора** в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,1***	класс точности 0,2***
150 мВ	1	0	0,00	от -0,24 до 0,24	от -0,48 до 0,48
	2	20	30,00	от 29,76 до 30,24	от 29,52 до 30,48
	3	40	60,00	от 59,76 до 60,24	от 59,52 до 60,48
	4	50	75,00	от 74,76 до 75,24	от 74,52 до 75,48
	5	60	90,00	от 89,76 до 90,24	от 89,52 до 90,48
	6	80	120,00	от 119,8 до 120,2	от 119,5 до 120,5
	7	100	150,00	от 149,8 до 150,2	от 149,5 до 150,5
	8	120	180,00	от 179,8 до 180,2	от 179,5 до 180,5
	9	-20	-30,00	от -30,24 до -29,76	от -30,48 до -29,52
	10	-40	-60,00	от -60,24 до -59,76	от -60,48 до -59,52
	11	-50	-75,00	от -75,24 до -74,76	от -75,48 до -74,52
	12	-60	-90,00	от -90,24 до -89,76	от -90,48 до -89,52
	13	-80	-120,00	от -120,2 до -119,8	от -120,5 до -119,5
	14	-100	-150,00	от -150,2 до -149,8	от -150,5 до -149,5
	15	-120	-180,00	от -180,2 до -179,8	от -180,5 до -179,5
200 мВ 200 В 200 мА	1	0	0,00	от -0,32 до 0,32	от -0,64 до 0,64
	2	20	40,00	от 39,68 до 40,32	от 39,36 до 40,64
	3	40	80,00	от 79,68 до 80,32	от 79,36 до 80,64
	4	50	100,00	от 99,68 до 100,3	от 99,36 до 100,6
	5	60	120,00	от 119,7 до 120,3	от 119,4 до 120,6
	6	80	160,00	от 159,7 до 160,3	от 159,4 до 160,6
	7	100	200,00	от 199,7 до 200,3	от 199,4 до 200,6
	8	120	240,00	от 239,7 до 240,3	от 239,4 до 240,6
	9	-20	-40,00	от -40,32 до -39,68	от -40,64 до -39,36
	10	-40	-80,00	от -80,32 до -79,68	от -80,64 до -79,36
	11	-50	-100,00	от -100,3 до -99,68	от -100,6 до -99,36
	12	-60	-120,00	от -120,3 до -119,7	от -120,6 до -119,4
	13	-80	-160,00	от -160,3 до -159,7	от -160,6 до -159,4
	14	-100	-200,00	от -200,3 до -199,7	от -200,6 до -199,4
	15	-120	-240,00	от -240,3 до -239,7	от -240,6 до -239,4
250 мВ 250 В	1	0	0,00	от -0,4 до 0,4	от -0,8 до 0,8
	2	20	50,00	от 49,6 до 50,4	от 49,2 до 50,8
	3	40	100,00	от 99,6 до 100,4	от 99,2 до 100,8
	4	50	125,00	от 124,6 до 125,4	от 124,2 до 125,8
	5	60	150,00	от 149,6 до 150,4	от 149,2 до 150,8
	6	80	200,00	от 199,6 до 200,4	от 199,2 до 200,8
	7	100	250,00	от 249,6 до 250,4	от 249,2 до 250,8
	8	120	300,00	от 299,6 до 300,4	от 299,2 до 300,8
	9	-20	-50,00	от -50,4 до -49,6	от -50,8 до -49,2
	10	-40	-100,00	от -100,4 до -99,6	от -100,8 до -99,2
	11	-50	-125,00	от -125,4 до -124,6	от -125,8 до -124,2
	12	-60	-150,00	от -150,4 до -149,6	от -150,8 до -149,2
	13	-80	-200,00	от -200,4 до -199,6	от -200,8 до -199,2
	14	-100	-250,00	от -250,4 до -249,6	от -250,8 до -249,2
	15	-120	-300,00	от -300,4 до -299,6	от -300,8 до -299,2

Продолжение таблицы В.1

Условное обозначение диапазона измерений (b*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора** в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,1***	класс точности 0,2***
500 мВ 500 В 500 мА	1	0	0,00	от -0,8 до 0,8	от -1,6 до 1,6
	2	20	100,00	от 99,2 до 100,8	от 98,4 до 101,6
	3	40	200,00	от 199,2 до 200,8	от 198,4 до 201,6
	4	50	250,00	от 249,2 до 250,8	от 248,4 до 251,6
	5	60	300,00	от 299,2 до 300,8	от 298,4 до 301,6
	6	80	400,00	от 399,2 до 400,8	от 398,4 до 401,6
	7	100	500,00	от 499,2 до 500,8	от 498,4 до 501,6
	8	120	600,00	от 599,2 до 600,8	от 598,4 до 601,6
	9	-20	-100,00	от -100,8 до -99,2	от -101,6 до -98,4
	10	-40	-200,00	от -200,8 до -199,2	от -201,6 до -198,4
	11	-50	-250,00	от -250,8 до -249,2	от -251,6 до -248,4
	12	-60	-300,00	от -300,8 до -299,2	от -301,6 до -298,4
	13	-80	-400,00	от -400,8 до -399,2	от -401,6 до -398,4
	14	-100	-500,00	от -500,8 до -499,2	от -501,6 до -498,4
	15	-120	-600,00	от -600,8 до -599,2	от -601,6 до -598,4
750 В	1	0	0,00	от -1,2 до 1,2	от -2,4 до 2,4
	2	20	150,00	от 148,8 до 151,2	от 147,6 до 152,4
	3	40	300,00	от 298,8 до 301,2	от 297,6 до 302,4
	4	50	375,00	от 373,8 до 376,2	от 372,6 до 377,4
	5	60	450,00	от 448,8 до 451,2	от 447,6 до 452,4
	6	80	600,00	от 598,8 до 601,2	от 597,6 до 602,4
	7	100	750,00	от 748,8 до 751,2	от 747,6 до 752,4
	8	120	900,00	от 898,8 до 901,2	от 897,6 до 902,4
	9	-20	-150,00	от -151,2 до -148,8	от -152,4 до -147,6
	10	-40	-300,00	от -301,2 до -298,8	от -302,4 до -297,6
	11	-50	-375,00	от -376,2 до -373,8	от -377,4 до -372,6
	12	-60	-450,00	от -451,2 до -448,8	от -452,4 до -447,6
	13	-80	-600,00	от -601,2 до -598,8	от -602,4 до -597,6
	14	-100	-750,00	от -751,2 до -748,8	от -752,4 до -747,6
	15	-120	-900,00	от -901,2 до -898,8	от -902,4 до -897,6
1000 мВ 1000 мА	1	0	0,00	от -1,6 до 1,6	от -3,2 до 3,2
	2	20	200,00	от 198,4 до 201,6	от 196,8 до 203,2
	3	40	400,00	от 398,4 до 401,6	от 396,8 до 403,2
	4	50	500,00	от 498,4 до 501,6	от 496,8 до 503,2
	5	60	600,00	от 598,4 до 601,6	от 596,8 до 603,2
	6	80	800,00	от 798,4 до 801,6	от 796,8 до 803,2
	7	100	1000,00	от 998,4 до 1002	от 996,8 до 1003
	8	120	1200,00	от 1198 до 1202	от 1197 до 1203
	9	-20	-200,00	от -201,6 до -198,4	от -203,2 до -196,8
	10	-40	-400,00	от -401,6 до -398,4	от -403,2 до -396,8
	11	-50	-500,00	от -501,6 до -498,4	от -503,2 до -496,8
	12	-60	-600,00	от -601,6 до -598,4	от -603,2 до -596,8
	13	-80	-800,00	от -801,6 до -798,4	от -803,2 до -796,8
	14	-100	-1000,00	от -1002 до -998,4	от -1003 до -996,8
	15	-120	-1200,00	от -1202 до -1198	от -1203 до -1197

Продолжение таблицы В.1

Условное обозначение диапазона измерений (b*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора** в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,1***	класс точности 0,2***
2000 мВ 2000 мА	1	0	0,00	от -3,2 до 3,2	от -6,4 до 6,4
	2	20	400,00	от 396,8 до 403,2	от 393,6 до 406,4
	3	40	800,00	от 796,8 до 803,2	от 793,6 до 806,4
	4	50	1000,00	от 996,8 до 1003	от 993,6 до 1006
	5	60	1200,00	от 1197 до 1203	от 1194 до 1206
	6	80	1600,00	от 1597 до 1603	от 1594 до 1606
	7	100	2000,00	от 1997 до 2003	от 1994 до 2006
	8	120	2400,00	от 2397 до 2403	от 2394 до 2406
	9	-20	-400,00	от -403,2 до -396,8	от -406,4 до -393,6
	10	-40	-800,00	от -803,2 до -796,8	от -806,4 до -793,6
	11	-50	-1000,00	от -1003 до -996,8	от -1006 до -993,6
	12	-60	-1200,00	от -1203 до -1197	от -1206 до -1194
	13	-80	-1600,00	от -1603 до -1597	от -1606 до -1594
	14	-100	-2000,00	от -2003 до -1997	от -2006 до -1994
	15	-120	-2400,00	от -2403 до -2397	от -2406 до -2394

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

** Для определения основной погрешности на диапазоне показаний, соответствующем диапазону измерений входного сигнала.

***Значения даны с учетом округления до четырех разрядов.

Примечание – В таблице приведены расчетные значения допускаемых значений, при проверке приборов учитывать установленное на приборе количество знаков после запятой.

Таблица В.2 – Проверка основной погрешности выходных аналоговых сигналов прибора Щ при преобразовании напряжения и силы тока

Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального входного сигнала (x)	Расчетные значения выходного аналогового сигнала, мА			Допускаемые значения выходного тока, мА, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
		от 0 до 5 мА	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА
1	0	0	0	4	от 0,00 до 0,02	от 0,00 до 0,08	от 3,92 до 4,08
2	20	1	4	7,2	от 0,98 до 1,02	от 3,92 до 4,08	от 7,12 до 7,28
3	40	2	8	10,4	от 1,98 до 2,02	от 7,92 до 8,08	от 10,32 до 10,48
4	50	2,5	10	12	от 2,48 до 2,52	от 9,92 до 10,08	от 11,92 до 12,08
5	60	3	12	13,6	от 2,98 до 3,02	от 11,92 до 12,08	от 13,52 до 13,68
6	80	4	16	16,8	от 3,98 до 4,02	от 15,92 до 16,08	от 16,72 до 16,88
7	100	5	20	20	от 4,98 до 5,02	от 19,92 до 20,08	от 19,92 до 20,08
8	120	6	24	23,2	от 5,98 до 6,02	от 23,92 до 24,08	от 23,12 до 23,28
Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального входного сигнала (x)	Расчетные значения напряжения на нагрузке, В			Допускаемые значения напряжения на нагрузке, В, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
		от 0 до 5 мА	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА, 2,5 кОм	от 0 до 20 мА, 500 Ом	от 4 до 20 мА, 500 Ом
1	0	0	0	2	от 0 до 0,05	от 0,00 до 0,04	от 1,96 до 2,04
2	20	2,5	2	3,6	от 2,45 до 2,55	от 1,96 до 2,04	от 3,56 до 3,64
3	40	5	4	5,2	от 4,95 до 5,05	от 3,96 до 4,04	от 5,16 до 5,24
4	50	6,25	5	6	от 6,2 до 6,3	от 4,96 до 5,04	от 5,96 до 6,04
5	60	7,5	6	6,8	от 7,45 до 7,55	от 5,96 до 6,04	от 6,76 до 6,84
6	80	10	8	8,4	от 9,95 до 10,05	от 7,96 до 8,04	от 8,36 до 8,44
7	100	12,5	10	10	от 12,45 до 12,55	от 9,96 до 10,04	от 9,96 до 10,04
8	120	15	12	11,6	от 14,95 до 15,05	от 11,96 до 12,04	от 11,56 до 11,64

Продолжение таблицы В.2

Контроль- ная точка	Проверяемая отметка в % от номинального входного сигнала (x)	Расчетные значения выходного аналогового сигнала, мА			Допускаемые значения выходного тока, мА, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
		0...2,5 ...5 мА	0...10... 20 мА	4...12... 20 мА	0...2,5...5 мА	0...10...20 мА	4...12...20 мА
1	-120	0	0	2,4	от 0,00 до 0,00	от 0,00 до 0,00	от 2,32 до 2,48
2	-100	0	0	4	от 0,00 до 0,02	от 0,00 до 0,08	от 3,92 до 4,08
3	-80	0,5	2	5,6	от 0,48 до 0,52	от 1,92 до 2,08	от 5,52 до 5,68
4	-60	1	4	7,2	от 0,98 до 1,02	от 3,92 до 4,08	от 7,12 до 7,28
5	-50	1,25	5	8	от 1,23 до 1,27	от 4,92 до 5,08	от 7,92 до 8,08
6	-40	1,5	6	8,8	от 1,48 до 1,52	от 5,92 до 6,08	от 8,72 до 8,88
7	-20	2	8	10,4	от 1,98 до 2,02	от 7,92 до 8,08	от 10,32 до 10,48
8	0	2,5	10	12	от 2,48 до 2,52	от 9,92 до 10,08	от 11,92 до 12,08
9	20	3	12	13,6	от 2,98 до 3,02	от 11,92 до 12,08	от 13,52 до 13,68
10	40	3,5	14	15,2	от 3,48 до 3,52	от 13,92 до 14,08	от 15,12 до 15,28
11	50	3,75	15	16	от 3,73 до 3,77	от 14,92 до 15,08	от 15,92 до 16,08
12	60	4	16	16,8	от 3,98 до 4,02	от 15,92 до 16,08	от 16,72 до 16,88
13	80	4,5	18	18,4	от 4,48 до 4,52	от 17,92 до 18,08	от 18,32 до 18,48
14	100	5	20	20	от 4,98 до 5,02	от 19,92 до 20,08	от 19,92 до 20,08
15	120	5,5	22	21,6	от 5,48 до 5,52	от 21,92 до 22,08	от 21,52 до 21,68
Контроль- ная точка	Проверяемая отметка в % от номинального входного сигнала (x)	Расчетные значения напряжения на нагрузке, В			Допускаемые значения напряжения на нагрузке, В, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
		0...2,5 ...5 мА	0...10... 20 мА	4...12... 20 мА	0...2,5...5 мА 2,5 кОм	0...10...20 мА 500 Ом	4...12...20 мА 500 Ом
1	-120	0	0	1,2	от 0 до 0	от 0,00 до 0,00	от 1,16 до 1,24
2	-100	0	0	2	от 0 до 0,05	от 0,00 до 0,04	от 1,96 до 2,04
3	-80	1,25	1	2,8	от 1,2 до 1,3	от 0,96 до 1,04	от 2,76 до 2,84
4	-60	2,5	2	3,6	от 2,45 до 2,55	от 1,96 до 2,04	от 3,56 до 3,64
5	-50	3,125	2,5	4	от 3,075 до 3,175	от 2,46 до 2,54	от 3,96 до 4,04
6	-40	3,75	3	4,4	от 3,7 до 3,8	от 2,96 до 3,04	от 4,36 до 4,44
7	-20	5	4	5,2	от 4,95 до 5,05	от 3,96 до 4,04	от 5,16 до 5,24
8	0	6,25	5	6	от 6,2 до 6,3	от 4,96 до 5,04	от 5,96 до 6,04
9	20	7,5	6	6,8	от 7,45 до 7,55	от 5,96 до 6,04	от 6,76 до 6,84
10	40	8,75	7	7,6	от 8,7 до 8,8	от 6,96 до 7,04	от 7,56 до 7,64
11	50	9,375	7,5	8	от 9,325 до 9,425	от 7,46 до 7,54	от 7,96 до 8,04
12	60	10	8	8,4	от 9,95 до 10,05	от 7,96 до 8,04	от 8,36 до 8,44
13	80	11,25	9	9,2	от 11,2 до 11,3	от 8,96 до 9,04	от 9,16 до 9,24
14	100	12,5	10	10	от 12,45 до 12,55	от 9,96 до 10,04	от 9,96 до 10,04
15	120	13,75	11	10,8	от 13,7 до 13,8	от 10,96 до 11,04	от 10,76 до 10,84

Таблица В.3 – Проверка основной погрешности приборов ЦП при измерении напряжения и силы тока

Условное обозначение диапазона измерений (b1*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора**, в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,2***	класс точности 0,5***
1 В, 1 А	1	2	0,02	от 0,018 до 0,022	от 0,016 до 0,024
	2	20	0,2	от 0,198 до 0,202	от 0,196 до 0,204
	3	40	0,4	от 0,398 до 0,402	от 0,396 до 0,404
	4	50	0,5	от 0,498 до 0,502	от 0,496 до 0,504
	5	60	0,6	от 0,598 до 0,602	от 0,596 до 0,604
	6	80	0,8	от 0,798 до 0,802	от 0,796 до 0,804
	7	100	1,0	от 0,998 до 1,002	от 0,996 до 1,004
	8	120	1,2	от 1,198 до 1,202	от 1,196 до 1,204
2 В, 2 мА, 2 А	1	2	0,04	от 0,037 до 0,043	от 0,032 до 0,048
	2	20	0,4	от 0,397 до 0,403	от 0,392 до 0,408
	3	40	0,8	от 0,797 до 0,803	от 0,792 до 0,808
	4	50	1,0	от 0,997 до 1,003	от 0,992 до 1,008
	5	60	1,2	от 1,197 до 1,203	от 1,192 до 1,208
	6	80	1,6	от 1,597 до 1,603	от 1,592 до 1,608
	7	100	2	от 1,997 до 2,003	от 1,992 до 2,008
	8	120	2,4	от 2,397 до 2,403	от 2,392 до 2,408
5 В, 5 мА, 5 А	1	2	0,1	от 0,092 до 0,108	от 0,080 до 0,120
	2	20	1	от 0,992 до 1,008	от 0,980 до 1,020
	3	40	2	от 1,992 до 2,008	от 1,980 до 2,020
	4	50	2,5	от 2,492 до 2,508	от 2,480 до 2,520
	5	60	3	от 2,992 до 3,008	от 2,980 до 3,020
	6	80	4	от 3,992 до 4,008	от 3,980 до 4,020
	7	100	5	от 4,992 до 5,008	от 4,980 до 5,020
	8	120	6	от 5,992 до 6,008	от 5,980 до 6,020
10 В, 10 мА	1	2	0,2	от 0,184 до 0,216	от 0,16 до 0,24
	2	20	2	от 1,984 до 2,016	от 1,96 до 2,04
	3	40	4	от 3,984 до 4,016	от 3,96 до 4,04
	4	50	5	от 4,984 до 5,016	от 4,96 до 5,04
	5	60	6	от 5,984 до 6,016	от 5,96 до 6,04
	6	80	8	от 7,984 до 8,016	от 7,96 до 8,04
	7	100	10	от 9,984 до 10,02	от 9,96 до 10,04
	8	120	12	от 11,98 до 12,02	от 11,96 до 12,04
20 В, 20 мА	1	2	0,4	от 0,368 до 0,432	от 0,32 до 0,48
	2	20	4	от 3,968 до 4,032	от 3,92 до 4,08
	3	40	8	от 7,968 до 8,032	от 7,92 до 8,08
	4	50	10	от 9,968 до 10,03	от 9,92 до 10,08
	5	60	12	от 11,97 до 12,03	от 11,92 до 12,08
	6	80	16	от 15,97 до 16,03	от 15,92 до 16,08
	7	100	20	от 19,97 до 20,03	от 19,92 до 20,08
	8	120	24	от 23,97 до 24,03	от 23,92 до 24,08

Продолжение таблицы В.3

Условное обозначение диапазона измерений (b1*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора**, в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (M)	
				класс точности 0,2***	класс точности 0,5***
50 В, 50 мА	1	2	1	от 0,92 до 1,08	от 0,80 до 1,20
	2	20	10	от 9,92 до 10,08	от 9,80 до 10,20
	3	40	20	от 19,92 до 20,08	от 19,80 до 20,20
	4	50	25	от 24,92 до 25,08	от 24,80 до 25,20
	5	60	30	от 29,92 до 30,08	от 29,80 до 30,20
	6	80	40	от 39,92 до 40,08	от 39,80 до 40,20
	7	100	50	от 49,92 до 50,08	от 49,80 до 50,20
	8	120	60	от 59,92 до 60,08	от 59,80 до 60,20
100 мВ, 100 В, 100 мА	1	2	2	от 1,84 до 2,16	от 1,6 до 2,4
	2	20	20	от 19,84 до 20,16	от 19,6 до 20,4
	3	40	40	от 39,84 до 40,16	от 39,6 до 40,4
	4	50	50	от 49,84 до 50,16	от 49,6 до 50,4
	5	60	60	от 59,84 до 60,16	от 59,6 до 60,4
	6	80	80	от 79,84 до 80,16	от 79,6 до 80,4
	7	100	100	от 99,84 до 100,2	от 99,6 до 100,4
	8	120	120	от 119,9 до 120,2	от 119,6 до 120,4
150 мВ 150 В	1	2	3	от 2,76 до 3,24	от 2,4 до 3,6
	2	20	30	от 29,76 до 30,24	от 29,4 до 30,6
	3	40	60	от 59,76 до 60,24	от 59,4 до 60,6
	4	50	75	от 74,76 до 75,24	от 74,4 до 75,6
	5	60	90	от 89,76 до 90,24	от 89,4 до 90,6
	6	80	120	от 119,8 до 120,2	от 119,4 до 120,6
	7	100	150	от 149,8 до 150,2	от 149,4 до 150,6
	8	120	180	от 179,8 до 180,2	от 179,4 до 180,6
200 мВ, 200 В, 200 мА	1	2	4	от 3,68 до 4,32	от 3,2 до 4,8
	2	20	40	от 39,68 до 40,32	от 39,2 до 40,8
	3	40	80	от 79,68 до 80,32	от 79,2 до 80,8
	4	50	100	от 99,68 до 100,3	от 99,2 до 100,8
	5	60	120	от 119,7 до 120,3	от 119,2 до 120,8
	6	80	160	от 159,7 до 160,3	от 159,2 до 160,8
	7	100	200	от 199,7 до 200,3	от 199,2 до 200,8
	8	120	240	от 239,7 до 240,3	от 239,2 до 240,8
250 мВ, 250 В	1	2	5	от 4,6 до 5,4	от 4,0 до 6,0
	2	20	50	от 49,6 до 50,4	от 49,0 до 51,0
	3	40	100	от 99,6 до 100,4	от 99,0 до 101,0
	4	50	125	от 124,6 до 125,4	от 124,0 до 126,0
	5	60	150	от 149,6 до 150,4	от 149,0 до 151,0
	6	80	200	от 199,6 до 200,4	от 199,0 до 201,0
	7	100	250	от 249,6 до 250,4	от 249,0 до 251,0
	8	120	300	от 299,6 до 300,4	от 299,0 до 301,0

Продолжение таблицы В.3

Условное обозначение диапазона измерений (b1*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора**, в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,2***	класс точности 0,5***
380 В	1	2	7,6	от 6,96 до 8,24	от 6,0 до 9,2
	2	20	76	от 75,36 до 76,64	от 74,4 до 77,6
	3	40	152	от 151,4 до 152,6	от 150,4 до 153,6
	4	50	190	от 189,4 до 190,6	от 188,4 до 191,6
	5	60	228	от 227,4 до 228,6	от 226,4 до 229,6
	6	80	304	от 303,4 до 304,6	от 302,4 до 305,6
	7	100	380	от 379,4 до 380,6	от 378,4 до 381,6
	8	120	456	от 455,4 до 456,6	от 454,4 до 457,6
500 мВ, 500 В, 500 мА	1	2	10	от 9,2 до 10,8	от 8,0 до 12,0
	2	20	100	от 99,2 до 100,8	от 98,0 до 102,0
	3	40	200	от 199,2 до 200,8	от 198,0 до 202,0
	4	50	250	от 249,2 до 250,8	от 248,0 до 252,0
	5	60	300	от 299,2 до 300,8	от 298,0 до 302,0
	6	80	400	от 399,2 до 400,8	от 398,0 до 402,0
	7	100	500	от 499,2 до 500,8	от 498,0 до 502,0
	8	120	600	от 599,2 до 600,8	от 598,0 до 602,0
750 В	1	2	15	от 13,8 до 16,2	от 12,0 до 18,0
	2	20	150	от 148,8 до 151,2	от 147,0 до 153,0
	3	40	300	от 298,8 до 301,2	от 297,0 до 303,0
	4	50	375	от 373,8 до 376,2	от 372,0 до 378,0
	5	60	450	от 448,8 до 451,2	от 447,0 до 453,0
	6	80	600	от 598,8 до 601,2	от 597,0 до 603,0
	7	100	750	от 748,8 до 751,2	от 747,0 до 753,0
	8	120	900	от 898,8 до 901,2	от 897,0 до 903,0
1000 мВ, 1000 мА	1	2	20	от 18,4 до 21,6	от 16 до 24
	2	20	200	от 198,4 до 201,6	от 196 до 204
	3	40	400	от 398,4 до 401,6	от 396 до 404
	4	50	500	от 498,4 до 501,6	от 496 до 504
	5	60	600	от 598,4 до 601,6	от 596 до 604
	6	80	800	от 798,4 до 801,6	от 796 до 804
	7	100	1000	от 998,4 до 1001,6	от 996 до 1004
	8	120	1200	от 1198,4 до 1201,6	от 1196 до 1204
2000 мВ, 2000 мА	1	2	40	от 36,8 до 43,2	от 32 до 48
	2	20	400	от 396,8 до 403,2	от 392 до 408
	3	40	800	от 796,8 до 803,2	от 792 до 808
	4	50	1000	от 996,8 до 1003	от 992 до 1008
	5	60	1200	от 1197 до 1203	от 1192 до 1208
	6	80	1600	от 1597 до 1603	от 1592 до 1608
	7	100	2000	от 1997 до 2003	от 1992 до 2008
	8	120	2400	от 2397 до 2403	от 2392 до 2408

Продолжение таблицы В.3

Условное обозначение диапазона измерений (b1*), номинальное значение входного сигнала (N_k)	Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального значения входного сигнала (x)	Эталонное значение входного сигнала в единицах измеряемой величины (N_x)	Допускаемые значения показаний прибора**, в единицах измеряемой величины с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)	
				класс точности 0,2	класс точности 0,5
5000 мВ, 5000 мА	1	2	100	от 92 до 108	от 80 до 120
	2	20	1000	от 992 до 1008	от 980 до 1020
	3	40	2000	от 1992 до 2008	от 1980 до 2020
	4	50	2500	от 2492 до 2508	от 2480 до 2520
	5	60	3000	от 2992 до 3008	от 2980 до 3020
	6	80	4000	от 3992 до 4008	от 3980 до 4020
	7	100	5000	от 4992 до 5008	от 4980 до 5020
	8	120	6000	от 5992 до 6008	от 5980 до 6020

* Параметр кода условного обозначения ЩПa – b1, b2 – c – d – e – f – g – h.

** Для определения основной погрешности на диапазоне показаний, соответствующем диапазону измерений входного сигнала.

*** Значения даны с учетом округления до четырех разрядов.

Примечание – В таблице приведены расчетные значения допускаемых значений, при проверке приборов учитывать установленное на приборе количество знаков после запятой.

Таблица В.4 – Проверка основной погрешности приборов ЩП при измерении частоты входного сигнала

Диапазон частот, Гц	Контрольная точка	Проверяемая отметка, Гц / x , %	Допускаемые значения показания прибора, Гц, с допуском 0,8 от предела основной погрешности	
			расчетное значение	с учетом округления
от 45 до 65	1	45 / 0	от 44,992 до 45,008	от 44,99 до 45,01
	2	48 / 15	от 47,992 до 48,008	от 47,99 до 48,01
	3	50 / 25	от 49,992 до 50,008	от 49,99 до 50,01
	4	52 / 35	от 51,992 до 52,008	от 51,99 до 52,01
	5	55 / 50	от 54,992 до 55,008	от 54,99 до 55,01
	6	60 / 75	от 59,992 до 60,008	от 59,99 до 60,01
	7	65 / 100	от 64,992 до 65,008	от 64,99 до 65,01
от 300 до 500	1	300 / 0	от 299,92 до 300,08	от 299,9 до 300,1
	2	350 / 25	от 349,92 до 350,08	от 349,9 до 350,1
	3	400 / 50	от 399,92 до 400,08	от 399,9 до 400,1
	4	450 / 75	от 449,92 до 450,08	от 449,9 до 450,1
	5	500 / 100	от 499,92 до 500,08	от 499,9 до 500,1

Таблица В.5 – Проверка основной погрешности приборов ЦП при преобразовании напряжений и токов

Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального входного сигнала (x)	Расчетные значения выходного аналогового сигнала, мА			Допускаемые значения выходного тока, мА, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
		от 0 до 5 мА	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА, 0...2,5...5 мА	от 0 до 20 мА, 0...10...20 мА	от 4 до 20 мА, 4...12...20 мА
1	2	0,1	0,4	4,32	от 0,08 до 0,12	от 0,32 до 0,48	от 4,24 до 4,4
2	20	1	4	7,2	от 0,98 до 1,02	от 3,92 до 4,08	от 7,12 до 7,28
3	40	2	8	10,4	от 1,98 до 2,02	от 7,92 до 8,08	от 10,32 до 10,48
4	50	2,5	10	12	от 2,48 до 2,52	от 9,92 до 10,08	от 11,92 до 12,08
5	60	3	12	13,6	от 2,98 до 3,02	от 11,92 до 12,08	от 13,52 до 13,68
6	80	4	16	16,8	от 3,98 до 4,02	от 15,92 до 16,08	от 16,72 до 16,88
7	100	5	20	20	от 4,98 до 5,02	от 19,92 до 20,08	от 19,92 до 20,08
8	120	6	24	23,2	от 5,98 до 6,02	от 23,92 до 24,08	от 23,12 до 23,28
Контрольная точка	Проверяемая отметка в % от номинального входного сигнала (x)	Расчетные значения напряжения на нагрузке, В			Допускаемые значения напряжения на нагрузке, В, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
		от 0 до 5 мА	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА, 0...2,5...5 мА 2,5 кОм	от 0 до 20 мА, 0...10...20 мА 500 Ом	от 4 до 20 мА, 4...12...20 мА 500 Ом
1	2	0,25	0,2	2,16	от 0,2 до 0,3	от 0,16 до 0,24	от 2,12 до 2,2
2	20	2,5	2	3,6	от 2,45 до 2,55	от 1,96 до 2,04	от 3,56 до 3,64
3	40	5	4	5,2	от 4,95 до 5,05	от 3,96 до 4,04	от 5,16 до 5,24
4	50	6,25	5	6	от 6,2 до 6,3	от 4,96 до 5,04	от 5,96 до 6,04
5	60	7,5	6	6,8	от 7,45 до 7,55	от 5,96 до 6,04	от 6,76 до 6,84
6	80	10	8	8,4	от 9,95 до 10,05	от 7,96 до 8,04	от 8,36 до 8,44
7	100	12,5	10	10	от 12,45 до 12,55	от 9,96 до 10,04	от 9,96 до 10,04
8	120	15	12	11,6	от 14,95 до 15,05	от 11,96 до 12,04	от 11,56 до 11,64

Таблица В.6 – Проверка погрешности при преобразовании частоты входного сигнала в выходной аналоговый сигнал

Диапазон частот, Гц	Контрольная точка	Проверяемая отметка, Гц / х, %	Расчетные значения выходного аналогового сигнала, мА			Допускаемые значения выходного тока, мА, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
			от 0 до 5 мА	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА, 0...2,5...5 мА	от 0 до 20 мА, 0...10...20 мА	от 4 до 20 мА, 4...12...20 мА
от 45 до 55	1	45 / 0	0	0	4	от 0 до 0,02	от 0 до 0,08	от 3,92 до 4,08
	2	48 / 30	1,5	6	8,8	от 1,48 до 1,52	от 5,92 до 6,08	от 8,72 до 8,88
	3	50 / 50	2,5	10	12	от 2,48 до 2,52	от 9,92 до 10,08	от 11,92 до 12,08
	4	52 / 70	3,5	14	15,2	от 3,48 до 3,52	от 13,92 до 14,08	от 15,12 до 15,28
	5	55 / 100	5	20	20	от 4,98 до 5,02	от 19,92 до 20,08	от 19,92 до 20,08
от 300 до 500	1	300 / 0	0	0	4	от 0 до 0,02	от 0 до 0,08	от 3,92 до 4,08
	2	350 / 25	1,25	5	8	от 1,23 до 1,27	от 4,92 до 5,08	от 7,92 до 8,08
	3	400 / 50	2,5	10	12	от 2,48 до 2,52	от 9,92 до 10,08	от 11,92 до 12,08
	4	450 / 75	3,75	15	16	от 3,73 до 3,77	от 14,92 до 15,08	от 15,92 до 16,08
	5	500 / 100	5	20	20	от 4,98 до 5,02	от 19,92 до 20,08	от 19,92 до 20,08
Диапазон частот, Гц	Контрольная точка	Проверяемая отметка, Гц / х, %	Расчетные значения напряжения на нагрузке, В			Допускаемые значения напряжения на нагрузке, В, класс точности 0,5, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)		
			от 0 до 5 мА	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА, 0...2,5...5 мА 2,5 кОм	от 0 до 20 мА, 0...10...20 мА 500 Ом	от 4 до 20 мА, 4...12...20 мА 500 Ом
от 45 до 55	1	45 / 0	0	0	2	от 0 до 0,05	от 0 до 0,04	от 2 до 2,04
	2	48 / 30	3,75	3	4,4	от 3,7 до 3,8	от 2,96 до 3,04	от 4,36 до 4,44
	3	50 / 50	6,25	5	6	от 6,2 до 6,3	от 4,96 до 5,04	от 5,96 до 6,04
	4	52 / 70	8,75	7	7,6	от 8,7 до 8,8	от 6,96 до 7,04	от 7,56 до 7,64
	5	55 / 100	12,5	10	10	от 12,45 до 12,55	от 9,96 до 10,04	от 9,96 до 10,04
от 300 до 500	1	300 / 0	0	0	2	от 0 до 0,05	от 0 до 0,04	от 2 до 2,04
	2	350 / 25	3,125	2,5	4	от 3,075 до 3,175	от 2,46 до 2,54	от 3,96 до 4,04
	3	400 / 50	6,25	5	6	от 6,2 до 6,3	от 4,96 до 5,04	от 5,96 до 6,04
	4	450 / 75	9,375	7,5	8	от 9,325 до 9,425	от 7,46 до 7,54	от 7,96 до 8,04
	5	500 / 100	12,5	10	10	от 12,45 до 12,55	от 9,96 до 10,04	от 9,96 до 10,04

Примечания

1 Расчетное значение выходного аналогового сигнала вычисляют по формуле:

$$Nx = (I_{кон} - I_{нач}) \cdot x : 100 + I_{нач},$$

2 Расчетное значение напряжения на нагрузке вычисляют по формуле:

$$Nx = ((I_{кон} - I_{нач}) \cdot x : 100 + I_{нач}) \cdot R,$$

где х – значение проверяемой отметки, %,

 $I_{кон}$, $I_{нач}$ – конечное и начальное значение диапазона аналогового выхода в мА, R – сопротивление нагрузки в кОм

Таблица В.7 – Проверка основной погрешности приборов ЦЧ при измерении частоты входного сигнала

Контрольные точки	Для приборов с разрядностью 4,0	
	Эталонное значение, Гц	Допускаемые значения показаний прибора, Гц, с допуском 0,8 от предела основной погрешности (N)*
1	10,00	от 9,996 до 10,004
2	45,00	от 44,982 до 45,018
3	48,00	от 47,9808 до 48,0192
4	50,00	от 49,98 до 50,02
5	52,00	от 51,9792 до 52,0208
6	55,00	от 54,978 до 55,022
7	65,00	от 64,974 до 65,026
8	400,0	от 399,84 до 400,16
9	1000	от 999,6 до 1000,4
10	5000	от 4998 до 5002
11	9900	от 9896,04 до 9903,96

* Значение приведены с учетом округления

Примечание – В таблице приведены расчетные значения допускаемых значений, при проверке приборов учитывать установленное на приборе количество знаков после запятой.

Таблица В.8 – Проверка основной погрешности прибора Ц02.00

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	1,999 мА	0 мА	от минус 0,004 до плюс 0,004 мА	0 мА
		0,2 мА	от 0,196 до 0,204 мА	0,2 мА
		0,4 мА	от 0,396 до 0,404 мА	0,4 мА
		0,8 мА	от 0,796 до 0,804 мА	0,8 мА
		1,2 мА	от 1,196 до 1,204 мА	1,2 мА
		1,6 мА	от 1,596 до 1,604 мА	1,6 мА
		1,98 мА	от 1,976 до 1,984 мА	1,98 мА
		минус 0,2 мА	от минус 0,204 до минус 0,196 мА	минус 0,2 мА
		минус 0,4 мА	от минус 0,404 до минус 0,396 мА	минус 0,4 мА
		минус 0,8 мА	от минус 0,804 до минус 0,796 мА	минус 0,8 мА
		минус 1,2 мА	от минус 1,204 до минус 1,196 мА	минус 1,2 мА
		минус 1,6 мА	от минус 1,604 до минус 1,596 мА	минус 1,6 мА
		минус 1,98 мА	от минус 1,984 до минус 1,976 мА	минус 1,98 мА
	19,99 мА	0 мА	от минус 0,04 до плюс 0,04 мА	0 мА
		2 мА	от 1,96 до 2,04 мА	2 мА
		4 мА	от 3,96 до 4,04 мА	4 мА
		8 мА	от 7,96 до 8,04 мА	8 мА
		12 мА	от 11,96 до 12,04 мА	12 мА
		16 мА	от 15,96 до 16,04 мА	16 мА
		19,8 мА	от 19,76 до 19,84 мА	19,8 мА
		минус 2 мА	от минус 2,04 до минус 1,96 мА	минус 2 мА
		минус 4 мА	от минус 4,04 до минус 3,96 мА	минус 4 мА

Продолжение таблицы В.8

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	19,99 мА	минус 8 мА	от минус 8,04 до минус 7,96 мА	минус 8 мА
		минус 12 мА	от минус 12,04 до минус 11,96 мА	минус 12 мА
		минус 16 мА	от минус 16,04 до минус 15,96 мА	минус 16 мА
		минус 19,8 мА	от минус 19,84 до минус 19,76 мА	минус 19,8 мА
	199,9 мА	0 мА	от минус 0,4 до плюс 0,4 мА	0 мА
		20 мА	от 19,6 до 20,4 мА	20 мА
		40 мА	от 39,6 до 40,4 мА	40 мА
		80 мА	от 79,6 до 80,4 мА	80 мА
		120 мА	от 119,6 до 120,4 мА	120 мА
		160 мА	от 159,6 до 160,4 мА	160 мА
		198 мА	от 197,6 до 198,4 мА	198 мА
		минус 20 мА	от минус 20,4 до минус 19,6 мА	минус 20 мА
		минус 40 мА	от минус 40,4 до минус 39,6 мА	минус 40 мА
		минус 80 мА	от минус 80,4 до минус 79,6 мА	минус 80 мА
		минус 120 мА	от минус 120,4 до минус 119,6 мА	минус 120 мА
		минус 160 мА	от минус 160,4 до минус 159,6 мА	минус 160 мА
		минус 198 мА	от минус 198,4 до минус 197,6 мА	минус 198 мА
Сила постоянного тока	1,999 А	0 А	от минус 0,004 до плюс 0,004 А	0 А
		0,2 А	от 0,196 до 0,204 А	0,2 А
		0,4 А	от 0,396 до 0,404 А	0,4 А
		0,8 А	от 0,796 до 0,804 А	0,8 А
		1,2 А	от 1,196 до 1,204 А	1,2 А
		1,6 А	от 1,596 до 1,604 А	1,6 А
		1,98 А	от 1,976 до 1,984 А	1,98 А
		минус 0,2 А	от минус 0,204 до минус 0,196 А	минус 0,2 А
		минус 0,4 А	от минус 0,404 до минус 0,396 А	минус 0,4 А
		минус 0,8 А	от минус 0,804 до минус 0,796 А	минус 0,8 А
		минус 1,2 А	от минус 1,204 до минус 1,196 А	минус 1,2 А
		минус 1,6 А	от минус 1,604 до минус 1,596 А	минус 1,6 А
		минус 1,98 А	от минус 1,974 до минус 1,986 А	минус 1,98 А
	19,99 А	0 А	от минус 0,04 до плюс 0,04 А	0 мВ
		2 А	от 1,96 до 2,04 А	7,5 мВ
		4 А	от 3,96 до 4,04 А	15 мВ
		8 А	от 7,96 до 8,04 А	30 мВ
		12 А	от 11,96 до 12,04 А	45 мВ
		16 А	от 15,96 до 16,04 А	60 мВ
		19,8 А	от 19,76 до 19,84 А	74,25 мВ
		минус 2 А	от минус 2,04 до минус 1,96 А	минус 7,5 мВ
		минус 4 А	от минус 4,04 до минус 3,96 А	минус 15 мВ
		минус 8 А	от минус 8,04 до минус 7,96 А	минус 30 мВ
		минус 12 А	от минус 12,04 до минус 11,96 А	минус 45 мВ
		минус 16 А	от минус 16,04 до минус 15,96 А	минус 60 мВ
		минус 19,8 А	от минус 19,84 до минус 19,76 А	минус 74,25 мВ

Продолжение таблицы В.8

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	199,9 А	0 А	от минус 0,4 до плюс 0,4 А	0 мВ
		20 А	от 19,6 до 20,4 А	7,5 мВ
		40 А	от 39,6 до 40,4 А	15 мВ
		80 А	от 79,6 до 80,4 А	30 мВ
		120 А	от 119,6 до 120,4 А	45 мВ
		160 А	от 159,6 до 160,4 А	60 мВ
		198 А	от 197,6 до 198,4 А	74,25 мВ
		минус 20 А	от минус 20,4 до минус 19,6 А	минус 7,5 мВ
		минус 40 А	от минус 40,4 до минус 39,6 А	минус 15 мВ
		минус 80 А	от минус 80,4 до минус 79,6 А	минус 30 мВ
		минус 120 А	от минус 120,4 до минус 119,6 А	минус 45 мВ
		минус 160 А	от минус 160,4 до минус 159,6 А	минус 60 мВ
		минус 198 А	от минус 198,4 до минус 197,6 А	минус 74,25 мВ
	1999 А	0 А	от минус 4 до плюс 4 А	0 мВ
		200 А	от 196 до 204 А	7,5 мВ
		400 А	от 396 до 404 А	15 мВ
		800 А	от 796 до 804 А	30 мВ
		1200 А	от 1196 до 1204 А	45 мВ
		1600 А	от 1596 до 1604 А	60 мВ
		1980 А	от 1976 до 1984 А	74,25 мВ
		минус 200 А	от минус 204 до минус 196 А	минус 7,5 мВ
		минус 400 А	от минус 404 до минус 396 А	минус 15 мВ
		минус 800 А	от минус 804 до минус 796 А	минус 30 мВ
		минус 1200 А	от минус 1204 до минус 1196 А	минус 45 мВ
		минус 1600 А	от минус 1604 до минус 1596 А	минус 60 мВ
		минус 1980 А	от минус 1984 до минус 1976 А	минус 74,25 мВ
Напряжение постоянного тока	199,9 мВ	0 мВ	от минус 0,4 до плюс 0,4 мВ	0 мВ
		20 мВ	от 19,6 до 20,4 мВ	20 мВ
		40 мВ	от 39,6 до 40,4 мВ	40 мВ
		80 мВ	от 79,6 до 80,4 мВ	80 мВ
		120 мВ	от 119,6 до 120,4 мВ	120 мВ
		160 мВ	от 159,6 до 160,4 мВ	160 мВ
		198 мВ	от 197,6 до 198,4 мВ	198 мВ
		минус 20 мВ	от минус 20,4 до минус 19,6 мВ	минус 20 мВ
		минус 40 мВ	от минус 40,4 до минус 39,6 мВ	минус 40 мВ
		минус 80 мВ	от минус 80,4 до минус 79,6 мВ	минус 80 мВ
		минус 120 мВ	от минус 120,4 до минус 119,6 мВ	минус 120 мВ
		минус 160 мВ	от минус 160,4 до минус 159,6 мВ	минус 160 мВ
		минус 198 мВ	от минус 198,4 до минус 197,6 мВ	минус 198 мВ
	1,999 В	0 В	от минус 0,004 до плюс 0,004 В	0 В
		0,2 В	от 0,196 до 0,204 В	0,2 В
		0,4 В	от 0,396 до 0,404 В	0,4 В
		0,8 В	от 0,796 до 0,804 В	0,8 В
		1,2 В	от 1,196 до 1,204 В	1,2 В
		1,6 В	от 1,596 до 1,604 В	1,6 В
		1,98 В	от 1,976 до 1,984 В	1,98 В
		минус 0,2 В	от минус 0,204 до минус 0,196 В	минус 0,2 В
		минус 0,4 В	от минус 0,404 до минус 0,396 В	минус 0,4 В
		минус 0,8 В	от минус 0,804 до минус 0,796 В	минус 0,8 В
		минус 1,2 В	от минус 1,204 до минус 1,196 В	минус 1,2 В

Окончание таблицы В.8

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *	
Напряжение постоянного тока	1,999 В	минус 1,6 В	от минус 1,604 до минус 1,596 В	минус 1,6 В	
		минус 1,98 В	от минус 1,984 до минус 1,976 В	минус 1,98 В	
	19,99 В	0 В	от минус 0,04 до плюс 0,04 В	0 В	
		2 В	от 1,96 до 2,04 В	2 В	
		4 В	от 3,96 до 4,04 В	4 В	
		8 В	от 7,96 до 8,04 В	8 В	
		12 В	от 11,96 до 12,04 В	12 В	
		16 В	от 15,96 до 16,04 В	16 В	
		19,8 В	от 19,76 до 19,84 В	19,8 В	
		минус 2 В	от минус 2,04 до минус 1,96 В	минус 2 В	
		минус 4 В	от минус 4,04 до минус 3,96 В	минус 4 В	
		минус 8 В	от минус 8,04 до минус 7,96 В	минус 8 В	
		минус 12 В	от минус 12,04 до минус 11,96 В	минус 12 В	
		минус 16 В	от минус 16,04 до минус 15,96 В	минус 16 В	
		минус 19,8 В	от минус 19,84 до минус 19,76 В	минус 19,8 В	
Напряжение постоянного тока	199,9 В	0 В	от минус 0,4 до плюс 0,4 В	0 В	
		20 В	от 19,6 до 20,4 В	20 В	
		40 В	от 39,6 до 40,4 В	40 В	
		80 В	от 79,6 до 80,4 В	80 В	
		120 В	от 119,6 до 120,4 В	120 В	
		160 В	от 159,6 до 160,4 В	160 В	
		198 В	от 197,6 до 198,4 В	198 В	
		минус 20 В	от минус 20,4 до минус 19,6 В	минус 20 В	
		минус 40 В	от минус 40,4 до минус 39,6 В	минус 40 В	
		минус 80 В	от минус 80,4 до минус 79,6 В	минус 80 В	
		минус 120 В	от минус 120,4 до минус 119,6 В	минус 120 В	
		минус 160 В	от минус 160,4 до минус 159,6 В	минус 160 В	
		минус 198 В	от минус 198,4 до минус 197,6 В	минус 198 В	
		* Сигнал, поступающий непосредственно на вход прибора			

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					