

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»
Н.В. Иванникова



2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
КАЛИБРАТОРЫ ЦИФРОВЫЕ СА500/550
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 201-004-2021

Москва, 2021 г

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	29
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	29

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на калибраторы цифровые СА500/550 (далее – калибраторы), и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверки на территории России.

1.2 Калибраторы предназначены для измерений и воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления (в том числе термопреобразователей сопротивления), сигналов от термопар, частоты периодических сигналов.

Калибраторы соответствуют:

- в режиме воспроизведения/измерения напряжения постоянного тока – ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

- в режиме воспроизведения/измерения силы постоянного электрического тока – Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

- в режиме воспроизведения/измерения сопротивления постоянному току Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

- в режимах воспроизведения/измерения сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления, частотных (импульсных) сигналов технической документации фирмы изготовителя.

1.3 Допускается проведение поверки калибраторов по отдельным диапазонам измерений в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Интервал между поверками – 1 год.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	8.3	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик:	10	Да	Да
3.1 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока	10.1	Да	Да
3.2 Определение погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	10.2	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3.3 Определение погрешности измерений силы постоянного тока.	10.3	Да	Да
3.4 Определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока.	10.4	Да	Да
3.5 Определение погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току.	10.5	Да	Да
3.6 Определение погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току	10.6	Да	Да
3.6 Определение погрешности измерения частотных (импульсных) сигналов	10.7	Да	Да
3.7 Определение погрешности воспроизведения частотных (импульсных) сигналов	10.8	Да	Да
3.8 Определение погрешности измерения сигналов от термопар	10.9	Да	Да
3.9 Определение погрешности воспроизведения сигналов от термопар	10.10	Да	Да
3.7 Определение погрешности измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	10.11	Да	Да
3.8 Определение погрешности воспроизведения сигналов от термопреобразователей сопротивления	10.12	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия, соответствующие:

- требованиям эксплуатационной документации на поверяемый калибратор;
- требованиям к применяемым для поверки средств измерений:

температура окружающего воздуха, °С	20±2;
относительная влажность окружающего воздуха, %	65±15;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	100±4 (750±30);
напряжение питающей сети, В*	220±4,4;
частота питающей сети, Гц*	50±0,5

*Примечание: * - для средств измерений применяемых для поверки. Питание поверяемого калибратора от элементов питания «АА» (R6) 4 шт.*

3.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- а) выдержать калибратор в условиях, указанных в п. 3.1, в течение не менее 8 часов;
- б) выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на калибратор по его подготовке к работе;
- в) выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- г) осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима (при необходимости).

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в установленном порядке, освоивших работу с используемыми средствами измерений, применяемыми для поверки, поверяемому калибратору, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации калибратора и средств измерений применяемых для поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – средства поверки, применяемые при проведении поверки

Номер пункта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, основные метрологические характеристики средств поверки
1	2
10.1, 10.3,	<p>Калибратор многофункциональный со встраиваемыми модулями поверки осциллографов 300 МГц, 600 МГц Fluke 5502E, регистрационный номер 55804-13</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока:</p> <p>$\pm(U \cdot 60 \cdot 10^{-6} + 3 \text{ мкВ})$ для диапазона 0 – 329,9999 мВ</p> <p>$\pm(U \cdot 50 \cdot 10^{-6} + 5 \text{ мкВ})$ для диапазона 0 – 3,299999 В</p> <p>$\pm(U \cdot 50 \cdot 10^{-6} + 50 \text{ мкВ})$ 0 – 32,99999 В</p> <p>$\pm(U \cdot 55 \cdot 10^{-6} + 500 \text{ мкВ})$ для диапазона 30 – 329,9999 В</p> <p>U – значение воспроизводимого напряжения</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности при воспроизведении силы постоянного тока</p> <p>$\pm(I \cdot 100 \cdot 10^{-6} + 0,05 \text{ мкА})$ для диапазона от 0 до 3,29999 мА</p> <p>$\pm(I \cdot 100 \cdot 10^{-6} + 0,25 \text{ мкА})$ для диапазона от 0 до 32,9999 мА</p> <p>$\pm(I \cdot 100 \cdot 10^{-6} + 2,5 \text{ мкА})$ для диапазона от 0 до 329,999 мА</p> <p>I – значение воспроизводимой силы постоянного тока</p>
10.2, 10.4,	<p>Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, регистрационный номер 25984-14</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока, $\pm(\% \text{ от показаний} + \% \text{ от значения предела измерений})$</p> <p>$\pm(0,00035 + 0,00002)$ для предела измерений 2 В</p> <p>$\pm(0,00035 + 0,00002)$ для предела измерений 20 В</p> <p>$\pm(0,00055 + 0,00002)$ для предела измерений 200 В</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы постоянного тока, $\pm(\% \text{ от показаний} + \% \text{ от значения предела измерений})$</p> <p>$\pm(0,0014 + 0,0002)$ для предела измерений 20 мА</p> <p>$\pm(0,0048 + 0,0004)$ для предела измерений 200 мА</p> <p>Пределы допускаемой основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току $\pm(\% \text{ от показаний} + \% \text{ от значения предела измерений})$</p> <p>$\pm(0,0008 + 0,000025)$ для предела измерений 2 кОм</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
7.3.3	Магазин сопротивления декадный М-622, регистрационный номер 39848-08 Пределы допускаемой основной погрешности, \pm (% от установленного значения + % от верхнего предела измерений) при 4х проводной схеме подключения: $\pm(0,003 + 0,0008)$ для диапазона от 1 до 400,00 Ом $\pm(0,005 + 0)$ для диапазона от 400,01 до 2000,00 Ом $\pm(0,005 + 0)$ для диапазона от 2000,01 до 10000,00 Ом Пределы допускаемой основной погрешности при воспроизведении сигналов платиновых термометров сопротивления $\pm 0,2$ °С. Пределы допускаемой основной погрешности при воспроизведении сигналов никелевых термометров сопротивления $\pm 0,2$ °С.
7.3.4	Частотомер электронно-счетный АКПП-5102, регистрационный номер 57319-14 Абсолютная погрешность измерения частоты и периода рассчитывается по формуле $\pm(\Delta_{\text{сис}} + 2 \cdot \Delta_{\text{случ}})$
7.3.5	Генератор сигналов произвольной формы AFG3151C, регистрационный номер 63658-16

5.2 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть: исправны; поверены, иметь запись о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ) или действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке; аттестованы в качестве эталонов и иметь действующее свидетельство об аттестации.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к Приказу Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты», ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», указаниями по безопасности, изложенными в руководствах по эксплуатации калибраторов, применяемых средств поверки и вспомогательного оборудования.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие калибратора требованиям технической документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- а) соответствии комплектности калибратора технической документации фирмы-изготовителя;
- б) отсутствии механических повреждений;
- г) функционировании органов управления и коммутации;
- д) чистоте гнезд, разъемов и клемм;

- е) исправности соединительных проводов и кабелей;
- ж) удовлетворительном состоянии лакокрасочных покрытий и четкости маркировки;
- з) наличии элементов питания и их соответствии номиналу;
- и) отсутствии внутри калибратора незакрепленных предметов.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если калибратор соответствует вышеперечисленным требованиям.

7.3 В противном случае калибратор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки проверяют наличие и ознакамливаются со следующими документами:

- руководство по эксплуатации на калибраторы;
- описание типа на калибраторы.

8.2 На месте проведения поверки калибраторов выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

8.3 Опробование

8.3.1 Проверить работоспособность переключателя режимов работы и соответствие показаний индикатора установленному режиму работы.

8.3.2 Результаты опробования считать положительными, если индицируемые режимы работы соответствуют установленным. В противном случае калибратор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

8.3.3 Допускается совмещать процедуру опробования с проведением экспериментальных проверок по п. 10 настоящей методики.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Идентификация встроенного программного обеспечения (ПО) калибраторов

9.1.1 Включить калибратор, нажать кнопку «INFO» на передней панели калибратора и проверить номер версии ПО, отображаемого на экране с требованиями описания типа средства измерений и настоящей методики. При не совпадении, калибратор дальнейшей поверке не подвергается.

Таблица 3 – идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	CA500	CA550
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.02.000	1.02.000
Цифровой идентификатор ПО	Не используется	

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока

10.1.1 Погрешность измерения напряжения постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений.

10.1.2 Подготовить калибратор Fluke 5502E к работе в режиме источника напряжений постоянного тока

10.1.3 Соединить клеммы калибратора Fluke 5502E с клеммами калибратора «Н» и «L» (Гнезда FUNCTION 1) в соответствии с руководствами по эксплуатации приборов.

10.1.4 Перевести калибратор в режим измерений напряжения постоянного тока

10.1.5 С помощью калибратора Fluke 5502E задать значения напряжения постоянного тока, приведенные в таблицах 4 и 5.

10.1.6 На дисплее калибратора считать и занести в таблицы 4 или 5 (в зависимости от модификации калибратора), измеренные значения.

Таблица 4 - определение погрешности измерений напряжения постоянного тока для калибратора CA500

Условный диапазон	Поверяемые отметки	Действительные значения измеряемых напряжений, В	Погрешность измерений, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $
100 мВ	-109,995 мВ			0,026 мВ
	-55 мВ			0,018 мВ
	0 мВ			0,01 мВ
	55 мВ			0,018 мВ
	109,995 мВ			0,026 мВ
5 В	-5,9997 В			0,0014 В
	-3 В			0,0009 В
	0 В			0,0005 В
	3 В			0,0009 В
	5,9997 В			0,0014 В
50 В	-54,998 В			0,013 В
	-25 В			0,008 В
	0 В			0,005 В
	25 В			0,008 В
	54,998 В			0,013 В

Таблица 5 - определение погрешности измерений напряжения постоянного тока для калибратора CA550

Условный диапазон	Поверяемые отметки	Действительные значения измеряемых напряжений, В	Погрешность измерений, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $
100 мВ	-109,995 мВ			0,021 мВ
	-55 мВ			0,013 мВ
	0			0,005 мВ
	55 мВ			0,013 мВ
	109,995 мВ			0,021 мВ
5 В	-5,9997 В			0,0014 В
	-3 В			0,0009 В
	0 В			0,0005 В
	3 В			0,0009 В
	5,9997 В			0,0014 В
50 В	-54,987 В			0,013 В
	-25 В			0,008 В
	0 В			0,005 В
	25 В			0,008 В
	54,987 В			0,013 В

10.2 Определение погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

10.2.1 Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений.

10.2.2 Подготовить мультиметр Fluke 8508A к работе в режиме измерения напряжения постоянного тока

10.2.3 Соединить клеммы мультиметра с клеммами калибратора в соответствии с руководствами по эксплуатации приборов.

10.2.4 Перевести калибратор в режим воспроизведения (имитации) напряжения постоянного тока

10.2.5 С помощью калибратора задать значения напряжения постоянного тока, приведенные в таблицах 6 и 7.

10.2.6 На дисплее мультиметра считать и занести в таблицу 6 или 7 (в зависимости от модификации калибратора), измеренные значения.

Таблица 6 - определение погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока для калибратора CA500

Условный диапазон	Поверяемые отметки	Действительные значения измеряемых напряжений, В	Погрешность измерений, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $
100 мВ	-109,995 мВ			0,026 мВ
	-55 мВ			0,018 мВ
	0 мВ			0,01 мВ
	55 мВ			0,018 мВ
	109,995 мВ			0,026 мВ
1 – 5 В	0,5 В			0,0005 В
	2 В			0,0008 В
	3 В			0,0009 В
	4 В			0,0011 В
	5 В			0,0012 В
5 В	-5,9997 В			0,0014 В
	-3 В			0,0009 В
	0 В			0,0005 В
	3 В			0,0009 В
	5,9997 В			0,0014 В
30 В	-32,995 В			0,005 В
	-16 В			0,008 В
	0 В			0,001 В
	16 В			0,008 В
	32,995 В			0,005 В

Таблица 7 - определение погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока для калибратора CA550

Условный диапазон	Поверяемые отметки	Действительные значения измеряемых напряжений, В	Погрешность измерений, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $
100 мВ	-109,995 мВ			0,021 мВ
	-55 мВ			0,013 мВ
	0 мВ			0,005 мВ
	55 мВ			0,013 мВ
	109,995 мВ			0,021 мВ
1 – 5 В	0,5 В			0,0005 В
	2 В			0,0008 В
	3 В			0,0009 В
	4 В			0,0011 В
	5 В			0,0012 В
5 В	-5,9997 В			0,0014 В
	-3 В			0,0009 В
	0 В			0,0005 В
	3 В			0,0009 В
	5,9997 В			0,0014 В
30 В	-32,995 В			0,005 В
	-16 В			0,008 В
	0 В			0,001 В
	16 В			0,008 В
	32,995 В			0,005 В

10.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

10.3.1 Погрешность измерения силы постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений.

10.3.2 Подготовить калибратор Fluke 5502E к работе в режиме источника постоянного тока.

10.3.3 Соединить клеммы калибратора Fluke 5502E с клеммами поверяемого калибратора в соответствии с руководствами по эксплуатации на приборы.

10.3.4 Перевести калибратор в режим измерения силы постоянного тока

10.3.5 С помощью калибратора Fluke 5502E задать значения силы постоянного тока, приведенные в таблице 8.

10.3.6 На дисплее калибратора считать и занести в таблицы 8 или 9 (в зависимости от модификации калибратора), измеренные значения.

Таблица 8 - определение погрешности измерения силы постоянного тока для калибратора CA500

Условный диапазон	Поверяемые отметки	Действительные значения измеряемых напряжений, мА	Погрешность измерений, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мА, $ \Delta $
50 мА	-59,988			0,012
	-30			0,007
	0			0,003
	30			0,007
	59,998			0,012

Таблица 9 - определение погрешности измерения силы постоянного тока для калибратора CA550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, мА	Действительные значения измеряемых напряжений, мА	Погрешность измерений, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, мА
50 мА	-59,988			0,011
	-30			0,006
	0			0,003
	30			0,006
	59,998			0,011

10.4 Определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока

10.4.1 Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений.

10.4.2 Подготовить мультиметр Fluke 8508A к работе в режиме измерения силы постоянного тока.

10.4.3 Соединить клеммы мультиметра Fluke 8508A с клеммами калибратора с внешним источником питания постоянного тока в диапазоне от 5 до 28 В в соответствии с руководствами по эксплуатации приборов.

10.4.4 Перевести калибратор в режим воспроизведения (имитации) силы постоянного тока

10.4.4 С помощью калибратора задать значения силы постоянного тока, приведенные в таблицах 10 и 11.

10.4.5 На дисплее мультиметра Fluke 8508A считать и занести в таблицу 10 или 11 (в зависимости от модификации калибратора), измеренные значения.

Таблица 10 - определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока для калибратора CA500

Условный диапазон	Поверяемые отметки, мА	Действительные значения измеряемых напряжений, мА	Погрешность измерений, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, мА
20 мА	-23,994			0,006
	-12			0,004
	0			0,003
	12			0,004
	23,994			0,006
4 – 20 мА 20 мА имитация	4			0,003
	8			0,004
	12			0,004
	16			0,005
	20			0,006
	24			0,006

Таблица 11 - определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока для калибратора CA500

Условный диапазон	Поверяемые отметки, мА	Действительные значения измеряемых напряжений, мА	Погрешность измерений, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, мА
20 мА	-23,994			0,005
	-12			0,003
	0			0,002
	12			0,003
	23,994			0,005
4 – 20 мА 20 мА имитация	4			0,002
	8			0,003
	12			0,003
	16			0,004
	20			0,005
	24			0,005

10.5 Определение погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току

10.5.1 Погрешность измерения электрического сопротивления постоянному току определить с помощью метода прямых измерений.

10.5.2 Подготовить магазин сопротивлений декадный М-622 к работе в режиме воспроизведения сопротивления постоянному току.

10.5.3 Соединить клеммы магазина сопротивлений в соответствии руководствами по эксплуатации приборов, при использовании 2х, 3х и 4х проводной схем подключения.

10.5.4 С помощью магазина М-622 задать значения электрического сопротивления постоянному току, приведенные в таблицах 12 и 13.

10.5.5 На дисплее калибратора считать и занести в таблицы 12 или 13 (в зависимости от модификации калибратора), измеренные значения.

Таблица 12 - определение погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току для калибратора СА500

Условный диапазон	Поверяемые отметки, Ом	Действительные значения измеряемого сопротивления, Ом	Погрешность измерений, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, Ом
400 Ом	1			0,1/0,15
	100			0,12/0,17
	220			0,14/0,19
	320			0,16/0,21
	440			0,18/0,23
4000 Ом	1			0,5/0,7
	1000			0,7/0,9
	2200			0,9/1,1
	3200			1,1/1,3
	4400			1,3/1,5

Пределы допускаемой погрешности указаны для 4х проводной схемы подключения, через «/» для 2х и 3х проводной схемы

Таблица 13 - определение погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току для калибратора СА550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, Ом	Действительные значения измеряемого сопротивления, Ом	Погрешность измерений, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, Ом
400 Ом	1			0,05/0,1
	100			0,06/0,11
	220			0,08/0,13
	320			0,09/0,14
	440			0,11/0,16
4000 Ом	1			0,2/0,4
	1000			0,3/0,5
	2200			0,5/0,7
	3200			0,6/0,8
	4400			0,8/1,0

Пределы допускаемой погрешности указаны для 4х проводной схемы подключения, через «/» для 2х и 3х проводной схемы

10.6 Определение погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току

10.6.1 Погрешность воспроизведения электрического сопротивления постоянному току определить с помощью метода прямых измерений.

10.6.2 Подготовить мультиметр Fluke 8508A к работе в режиме измерения сопротивления постоянному току.

10.6.3 Соединить клеммы мультиметра с клеммами калибратора в соответствии руководства по эксплуатации приборов при использовании 2х проводной схем подключения.

10.6.4 С помощью калибратора задать значения электрического сопротивления постоянному току, приведенные в таблицах А.14 и А.15.

10.6.5 На дисплее мультиметра считать и занести в таблицы 14 или 15 (в зависимости от модификации калибратора), измеренные значения.

Таблица 14 - определение погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току для калибратора CA500

Условный диапазон	Поверяемые отметки, Ом	Действительные значения измеряемого сопротивления, Ом	Погрешность измерений, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, Ом
400 Ом	1			0,1
	88			0,12
	264			0,15
	352			0,17
	440			0,18
4000 Ом	1			0,5
	880			0,6
	2640			1,0
	3520			1,2
	4400			1,3

Таблица 15 - определение погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току для калибратора CA550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, Ом	Действительные значения измеряемого сопротивления, Ом	Погрешность измерений, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, Ом
400 Ом	1			0,05
	88			0,06
	264			0,09
	352			0,10
	440			0,11
4000 Ом	1			0,2
	880			0,3
	2640			0,6
	3520			0,7
	4400			0,8

10.7 Определение погрешности воспроизведения частотных (импульсных) сигналов

10.7.1 Погрешность воспроизведения частотных (импульсных) сигналов определить с помощью метода прямых измерений.

10.7.2 Подготовить частотомер электронно-счетный АКПП-5102 (частотомер) к работе в режиме измерения.

10.7.3 Соединить клеммы частотомера с клеммами калибратора в соответствии руководствами по эксплуатации приборов.

10.7.4 От калибратора задать значения частоты (импульсов), приведенные в таблице 16, учитывая следующие параметры: прямоугольная волна, скважность 50 %, амплитуда от 0,1 до 15 В. Непрерывное количество импульсов от 1 до 999 999 циклов. Максимальный ток нагрузки 10 мА.

10.7.5 На дисплее частотомера считать и занести в таблицу 16 измеренные значения.

Таблица 16 - определение погрешности воспроизведения частотных (импульсных) сигналов для калибраторов СА500/550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, Гц (кГц ²) (имп/мин ³)	Действительные значения измеряемого сопротивления, Гц	Погрешность измерений, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, Гц, (кГц), (имп/мин)
500 Гц	1			0,01
	220			0,02
	330			0,02
	440			0,03
	550			0,03
5000 Гц	1			0,1
	2200			0,2
	3300			0,2
	4400			0,3
	5500			0,3
50 кГц	0,001			0,001
	10,000			0,002
	30,000			0,003
	40,000			0,003
	50,000			0,004
ИМП/МИН	1			0,0
	440			2,2
	660			3,3
	880			4,4
	1100			5,5

2) для условного диапазона 50 кГц
3) для условного диапазона ИМП/МИН

10.8 Определение погрешности измерения частотных (импульсных) сигналов

10.8.1 Погрешность измерения частотных (импульсных) сигналов определить с помощью метода прямых измерений.

10.8.2 Подготовить генератор сигналов произвольной формы AFG3151C (генератор) к работе в режиме воспроизведения.

10.8.3 Соединить клеммы генератора с клеммами калибратора в соответствии руководствами по эксплуатации приборов.

10.8.4 От генератора задать значения частоты (импульсов), приведенные в таблице 16, учитывая следующие параметры: время измерений 1,0 с, амплитуда от 0,5 до 30 В. Максимальное время интегрирования для счетчика импульсов 60 мин.

10.8.5 На дисплее калибратора считать и занести в таблицу 17 измеренные значения.

Таблица 17 - определение погрешности измерения частотных (импульсных) сигналов для калибраторов СА500/550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, Гц (кГц ²) (имп/мин ³)	Действительные значения измеряемого сопротивления, Гц	Погрешность измерений, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, Гц, (кГц), (имп/мин)
500 Гц	1			0,01
	220			0,02
	330			0,02
	440			0,03
	550			0,03
5000 Гц	1			0,1
	2200			0,2
	3300			0,2
	4400			0,3
	5500			0,3
50 кГц	0,001			0,001
	10,000			0,002
	30,000			0,003
	40,000			0,003
	50,000			0,004
ИМП/МИН	1			0
	440			8
	660			14
	880			18
	1100			22

2) для условного диапазона 50 кГц
3) для условного диапазона ИМП/МИН

10.9 Определение погрешности измерения сигналов от термопар

10.9.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации калибратора РЭ, а также таблиц, составленных по форме таблиц 18 - 21.

10.9.2 В режиме измерения сигналов от термопар с компенсацией температуры холодного спая проверку погрешности проводят в следующей последовательности:

- по таблицам ГОСТ Р 8.585 (DIN 43710) находят напряжение U_{xi} , соответствующее значению температуры в i -ой проверяемой точке;

- термометром с погрешностью не более 0,1 °С измеряют температуру T_{xc} вблизи места подключения холодного спая термопары;

- рассчитывают входной сигнал U_{xi} в «мВ» для каждой проверяемой точки по формуле: $U_{xi} = U_{xi} - U_{тх.с.}$, где $U_{тх.с.}$ - напряжение, соответствующее температуре холодного спая (по таблицам ГОСТ Р 8.585);

- устанавливают на входе поверяемого канала значение U_{xi} напряжения постоянного тока от калибратора напряжения и делают не менее 4-х отсчётов Y_i на выходе поверяемого калибратора;

- за оценку абсолютной погрешности Δ_{ai} ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ | Y_i - T_i | \},$$

здесь Y_i выражено в «°С»;

- результаты измерений по каждой проверяемой точке заносят в таблиц 18 - 20.

10.9.3 В режиме измерения сигналов от термопар с отключенной компенсацией температуры холодного спая проводят в той же последовательности, что и в п 10.9.2. $U_{тх.с.}$ - напряжение, соответствующее температуре холодного спая принимается равным 0 (нулю). Результаты заносят в таблицу А.21.

Таблица 18 - определение погрешности измерения сигналов от термопар при использовании клемм калибратора ТС-А с компенсацией холодного спая с помощью внутреннего датчика температуры для калибраторов СА500/550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
К	-200,00				1,1
	193,00				0,5
	586,00				0,5
	979,00				0,6
	1372,00				0,7
Е	-249,86				2,1
	63,00				0,5
	375,00				0,5
	688,00				0,5
	1000,00				0,6
J	-210,00				1,1
	143,00				0,5
	495,00				0,6
	848,00				0,7
	1200,00				0,7
Т	-249,40				2,3
	-38,00				0,5
	175,00				0,5
	388,00				0,5
	400,00				0,5

Продолжение таблицы 18

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °C	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °C	Погрешность измерений, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °C
N	-200,00				1,2
	175,00				0,6
	550,00				0,6
	925,00				0,6
	1300,00				0,6
L	-199,96				0,8
	100,00				0,5
	400,00				0,5
	700,00				0,5
	899,79				0,5
U	-200,00				0,9
	0,00				0,5
	200,00				0,5
	400,00				0,5
	600,00				0,5
R	-19,51				2,0
	50,00				2,0
	497,00				1,4
	1100,00				1,4
	1767,00				1,4
S	-19,57				2,0
	50,00				2,0
	500,00				1,4
	1100,00				1,4
	1768,00				1,4
B	600,45				1,5
	750,00				1,5
	950,00				1,2
	1100,00				1,1
	1820,00				1,1
XK (L)	-200,00				0,8
	-50,00				0,5
	0,00				0,4
	250,00				0,4
	799,93				0,5
A-1	0,25				1,0
	550,00				1,0
	1100,00				1,1
	1800,00				1,5
	2499,10				1,9

Таблица 19 - определение погрешности измерения сигналов от термопар при использовании клемм калибратора В «банан» с компенсацией холодного спая с помощью внутреннего датчика температуры для калибраторов СА500/550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
К	-199,92				2,5
	193,00				1,0
	586,00				1,0
	979,00				1,2
	1372,00				1,3
Е	-249,94				5,5
	-100,00				1,5
	63,00				1,0
	375,00				1,0
	688,00				1,0
	1000,00				1,0
J	-210,00				2,1
	143,00				1,0
	495,00				1,1
	848,00				1,2
	1200,00				1,2
Т	-250,00				6,0
	-38,00				1,3
	175,00				1,0
	388,00				1,0
	400,00				1,0
N	-200,00				2,5
	175,00				1,0
	550,00				1,0
	925,00				1,0
	1300,00				1,0
L	-200,00				1,4
	100,00				1,0
	400,00				1,0
	700,00				1,0
	899,80				1,0
U	-200,00				1,6
	0,00				1,0
	200,00				1,0
	400,00				1,0
	599,90				1,0
R	-20,00				2,2
	50,00				1,9
	497,00				1,6
	1100,00				1,6
	1767,00				1,6

Продолжение таблицы 19

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
S	-20,00				2,2
	50,00				1,9
	497,00				1,6
	1100,00				1,6
	1767,00				1,6
B	600,00				1,5
	750,00				1,2
	950,00				1,1
	1100,00				1,1
	1820,00				1,1
XK (L)	-200,00				2,0
	-50,00				1,3
	0,00				1,0
	250,00				1,0
	800,00				1,0
A-1	0,1				0,4
	550,0				-0,7
	1100,0				0,4
	1800,0				0,4
	2500,0				0,5

Таблица 20 - определение погрешности измерения сигналов от термопар при использовании клемм калибратора В «банан» с компенсацией холодного спая с помощью датчика температуры RJ (поставляется отдельно) для калибраторов СА500/550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
K	-200,00				1,5
	193,00				0,7
	586,00				0,7
	979,00				0,8
	1372,00				1,0
E	-249,94				3,8
	-100,00				1,0
	63,00				0,7
	375,00				0,7
	688,00				0,7
	1000,00				0,8

Продолжение таблицы 20

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
J	-210,00				1,3
	143,00				0,7
	495,00				0,8
	848,00				0,9
	1200,00				0,9
T	-250,00				4,2
	-38,00				2,6
	175,00				0,7
	388,00				0,7
	400,00				0,7
N	-200,00				1,8
	175,00				0,8
	550,00				0,8
	925,00				0,8
	1300,00				0,8
L	-200,00				1,0
	100,00				0,7
	400,00				0,7
	700,00				0,7
	899,80				0,7
U	-200,00				1,3
	0,00				0,7
	200,00				0,7
	400,00				0,7
	599,90				0,7
R	-20,00				2,0
	50,00				1,7
	497,00				1,4
	1100,00				1,4
	1767,00				1,4
S	-20,00				2,0
	50,00				1,7
	497,00				1,4
	1100,00				1,4
	1767,00				1,4
B	600,00				1,5
	750,00				1,5
	950,00				1,1
	1100,00				1,1
	1820,00				1,1

Продолжение таблицы А.20

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
ХК (L)	-200,00				1,2
	-50,00				0,8
	0,00				0,6
	250,00				0,6
	800,00				0,7
А-1	0,1				1,2
	550,0				1,2
	1100,0				1,8
	1800,0				2,2
	2500,0				2,6

Таблица 21 - определение погрешности измерения сигналов от термопар при использовании клемм калибратора В «банан» с отключенной компенсацией холодного спая ($U_{тх.с.}=0$) для калибраторов СА500/550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
К	-200,00				0,7
	193,00				0,3
	586,00				0,4
	979,00				0,5
	1372,00				0,2
Е	-249,94				0,6
	-100,00				0,1
	63,00				0,3
	375,00				0,3
	688,00				0,4
	1000,00				0,2
J	-210,00				0,0
	143,00				0,4
	495,00				0,5
	848,00				0,5
	1200,00				0,3
Т	-250,00				-0,9
	-38,00				-0,1
	175,00				0,3
	388,00				0,3
	400,00				0,3

Продолжение таблицы 21

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
N	-200,00				0,2
	175,00				0,5
	550,00				0,5
	925,00				0,5
	1300,00				0,5
L	-200,00				0,2
	100,00				0,3
	400,00				0,3
	700,00				0,3
	899,80				0,3
U	-200,00				0,3
	0,00				0,3
	200,00				0,3
	400,00				0,3
	599,90				0,3
R	-20,00				1,8
	50,00				1,2
	497,00				1,2
	1100,00				1,2
	1767,00				1,2
S	-20,00				1,8
	50,00				1,2
	497,00				1,2
	1100,00				1,2
	1767,00				1,2
B	600,00				1,3
	750,00				1,3
	950,00				1,0
	1100,00				0,9
	1820,00				0,9
ХК (L)	-200,00				1,3
	-50,00				1,3
	0,00				1,0
	250,00				0,9
	800,00				0,9
A-1	0,1				0,8
	550,0				0,8
	1100,0				0,9
	1800,0				1,3
	2500,0				1,7

10.10 Определение погрешности воспроизведения сигналов от термопар

10.10.1 Проверку погрешности калибратора проводят в 5-ти точках, равномерно распределённых по диапазону измеряемой величины (X_i) в режиме с отключенным каналом компенсации температуры холодного спая термопары ($T_{хс}=0$ °C), в изложенной ниже последовательности:

- записывают проверяемые точки в «°C»;

- находят для соответствующего типа термопар по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования» значения термоэДС U_i в «мВ» для каждой проверяемой точки X_i .

Для каждой проверяемой точки выполняют следующие операции:

- устанавливают на поверяемом калибраторе значение температуры, соответствующее i -й проверяемой точке в «°C», измеряют значение выходного сигнала Y_i в «мВ»;

- за оценку абсолютной погрешности Δk_i калибратора в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta k_i = Y(N_i) - U_i,$$

где $Y(N_i)$ - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду;

- по таблицам ГОСТ Р 8.5858-2001 определяют эквивалент полученного значения в «°C»

- результаты заносят в Таблицу 22

Таблица 22 - определение погрешности воспроизведения сигналов от термопар при использовании клемм калибратора В «банан» с отключенной компенсацией холодного спая ($U_{тхс}=0$) для калибраторов СА500/550

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °C	Значение постоянного напряжения U_{xi} , мВ	Действительно е значение, мВ	Погрешность измерений, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °C
К	-200,00				0,7
	193,00				0,3
	586,00				0,3
	979,00				0,4
	1372,00				0,5
Е	-249,94				1,1
	-100,00				0,6
	63,00				0,3
	375,00				0,3
	688,00				0,3
J	1000,00				0,4
	-210,00				0,7
	143,00				0,3
	495,00				0,4
	848,00				0,5
Т	1200,00				0,5
	-250,00				1,2
	-38,00				0,4
	175,00				0,3
	388,00				0,3
	400,00				0,3

Продолжение таблицы 22

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Значение постоянного напряжения U_{x_i} , мВ	Действительное значение, мВ	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
N	-200,00				0,9
	175,00				0,5
	550,00				0,5
	925,00				0,5
	1300,00				0,5
L	-200,00				0,5
	100,00				0,3
	400,00				0,3
	700,00				0,3
	899,80				0,3
U	-200,00				0,5
	0,00				0,3
	200,00				0,3
	400,00				0,3
	599,90				0,3
R	-20,00				1,8
	50,00				1,2
	497,00				1,2
	1100,00				1,2
	1767,00				1,2
S	-20,00				1,8
	50,00				1,2
	497,00				1,2
	1100,00				1,2
	1767,00				1,2
B	600,00				1,1
	750,00				1,1
	950,00				0,9
	1100,00				0,9
	1820,00				0,9
XK (L)	-200,00				0,4
	-50,00				0,3
	0,00				0,2
	250,00				0,2
	800,00				0,3
A-1	0,1				1,5
	550,0				1,5
	1100,0				1,6
	1800,0				2,1
	2500,0				2,7

10.11 Определение погрешности измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления

10.11.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем Руководства по эксплуатации.

10.11.2 Для каждой из 5-ти проверяемых точек X_i , $i = 1, \dots, 5$, равномерно распределённых по диапазону измеряемой величины (температуры), выполняют следующие операции:

- записывают значения проверяемых точек в «°С»;

- находят для соответствующего типа термометров сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений в «Ом» для температур X_i .

10.11.3 От магазина сопротивлений задают значения сопротивления

10.11.4 Результат измерений считывают с дисплея калибратора и заносят в Таблицу 23 в «°С».

Таблица 23 Определение погрешности измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления

Условный диапазон	Проверяемые отметки, °С	Эквивалентное значение сопротивления постоянному току, Ом	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
PT50 (0,385)	-199,97				0,2
	-100,00				0,2
	0,00				0,2
	500,00				0,3
	630,00				0,3
PT100 (0,385)	-199,99				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT200 (0,385)	-200,00				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT500 (0,385)	-200,00				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT1000 (0,385)	-199,99				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT50G (0,391)	-199,99				0,2
	-100,00				0,2
	0,00				0,2
	500,00				0,3
	800,00				0,4

Продолжение таблицы 23

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Эквивалентное значение сопротивления постоянному току, Ом	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
PT100G (0,391)	-200,00				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	100,00				0,1
	630,00				0,2
Cu50M (0,428)	-180,00				0,2
	-100,00				0,2
	0,00				0,2
	100,00				0,2
	200,00				0,2
Cu100M (0,428)	-180,00				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	100,00				0,1
	200,00				0,1

10.12 Определение погрешности воспроизведения от термопреобразователей сопротивления

10.12.1 Проверка основной погрешности по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем Руководства по эксплуатации.

10.12.2 Для каждой из 5-ти проверяемых точек X_i , $i = 1, \dots, 5$, равномерно распределённых по диапазону измеряемой величины (температуры), выполняют следующие операции:

- записывают значения проверяемых точек в «°С»;

- находят для соответствующего типа термопреобразователей сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений в «Ом» для температур X_i .

10.12.3 Для каждой проверяемой точки выполняют следующие операции:

- устанавливают на поверяемом калибраторе значение температуры N_i , соответствующее i -й проверяемой точке и измеряют мультиметром значение выходного сигнала Y_i в «Ом»;

- за оценку абсолютной погрешности Δk_i ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta k_i = Y_i - Y(N_i),$$

где $Y(N_i)$ - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду;

- по таблицам ГОСТ 6651-2009 находят эквивалентное значение в «°С» и заносят в Таблицу 24.

Таблица 24 Определение погрешности воспроизведения сигналов от термопреобразователей сопротивления

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Эквивалентное значение сопротивления постоянному току, Ом	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
PT50 (0,385)	-199,9				0,2
	-100,0				0,2
	0,0				0,2
	500,0				0,3
	630,0				0,3
PT100 (0,385)	-199,99				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT200 (0,385)	-200,00				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT500 (0,385)	-200,00				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT1000 (0,385)	-199,99				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	250,00				0,1
	630,00				0,2
PT50G (0,391)	-199,99				0,2
	-100,00				0,2
	0,00				0,2
	500,00				0,3
	800,00				0,4
PT100G (0,391)	-200,00				0,1
	-100,00				0,1
	0,00				0,1
	100,00				0,1
	630,00				0,2
Cu50M (0,428)	-180,00				0,2
	-100,00				0,2
	0,00				0,2
	100,00				0,2
	200,00				0,2

Продолжение таблицы 24

Условный диапазон	Поверяемые отметки, °С	Эквивалентное значение сопротивления постоянному току, Ом	Действительное значение, °С	Погрешность измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $ \Delta $, °С
Cu100M (0,428)	-180,0				0,1
	-100,0				0,1
	0,0				0,1
	100,0				0,1
	200,0				0,1

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений или воспроизведений сигналов калибратора не превышают значений, указанных в таблицах 4 – 24.

11.2 Если хотя бы одно значение превышает пределы допускаемой погрешности, указанные в таблицах 4 – 24, калибратор считается не прошедшим поверку и направляется в ремонт.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 201



И.М. Каширкина