

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

Система информационно-измерительная автоматизированная СИАД

Методика поверки
ИНСИ.425856.000.00 МП

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1 Способы и операции поверки	3
2 Средства поверки	5
3 Требования безопасности	6
4 Условия поверки	6
5 Подготовка к поверке	7
6 Проведение поверки. Общая часть.....	7
7 Проведение поверки ИК.....	13
8 Обработка результатов измерений	32
9 Оформление результатов поверки	33
Приложение А – Перечень ИК.....	34
Приложение Б – Форма протокола поверки ИК.....	42
Приложение В – Список ссылок на нормативно-техническую документацию.....	44
Приложение Г – Принятые в документе сокращенные обозначения.....	45
Приложение Д – Основные МХ АИИС СИАД.....	46

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на систему информационно-измерительную автоматизированную СИАД (далее – АИИС СИАД) и устанавливает порядок проведения и оформления результатов первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 СПОСОБЫ И ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 МП разработана в соответствии с требованиями: ОСТ 1 01021-93, ГОСТ 8.009-84, ГОСТ Р 8.596-2002, МИ 1317-2004, ГОСТ 8.027-2001, приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления», приказа 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 1·10⁻¹⁶ до 100 А», приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 года № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

1.2 Перечень метрологических характеристик, подлежащих определению при поверке, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование МХ ИК	Условное обозначение
1	2
Среднее арифметическое значение измеренной величины на <i>i</i> -ой ступени	\bar{y}_i
Оценка систематической составляющей погрешности	$\bar{\Delta}_{ci}$
Оценка среднего квадратического отклонения измеренной величины на <i>i</i> -ой ступени	$S_i(\Delta^\circ)$
Граница систематической погрешности ИК на <i>i</i> -ой ступени	Θ_i
Граница суммарной абсолютной погрешности ИК на <i>i</i> -ой ступени	$\bar{\Delta}_i$
Абсолютная погрешность ИК	Δ
Приведенная погрешность ИК	γ

Исходными данными для расчета МХ ИК являются выходные сигналы ИК, представляемые в виде массивов чисел y_{ik} , полученные при подаче на вход поверяемого ИК входных величин x_i , контролируемых по рабочему эталону, где *i* - индекс номера контрольной точки; *k* - индекс номера отсчета в контрольной точке.

1.3 Нормирование МХ.

1.3.1 МХ ИК определяются ГОСТ Р 8.736-2011.

1.4 Нормирование экспериментальных исследований.

1.4.1 Количество контрольных точек, линейно распределенных на диапазон измерения, в соответствии с рекомендациями, приведенными в МИ 2440-97 (Приложение 2) и с учетом предварительных исследований АИИС СИАД – пять для всех ИК.

1.4.2 Количество измерений в контрольной точке диапазона в соответствии с рекомендациями МИ 2440-97 и с учетом исследований, проведенных на этапе предварительных исследований АИИС СИАД - одно измерение с прямым ходом (от минимального значения до максимального).

1.5 Операции поверки.

1.5.1 При проведении поверки ИК должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.3	да	да
3 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора) программного обеспечения (ПО)	6.4	да	да
4 Определение МХ АИИС СИАД			
4.1 Определение приведенной (к верхнему пределу (ВП)) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА) (ССД-2) Количество ИК – 8. Диапазон – от минус 50 до 1370 °С	7.1	да	да
4.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-2) Количество ИК – 8. Диапазон – от минус 2 до 55 мВ	7.2	да	да
4.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (наименования измеряемого параметра – виброскорость) (ССД-4) Количество ИК - 20. Диапазон – от 0 до 5 В	7.3	да	да
4.4 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-4) Количество ИК – 6. Диапазон – от 0 до 10 В	7.4	да	да
4.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-1) Количество ИК – 2. Диапазон – от 0 до 10 В/ от 0 до 5 В	7.5	да	да
4.6 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-4) Количество ИК – 2. Диапазон – от 0 до 4 В	7.6	да	да
4.7 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-4) Количество ИК – 1. Диапазон – от 0 до 30 В	7.7	да	да
4.8 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход, обороты) (ССД-1) Количество ИК – 4. Диапазон – от 10 до 25000 Гц	7.8	да	да
4.9 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (ССД-4) Количество ИК - 1. Диапазон – от 10 до 100 Гц	7.9	да	да
4.10 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (ССД-4)	7.10	да	да

Количество ИК - 1. Диапазон – от 350 до 450 Гц			
4.11 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход масла (прокачка)) (ССД-2) Количество ИК – 1. Диапазон – от 10 до 5000 Гц	7.11	да	да
4.12 Определение абсолютной погрешности измерений интервала времени (ССД-1) Количество ИК - 1. Диапазон – от 2 до 120 с	7.12	да	да
4.13 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – температура) (ССД-2/ ССД-4) Количество ИК – 20. Диапазон – от 60 до 200 Ом	7.13	да	да
4.14 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока (ССД-1/ ССД-2/ ССД-4) Количество ИК – 99. Диапазон – от 4 до 20 мА	7.14	да	да
5 Обработка результатов измерений и определение МХ АИИС СИАД	8	да	да
6 Оформление результатов поверки	9	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки используются основные и вспомогательные СИ, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта МП	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
<i>Основное оборудование</i>	
7.1-7.7, 7.14	Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii: воспроизведение термоЭДС ТП типа ХА (К) в диапазоне от -270 до 1370 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения термоЭДС ТП типа ХА (К) в диапазоне от минус 60 до 800 °С $\pm 0,3$ °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения термоЭДС ТП типа ХА (К) в диапазоне от 800 до 1370 °С $\pm 0,5$ °С; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от -10 до +100 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (0,014$ % от показаний + 0,01 мВ); диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 12 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (0,01$ % от показаний + 0,00042 В); диапазон измерений напряжения постоянного тока от -30 до +30 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\pm (0,01$ % от показаний + 0,0012 В); диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm (0,015$ % от показаний + 0,0012 мА)
7.8-7.12	Генератор сигналов произвольной формы 33220А: диапазон воспроизведения частоты от 1 мкГц до 20 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ %

7.13	Магазин сопротивления измерительный МСР-60М: диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,018 до 11111,1 Ом, класс точности 0,02
<i>Вспомогательное оборудование</i>	
5.1, 7.1-7.14	Стационарный одноканальный термогигрометр в щитовом корпусе ИВТМ-7/1-Щ с измерительным преобразователем температуры и влажности ИПВТ-03-04-Б: диапазон измерения влажности от 0 до 99 %, пределы допускаемой погрешности ± 2 %; диапазоны измерения температуры от -40 до $+120$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры: - в диапазоне от -20 до $+60$ °С: $\pm 0,2$ °С; - в диапазонах от -45 до -20 °С и от $+60$ до $+120$ °С: $\pm 0,5$ °С
5.1, 7.1-7.14	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1: диапазон измерения абсолютного давления от 600 до 1100 гПа (от 450 до 825 мм рт. ст.), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления ± 33 Па ($\pm 0,25$ мм рт. ст.)
7.7	Источник питания постоянного тока, программируемый РРТ-3615: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,01 до 36 В

2.2 При проведении поверки допускается применять другие СИ, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящей методики.

2.3 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

2.4 Используемые при поверке рабочие эталоны должны быть поверены в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и иметь действующее свидетельство о поверке (знак поверки).

2.5 Рабочие эталоны должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

2.6 Вспомогательные средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (знаки поверки).

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» № 328н от 24 июля 2013 года, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.004-91 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

3.2 Поверка АИИС СИАД должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими её эксплуатационную и нормативно-техническую документацию и аттестованными в качестве поверителей.

3.3 Лица, участвующие в поверке АИИС СИАД, должны пройти инструктаж и аттестацию на знание правил техники безопасности, пожарной безопасности.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Условия окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 35;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

Параметры электропитания:

- напряжение питания однофазной сети переменного тока, В 220 ± 22 ;
- частота переменного тока, Гц..... 50 ± 1 .

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке провести следующие работы:

- проверить наличие поверочных клейм, а также свидетельства о поверке на основные и вспомогательные СИ;
- проверить целостность электрических цепей ИК;
- обеспечить оперативную связь оператора у монитора с оператором, задающим контрольные значения;
- включить вентиляцию и освещение;
- подготовить к работе все приборы и аппаратуры АИИС СИАД согласно руководству по эксплуатации ИНСИ.425856.000.00 РЭ;
- включить питание аппаратуры АИИС СИАД;
- ожидать прогрева аппаратуры не менее 20 минут;
- перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки условия окружающей среды (температура и влажность воздуха, атмосферное давление).

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- комплектность эксплуатационной документации АИИС СИАД;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие нарушений экранировки линий связи;
- отсутствие обугливания и следов коррозии на изоляции внешних токоведущих частей АИИС СИАД;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- заземление электронных блоков АИИС СИАД.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

6.2 Настройка ПО Метрология

6.2.1 Выбрать ИК для поверки.

6.2.2 Запустить программную утилиту «Метрология» (рисунок 1) двойным щелчком левой кнопки мыши по пиктограмме «Метрология» на рабочем столе персонального компьютера автоматизированного рабочего места операторов (АРМ).

6.2.3 Указать файл конфигурации. Для этого в меню «Файл/Конфигурация» ввести полный сетевой путь к файлу конфигурации АИИС СИАД. При нажатии кнопки «Применить» программа загружает данные из указанного файла. При последующих запусках программы имя и путь к файлу конфигурации повторно вводить не требуется.

6.2.4 Настроить программу «Метрология» для проведения поверки.

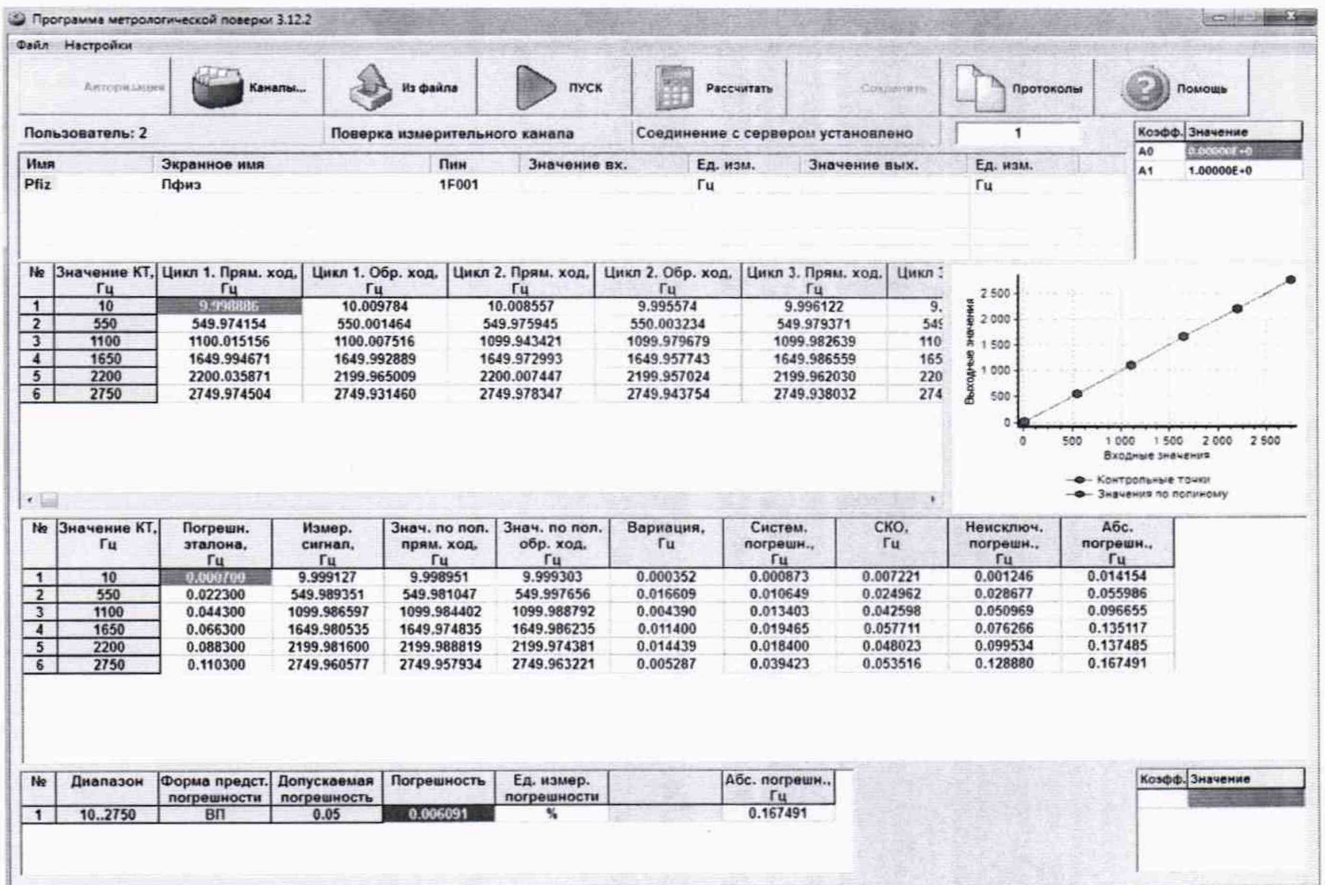


Рисунок 1 - ПО поверки

6.2.4.1 Открыть окно «Выбор каналов» (рисунок 2) нажав на значок «Каналы» и добавить выбранный ИК в соответствии с приложением А в таблицу «Выбранные каналы» нажав кнопку «➡».

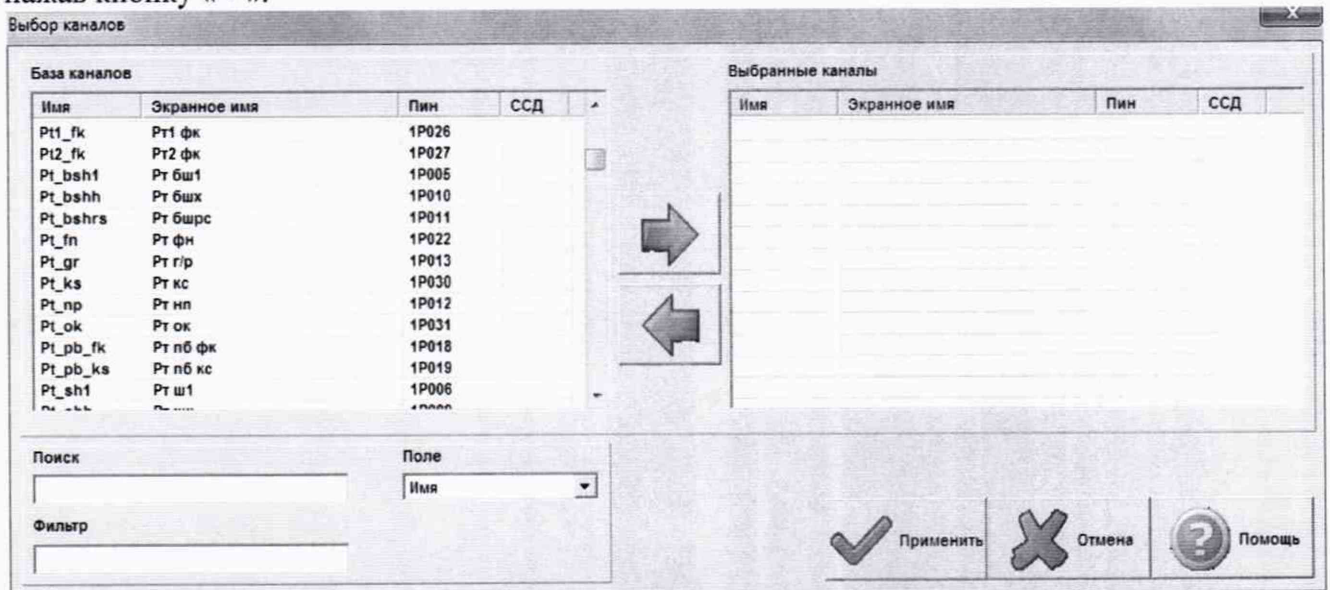


Рисунок 2 - Окно выбора каналов

6.2.4.2 В меню «Настройки/Общие» открыть окно «Общие параметры» (рисунок 3) и выполнить следующие действия:

- выбрать операцию «Поверка» из выпадающего списка «Операция»;

- выбрать необходимый объект поверки из выпадающего списка «Объект»;
- установить значение частоты выборки в поле «Частота выборки, Гц», равное «100»;
- задать число наблюдений значения сигнала в контрольной точке в поле «Размер выборки», равное «50».

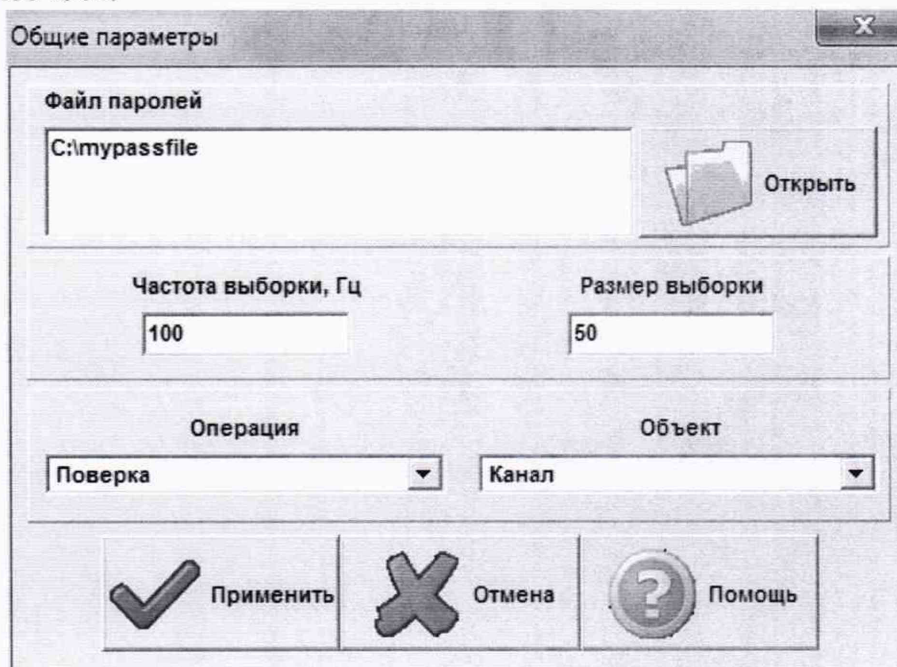


Рисунок 3 - Окно ввода общих параметров

6.2.4.3 Настроить параметры измерений в окне «Параметры измерений» (рисунок 4) выбрав в меню «Настройки/Измерения»:

- убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Циклы»;
- ввести значения контрольных точек сигнала с рабочего эталона, подаваемого на вход поверяемого ИК (не менее пяти контрольных точек). Ввод возможен как вручную (при нажатии кнопки «Добавить»), так и автоматически с равными интервалами в заданном диапазоне. Во втором случае вводится значения начальной и конечной точки диапазона измерений данного ИК в соответствии с таблицей Д.1 приложения Д и задается число контрольных точек. После чего нажимается кнопка «Рассчитать».

Параметры измерений

№	Значение
1	4
2	8
3	12
4	16
5	20

Контрольные точки, мА

Циклы

Число циклов
5

Начальная точка диапазона, мА
4.00000

Конечная точка диапазона, мА
20.00000

Число точек
5

Добавить Очистить Рассчитать

Применить Отмена Помощь

Рисунок 4 - Окно параметров измерений

6.2.4.4 Занести параметры рабочего эталона в меню «Настройки/Эталоны». В поле «Выбранные эталоны» отображается перечень файлов с описаниями рабочих эталонов, применяемых в зависимости от выполняемых работ. Для добавления нового СИ нажимается кнопка «Добавить» и выбирается соответствующий файл. Для удаления из списка нажать кнопку «Удалить». Для создания файла описания нового эталонного средства или редактирования имеющегося нажать кнопку «Редактор эталонов». Где вводятся следующие параметры:

- «Название» - название рабочего эталона в произвольной форме;
- «Заводской №» - заводской номер эталонного СИ;
- «Поверен до (дата)» - дата очередной поверки рабочего эталона;
- «Физическая величина» - наименование физической величины, которую воспроизводит рабочий эталон (напряжение, ток, сопротивление и т.д.);
- «Единица измерения» - единица измерения воспроизводимой физической величины;
- «Постоянная составляющая погрешности» - неизменяемая часть погрешности рабочего эталона;
- «Погрешность ИЗ» - погрешность от измеренной величины (в процентах);
- «Шаг установки» - величина минимального дискретного изменения устанавливаемого значения на эталонном средстве;
- «Минимальное значение», «Максимальное значение» - пределы установки сигнала на рабочем эталоне.

Нажать кнопку «Сохранить», после чего введённые параметры эталона сохраняются в соответствующем файле.

Примечание - Значения погрешности эталона берется из паспорта СИ, которое используется как рабочий эталон при поверке ИК. В случае если у рабочего эталона нормируется только одна из погрешностей, в оставшемся поле задать «0».

6.2.4.5 В меню «Настройки/Расчеты» открыть окно «Параметры расчетов» (рисунок 5) и для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности ИК в соответствии с таблицей Д.1 приложения Д.

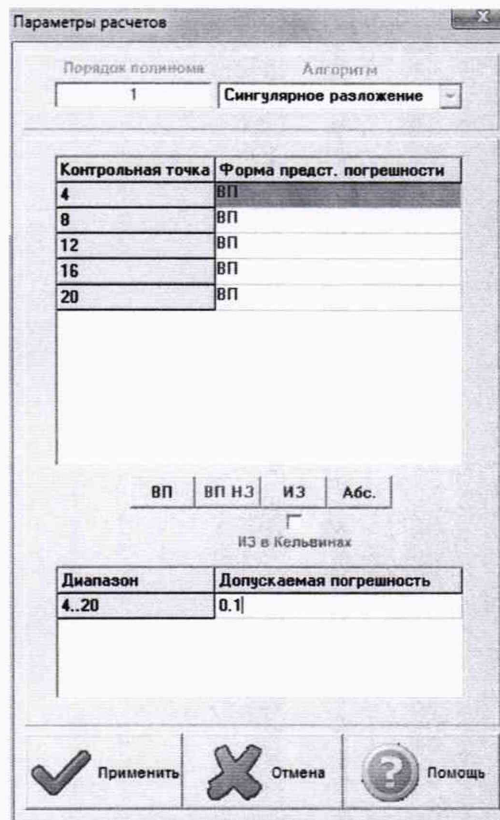


Рисунок 5 - Окно параметров расчетов

6.2.4.6 Задать пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с таблицей Д.1 приложения Д в колонке «Допускаемая погрешность» в окне «Параметры расчетов».

6.2.5 Включить рабочий эталон в режиме воспроизведения диапазона измеряемого ИК.

6.2.6 Запустить поверку, нажав кнопку «Пуск». В этом случае отображается окно со значением первой контрольной точки (рисунок 6).

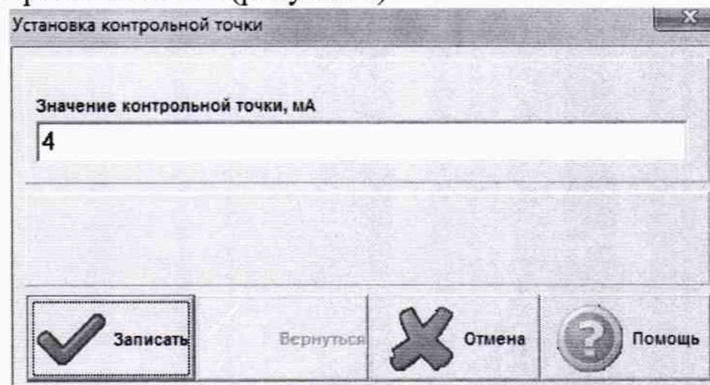


Рисунок 6 - Окно с указанием устанавливаемой контрольной точки

6.2.7 Установить соответствующее значение эталонного сигнала на входах ИК. Текущее измеренное значение в этом случае отображается в колонке «Значение вх.» в таблице основного окна программы.

6.2.8 Записать значение. Для этого нажать кнопку «Записать». В этом случае текущие значения ИК регистрируются в памяти и будут использованы для дальнейших расчетов. Далее отображается окно с очередной контрольной точкой, которая отрабатывается аналогичным образом. Процедура измерений и записи повторяется до тех пор, пока не будут пройдены все контрольные точки.

6.2.9 Нажать кнопку «Готово» и просмотреть результаты измерений. По окончании измерений зарегистрированные данные подвергаются обработке и расчету составляющих погрешностей. Результаты вычислений выводятся в таблице основного окна программы.

6.2.10 Для формирования протоколов поверки после ее проведения на главном окне нажать кнопку «Протоколы». После этого в папке, заданной в поле «Папка для сохранения протоколов», автоматически создаются по 2 файла на каждый поверяемый ИК. Первый файл формата «XLS» содержит сведения об ИК, эталонах, условиях поверки, результатов вычислений погрешностей. Второй файл формата «TXT» содержит в себе исходные измеренные данные без обработки.

6.3 Опробование (проверка работоспособности) ИК

Опробование производится в целях проверки работоспособности и правильности функционирования ИК.

Работы по данному пункту выполнять для всех ИК.

6.3.1 Выбрать ИК для опробования.

6.3.2 Запустить программную утилиту «Метрология» двойным щелчком левой кнопки мыши по пиктограмме «Метрология» на рабочем столе АРМ.

6.3.3 Настроить программу «Метрология» для проведения контроля согласно руководству оператора ИНСИ.425856.000.00 РО.

6.3.4 В меню «Настройки/Общие»:

- выбрать операцию «Контроль» из выпадающего списка «Операция»;
- выбрать требуемый объект контроля из выпадающего списка «Объект»;
- установить значение частоты выборки в поле «Частота выборки, Гц», равное «100»;
- задать число наблюдений значения сигнала в контрольной точке в поле «Размер выборки», равное «50».

6.3.5 Убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Циклы» в меню «Настройки/Измерения».

6.3.6 Ввести значения начальной и конечной точки диапазона измерений проверяемого ИК в соответствии с таблицей Д.1 приложения Д и установить значение «2» в поле «Число точек» в меню «Настройки/Измерения».

6.3.7 Повторить действия по подпунктам 6.2.4.4...6.2.4.6.

6.3.8 Подать на вход ИК с помощью рабочих эталонов минимальное и максимальное контрольное значение диапазона эталонного сигнала.

6.3.9 Выполнить измерения согласно пунктам 6.2.6...6.2.9 и убедиться в правильности функционирования ИК.

6.3.10 Проверку работоспособности считать положительной, если полученные значения измеряемых параметров ИК соответствуют значениям, характерным для этих режимов работы.

6.4 Проверка контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора) ПО

6.4.1 Идентификацию ПО АИИС СИАД осуществлять путем проверки идентификационных данных (признаков) программных компонентов ПО, отнесенных к метрологически значимым.

6.4.2 Для проверки контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора) ПО необходимо:

- запустить программную утилиту «Проверка подлинности метрологически значимой части ПО» двойным щелчком левой кнопки мыши по пиктограмме «Проверка подлинности» на рабочем столе АРМ. Должен появиться видеокادر «Проверка подлинности метрологически значимой части ПО», с таблицей файлов отнесенных к метрологически значимым.

6.4.3 На видеокadre «Проверка подлинности метрологически значимой части ПО» перечислены:

соответствии с рисунком 8, для чего подключить эталонное средство к клеммам терминального блока ТВ-9214 в соответствии с таблицей А.1 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Терминальный блок ТВ-9214;
- 3 – Модуль ввода сигнала с термопары NI-9214;
- 4 – Шасси NI CompactRIO-9066;
- 5 – ПЭВМ

Рисунок 8 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА) (ССД-2)

7.1.1.5 В соответствии с ИНСИ.425856.000.00 РО установить в файле конфигурации `agamil.xml` для ИК подвергающихся поверки тип термоэлектрического преобразователя, для чего в ветке «SSDcfg» в поле «Conversion» написать латиницей «ТХА». Включить компенсацию «холодного спая», написав «1», в поле «CJCEnable» в ветке «SSDcfg». Установить единицы измерения, написав «Град. С» в ветке «SSDcfg» в поле «Units» и в ветке «Channels» в поле «Ch_Unit». Сохранить файл конфигурации. Перезапустить ССД2 с помощью программной утилиты «Панель управления» в соответствии с ИНСИ.425856.000.00 РО.

7.1.1.6 Включить рабочий эталон в режиме моделирования термопар типа ТХА (К), с автоматической компенсацией ЭДС «холодного» спая. В данном режиме калибратор воспроизводит напряжение постоянного тока в милливольтном диапазоне, соответствующее температуре (по номинальной характеристике преобразования термоэлектрических преобразователей (ХА), согласно ГОСТ Р 8.585-2001) с учетом поправки на температуру «холодных» спаев термопар. Температура «холодного» спая измеряется с помощью входящего в комплект калибратора датчика.

7.1.1.7 Ожидать установки температурного равновесия между температурами компенсации «холодного» спая АИИС СИАД и рабочего эталона не менее 1 минуты.

7.1.1.8 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.1.2 Проведение поверки ИК.

7.1.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.1.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,1».

7.1.3 Подавать на вход ИК сигналы напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (по номинальной характеристике преобразования термоэлектрических преобразователей ХА) в диапазоне от минус 50 до 1370 °С. КАКИЕ? СКОКА ВЕШАТЬ! В ГРАММАХ!

7.1.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры находятся в допускаемых пределах $\pm 0,1$ %. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.1.5 Повторить действия по подпунктам 7.1.2...7.1.4 для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА).

7.1.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА) подключить ПП к терминальному блоку ТВ-9214 и закрыть дверцу шкафа кроссового 1.

7.1.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

7.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-2)

Количество ИК – 8. Диапазон – от минус 2 до 55 мВ

7.2.1 Подготовка к поверке ИК.

7.2.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.2.1.2 Выбрать ИК по таблице А.2 приложения А.

7.2.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 1 и в случае необходимости отсоединить ПП от терминального блока ТВ-9214.

7.2.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 9, для чего подключить эталонное средство к клеммам терминального блока ТВ-9214 в соответствии с таблицей А.2 приложения А.



1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);

2 – Терминальный блок ТВ-9214;

- 3 – Модуль ввода сигнала с термопары NI-9214;
- 4 – Шасси NI CompactRIO-9066;
- 5 – ПЭВМ

Рисунок 9 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока (ССД-2)

7.2.1.5 В соответствии с ИНСИ.425856.000.00 ПО установить в файле конфигурации aramil.xml для ИК подвергающихся поверки отключить преобразование, для чего в ветке «SSDcfg» в поле «Conversion» удалить все записи. Выключить компенсацию «холодного спая», написав «0», в поле «CJCEnable» в ветке «SSDcfg». Установить единицы измерения, написав «МВ» в ветке «SSDcfg» в поле «Units» и в ветке «Channels» в поле «Ch_Unit». Сохранить файл конфигурации. Перезапустить ССД2 с помощью программной утилиты «Панель управления» в соответствии с ИНСИ.425856.000.00 ПО.

7.2.1.6 Включить рабочий эталон в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в милливольтовом диапазоне.

7.2.1.8 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.2.2 Проведение поверки ИК.

7.2.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.2.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.2.3 Подавать на вход ИК сигналы напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 2 до 55 мВ.

7.2.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05$ %. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.2.5 Повторить действия по подпунктам 7.2.2...7.2.4 для всех ИК напряжения постоянного тока.

7.2.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока подключить ПП к терминальному блоку ТВ-9214 и закрыть дверцу шкафа кроссового 1.

7.2.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

7.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (наименования измеряемого параметра – виброскорость) (ССД-4)

Количество ИК – 20. Диапазон – от 0 до 5 В

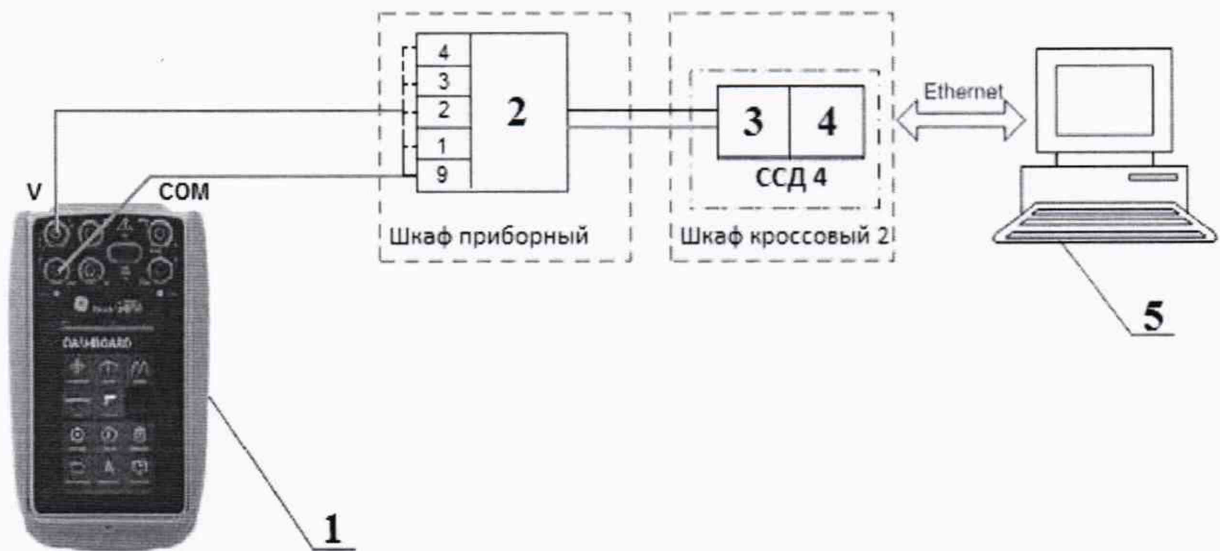
7.3.1 Подготовка к поверке ИК.

7.3.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.3.1.2 Выбрать ИК по таблице А.3 приложения А.

7.3.1.3 Открыть дверцу шкафа приборного. Отсоединить разъем подключения виброаппаратуры ИВ-Д-СФ-3М-5 к электрической части ИК.

7.3.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 10, для чего подключить эталонное средство к разъему на кабеле подключения виброаппаратуры ИВ-Д-СФ-3М-5 к электрической части ИК в соответствии с таблицей А.3 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
 2 – Разъем DB-15 подключения виброаппаратуры ИВ-Д-СФ-3М-5 к электрической части ИК;
 3 – Модуль NI-9205;
 4 – Шасси NI CompactRIO-9063;
 5 – ПЭВМ

Рисунок 10 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока (наименования измеряемого параметра – виброскорость) (ССД-4)

7.3.1.5 Включить калибратор DPI 620 Genii в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в вольтном диапазоне.

7.3.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.3.2 Проведение поверки ИК.

7.3.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.3.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.3.3 Подавать на вход ИК напряжение постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 В.

7.3.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.3.5 Повторить действия по подпунктам 7.3.2...7.3.4 для всех ИК напряжения постоянного тока (наименование измеряемого параметра – виброскорость).

7.3.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока (наименование измеряемого параметра – виброскорость) подключить виброаппаратуру ИВ-Д-СФ-3М-5 к электрической части ИК и закрыть дверцу приборного шкафа.

7.3.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

7.4 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-4)

Количество ИК – 6. Диапазон – от 0 до 10 В

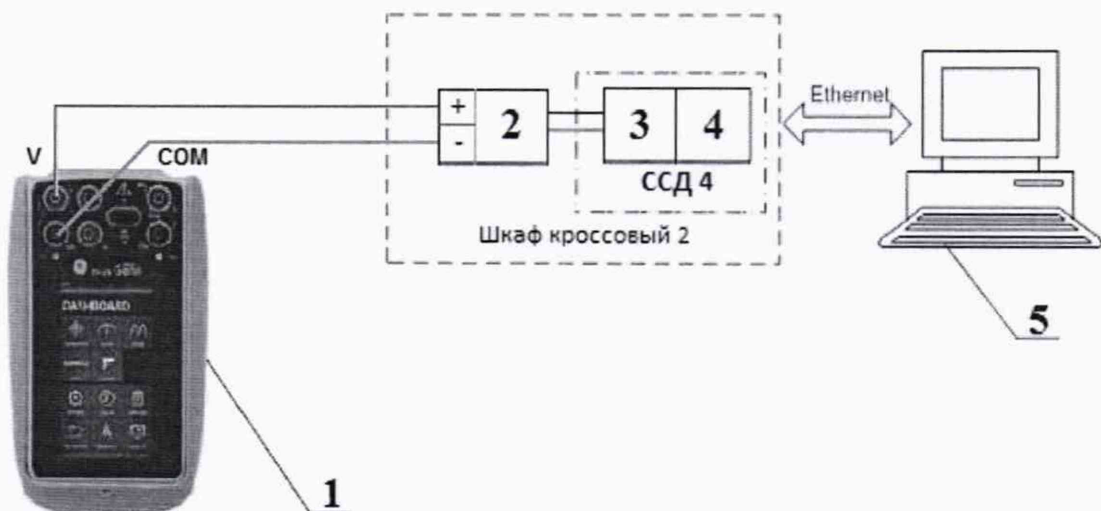
7.4.1 Подготовка к поверке ИК.

7.4.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.4.1.2 Выбрать ИК по таблице А.4 приложения А.

7.4.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 2 и в случае необходимости отсоединить ПП/вторичные измерительные преобразователи (ВИП) от клемм ИК напряжения постоянного тока.

7.4.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 11, для чего подключить эталонное средство к клеммам ИК напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей А.4 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Клеммы;
- 3 – Модуль NI-9205;
- 4 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 5 – ПЭВМ

Рисунок 11 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока (ССД-4)

7.4.1.5 Включить калибратор DPI 620 Genii в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в вольтном диапазоне.

7.4.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.4.2 Проведение поверки ИК.

7.4.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.4.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.4.3 Подавать на вход ИК напряжение постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В.

7.4.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.4.5 Повторить действия по подпунктам 7.4.2...7.4.4 для всех ИК напряжения постоянного тока.

7.4.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока подключить ПП/ВИП к клеммам ИК напряжения постоянного тока и закрыть дверцу шкафа кроссового 2.

7.4.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

7.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-1)

Количество ИК – 2. Диапазон – от 0 до 10 В/ от 0 до 5 В

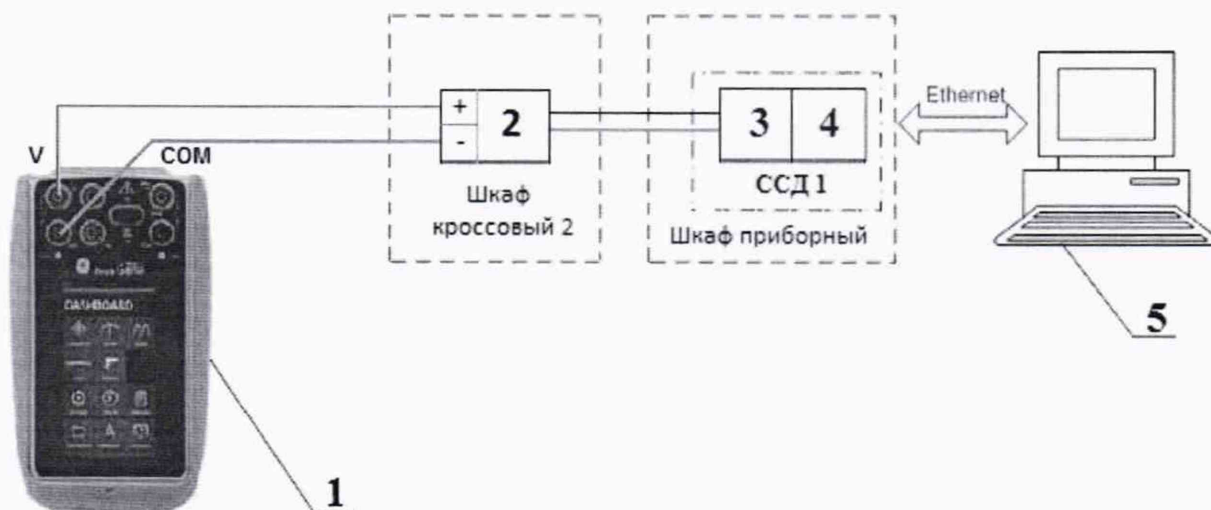
7.5.1 Подготовка к поверке ИК.

7.5.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.5.1.2 Выбрать ИК по таблице А.5 приложения А.

7.5.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 2 и в случае необходимости отсоединить ПП/вторичные измерительные преобразователи (ВИП) от клемм ИК напряжения постоянного тока.

7.5.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 12, для чего подключить эталонное средство к клеммам ИК напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей А.5 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Клеммы;
- 3 – Плата PXI-6232;
- 4 – Шасси PXIe-1078;
- 5 – ПЭВМ

Рисунок 12 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока (ССД-1)

7.5.1.5 Включить калибратор DPI 620 Genii в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в вольтовом диапазоне.

7.5.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.5.2 Проведение поверки ИК.

7.5.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.5.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.5.3 Подавать на вход ИК напряжение постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В/ от 0 до 5 В.

7.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.5.5 Повторить действия по подпунктам 7.5.2...7.5.4 для всех ИК напряжения постоянного тока.

7.5.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока подключить ПП/ВИП к клеммам ИК напряжения постоянного тока и закрыть дверцу шкафа кроссового 2.

7.5.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

7.6 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-4)

Количество ИК – 2. Диапазон – от 0 до 4 В

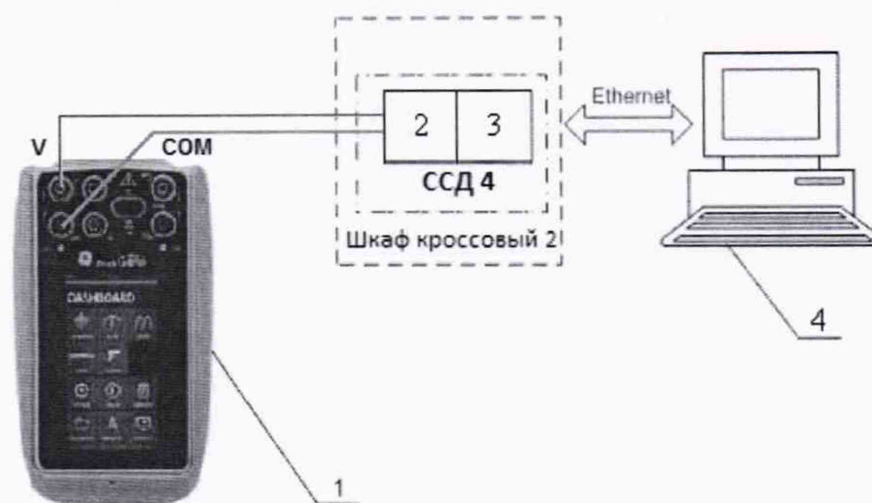
7.6.1 Подготовка к поверке ИК.

7.6.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.6.1.2 Выбрать ИК по таблице А.6 приложения А.

7.6.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 2 и в случае необходимости отсоединить ПП/ВИП от модуля NI-9219.

7.6.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 13, для чего подключить эталонное средство к модулю NI-9219 в соответствии с таблицей А.6 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
 2 – Модуль универсальный аналогового ввода NI-9219;
 3 – Шасси NI CompactRIO-9063;
 4 – ПЭВМ

Рисунок 13 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока (ССД-4)

7.6.1.5 Включить калибратор DPI 620 Genii в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в вольтовом диапазоне.

7.6.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.6.2 Проведение поверки ИК.

7.6.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.6.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «2,5».

7.6.3 Подавать на вход ИК напряжение постоянного тока в диапазоне от 0 до 4 В.

7.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 2,5\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.6.5 Повторить действия по подпунктам 7.6.2...7.6.4 для всех ИК напряжения постоянного тока.

7.6.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока установить демонтированные ПП/ВИП и закрыть дверцу шкафа кроссового 2.

7.6.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

7.7 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (ССД-4)

Количество ИК – 1. Диапазон – от 0 до 30 В

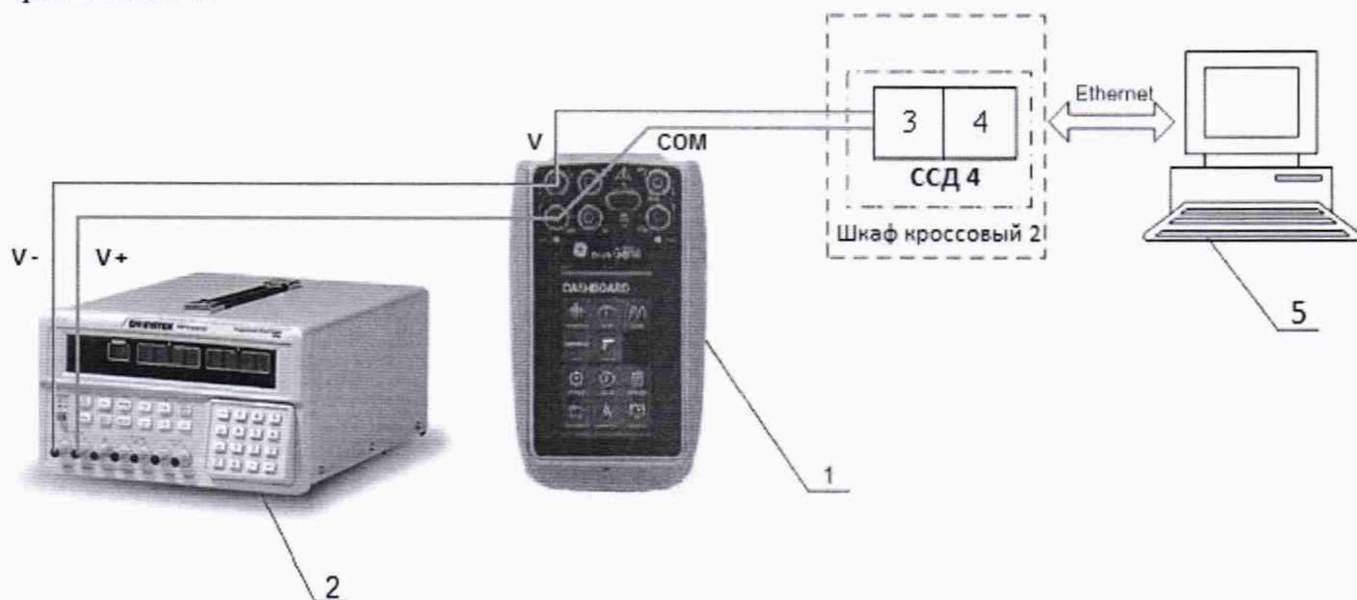
7.7.1 Подготовка к поверке ИК.

7.7.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.7.1.2 Выбрать ИК по таблице А.7 приложения А.

7.7.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 2 и в случае необходимости отсоединить ПП/ВИП от модуля NI-9219.

7.7.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) и вспомогательное оборудование (источник питания PPT-3615) согласно документации на них. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 14, для чего подключить источник питания PPT-3615 к модулю NI-9219 в соответствии с таблицей А.7 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Источник питания PPT-3615 (вспомогательное оборудование);
- 3 – Модуль универсальный аналогового ввода NI-9219;
- 4 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 5 – ПЭВМ

Рисунок 14 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока (ССД-4)

7.7.1.5 Включить источник питания PPT-3615 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока.

7.7.1.6 Включить калибратор DPI 620 Genii в режиме измерения напряжения постоянного тока в вольтном диапазоне.

7.7.1.7 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.7.2 Проведение поверки ИК.

7.7.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.7.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;
- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «2,5».

7.7.3 Подавать на вход ИК сигналы напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 30 В, контролируя значения задаваемого напряжения с помощью калибратора DPI 620 Genii.

7.7.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в допускаемых пределах

$\pm 2,5\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.7.5 Повторить действия по подпунктам 7.7.2...7.7.4 для всех ИК напряжения постоянного тока.

7.7.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока установить демонтированные ПП/ВИП и закрыть дверцу шкафа кроссового 2.

7.7.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

7.8 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход, обороты) (ССД-1)

Количество ИК – 4. Диапазон – от 10 до 25000 Гц

7.8.1 Подготовка к поверке ИК.

7.8.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.8.1.2 Выбрать ИК по таблице А.8 приложения А.

7.8.1.3 Открыть дверцу шкафа приборного и отсоединить ПП (датчики частоты) от преобразователя сигналов УНС.

7.8.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (генератор сигналов произвольной формы 33220А) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 15, для чего подключить эталонное средство к разъему преобразователя сигналов УНС в соответствии с таблицей А.8 приложения А.



- 1 – Генератор сигналов произвольной формы 33220А (рабочий эталон);
- 2 – Преобразователь сигналов УНС;
- 3 – Терминальный блок ТВ-2715;
- 4 – Модуль счетчика-таймера с цифровыми линиями ввода/вывода PXIe-6612;
- 5 – Шасси PXIe-1078;
- 6 – ПЭВМ

Рисунок 15 - Функциональная схема поверки ИК частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход, обороты) (ССД-1)

7.8.1.5 Включить генератор 33220А в режим воспроизведения синусоидальных сигналов..

7.8.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.8.2 Проведение поверки ИК.

7.8.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.8.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;
- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.8.3 Подавать на вход ИК частоту переменного тока в диапазоне от 10 до 25000 Гц. Амплитуда сигнала – 100 мВ.

7.8.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05$ %. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.8.5 Повторить действия по подпунктам 7.8.2...7.8.4 для всех ИК частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход, обороты).

7.8.6 После проведения поверки ИК частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход, обороты) подключить ПП к разьему преобразователя сигналов УНС и закрыть дверцу шкафа приборного.

7.8.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке генератора сигналов произвольной формы 33220А.

7.9 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (ССД-4)

Количество ИК – 1. Диапазон – от 10 до 100 Гц

7.9.1 Подготовка к поверке ИК.

7.9.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.9.1.2 Выбрать ИК по таблице А.9 приложения А.

7.9.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 2 и в случае необходимости отсоединить ПП от нормализатора частотного сигнала 5В45-01.

7.9.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (генератор сигналов произвольной формы 33220А) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 16, для чего подключить эталонное средство к разьему нормализатора частотного сигнала 5В45-01 в соответствии с таблицей А.9 приложения А.



- 1 – Генератор сигналов произвольной формы 33220А (рабочий эталон);
- 2 – Нормализатор частотного сигнала 5В45-01;
- 3 – Клеммы;
- 4 – Модуль универсальный аналогового ввода NI-9219;
- 5 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 6 – ПЭВМ

Рисунок 16 - Функциональная схема поверки ИК частоты переменного тока (ССД-4)

7.9.1.5 Включить генератор 33220А в режим воспроизведения синусоидальных сигналов.

7.9.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.9.2 Проведение поверки ИК.

7.9.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Датчик» из выпадающего списка «Объект».

7.9.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,5».

7.9.3 Подавать на вход ИК частоту переменного тока в диапазоне от 10 до 100 Гц. Амплитуда сигнала – 1 В.

7.9.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,5\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.9.5 После проведения поверки ИК частоты переменного тока подключить ПП к разъему нормализатора частотного сигнала 5В45-01 и закрыть дверцу шкафа кроссового 2.

7.9.6 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке генератора сигналов произвольной формы 33220А.

7.10 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (ССД-4)

Количество ИК – 1. Диапазон – от 350 до 450 Гц

7.10.1 Подготовка к поверке ИК.

7.10.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.10.1.2 Выбрать ИК по таблице А.10 приложения А.

7.10.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 2 и отсоединить нормирующий преобразователь сигналов измерительный НПСИ-ЧВ-0-24-М0 от системы питания бортового оборудования.

7.10.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (генератор сигналов произвольной формы 33220А) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 17, для чего подключить эталонное средство к разъему нормирующего преобразователя сигналов измерительного НПСИ-ЧВ-0-24-М0 в соответствии с таблицей А.10 приложения А.



1 – Генератор сигналов произвольной формы 33220А (рабочий эталон);

2 – Нормирующий преобразователь сигналов измерительный НПСИ-ЧВ-0-24-М0;

- 3 – Модуль NI-9205;
- 4 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 5 – ПЭВМ

Рисунок 17 - Функциональная схема поверки ИК частоты переменного тока (ССД-4)

7.10.1.5 Включить генератор 33220А в режим воспроизведения синусоидальных сигналов.

7.10.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.10.2 Проведение поверки ИК.

7.10.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Датчик» из выпадающего списка «Объект».

7.10.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,15».

7.10.3 Подавать на вход ИК частоту переменного тока в диапазоне от 350 до 450 Гц. Амплитуда сигнала – 1 В.

7.10.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,15\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.10.5 После проведения поверки ИК частоты переменного тока подключить систему питания бортового оборудования к разъему нормирующего преобразователя сигналов измерительного НПСИ-ЧВ-0-24-М0 и закрыть дверцу шкафа кроссового 2.

7.10.6 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке генератора сигналов произвольной формы 33220А.

7.11 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход масла (прокачка)) (ССД-2)

Количество ИК – 1. Диапазон – от 10 до 5000 Гц

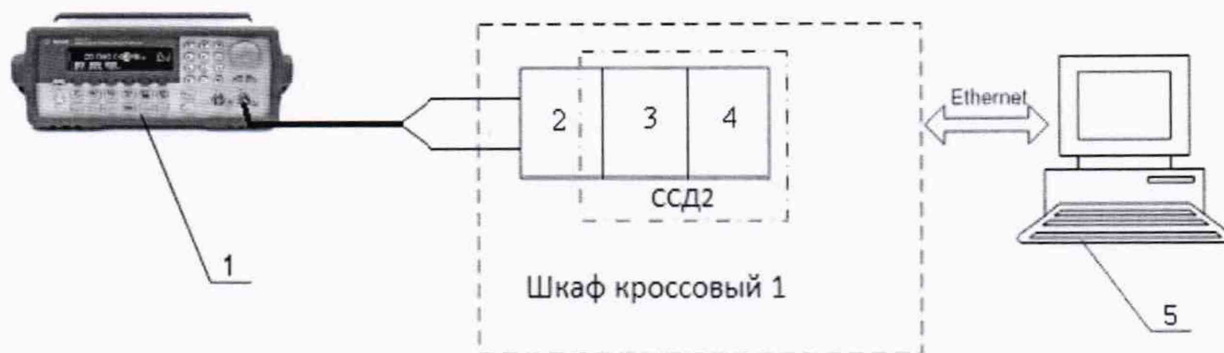
7.11.1 Подготовка к поверке ИК.

7.11.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.11.1.2 Выбрать ИК по таблице А.11 приложения А.

7.11.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 1 и отсоединить ПП (датчик расхода масла) от блока коннекторного NI-9924.

7.11.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (генератор сигналов произвольной формы 33220А) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 18, для чего подключить эталонное средство к разъему преобразователя сигналов УНС в соответствии с таблицей А.11 приложения А.



- 1 – Генератор сигналов произвольной формы 33220А (рабочий эталон);
 2 – Блок коннекторный NI-9924;
 3 – Модуль ввода/вывода NI-9401;
 4 – Шасси NI CompactRIO-9066;
 5 – ПЭВМ

Рисунок 18 - Функциональная схема поверки ИК частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход масла (прокачка)) (ССД-1)

7.11.1.5 Включить генератор 33220А в режим воспроизведения синусоидальных сигналов.

7.11.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.11.2 Проведение поверки ИК.

7.11.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.11.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.11.3 Подавать на вход ИК частоту переменного тока в диапазоне от 10 до 5000 Гц. Амплитуда сигнала – 5 В.

7.11.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.11.5 После проведения поверки ИК частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра – расход масла (прокачка)) подключить ПП к блоку коннекторному NI-9924 и закрыть дверцу шкафа кроссового 1.

7.11.6 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке генератора сигналов произвольной формы 33220А.

7.12 Определение абсолютной погрешности измерений интервала времени (ССД-1)

Количество ИК – 1. Диапазон – от 2 до 120 с

7.12.1 Подготовка к поверке ИК.

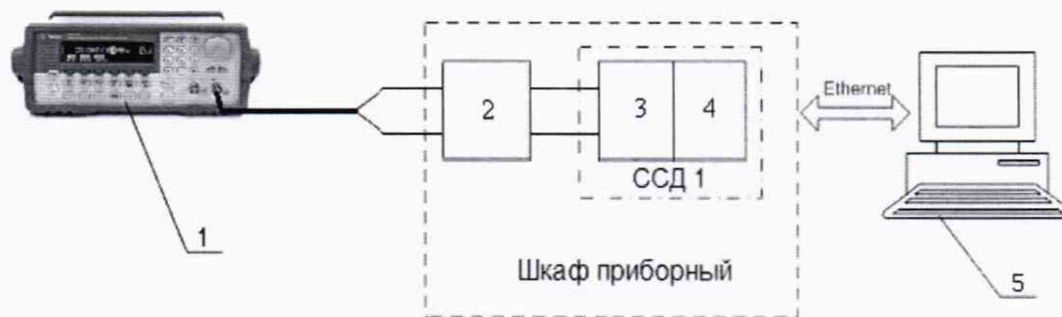
7.12.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.12.1.2 Выбрать ИК по таблице А.12 приложения А.

7.12.1.3 Открыть дверцу шкафа приборного.

7.12.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (генератор сигналов произвольной формы 33220А) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 19, для чего подключить эталонное средство к входному контакту

полупроводникового реле DEK-OE-5DC/24DC/100KHZ, установленного в приборном шкафу в соответствии с таблицей А.12 приложения А.



- 1 – Генератор сигналов произвольной формы 33220А (рабочий эталон);
 2 – Полупроводниковое реле DEK-OE-5DC/24DC/100KHZ;
 3 – Плата PXI-6232;
 4 – Шасси PXIe-1078;
 5 – ПЭВМ

Рисунок 19 - Функциональная схема поверки ИК интервала времени (ССД-1)

- 7.12.1.6 Включить генератор 33220А в режим воспроизведения импульсных сигналов.
 7.12.1.5 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.
 7.12.2 Проведение поверки ИК.
 7.12.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Параметр» из выпадающего списка «Объект».
 7.12.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:
 - для каждой контрольной точки указать метод определения абсолютной погрешности;
 - в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,1».
 7.12.3 Подавать на вход ИК сигнал с амплитудой 5 В и шириной в диапазоне от 2 до 120 с.
 7.12.4 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений интервала времени находятся в допускаемых пределах $\pm 0,1$ с. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.
 7.12.5 После проведения поверки ИК интервала времени закрыть дверцу шкафа приборного.
 7.12.6 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке генератора сигналов произвольной формы 33220А.

7.13 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – температура) (ССД-2/ ССД-4) Количество ИК – 20. Диапазон – от 60 до 200 Ом

- 7.13.1 Подготовка к поверке ИК.
 7.13.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.
 7.13.1.2 Выбрать ИК по таблице А.13 приложения А.
 7.13.1.3 Открыть дверцу шкафа кроссового 1 или шкафа кроссового 2 и отсоединить ПП (термопреобразователи сопротивления) от модуля NI-9217.
 7.13.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (магазин сопротивления измерительный МСР-60М) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК

в соответствии с рисунком 20, для чего подключить эталонное средство к модулю NI-9217 в соответствии с таблицей А.13 приложения А.



- 1 – Магазин сопротивления измерительный МСР-60М (рабочий эталон);
 2 – Модуль аналогового ввода сигналов с резистивных датчиков температуры NI-9217;
 3 – Шасси NI CompactRIO-9066/ Шасси NI CompactRIO-9063;
 4 – ПЭВМ

Рисунок 20 - Функциональная схема поверки ИК сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – температура) (ССД-2/ ССД-4)

7.13.1.6 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.13.2 Проведение поверки ИК.

7.13.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.13.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.13.3 Подавать на вход ИК сигнал сопротивления постоянному току в диапазоне от 60 до 200 Ом.

7.13.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05\%$. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.13.5 Повторить действия по подпунктам 7.13.2...7.13.4 для всех ИК сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – температура).

7.13.6 После проведения поверки всех ИК сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – температура) подключить ПП (термопреобразователи сопротивления) к модулю NI-9217.

7.13.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке магазина сопротивления измерительного МСР-60М.

7.14 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока (ССД-1/ ССД-2/ ССД-4)

Количество ИК – 99. Диапазон – от 4 до 20 мА

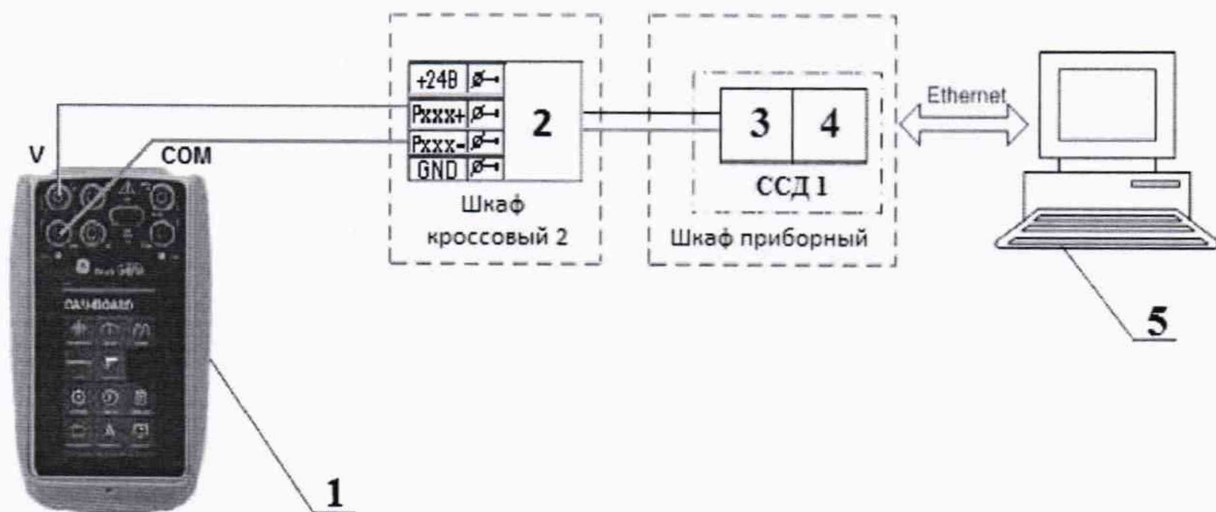
7.14.1 Подготовка к поверке ИК.

7.14.1.1 Провести внешний осмотр АИИС СИАД согласно пункту 6.1.

7.14.1.2 Выбрать ИК по таблице А.14 приложения А.

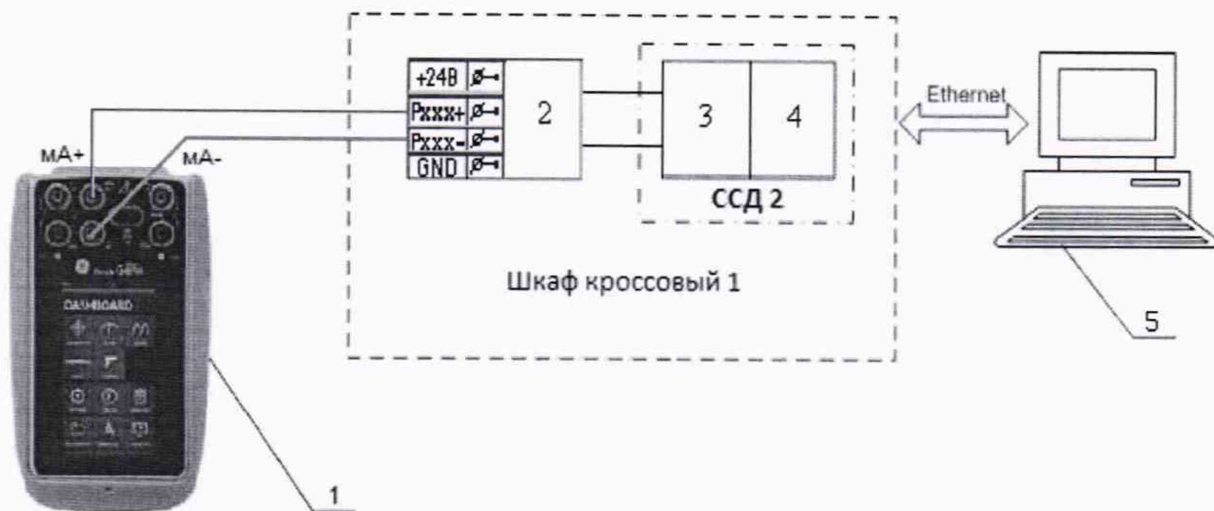
7.14.1.3 Открыть дверцы шкафа кроссового 1 и шкафа кроссового 2 и в случае необходимости отсоединить ПП/ВИП от клемм ИК силы постоянного тока.

7.14.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 21а (ССД-1), рисунком 21б (ССД-2) и рисунком 21в (ССД-4), для чего подключить эталонное средство к клеммам ИК силы постоянного тока в соответствии с таблицей А.14 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Клеммы;
- 3 – Плата РХI-6232;
- 4 – Шасси РХIе-1078;
- 5 – ПЭВМ

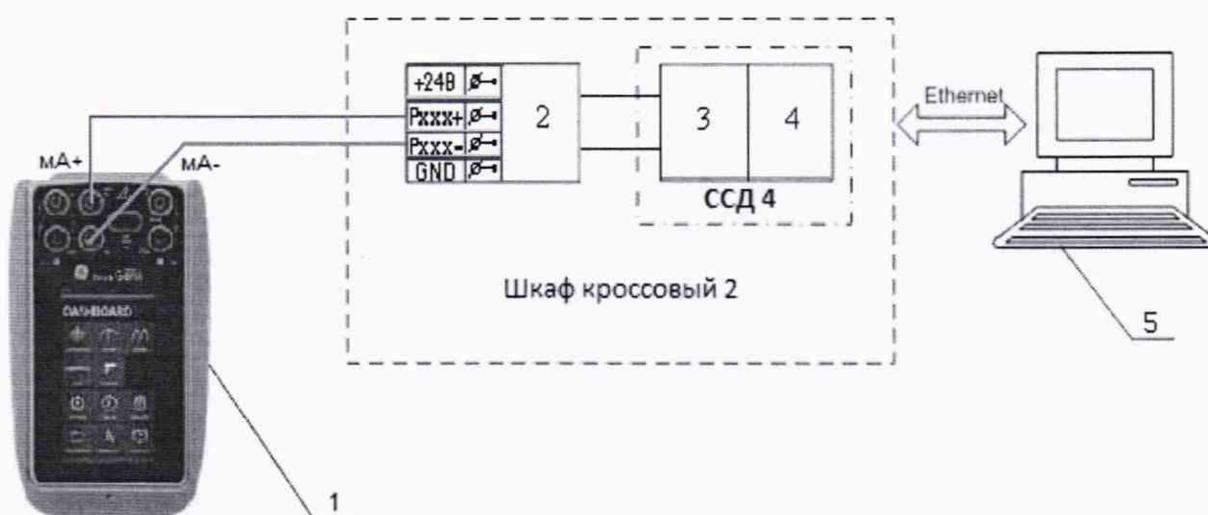
Рисунок 21а - Функциональная схема поверки ИК силы постоянного тока (ССД-1)



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Клеммы;
- 3 – Модуль NI-9205;

- 4 – Шасси NI CompactRIO-9066;
5 – ПЭВМ

Рисунок 21б - Функциональная схема поверки ИК силы постоянного тока (ССД-2)



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
2 – Клеммы;
3 – Модуль NI-9205;
4 – Шасси NI CompactRIO-9063;
5 – ПЭВМ

Рисунок 21в - Функциональная схема поверки ИК силы постоянного тока (ССД-4)

7.14.1.6 Включить калибратор DPI 620 Genii в режиме воспроизведения силы постоянного тока.

7.14.1.7 Провести опробование (проверку работоспособности) ИК согласно пункту 6.3.

7.14.2 Проведение поверки ИК.

7.14.2.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2. В программе «Метрология» в окне «Общие параметры» выбрать «Канал» из выпадающего списка «Объект».

7.14.2.2 В меню «Настройки/Расчеты»:

- для каждой контрольной точки указать метод определения погрешности приведенной к ВП;

- в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05» для ИК на ССД-2/ ССД-4 и «0,1» для ИК на ССД-1.

7.14.3 Подавать на вход ИК силу постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

7.14.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока находятся в допускаемых пределах $\pm 0,05\%$ для ИК на ССД-2/ ССД-4 $\pm 0,1\%$ для ИК на ССД-1. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

7.14.5 Повторить действия по подпунктам 7.14.2...7.14.4 для всех ИК силы постоянного тока.

7.14.6 После проведения поверки всех ИК силы постоянного тока подключить ПП к клеммам ИК силы постоянного тока.

7.14.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке калибратора многофункционального DPI 620 Genii.

8 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Измеренные массивы значений z_{ik} обрабатываются с помощью встроенных в программное обеспечение алгоритмов следующим образом:

8.1.1 Вычисляется среднее значение результатов измерений измеренной величины на каждой i -той ступени:

$$\bar{z}_i = \frac{\sum_k z_{ik}}{m} \quad (1)$$

где m - количество точек в выборке ($m=50$).

8.1.2 Определяется индивидуальная преобразования в виде степенного полинома:

$$x_i = a_0 + a_1 \bar{z}_i + \dots + a_n \bar{z}_i^n \quad (2)$$

где a_0, a_1, \dots, a_n - коэффициенты аппроксимирующей функции преобразования.

8.1.3 Вычисляется среднее значение результатов измерений измеренной величины с учетом функции преобразования на каждой i -той ступени:

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_k y_{ik}}{m} \quad (3)$$

где $y_{ik} = a_0 + a_1 \bar{z}_i + \dots + a_n \bar{z}_i^n$.

8.1.4 Для каждой i -той ступени вычисляется оценка систематической составляющей погрешности $\bar{\Delta}_{ci}$:

$$\bar{\Delta}_{ci} = \bar{y}_i - x_i \quad (4)$$

8.1.5. Определяются границы систематических погрешностей Θ_i измеренной величины:

$$\Theta_i = 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{C1}^2 + \Delta_{c1}^2} \quad (5)$$

где Δ_{C1} - пределы допускаемой абсолютной погрешности рабочего эталона.

8.1.6 Вычисляется оценка среднего квадратического отклонения измеренной величины $S_i(\Delta^\circ)$ на каждой i -той ступени:

$$S_i(\Delta^\circ) = \sqrt{\frac{\sum_k (y_{ik} - \bar{y}_i)^2}{m-1}} \quad (6)$$

8.1.7 Оцениваются границы суммарной абсолютной погрешности $\bar{\Delta}_i$ измеренной величины на каждой i -той ступени следующим образом:

$$8.1.7.1 \text{ Определяется } K = \frac{\Theta_i}{S_i(\Delta^\circ)} \quad (7)$$

$$8.1.7.2 \text{ Если } K > 8, \text{ то } \bar{\Delta}_i = \Theta_i \quad (8)$$

$$\text{Если } K < 0,8, \text{ то } \bar{\Delta}_i = t \cdot S_i(\Delta^\circ) \quad (9)$$

Если $0,8 \leq K \leq 8,0$, то

$$\bar{\Delta}_i = \sqrt{\frac{\Theta_i^2}{3} + S^2_i(\Delta^{\circ})} \cdot \left(\frac{t \cdot S_i(\Delta^{\circ}) + \Theta_i}{S_i(\Delta^{\circ}) + \sqrt{\frac{\Theta_i^2}{3}}} \right) \quad (10)$$

где t - коэффициент Стьюдента, который определяется при доверительной вероятности $P=0,95$ для числа степеней свободы $m-1$ в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011 (приложение Д).

8.1.8 Определяется погрешность ИК Δ как максимальное значение суммарной абсолютной погрешности:

$$\Delta = \max |\bar{\Delta}_i| \quad (11)$$

8.1.9 Вычисляется приведенная погрешность γ ИК

$$\gamma = \frac{\Delta \cdot 100}{x_n} \% \quad (12)$$

где x_n - нормирующее значение, которое зависит от выбранного метода определения погрешности.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки (Приложение Б).

9.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

9.3 В случае проведения поверки отдельных ИК из состава АИИС СИАД в соответствии с заявлением владельца СИ, в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

9.4 При отрицательных результатах поверки применение АИИС СИАД запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению, с указанием причин забракования.

Начальник 201 отд.
ФГУП ВНИИМС



И.М. Каширкина

Ведущий инженер 201 отд.
ФГУП ВНИИМС



С.Н. Чурилов

Приложение А

Перечень ИК (обязательное)

Таблица А.1 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА) (ССД-2)

Количество ИК – 8. Диапазон – от минус 50 до 1370 °С

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_2Т001	2Т001	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС0+ ТС0-	±0,1 %
_2Т002	2Т002	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС1+ ТС1-	±0,1 %
_2Т003	2Т003	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС2+ ТС2-	±0,1 %
_2Т004	2Т004	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС3+ ТС3-	±0,1 %
_2Т005	2Т005	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС4+ ТС4-	±0,1 %
_2Т006	2Т006	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС5+ ТС5-	±0,1 %
_2Т007	2Т007	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС6+ ТС6-	±0,1 %
_2Т008	2Т008	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС7+ ТС7-	±0,1 %

Таблица А.2 - ИК напряжения постоянного тока (ССД-2)

Количество ИК – 8. Диапазон – от минус 2 до 55 мВ

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_2Т009	2Т009	Бокс/ ШК1/ХТ1/Клеммы 3, 4	±0,05 %
_2Т010	2Т010	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС9+ ТС9-	±0,05 %
_2Т011	2Т011	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС10+ ТС10-	±0,05 %
_2Т012	2Т012	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС11+ ТС11-	±0,05 %
_2Т013	2Т013	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты ТС12+ ТС12-	±0,05 %

_2T014	2T014	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты TC13+ TC13-	±0,05 %
_2T015	2T015	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты TC14+ TC14-	±0,05 %
_2T016	2T016	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9214/Контакты TC15+ TC15-	±0,05 %

Таблица А.3 - ИК напряжения постоянного тока

(Наименования измеряемого параметра – виброскорость) (ССД-4)

Количество ИК - 20. Диапазон – от 0 до 5 В

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_4V001	4V001	Пультная/Шкаф приборный/Разъем DB-15M №1/Контакты 4+ 15-	±0,05 %
_4V002	4V002	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №1/Контакты 3+ 15-	±0,05 %
_4V003	4V003	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №1/Контакты 2+ 15-	±0,05 %
_4V004	4V004	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №1/Контакты 1+ 15-	±0,05 %
_4V005	4V005	Пультная/Шкаф приборный/Разъем DB-15M №2/Контакты 4+ 15-	±0,05 %
_4V006	4V006	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №2/Контакты 3+ 15-	±0,05 %
_4V007	4V007	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №2/Контакты 2+ 15-	±0,05 %
_4V008	4V008	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №2/Контакты 1+ 15-	±0,05 %
_4V009	4V009	Пультная/Шкаф приборный/Разъем DB-15M №3/Контакты 4+ 15-	±0,05 %
_4V010	4V010	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №3/Контакты 3+ 15-	±0,05 %
_4V011	4V011	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №3/Контакты 2+ 15-	±0,05 %
_4V012	4V012	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №3/Контакты 1+ 15-	±0,05 %
_4V013	4V013	Пультная/Шкаф приборный/Разъем DB-15M №4/Контакты 4+ 15-	±0,05 %
_4V014	4V014	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №4/Контакты 3+ 15-	±0,05 %
_4V015	4V015	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №4/Контакты 2+ 15-	±0,05 %
_4V016	4V016	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №4/Контакты 1+ 15-	±0,05 %

_4V017	4V017	Пультная/Шкаф приборный/Разъем DB-15M №5/Контакты 4+ 15-	±0,05 %
_4V018	4V018	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №5/Контакты 3+ 15-	±0,05 %
_4V019	4V019	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №5/Контакты 2+ 15-	±0,05 %
_4V020	4V020	Пультная/Шкаф приборный/ Разъем DB-15M №5/Контакты 1+ 15-	±0,05 %

Таблица А.4 - ИК напряжения постоянного тока (ССД-4)

Количество ИК – 6. Диапазон – от 0 до 10 В

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_4V021	4V021	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 50+ 58-	±0,05 %
_4V022	4V022	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 52+ 58-	±0,05 %
_4V023	4V023	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 54+ 58-	±0,05 %
_4V024	4V024	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 56+ 58-	±0,05 %
_4V025	4V025	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 59+ 58-	±0,05 %
_4V026	4V026	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 61+ 58-	±0,05 %

Таблица А.5 - ИК напряжения постоянного тока (ССД-1)

Количество ИК – 2. Диапазон (_1U031) – от 0 до 10 В/ (_1U032) – от 0 до 5 В

_1U031	1U031	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 148+ 149-	±0,05 %
_1U032	1U032	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 150+ 151-	±0,075 %

Таблица А.6 - ИК напряжения постоянного тока (ССД-4)

Количество ИК – 2. Диапазон – от 0 до 4 В

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_4AI001	4AI001	Пультная/ШК2/Модуль 9219/Ch0/4+ 5-	±0,5 %
_4AI002	4AI002	Пультная/ШК2/Модуль 9219/Ch1/4+ 5-	±0,5 %

Таблица А.7 - ИК напряжения постоянного тока (ССД-4)

Количество ИК – 1. Диапазон – от 0 до 30 В

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
4AI004	4AI004	Пультсовая/ШК2/Модуль 9219/Ch3/4+ 5-	±0,5 %

Таблица А.8 - ИК частоты переменного тока (ССД-1)
(Наименование измеряемого параметра – расход, обороты)

Количество ИК – 4. Диапазон – от 10 до 25000 Гц

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1F001	1F001	Пультсовая/Шкаф приборный/ХТ2/3+4-	±0,05 %
1F002	1F002	Пультсовая/Шкаф приборный/ХТ2/5+6-	±0,05 %
1F003	1F003	Пультсовая/Шкаф приборный/ХТ2/7+8-	±0,05 %
1F004	1F004	Пультсовая/Шкаф приборный/ХТ2/9+10-	±0,05 %

Таблица А.9 - ИК частоты переменного тока (ССД-4)

Количество ИК - 1. Диапазон – от 10 до 100 Гц

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
4AI003	4AI003	Пультсовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 3+ 4-	±0,05 %

Таблица А.10 - ИК частоты переменного тока (ССД-4)

Количество ИК - 1. Диапазон – от 350 до 450 Гц

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений
4P032	4P032	Пультсовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 74+ 75-	±0,15 %

Таблица А.11 - ИК частоты переменного тока (ССД-2)

(Наименование измеряемого параметра – расход масла (прокачка))

Количество ИК – 1. Диапазон – от 10 до 5000 Гц

Обозначение ИК в базе	Пин	Контакты подключения	Пределы
-----------------------	-----	----------------------	---------

ПО «Метрология»			допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_2F001	2F001	Бокс/ ШК1/Коннекторный блок 9924/Контакты 16+ 3-	$\pm 0,05$ %

Таблица А.12 - ИК интервала времени (ССД-1)

Количество ИК - 1. Диапазон – от 2 до 120 с

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой погрешности измерений, с
t1	-	Пульттовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 113+ 114-	$\pm 0,1$

Таблица А.13 - ИК сопротивления постоянному току (ССД-2/ ССД-4)

(Наименование измеряемого параметра - температура)

Количество ИК – 20. Диапазон – от 60 до 200 Ом

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_2Т017	2Т017	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №1/Контакты 0, 1, 2, 3	$\pm 0,05$ %
_2Т018	2Т018	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №1/Контакты 4, 5, 6, 7	$\pm 0,05$ %
_2Т019	2Т019	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №1/Контакты 8, 9, 10, 11	$\pm 0,05$ %
_2Т020	2Т020	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №1/Контакты 12, 13, 14, 15	$\pm 0,05$ %
_2Т021	2Т021	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №2/Контакты 0, 1, 2, 3	$\pm 0,05$ %
_2Т022	2Т022	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №2/Контакты 4, 5, 6, 7	$\pm 0,05$ %
_2Т023	2Т023	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №2/Контакты 8, 9, 10, 11	$\pm 0,05$ %
_2Т024	2Т024	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №2/Контакты 12, 13, 14, 15	$\pm 0,05$ %
_2Т025	2Т025	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №3/Контакты 0, 1, 2, 3	$\pm 0,05$ %
_2Т026	2Т026	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №3/Контакты 4, 5, 6, 7	$\pm 0,05$ %
_2Т027	2Т027	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №3/Контакты 8, 9, 10, 11	$\pm 0,05$ %

_2T028	2T028	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №4/Контакты 12, 13, 14, 15	±0,05 %
_2T029	2T029	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №4/Контакты 0, 1, 2, 3	±0,05 %
_2T030	2T030	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №4/Контакты 4, 5, 6, 7	±0,05 %
_2T031	2T031	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №4/Контакты 8, 9, 10, 11	±0,05 %
_2T032	2T032	Бокс/ШК1/Модуль 9217 №4/Контакты 12, 13, 14, 15	±0,05 %
_4T001	4T001	Пультовая/ШК2/Модуль 9217/Контакты 0, 1, 2, 3	±0,05 %
_4T002	4T002	Пультовая/ШК2/Модуль 9217/Контакты 4, 5, 6, 7	±0,05 %
_4T003	4T003	Пультовая/ШК2/Модуль 9217/Контакты 8, 9, 10, 11	±0,05 %
_4T004	4T004	Пультовая/ШК2/Модуль 9217/Контакты 12, 13, 14, 15	±0,05 %

Таблица А.14 - ИК силы постоянного тока (ССД-1/ ССД-2/ ССД-4)
Количество ИК – 99. Диапазон – от 4 до 20 мА

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
_1U001	1U001	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 77+ 78-	±0,1 %
_1U002	1U002	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 79+ 80-	±0,1 %
_1U003	1U003	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 81+ 82-	±0,1 %
_1U004	1U004	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 83+ 84-	±0,1 %
_1U005	1U005	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 86+ 87-	±0,1 %
_1U006	1U006	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 88+ 89-	±0,1 %
_1U007	1U007	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 90+ 91-	±0,1 %
_1U008	1U008	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 92+ 93-	±0,1 %
_1U009	1U009	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 95+ 96-	±0,1 %
_1U010	1U010	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 97+ 98-	±0,1 %
_1U011	1U011	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 99+ 100-	±0,1 %
_1U012	1U012	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 101+ 102-	±0,1 %
_1U013	1U013	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 104+ 105-	±0,1 %
_1U014	1U014	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 106+ 107-	±0,1 %
_1U015	1U015	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 108+ 109-	±0,1 %
_1U016	1U016	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 110+ 111-	±0,1 %
_1U017	1U017	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 113+ 114-	±0,1 %
_1U018	1U018	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 115+ 116-	±0,1 %
_1U019	1U019	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 117+ 118-	±0,1 %
_1U020	1U020	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 119+ 120-	±0,1 %
_1U021	1U021	Пультовая/ШК2/ХТ2/Клеммы 122+ 123-	±0,1 %

1U022	1U022	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 124+ 125-	±0,1 %
1U023	1U023	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 126+ 127-	±0,1 %
1U024	1U024	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 128+ 129-	±0,1 %
1U025	1U025	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 131+ 132-	±0,1 %
1U026	1U026	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 133+ 134-	±0,1 %
1U027	1U027	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 135+ 136-	±0,1 %
1U028	1U028	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 137+ 138-	±0,1 %
1U029	1U029	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 140+ 141-	±0,1 %
1U030	1U030	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 142+ 143-	±0,1 %
2P001	2P001	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 6+ 4-	±0,05 %
2P002	2P002	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 8+ 4-	±0,05 %
2P003	2P003	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 10+ 4-	±0,05 %
2P004	2P004	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 12+ 4-	±0,05 %
2P005	2P005	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 14+ 4-	±0,05 %
2P006	2P006	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 16+ 4-	±0,05 %
2P007	2P007	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 18+ 4-	±0,05 %
2P008	2P008	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 20+ 4-	±0,05 %
2P009	2P009	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 22+ 4-	±0,05 %
2P010	2P010	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 24+ 4-	±0,05 %
2P011	2P011	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 26+ 4-	±0,05 %
2P012	2P012	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 28+ 4-	±0,05 %
2P013	2P013	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 30+ 4-	±0,05 %
2P014	2P014	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 32+ 4-	±0,05 %
2P015	2P015	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 34+ 4-	±0,05 %
2P016	2P016	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 36+ 4-	±0,05 %
2P017	2P017	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 38+ 4-	±0,05 %
2P018	2P018	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 40+ 4-	±0,05 %
2P019	2P019	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 42+ 4-	±0,05 %
2P020	2P020	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 44+ 4-	±0,05 %
2P021	2P021	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 46+ 4-	±0,05 %
2P022	2P022	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 48+ 4-	±0,05 %
2P023	2P023	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 50+ 4-	±0,05 %
2P024	2P024	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 52+ 4-	±0,05 %
2P025	2P025	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 54+ 4-	±0,05 %
2P026	2P026	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 56+ 4-	±0,05 %
2P027	2P027	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 58+ 4-	±0,05 %
2P028	2P028	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 60+ 4-	±0,05 %
2P029	2P029	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 62+ 4-	±0,05 %
2P030	2P030	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 64+ 4-	±0,05 %
2P031	2P031	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 66+ 4-	±0,05 %
2P032	2P032	Бокс/ ШК1/ХТ2/Клеммы 68+ 4-	±0,05 %
2P033	2P033	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 4+ 2-	±0,05 %
2P034	2P034	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 6+ 2-	±0,05 %
2P035	2P035	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 8+ 2-	±0,05 %
2P036	2P036	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 10+ 2-	±0,05 %
2P037	2P037	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 12+ 2-	±0,05 %
2P038	2P038	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 14+ 2-	±0,05 %
2P039	2P039	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 16+ 2-	±0,05 %

2P040	2P040	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 18+ 2-	±0,05 %
2P041	2P041	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 20+ 2-	±0,05 %
2P042	2P042	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 22+ 2-	±0,05 %
2P043	2P043	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 24+ 2-	±0,05 %
2P044	2P044	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 26+ 2-	±0,05 %
2P045	2P045	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 28+ 2-	±0,05 %
2P046	2P046	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 30+ 2-	±0,05 %
2P047	2P047	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 32+ 2-	±0,05 %
2P048	2P048	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 34+ 2-	±0,05 %
2P049	2P049	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 36+ 2-	±0,05 %
2P050	2P050	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 38+ 2-	±0,05 %
2P051	2P051	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 40+ 2-	±0,05 %
2P052	2P052	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 42+ 2-	±0,05 %
2P053	2P053	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 44+ 2-	±0,05 %
2P054	2P054	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 46+ 2-	±0,05 %
2P055	2P055	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 48+ 2-	±0,05 %
2P056	2P056	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 50+ 2-	±0,05 %
2P057	2P057	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 52+ 2-	±0,05 %
2P058	2P058	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 54+ 2-	±0,05 %
2P059	2P059	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 56+ 2-	±0,05 %
2P060	2P060	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 58+ 2-	±0,05 %
2P061	2P061	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 60+ 2-	±0,05 %
2P062	2P062	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 62+ 2-	±0,05 %
2P063	2P063	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 64+ 2-	±0,05 %
2P064	2P064	Бокс/ ШК1/ХТ3/Клеммы 66+ 2-	±0,05 %
4P027	4P027	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 64+ 67-	±0,05 %
4P028	4P028	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 66+ 67-	±0,05 %
4P029	4P029	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 69+ 67-	±0,05 %
4P030	4P030	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 71+ 67-	±0,05 %
4P031	4P031	Пультная/ШК2/ХТ2/Клеммы 73+ 67-	±0,05 %

Приложение Б
Форма протокола поверки ИК
(обязательное)

ПРОТОКОЛ
поверки измерительного канала
Система информационно-измерительная автоматизированная СИАД
(Методика поверки ИНСИ.425856.000.00 МП)

1 Вид поверки:

2 Дата поверки:

3 Средства поверки

3.1 Рабочий эталон:

Наименование	Пределы измерений (в единицах измерений параметра)		Шаг установки	Погрешность
	нижний	верхний		

3.2 Вспомогательные средства:

.....

4 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, мм рт. ст.	

5 Результаты экспериментальных исследований

5.1 Внешний осмотр:

.....

5.2 Результаты опробования:

.....

6. Результаты метрологических исследований

6.1 Условия исследования:

Число ступеней измерений (контрольных точек)	
Число измерений в контрольной точке	
Число циклов измерений	

Приложение В (рекомендуемое)

СПИСОК ССЫЛОК НА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

ОСТ 1 01021-93 «Стенды испытательные авиационные газотрубных двигателей. Общие требования».

Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

ГОСТ 8.009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений».

МИ 2440-97 «ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

МИ 1317-2004 «ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров».

ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Приказ Министерство труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 года № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

ГОСТ 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».

ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».

ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».

ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 года № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Приказ 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 1·10⁻¹⁶ до 100 А».

Приложение Г (рекомендуемое)

ПРИНЯТЫЕ В ДОКУМЕНТЕ СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВИП – вторичный измерительный преобразователь;
ВП – верхний предел диапазона измерений;
АИИС СИАД – система информационно-измерительная автоматизированная СИАД;
ИК – измерительный канал;
МП – методика поверки;
МХ – метрологические характеристики;
ПО – программное обеспечение;
ПП – первичный преобразователь;
СИ – средство измерений;
ССД – система сбора данных.

Приложение Д (рекомендуемое)

Основные МХ АИИС СИАД

Таблица Д.1 – Метрологические характеристики

Наименование измеряемого параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений	Количество ИК
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры			
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры от -50 до +1370 °С, мВ	от -1,889 до +54,819*	± 0,1 % от верхнего предела измерений (ВП)	8
ИК напряжения постоянного тока			
Напряжение постоянного тока, мВ	от - 2 до 55	±0,05 % от ВП	8
Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 5	±0,05 % от ВП	20
Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10	±0,05 % от ВП	7
Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 5	±0,075 % от ВП	1
Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 4	±0,5 % от ВП	2
Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 30	±0,5 % от ВП	1
ИК частоты переменного тока			
Частота переменного тока, Гц	от 10 до 25000	±0,05 % от ВП	4
Частота переменного тока, Гц	от 10 до 100	±0,5 % от ВП	1
Частота переменного тока, Гц	от 350 до 450	±0,15 % от ВП	1
Частота переменного тока, , Гц	от 10 до 5000	±0,05 % от ВП	1
ИК интервала времени			
Интервал времени	от 2 до 120 с	±0,1 с	1
ИК сопротивления постоянному току			
Сопротивление постоянному току, Ом	от 60 до 200	±0,05 % от ВП	20
ИК силы постоянного тока			
Сила постоянного тока, мА	от 4 до 20	±0,1 % от ВП	30
Сила постоянного тока, мА	от 4 до 20	±0,05 % от ВП	69

* в соответствии с номинальной статической характеристикой термоэлектрического преобразователя типа ХА по ГОСТ Р 8.585.