

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «АСК Экспресс»



С.В. Краснышов

2018 г.

М.п.

Инструкция

Комплекс измерительно-вычислительный ЭИС У-08

Методика поверки

ИНСИ.425849.000.00 МП

г. Москва
2018 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	6
6 Проведение поверки. Общая часть.....	7
7 Проведение поверки ИК.....	13
8 Обработка результатов измерений	21
9 Оформление результатов поверки	22
Приложение А – Перечень ИК.....	23
Приложение Б – Форма протокола поверки ИК.....	33
Приложение В – Список ссылок на нормативно-техническую документацию.....	35
Приложение Г – Принятые в документе сокращенные обозначения.....	36
Приложение Д – Основные МХ ИВК.....	37

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительно-вычислительный ЭИС У-08 (далее – ИВК) 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, ГОСТ Р 8.764-2011, ГОСТ 8.022-91, ГОСТ 8.129-99.

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 -ой ступени	\bar{y}_i
Оценка систематической составляющей погрешности	$\bar{\Delta}_{ci}$
Оценка среднего квадратического отклонения измеренной величины на i -ой ступени	$S_i(\Delta^\circ)$
Граница систематической погрешности ИК на i -ой ступени	Θ_i
Граница суммарной абсолютной погрешности ИК на 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 ИВК – не менее пяти 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 ИВК - 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	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 ИВК			
4.1 Определение приведенной (к верхнему пределу (ВП)) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА) Количество ИК - 192	7.1	да	да
4.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК) Количество ИК - 192	7.2	да	да
4.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (наименование измеряемого параметра - напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры) Количество ИК - 192	7.3	да	да
4.4 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра параметров – частота переменного тока, соответствующая значениям расходов и оборотов) Количество ИК - 4	7.4	да	да
4.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры) Количество ИК - 16	7.5	да	да
4.6 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока (наименование измеряемого параметра – сила постоянного тока, соответствующая значениям давления и перепада давления) Количество ИК - 232	7.6	да	да
5 Обработка результатов измерений и определение МХ ИВК	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>	
7.1-7.4	Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii: диапазон воспроизведение термоЭДС ТП типа ХА (К) в диапазоне от минус 270 до плюс 1370 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения термоЭДС ТП типа ХА (К) в диапазоне от минус 60 до плюс 800 °С ±0,3 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения термоЭДС ТП типа ХА (К) в диапазоне от 800 до 1370 °С ±0,5 °С; диапазон воспроизведение термо-ЭДС ТП типа ХК (L) от минус 100 до плюс 900 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения термо-ЭДС ТП типа ХК(L) в диапазоне от минус 100 до плюс 800 °С ±0,25 °С; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 10 до плюс 100 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока ±(0,014 % от показаний + 0,01 мВ); диапазон воспроизведения частоты от 0 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты в диапазоне от 0 до 1000 Гц ±(0,003 % от показаний + 0,0023 Гц); пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты в диапазоне от 1 до 50 кГц ±(0,003 % от показаний + 0,037 Гц)
7.5	Магазин сопротивления измерительный МСР-60М: диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,018 до 11111,1 Ом, класс точности 0,02
7.6	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012»: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока ±(10 ⁻⁴ I + 1) мкА
<i>Вспомогательное оборудование</i>	
5.1, 7.1-7.6	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 минус 40 до плюс 120 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры: - в диапазоне от минус 20 до плюс 60 °С: ±0,2 °С; - в диапазонах от минус 45 до плюс 20 °С и от плюс 60 до плюс 120 °С: ±0,5 °С
	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 (±0,25 мм рт. ст.)

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 «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 Р Д 153-34.0-03.150-00, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, 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 ИВК 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 ИВК, 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 107.

Параметры электропитания:

- напряжение питания однофазной сети переменного тока, В.....220±10;
- 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 ИВК согласно руководству по эксплуатации ИНСИ.425849.000.00 РЭ;
- включить питание аппаратуры ИВК;
- 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 ИВК;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие нарушений экранировки линий связи;
- отсутствие обугливания и следов коррозии на изоляции внешних токоведущих частей ИВК;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- заземление электронных блоков ИВК.

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 Выбрать файл конфигурации. Для этого в меню «Файл/Конфигурация» ввести полный сетевой путь к файлу конфигурации ИВК: \\192.168.8.1\cfg\cfg_u08.xml. 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.

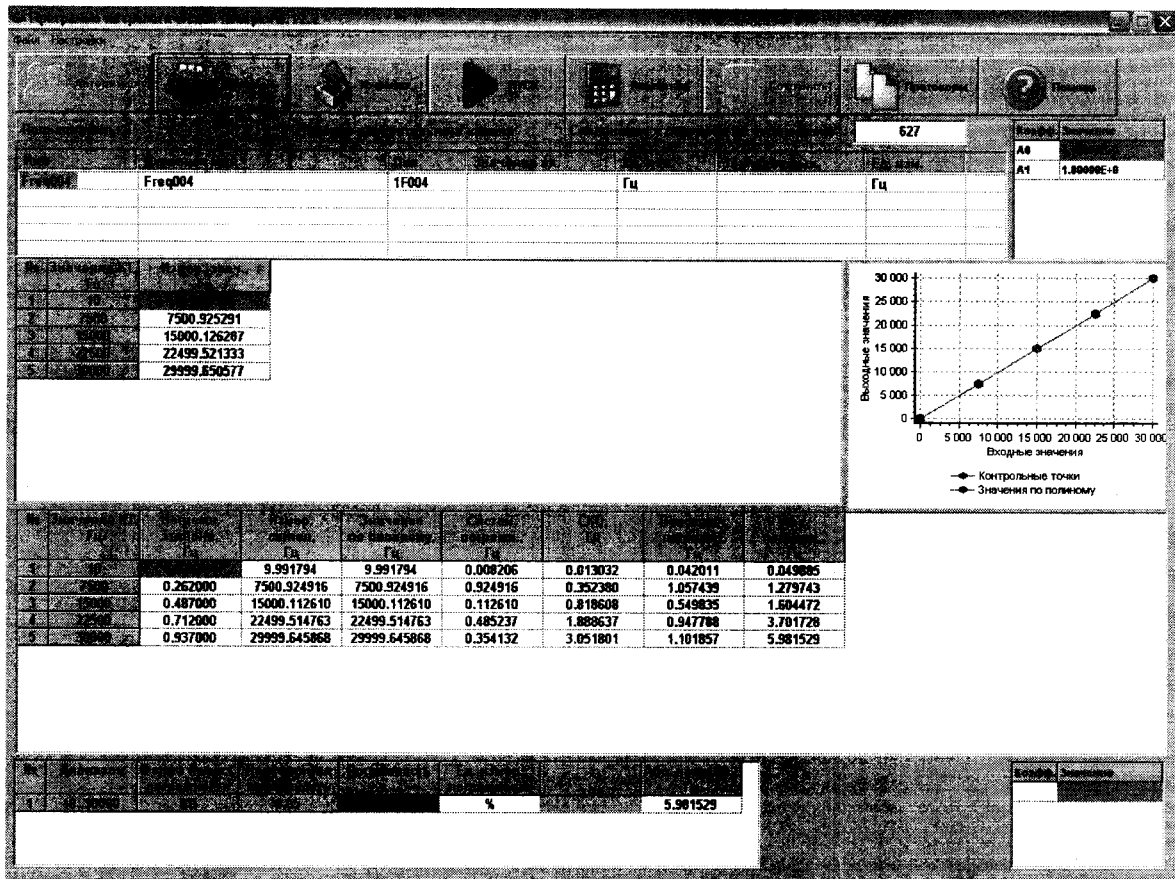


Рисунок 1 - ПО поверки

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 «➡».

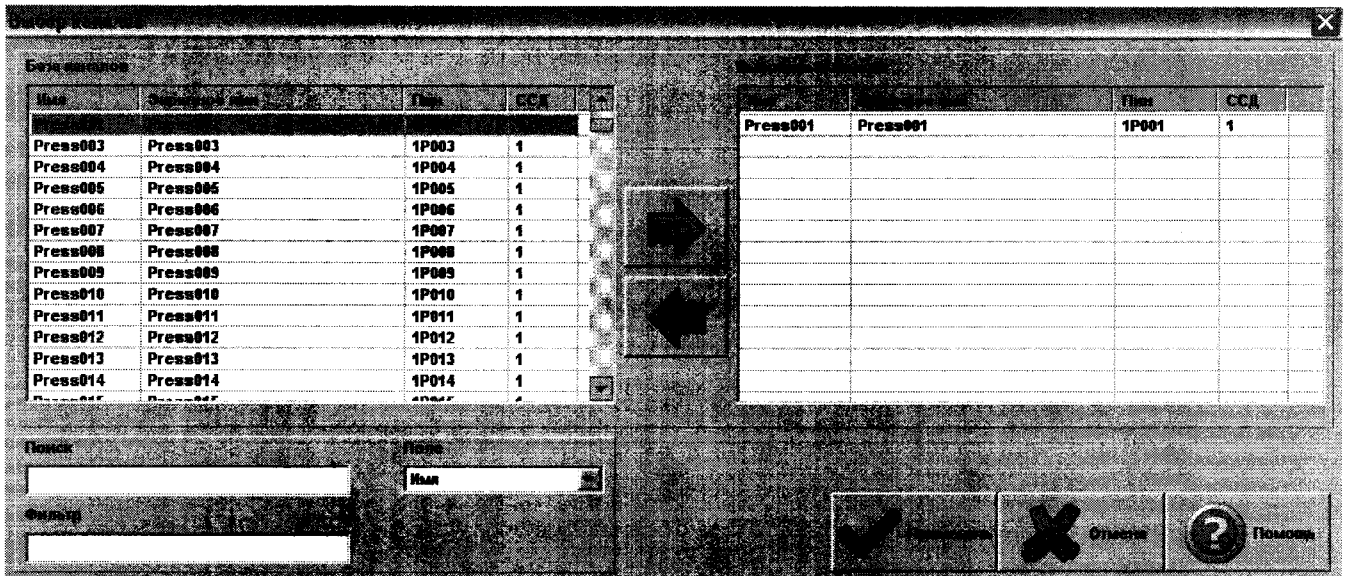


Рисунок 2 - Окно выбора каналов

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 «Канал» 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».

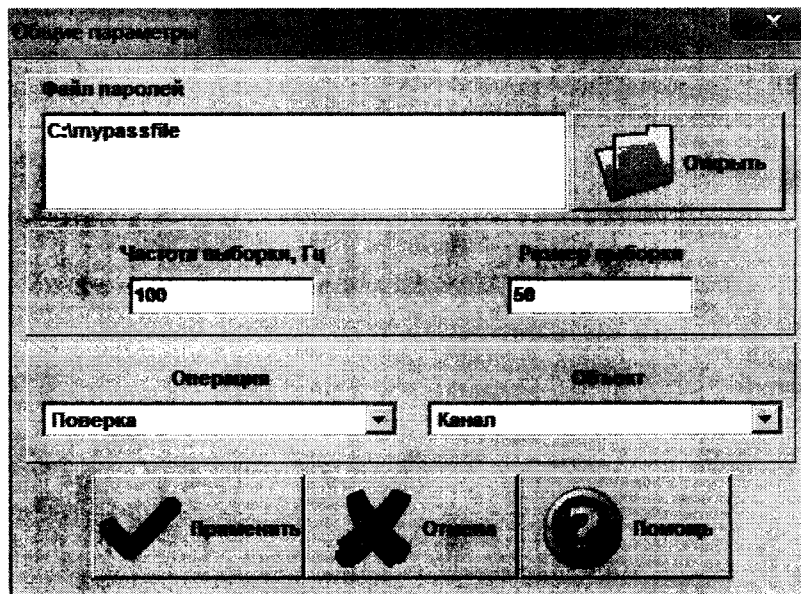


Рисунок 3 - Окно ввода общих параметров

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».

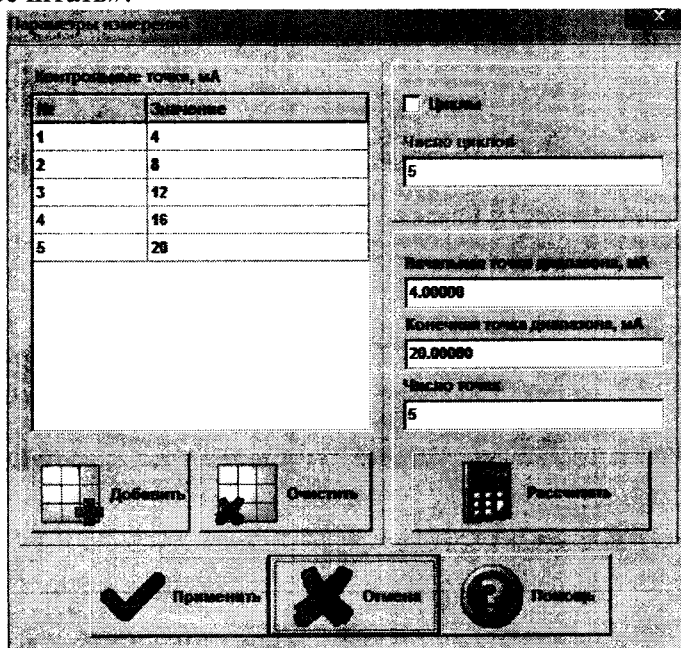


Рисунок 4 - Окно параметров измерений

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 введенные 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 приведенной к ВП;

Параметры расчетов

Порядок пунктов: 1 Алгоритм: Сингулярное разложение

Контрольная точка	Метод опред. погрешности
4	
8	ВП
12	ВП
16	ВП
20	ВП

ИЗ в Коэффициент

Диапазон	Допустимая погрешность
4..20	0.05

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).

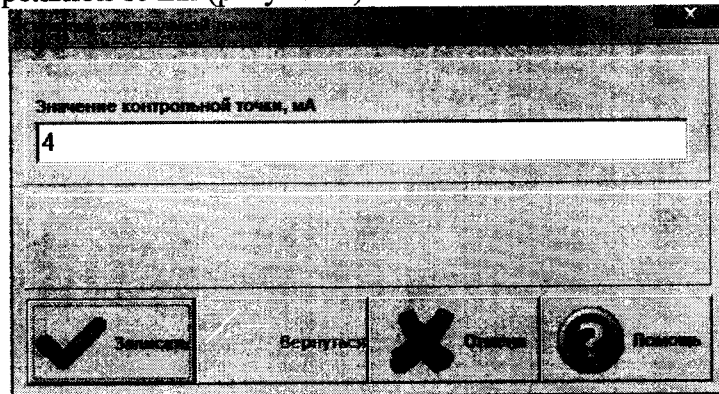


Рисунок 6 - Окно с указанием устанавливаемой контрольной точки

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 обрабатывается аналогичным образом. Процедура измерений и записи повторяется до тех пор, пока не будут пройдены все контрольные точки.

6.2.9 Нажать кнопку «Готово» и посмотреть 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 «ТХТ» 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.425849.000.00 РО.

6.3.4 В меню «Настройки/Общие»:

- выбрать операцию «Контроль» из выпадающего списка «Операция»;
- выбрать «Канал» 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 ИВК 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 «AuthenticityCheck» 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:

- наименование модулей ПО;
- имя файла;
- номер версии ПО;
- данные о контрольных суммах метрологически значимой части ПО ИВК, занесенные туда ранее из раздела 3 формуляра ИНСИ.425849.000.00 ФО;
- рассчитанные по алгоритму MD5 контрольные суммы исполняемых файлов метрологически значимой части ПО (абсолютные пути к файлам также хранятся в конфигурации ИВК);
- результаты сравнения рассчитанных контрольных суммах метрологически значимой части ПО с контрольными суммами, занесенными из формуляра для каждого проверяемого файла.

Вид окна «Проверка подлинности метрологически значимой части ПО» в случае успешной проверки подлинности представлен на рисунке 7 – все строки таблицы окна и строковый индикатор «Результат проверки» имеют зеленый фон.

Сервер параметров (эталонной версии)	Версия файла	1.E31.265	00B0047F44F650402839A4E5893A8	00B0047F44F650402839A4E5893A8	Контрольные суммы совпадают
Программа ССА-1 (основной модуль)	2.15.614	2.15.614	0AA1271E4E259F7406D2190A8773C8	0AA1271E4E259F7406D2190A8773C8	Контрольные суммы совпадают
Программа ССА-2 (основной модуль)	2.15.614	2.15.614	0AA1271E4E259F7406D2190A8773C8	0AA1271E4E259F7406D2190A8773C8	Контрольные суммы совпадают
Программа ССА-3 (основной модуль)	2.15.605	2.15.605	41F3C302C225F14A5DAA42FAD29F73	41F3C302C225F14A5DAA42FAD29F73	Контрольные суммы совпадают
Программа метрологической утилиты	2.15.2	2.15.2	3A92262CF34CE38187173F5C7D61	3A92262CF34CE38187173F5C7D61	Контрольные суммы совпадают

Контрольные суммы ПО ИВК ЭИС У-08 полностью совпадают с контрольными суммами, занесенными в формуляр конфигурации ИВК ЭИС У-08

Рисунок 7 - Вид окна «Проверка подлинности метрологически значимой части ПО» в случае успешной проверки подлинности

В случае если посчитанная контрольная сумма указанного файла не совпадет с указанной в конфигурации/формуляре, или же сам файл будет недоступен для подсчета контрольной суммы по указанному пути, то в столбце «Результат сравнения» соответствующей строки таблицы отобразится сообщение об этом, а сама строка будет выделена красным фоном.

6.4.4 Результаты проверки считать положительными, если при проверке контрольной суммы исполняемого кода, значения рассчитанной контрольной суммы совпадают со значениями, приведенными в разделе 3 формуляра ИНСИ.425849.000.00 ФО.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ ИК

7.1 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА)

Количество ИК – 192

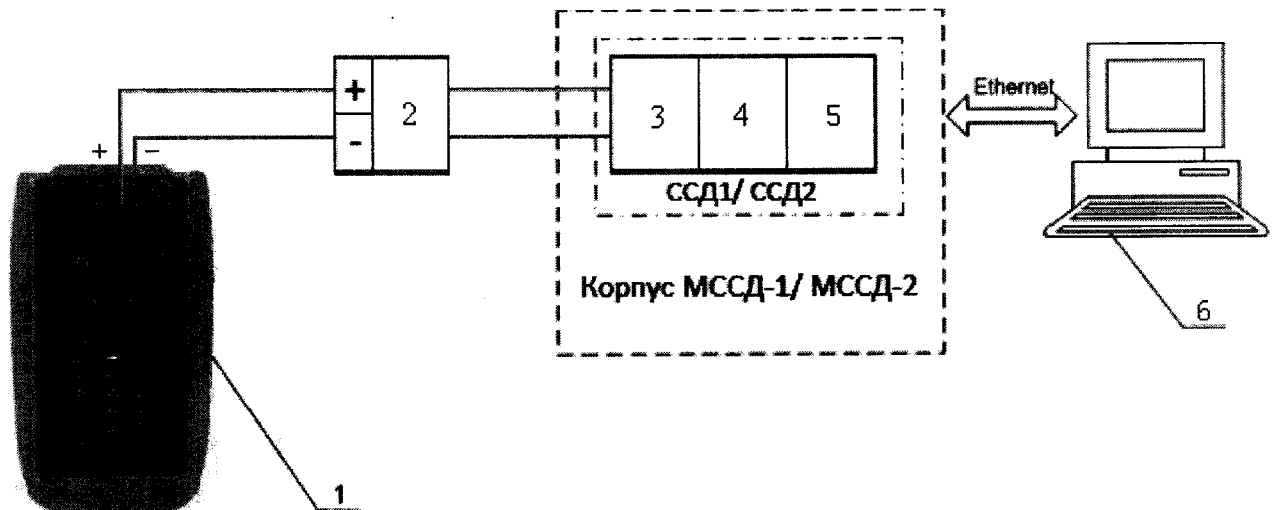
7.1.1 Подготовка к поверке ИК.

7.1.1.1 Провести внешний осмотр ИВК согласно пункту 6.1.

7.1.1.2 Выбрать ИК по таблице А.1 приложения А.

7.1.1.3 Открыть крышку блока термодарного (БТП) и отсоединить первичные преобразователи (ПП) (термоэлектрический преобразователь) от БТП.

7.1.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор многофункциональный DPI 620 Genii) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 8, для чего подключить эталонное средство к клеммам БТП в соответствии с таблицей А.1 приложения А.



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

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

7.1.1.5 В соответствии с ИНСИ.425849.000.00 РО установить в файле конфигурации cfg_u08.xml для ИК подвергающихся поверке тип термоэлектрического преобразователя, для чего

в ветке «SSDcfg» в поле «Conversion» написать латиницей «ТХА», в поле «CJCEnable» написать «1», в поле «Units» написать «Град. С», а в ветке «Channels» в поле «Ch_Unit» написать «Град. С». Сохранить файл конфигурации. Перезапустить системы сбора данных (ССД)1 и ССД2 с помощью программной утилиты «Панель управления» в соответствии с ИНСИ.425849.000.00 РО.

7.1.1.6 Включить рабочий эталон в режиме моделирования сигнала термопар типа ТХА (К), с автоматической компенсацией ЭДС «холодного» спая. В данном режиме калибратор воспроизводит напряжение постоянного тока в милливольтовом 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 установли температурного равновесия между температурами компенсации «холодного» спая ИВК и рабочего эталона не менее 1 минуты.

7.1.2 Проведение опробования (проверки работоспособности)

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

7.1.3 Проведение поверки ИК.

7.1.3.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2.

7.1.3.2 В меню «Настройки/Расчеты» в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,1».

7.1.3.3 Подавать на вход ИК сигналы напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (по номинальной характеристике преобразования термоэлектрических преобразователей ХА) в диапазоне от -50 до +1370 °С.

7.1.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК 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 и закрыть крышку БТП.

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

7.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК)

Количество ИК – 192

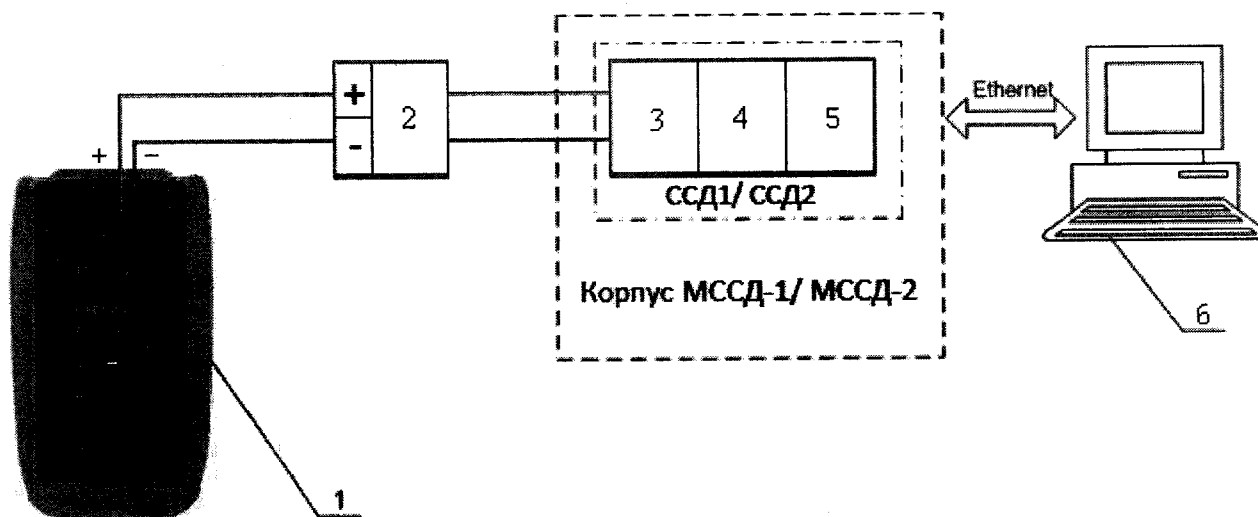
7.2.1 Подготовка к поверке ИК.

7.2.1.1 Провести внешний осмотр ИВК согласно пункту 6.1.

7.2.1.2 Выбрать ИК по таблице А.1 приложения А.

7.2.1.3 Открыть крышку БТП и отсоединить ПП (термоэлектрический преобразователь) от БТП.

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 БТП в соответствии с таблицей А.1 приложения А.



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

Рисунок 9 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК)

7.2.1.5 В соответствии с ИНСИ.425849.000.00 РО установить в файле конфигурации `cfg_u08.xml` для ИК подвергающихся поверки тип термоэлектрического преобразователя, для чего в ветке «SSDcfg» в поле «Conversion» написать латиницей «ТХК», в поле «CJCEnable» написать «1», в поле «Units» написать «Град. С», а в ветке «Channels» в поле «Ch_Unit» написать «Град. С». Сохранить файл конфигурации. Перезапустить ССД1 и ССД2 с помощью программной утилиты «Панель управления» в соответствии с ИНСИ.425849.000.00 РО.

7.2.1.6 Включить рабочий эталон в режиме моделирования сигнала термопар типа ТХК (L), 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 ХК, 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.

7.2.1.7 Ожидать установки температурного равновесия между температурами компенсации «холодного» спая ИВК и рабочего эталона не менее 1 минуты.

7.2.2 Проведение опробования (проверки работоспособности)

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

7.2.3 Проведение поверки ИК.

7.1.3.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2.

7.2.3.2 В меню «Настройки/Расчеты» в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,15».

7.2.3.3 Подавать на вход ИК сигналы напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (по номинальной характеристике преобразования термоэлектрических преобразователей ХК) в диапазоне от -50 до +670 °С.

7.2.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК 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.

7.2.5 Повторить действия по подпунктам 7.2.2...7.2.4 для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК).

7.2.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК) подключить ПП и закрыть крышку БТП.

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

7.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока (наименование измеряемого параметра - напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры)

Количество ИК – 192

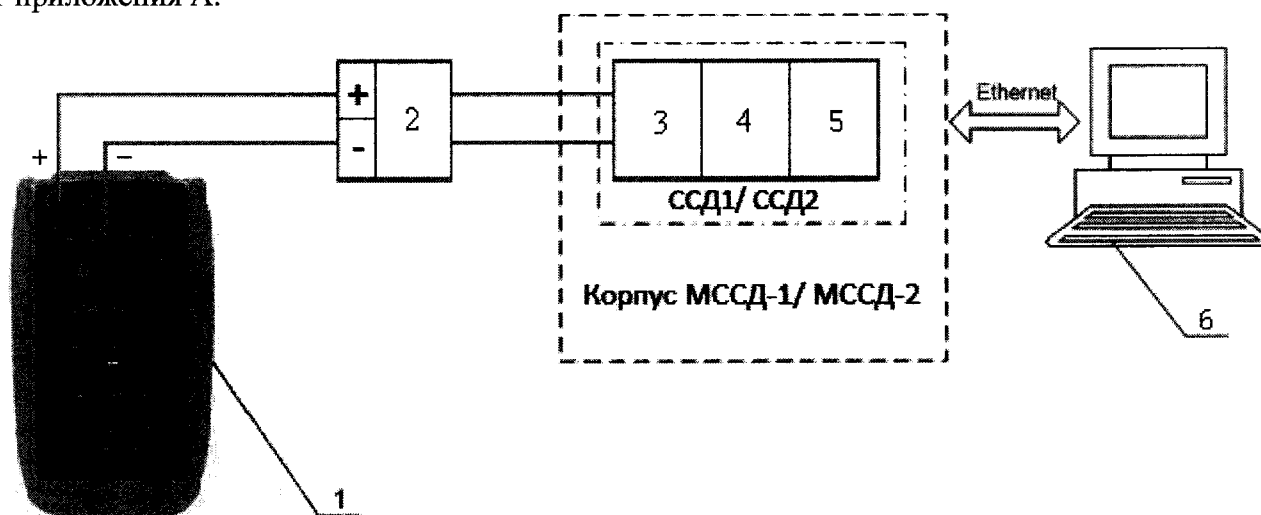
7.3.1 Подготовка к поверке ИК.

7.3.1.1 Провести внешний осмотр ИВК согласно пункту 6.1.

7.3.1.2 Выбрать ИК по таблице А.1 приложения А.

7.3.1.3 Открыть крышку БТП и отсоединить ПП (термоэлектрический преобразователь) от БТП.

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 клеммам БТП в соответствии с таблицей А.1 приложения А.



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

Рисунок 10 - Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока

7.3.1.5 В соответствии с ИНСИ.425849.000.00 РО в файле конфигурации `cfg_u08.xml` для ИК подвергающихся поверке 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 ССД1 и ССД2 с помощью программной утилиты «Панель управления» в соответствии с ИНСИ.425849.000.00 РО.

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

7.3.2 Проведение опробования (проверки работоспособности)

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

7.3.3 Проведение поверки ИК.

7.3.3.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2.

7.3.3.2 В меню «Настройки/Расчеты» в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.3.3.3 Подавать на вход ИК сигналы напряжения постоянного тока в диапазоне от -2 до +55 мВ.

7.3.4 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК 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.

7.3.6 После проведения поверки всех ИК напряжения постоянного тока подключить ПП и закрыть крышку БТП.

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

7.4 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра параметров – частота переменного тока, соответствующая значениям расходов и оборотов)

Количество ИК – 4

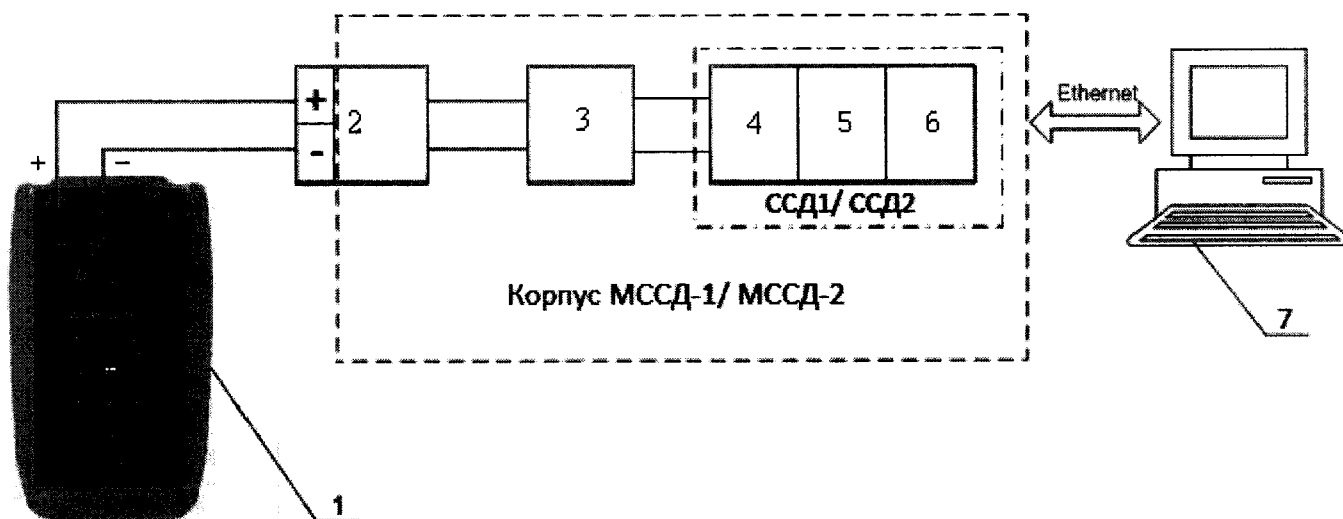
7.4.1 Подготовка к поверке ИК.

7.4.1.1 Провести внешний осмотр ИВК согласно пункту 6.1.

7.4.1.2 Выбрать ИК по таблице А.2 приложения А.

7.4.1.3 Отсоединить ПП (преобразователь расходов/оборотов) от клемм ВР-11.

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 ВР-11 в соответствии с таблицей А.2 приложения А.



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Клемма ВР-11;
- 3 – Нормализатор сигнала FL157А;
- 4 – Терминальный блок NI-9924;
- 5 – Цифровой TTL модуль ввода/вывода NI-9401;
- 6 – Шасси NI CompactRIO-9066;
- 7 – ПЭВМ

Рисунок 11 - Функциональная схема поверки ИК частоты переменного тока

7.4.1.5 Включить рабочий эталон в режиме воспроизведения синусоидальных сигналов амплитудой 0,1 В.

7.4.2 Проведение опробования (проверки работоспособности)

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

7.4.3 Проведение поверки ИК.

7.4.3.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2.

7.4.3.2 В меню «Настройки/Расчеты» в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.4.3.3 Подавать на вход ИК сигналы частоты переменного тока в диапазоне от 10 до 30000 Гц.

7.4.4 Результаты поверки считать положительными, если значения 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.

7.4.5 Повторить действия по подпунктам 7.4.2...7.4.4 для всех ИК частоты переменного тока.

7.4.6 После проведения поверки всех ИК частоты переменного тока подключить ПП к клеммам ВР-11.

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

7.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры)

Количество ИК – 16

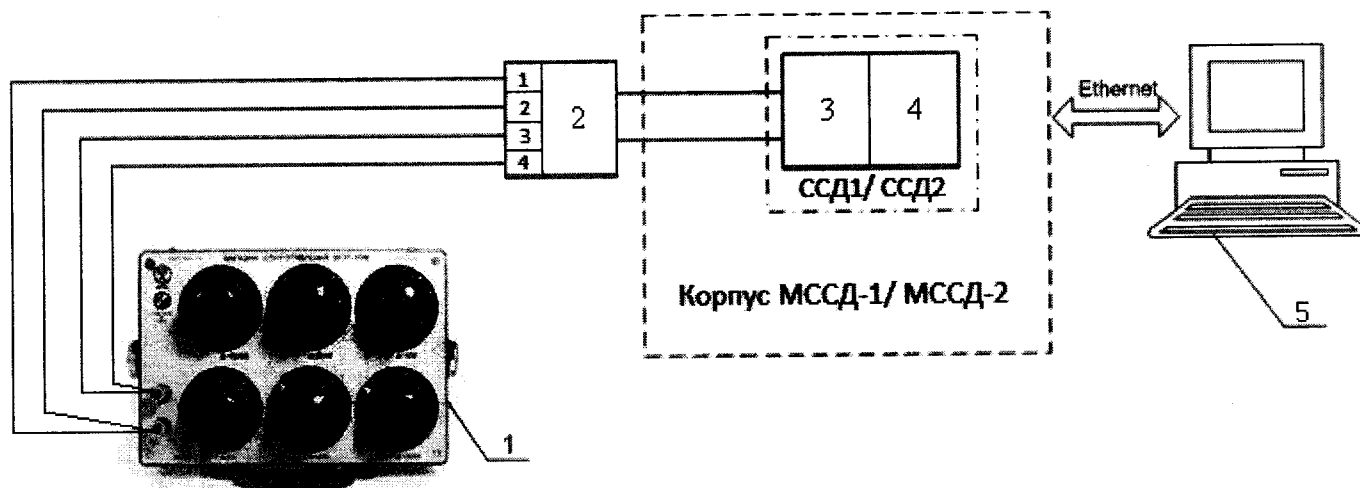
7.5.1 Подготовка к поверке ИК.

7.5.1.1 Провести внешний осмотр ИВК согласно пункту 6.1.

7.5.1.2 Выбрать ИК по таблице А.3 приложения А.

7.5.1.3 Открыть крышку блока термосопротивлений (БТС) и отсоединить ПП (термопреобразователь сопротивления) от БТС.

7.5.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (магазин сопротивления измерительный МСР-60М) согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 12, для чего подключить эталонное средство к клеммам БТС в соответствии с таблицей А.3 приложения А.



- 1 – Магазин сопротивления измерительный МСР-60М (рабочий эталон);
 2 – БТС;
 3 – Измеритель сопротивления и температуры модульный NI-9216;
 4 – Шасси NI CompactRIO-9066;
 5 – ПЭВМ

Рисунок 12- Функциональная схема поверки ИК сопротивления постоянному току

7.5.2 Проведение опробования (проверки работоспособности)

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

7.5.3 Проведение поверки ИК.

7.5.3.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2.

7.5.3.2 В меню «Настройки/Расчеты» в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.5.3.3 Подавать на вход ИК сигналы сопротивления постоянному току в диапазоне от 80 до 200 Ом.

7.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току 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 сопротивления постоянному току.

7.5.6 После проведения поверки всех ИК сопротивления постоянному току подключить ПП и закрыть крышку БТС.

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

7.6 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока (наименование измеряемого параметра – сила постоянного тока, соответствующая значениям давления и перепада давления)

Количество ИК - 232

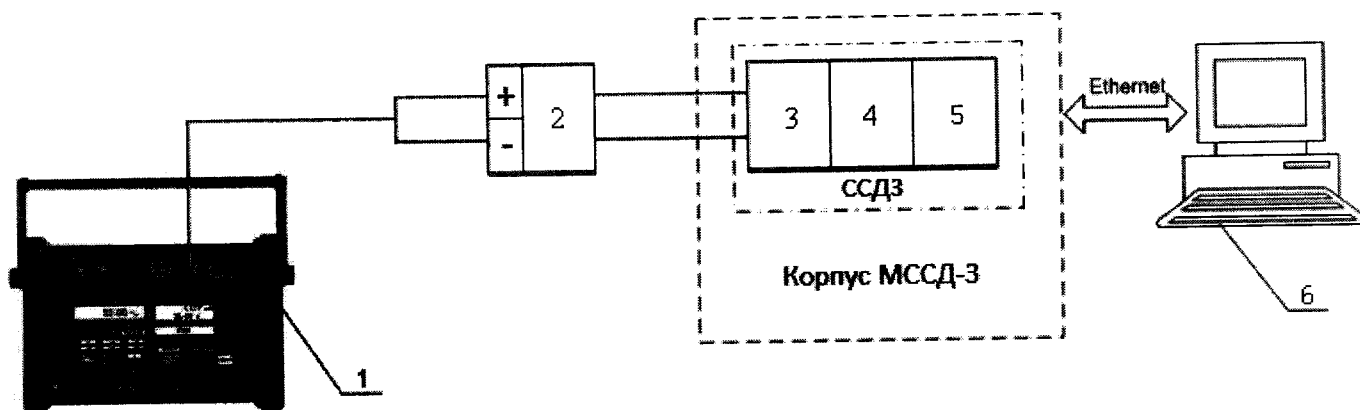
7.6.1 Подготовка к поверке ИК.

7.6.1.1 Провести внешний осмотр ИВК согласно пункту 6.1.

7.6.1.2 Выбрать ИК по таблице А. приложения А.

7.6.1.3 Открыть крышку блока датчиков давления (БДД) и отсоединить ПП (преобразователь давления) от БДД.

7.6.1.4 Подготовить к работе эталонное средство (калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012») согласно документации на него. Собрать схему определения МХ ИК в соответствии с рисунком 13, для чего подключить эталонное средство к клеммам БДД в соответствии с таблицей А.4 приложения А.



- 1 – Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (рабочий эталон);
 2 – БДД;
 3 – Терминальный блок NI-9923;
 4 – Модуль аналогового ввода сигналов NI-9205;
 5 – Шасси NI CompactRIO-9066;
 6 – ПЭВМ

Рисунок 13 - Функциональная схема поверки ИК силы постоянного тока

7.6.1.5 Включить рабочий эталон в режиме воспроизведения силы постоянного тока.

7.6.2 Проведение опробования (проверки работоспособности)

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

7.6.3 Проведение поверки ИК.

7.6.3.1 Выполнить действия согласно пункту 6.2.

7.6.3.2 В меню «Настройки/Расчеты» в колонке «Допускаемая погрешность» задать значение допускаемой погрешности ИК - «0,05».

7.6.3.3 Подавать на вход ИК сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

7.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы 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.

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

7.6.6 После проведения поверки всех ИК силы постоянного тока подключить ПП и закрыть крышку БДД.

7.6.7 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства поверки калибратора-измерителя унифицированных сигналов прецизионного «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012».

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 преобразование 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:

$$\Theta_i = \bar{\Delta}_{ci} + \Delta_{c1}, \quad (5)$$

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:

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

8.1.7.1 Определяется

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

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

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

Если $0,8 \leq K \leq 8,0$, то

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

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 ИВК в соответствии с заявлением владельца СИ, в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

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

Ведущий специалист-испытатель ООО «АСК Экспресс»



А.А. Горбачёв

Приложение А

Перечень ИК (обязательное)

Таблица А.1 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА), ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК), ИК напряжения постоянного тока (наименование измеряемого параметра - напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры)

№ п/п	Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения
1	Temp001	1T001	БТП-1: 1+ (+)/1 – (-)
2	Temp002	1T002	БТП-1: 2+ (+)/2 – (-)
3	Temp003	1T003	БТП-1: 3+ (+)/3 – (-)
4	Temp004	1T004	БТП-1: 4+ (+)/4 – (-)
5	Temp005	1T005	БТП-1: 5+ (+)/5 – (-)
6	Temp006	1T006	БТП-1: 6+ (+)/6 – (-)
7	Temp007	1T007	БТП-1: 7+ (+)/7 – (-)
8	Temp008	1T008	БТП-1: 8+ (+)/8 – (-)
9	Temp009	1T009	БТП-1: 9+ (+)/9 – (-)
10	Temp010	1T010	БТП-1: 10+ (+)/10 – (-)
11	Temp011	1T011	БТП-1: 11+ (+)/11 – (-)
12	Temp012	1T012	БТП-1: 12+ (+)/12 – (-)
13	Temp013	1T013	БТП-1: 13+ (+)/13 – (-)
14	Temp014	1T014	БТП-1: 14+ (+)/14 – (-)
15	Temp015	1T015	БТП-1: 15+ (+)/15 – (-)
16	Temp016	1T016	БТП-1: 16+ (+)/16 – (-)
17	Temp017	1T017	БТП-2: 1+ (+)/1 – (-)
18	Temp018	1T018	БТП-2: 2+ (+)/2 – (-)
19	Temp019	1T019	БТП-2: 3+ (+)/3 – (-)
20	Temp020	1T020	БТП-2: 4+ (+)/4 – (-)
21	Temp021	1T021	БТП-2: 5+ (+)/5 – (-)
22	Temp022	1T022	БТП-2: 6+ (+)/6 – (-)
23	Temp023	1T023	БТП-2: 7+ (+)/7 – (-)
24	Temp024	1T024	БТП-2: 8+ (+)/8 – (-)
25	Temp025	1T025	БТП-2: 9+ (+)/9 – (-)
26	Temp026	1T026	БТП-2: 10+ (+)/10 – (-)
27	Temp027	1T027	БТП-2: 11+ (+)/11 – (-)
28	Temp028	1T028	БТП-2: 12+ (+)/12 – (-)
29	Temp029	1T029	БТП-2: 13+ (+)/13 – (-)
30	Temp030	1T030	БТП-2: 14+ (+)/14 – (-)
31	Temp031	1T031	БТП-2: 15+ (+)/15 – (-)
32	Temp032	1T032	БТП-2: 16+ (+)/16 – (-)
33	Temp033	1T033	БТП-3: 1+ (+)/1 – (-)
34	Temp034	1T034	БТП-3: 2+ (+)/2 – (-)
35	Temp035	1T035	БТП-3: 3+ (+)/3 – (-)
36	Temp036	1T036	БТП-3: 4+ (+)/4 – (-)
37	Temp037	1T037	БТП-3: 5+ (+)/5 – (-)

38	Temp038	1T038	БТП-3: 6+ (+)/6 – (-)
39	Temp039	1T039	БТП-3: 7+ (+)/7 – (-)
40	Temp040	1T040	БТП-3: 8+ (+)/8 – (-)
41	Temp041	1T041	БТП-3: 9+ (+)/9 – (-)
42	Temp042	1T042	БТП-3: 10+ (+)/10 – (-)
43	Temp043	1T043	БТП-3: 11+ (+)/11 – (-)
44	Temp044	1T044	БТП-3: 12+ (+)/12 – (-)
45	Temp045	1T045	БТП-3: 13+ (+)/13 – (-)
46	Temp046	1T046	БТП-3: 14+ (+)/14 – (-)
47	Temp047	1T047	БТП-3: 15+ (+)/15 – (-)
48	Temp048	1T048	БТП-3: 16+ (+)/16 – (-)
49	Temp049	1T049	БТП-4: 1+ (+)/1 – (-)
50	Temp050	1T050	БТП-4: 2+ (+)/2 – (-)
51	Temp051	1T051	БТП-4: 3+ (+)/3 – (-)
52	Temp052	1T052	БТП-4: 4+ (+)/4 – (-)
53	Temp053	1T053	БТП-4: 5+ (+)/5 – (-)
54	Temp054	1T054	БТП-4: 6+ (+)/6 – (-)
55	Temp055	1T055	БТП-4: 7+ (+)/7 – (-)
56	Temp056	1T056	БТП-4: 8+ (+)/8 – (-)
57	Temp057	1T057	БТП-4: 9+ (+)/9 – (-)
58	Temp058	1T058	БТП-4: 10+ (+)/10 – (-)
59	Temp059	1T059	БТП-4: 11+ (+)/11 – (-)
60	Temp060	1T060	БТП-4: 12+ (+)/12 – (-)
61	Temp061	1T061	БТП-4: 13+ (+)/13 – (-)
62	Temp062	1T062	БТП-4: 14+ (+)/14 – (-)
63	Temp063	1T063	БТП-4: 15+ (+)/15 – (-)
64	Temp064	1T064	БТП-4: 16+ (+)/16 – (-)
65	Temp065	1T065	БТП-5: 1+ (+)/1 – (-)
66	Temp066	1T066	БТП-5: 2+ (+)/2 – (-)
67	Temp067	1T067	БТП-5: 3+ (+)/3 – (-)
68	Temp068	1T068	БТП-5: 4+ (+)/4 – (-)
69	Temp069	1T069	БТП-5: 5+ (+)/5 – (-)
70	Temp070	1T070	БТП-5: 6+ (+)/6 – (-)
71	Temp071	1T071	БТП-5: 7+ (+)/7 – (-)
72	Temp072	1T072	БТП-5: 8+ (+)/8 – (-)
73	Temp073	1T073	БТП-5: 9+ (+)/9 – (-)
74	Temp074	1T074	БТП-5: 10+ (+)/10 – (-)
75	Temp075	1T075	БТП-5: 11+ (+)/11 – (-)
76	Temp076	1T076	БТП-5: 12+ (+)/12 – (-)
77	Temp077	1T077	БТП-5: 13+ (+)/13 – (-)
78	Temp078	1T078	БТП-5: 14+ (+)/14 – (-)
79	Temp079	1T079	БТП-5: 15+ (+)/15 – (-)
80	Temp080	1T080	БТП-5: 16+ (+)/16 – (-)
81	Temp081	1T081	БТП-6: 1+ (+)/1 – (-)
82	Temp082	1T082	БТП-6: 2+ (+)/2 – (-)
83	Temp083	1T083	БТП-6: 3+ (+)/3 – (-)
84	Temp084	1T084	БТП-6: 4+ (+)/4 – (-)
85	Temp085	1T085	БТП-6: 5+ (+)/5 – (-)

86	Temp086	1T086	БТП-6: 6+ (+)/6 – (-)
87	Temp087	1T087	БТП-6: 7+ (+)/7 – (-)
88	Temp088	1T088	БТП-6: 8+ (+)/8 – (-)
89	Temp089	1T089	БТП-6: 9+ (+)/9 – (-)
90	Temp090	1T090	БТП-6: 10+ (+)/10 – (-)
91	Temp091	1T091	БТП-6: 11+ (+)/11 – (-)
92	Temp092	1T092	БТП-6: 12+ (+)/12 – (-)
93	Temp093	1T093	БТП-6: 13+ (+)/13 – (-)
94	Temp094	1T094	БТП-6: 14+ (+)/14 – (-)
95	Temp095	1T095	БТП-6: 15+ (+)/15 – (-)
96	Temp096	1T096	БТП-6: 16+ (+)/16 – (-)
97	Temp097	2T001	БТП-7: 1+ (+)/1 – (-)
98	Temp098	2T002	БТП-7: 2+ (+)/2 – (-)
99	Temp099	2T003	БТП-7: 3+ (+)/3 – (-)
100	Temp100	2T004	БТП-7: 4+ (+)/4 – (-)
101	Temp101	2T005	БТП-7: 5+ (+)/5 – (-)
102	Temp102	2T006	БТП-7: 6+ (+)/6 – (-)
103	Temp103	2T007	БТП-7: 7+ (+)/7 – (-)
104	Temp104	2T008	БТП-7: 8+ (+)/8 – (-)
105	Temp105	2T009	БТП-7: 9+ (+)/9 – (-)
106	Temp106	2T010	БТП-7: 10+ (+)/10 – (-)
107	Temp107	2T011	БТП-7: 11+ (+)/11 – (-)
108	Temp108	2T012	БТП-7: 12+ (+)/12 – (-)
109	Temp109	2T013	БТП-7: 13+ (+)/13 – (-)
110	Temp110	2T014	БТП-7: 14+ (+)/14 – (-)
111	Temp111	2T015	БТП-7: 15+ (+)/15 – (-)
112	Temp112	2T016	БТП-7: 16+ (+)/16 – (-)
113	Temp113	2T017	БТП-8: 1+ (+)/1 – (-)
114	Temp114	2T018	БТП-8: 2+ (+)/2 – (-)
115	Temp115	2T019	БТП-8: 3+ (+)/3 – (-)
116	Temp116	2T020	БТП-8: 4+ (+)/4 – (-)
117	Temp117	2T021	БТП-8: 5+ (+)/5 – (-)
118	Temp118	2T022	БТП-8: 6+ (+)/6 – (-)
119	Temp119	2T023	БТП-8: 7+ (+)/7 – (-)
120	Temp120	2T024	БТП-8: 8+ (+)/8 – (-)
121	Temp121	2T025	БТП-8: 9+ (+)/9 – (-)
122	Temp122	2T026	БТП-8: 10+ (+)/10 – (-)
123	Temp123	2T027	БТП-8: 11+ (+)/11 – (-)
124	Temp124	2T028	БТП-8: 12+ (+)/12 – (-)
125	Temp125	2T029	БТП-8: 13+ (+)/13 – (-)
126	Temp126	2T030	БТП-8: 14+ (+)/14 – (-)
127	Temp127	2T031	БТП-8: 15+ (+)/15 – (-)
128	Temp128	2T032	БТП-8: 16+ (+)/16 – (-)
129	Temp129	2T033	БТП-9: 1+ (+)/1 – (-)
130	Temp130	2T034	БТП-9: 2+ (+)/2 – (-)
131	Temp131	2T035	БТП-9: 3+ (+)/3 – (-)
132	Temp132	2T036	БТП-9: 4+ (+)/4 – (-)
133	Temp133	2T037	БТП-9: 5+ (+)/5 – (-)

134	Temp134	2Т038	БТП-9: 6+ (+)/6 – (-)
135	Temp135	2Т039	БТП-9: 7+ (+)/7 – (-)
136	Temp136	2Т040	БТП-9: 8+ (+)/8 – (-)
137	Temp137	2Т041	БТП-9: 9+ (+)/9 – (-)
138	Temp138	2Т042	БТП-9: 10+ (+)/10 – (-)
139	Temp139	2Т043	БТП-9: 11+ (+)/11 – (-)
140	Temp140	2Т044	БТП-9: 12+ (+)/12 – (-)
141	Temp141	2Т045	БТП-9: 13+ (+)/13 – (-)
142	Temp142	2Т046	БТП-9: 14+ (+)/14 – (-)
143	Temp143	2Т047	БТП-9: 15+ (+)/15 – (-)
144	Temp144	2Т048	БТП-9: 16+ (+)/16 – (-)
145	Temp145	2Т049	БТП-10: 1+ (+)/1 – (-)
146	Temp146	2Т050	БТП-10: 2+ (+)/2 – (-)
147	Temp147	2Т051	БТП-10: 3+ (+)/3 – (-)
148	Temp148	2Т052	БТП-10: 4+ (+)/4 – (-)
149	Temp149	2Т053	БТП-10: 5+ (+)/5 – (-)
150	Temp150	2Т054	БТП-10: 6+ (+)/6 – (-)
151	Temp151	2Т055	БТП-10: 7+ (+)/7 – (-)
152	Temp152	2Т056	БТП-10: 8+ (+)/8 – (-)
153	Temp153	2Т057	БТП-10: 9+ (+)/9 – (-)
154	Temp154	2Т058	БТП-10: 10+ (+)/10 – (-)
155	Temp155	2Т059	БТП-10: 11+ (+)/11 – (-)
156	Temp156	2Т060	БТП-10: 12+ (+)/12 – (-)
157	Temp157	2Т061	БТП-10: 13+ (+)/13 – (-)
158	Temp158	2Т062	БТП-10: 14+ (+)/14 – (-)
159	Temp159	2Т063	БТП-10: 15+ (+)/15 – (-)
160	Temp160	2Т064	БТП-10: 16+ (+)/16 – (-)
161	Temp161	2Т065	БТП-11: 1+ (+)/1 – (-)
162	Temp162	2Т066	БТП-11: 2+ (+)/2 – (-)
163	Temp163	2Т067	БТП-11: 3+ (+)/3 – (-)
164	Temp164	2Т068	БТП-11: 4+ (+)/4 – (-)
165	Temp165	2Т069	БТП-11: 5+ (+)/5 – (-)
166	Temp166	2Т070	БТП-11: 6+ (+)/6 – (-)
167	Temp167	2Т071	БТП-11: 7+ (+)/7 – (-)
168	Temp168	2Т072	БТП-11: 8+ (+)/8 – (-)
169	Temp169	2Т073	БТП-11: 9+ (+)/9 – (-)
170	Temp170	2Т074	БТП-11: 10+ (+)/10 – (-)
171	Temp171	2Т075	БТП-11: 11+ (+)/11 – (-)
172	Temp172	2Т076	БТП-11: 12+ (+)/12 – (-)
173	Temp173	2Т077	БТП-11: 13+ (+)/13 – (-)
174	Temp174	2Т078	БТП-11: 14+ (+)/14 – (-)
175	Temp175	2Т079	БТП-11: 15+ (+)/15 – (-)
176	Temp176	2Т080	БТП-11: 16+ (+)/16 – (-)
177	Temp177	2Т081	БТП-12: 1+ (+)/1 – (-)
178	Temp178	2Т082	БТП-12: 2+ (+)/2 – (-)
179	Temp179	2Т083	БТП-12: 3+ (+)/3 – (-)
180	Temp180	2Т084	БТП-12: 4+ (+)/4 – (-)
181	Temp181	2Т085	БТП-12: 5+ (+)/5 – (-)

182	Temp182	2Т086	БТП-12: 6+ (+)/6 – (-)
183	Temp183	2Т087	БТП-12: 7+ (+)/7 – (-)
184	Temp184	2Т088	БТП-12: 8+ (+)/8 – (-)
185	Temp185	2Т089	БТП-12: 9+ (+)/9 – (-)
186	Temp186	2Т090	БТП-12: 10+ (+)/10 – (-)
187	Temp187	2Т091	БТП-12: 11+ (+)/11 – (-)
188	Temp188	2Т092	БТП-12: 12+ (+)/12 – (-)
189	Temp189	2Т093	БТП-12: 13+ (+)/13 – (-)
190	Temp190	2Т094	БТП-12: 14+ (+)/14 – (-)
191	Temp191	2Т095	БТП-12: 15+ (+)/15 – (-)
192	Temp192	2Т096	БТП-12: 16+ (+)/16 – (-)

Таблица А.2 - ИК частоты переменного тока (наименование измеряемого параметра параметров – частота переменного тока, соответствующая значениям расходов и оборотов)

№ п/п	Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения
1	Freq001	1FQ002	МССД1: UF1(+IN)/UF1(-IN)
2	Freq002	1FQ003	МССД1: UF2(+IN)/UF2(-IN)
3	Freq003	2FQ002	МССД2: UF3(+IN)/UF3(-IN)
4	Freq004	2FQ003	МССД2: UF4(+IN)/UF4(-IN)

Таблица А.3 – ИК сопротивления постоянному току (наименование измеряемого параметра – сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры)

№ п/п	Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения
1	Termores001	1Т097	БТС-1: RK1.1, RK1.2/ RK1.3, RK1.4
2	Termores002	1Т098	БТС-1: RK2.1, RK2.2/ RK2.3, RK2.4
3	Termores003	1Т099	БТС-1: RK3.1, RK3.2/ RK3.3, RK3.4
4	Termores004	1Т100	БТС-1: RK4.1, RK4.2/ RK4.3, RK4.4
5	Termores005	1Т101	БТС-1: RK5.1, RK5.2/ RK5.3, RK5.4
6	Termores006	1Т102	БТС-1: RK6.1, RK6.2/ RK6.3, RK6.4
7	Termores007	1Т103	БТС-1: RK7.1, RK7.2/ RK7.3, RK7.4
8	Termores008	1Т104	БТС-1: RK8.1, RK8.2/ RK8.3, RK8.4
9	Termores009	2Т097	БТС-2: RK9.1, RK9.2/ RK9.3, RK9.4
10	Termores010	2Т098	БТС-2: RK10.1, RK10.2/ RK10.3, RK10.4
11	Termores011	2Т099	БТС-2: RK11.1, RK11.2/ RK11.3, RK11.4
12	Termores012	2Т100	БТС-2: RK12.1, RK12.2/ RK12.3, RK12.4
13	Termores013	2Т101	БТС-2: RK13.1, RK13.2/ RK13.3, RK13.4
14	Termores014	2Т102	БТС-2: RK14.1, RK14.2/ RK14.3, RK14.4
15	Termores015	2Т103	БТС-2: RK15.1, RK15.2/ RK15.3, RK15.4
16	Termores016	2Т104	БТС-2: RK16.1, RK16.2/ RK16.3, RK16.4

Таблица А.4 - ИК силы постоянного тока (наименование измеряемого параметра – сила постоянного тока, соответствующая значениям давления и перепада давления)

№ п/п	Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения
1	Press001	3P001	БДД-1: 1(+) / GND(-)
2	Press002	3P002	БДД-1: 2(+) / GND(-)

3	Press003	3P003	БДД-1: 3(+)/GND(-)
4	Press004	3P004	БДД-1: 4(+)/GND(-)
5	Press005	3P005	БДД-1: 5(+)/GND(-)
6	Press006	3P006	БДД-1: 6(+)/GND(-)
7	Press007	3P007	БДД-1: 7(+)/GND(-)
8	Press008	3P008	БДД-1: 8(+)/GND(-)
9	Press009	3P009	БДД-1: 9(+)/GND(-)
10	Press010	3P010	БДД-1: 10(+)/GND(-)
11	Press011	3P011	БДД-1: 11(+)/GND(-)
12	Press012	3P012	БДД-1: 12(+)/GND(-)
13	Press013	3P013	БДД-1: 13(+)/GND(-)
14	Press014	3P014	БДД-1: 14(+)/GND(-)
15	Press015	3P015	БДД-1: 15(+)/GND(-)
16	Press016	3P016	БДД-1: 16(+)/GND(-)
17	Press017	3P017	БДД-1: 17(+)/GND(-)
18	Press018	3P018	БДД-1: 18(+)/GND(-)
19	Press019	3P019	БДД-1: 19(+)/GND(-)
20	Press020	3P020	БДД-1: 20(+)/GND(-)
21	Press021	3P021	БДД-1: 21(+)/GND(-)
22	Press022	3P022	БДД-1: 22(+)/GND(-)
23	Press023	3P023	БДД-1: 23(+)/GND(-)
24	Press024	3P024	БДД-1: 24(+)/GND(-)
25	Press025	3P025	БДД-1: 25(+)/GND(-)
26	Press026	3P026	БДД-1: 26(+)/GND(-)
27	Press027	3P027	БДД-1: 27(+)/GND(-)
28	Press028	3P028	БДД-1: 28(+)/GND(-)
29	Press029	3P029	БДД-1: 29(+)/GND(-)
30	Press030	3P030	БДД-1: 30(+)/GND(-)
31	Press031	3P031	БДД-1: 31(+)/GND(-)
32	Press032	3P032	БДД-1: 32(+)/GND(-)
33	Press033	3P033	БДД-2: 1(+)/GND(-)
34	Press034	3P034	БДД-2: 2(+)/GND(-)
35	Press035	3P035	БДД-2: 3(+)/GND(-)
36	Press036	3P036	БДД-2: 4(+)/GND(-)
37	Press037	3P037	БДД-2: 5(+)/GND(-)
38	Press038	3P038	БДД-2: 6(+)/GND(-)
39	Press039	3P039	БДД-2: 7(+)/GND(-)
40	Press040	3P040	БДД-2: 8(+)/GND(-)
41	Press041	3P041	БДД-2: 9(+)/GND(-)
42	Press042	3P042	БДД-2: 10(+)/GND(-)
43	Press043	3P043	БДД-2: 11(+)/GND(-)
44	Press044	3P044	БДД-2: 12(+)/GND(-)
45	Press045	3P045	БДД-2: 13(+)/GND(-)
46	Press046	3P046	БДД-2: 14(+)/GND(-)
47	Press047	3P047	БДД-2: 15(+)/GND(-)
48	Press048	3P048	БДД-2: 16(+)/GND(-)
49	Press049	3P049	БДД-2: 17(+)/GND(-)
50	Press050	3P050	БДД-2: 18(+)/GND(-)

51	Press051	3P051	БДД-2: 19(+)/GND(-)
52	Press052	3P052	БДД-2: 20(+)/GND(-)
53	Press053	3P053	БДД-2: 21(+)/GND(-)
54	Press054	3P054	БДД-2: 22(+)/GND(-)
55	Press055	3P055	БДД-2: 23(+)/GND(-)
56	Press056	3P056	БДД-2: 24(+)/GND(-)
57	Press057	3P057	БДД-2: 25(+)/GND(-)
58	Press058	3P058	БДД-2: 26(+)/GND(-)
59	Press059	3P059	БДД-2: 27(+)/GND(-)
60	Press060	3P060	БДД-2: 28(+)/GND(-)
61	Press061	3P061	БДД-2: 29(+)/GND(-)
62	Press062	3P062	БДД-2: 30(+)/GND(-)
63	Press063	3P063	БДД-2: 31(+)/GND(-)
64	Press064	3P064	БДД-2: 32(+)/GND(-)
65	Press065	3P065	БДД-3: 1(+)/GND(-)
66	Press066	3P066	БДД-3: 2(+)/GND(-)
67	Press067	3P067	БДД-3: 3(+)/GND(-)
68	Press068	3P068	БДД-3: 4(+)/GND(-)
69	Press069	3P069	БДД-3: 5(+)/GND(-)
70	Press070	3P070	БДД-3: 6(+)/GND(-)
71	Press071	3P071	БДД-3: 7(+)/GND(-)
72	Press072	3P072	БДД-3: 8(+)/GND(-)
73	Press073	3P073	БДД-3: 9(+)/GND(-)
74	Press074	3P074	БДД-3: 10(+)/GND(-)
75	Press075	3P075	БДД-3: 11(+)/GND(-)
76	Press076	3P076	БДД-3: 12(+)/GND(-)
77	Press077	3P077	БДД-3: 13(+)/GND(-)
78	Press078	3P078	БДД-3: 14(+)/GND(-)
79	Press079	3P079	БДД-3: 15(+)/GND(-)
80	Press080	3P080	БДД-3: 16(+)/GND(-)
81	Press081	3P081	БДД-3: 17(+)/GND(-)
82	Press082	3P082	БДД-3: 18(+)/GND(-)
83	Press083	3P083	БДД-3: 19(+)/GND(-)
84	Press084	3P084	БДД-3: 20(+)/GND(-)
85	Press085	3P085	БДД-3: 21(+)/GND(-)
86	Press086	3P086	БДД-3: 22(+)/GND(-)
87	Press087	3P087	БДД-3: 23(+)/GND(-)
88	Press088	3P088	БДД-3: 24(+)/GND(-)
89	Press089	3P089	БДД-3: 25(+)/GND(-)
90	Press090	3P090	БДД-3: 26(+)/GND(-)
91	Press091	3P091	БДД-3: 27(+)/GND(-)
92	Press092	3P092	БДД-3: 28(+)/GND(-)
93	Press093	3P093	БДД-3: 29(+)/GND(-)
94	Press094	3P094	БДД-3: 30(+)/GND(-)
95	Press095	3P095	БДД-3: 31(+)/GND(-)
96	Press096	3P096	БДД-3: 32(+)/GND(-)
97	Press097	3P097	БДД-4: 1(+)/GND(-)
98	Press098	3P098	БДД-4: 2(+)/GND(-)

99	Press099	3P099	БДД-4: 3(+) / GND(-)
100	Press100	3P100	БДД-4: 4(+) / GND(-)
101	Press101	3P101	БДД-4: 5(+) / GND(-)
102	Press102	3P102	БДД-4: 6(+) / GND(-)
103	Press103	3P103	БДД-4: 7(+) / GND(-)
104	Press104	3P104	БДД-4: 8(+) / GND(-)
105	Press105	3P105	БДД-4: 9(+) / GND(-)
106	Press106	3P106	БДД-4: 10(+) / GND(-)
107	Press107	3P107	БДД-4: 11(+) / GND(-)
108	Press108	3P108	БДД-4: 12(+) / GND(-)
109	Press109	3P109	БДД-4: 13(+) / GND(-)
110	Press110	3P110	БДД-4: 14(+) / GND(-)
111	Press111	3P111	БДД-4: 15(+) / GND(-)
112	Press112	3P112	БДД-4: 16(+) / GND(-)
113	Press113	3P113	БДД-4: 17(+) / GND(-)
114	Press114	3P114	БДД-4: 18(+) / GND(-)
115	Press115	3P115	БДД-4: 19(+) / GND(-)
116	Press116	3P116	БДД-4: 20(+) / GND(-)
117	Press117	3P117	БДД-4: 21(+) / GND(-)
118	Press118	3P118	БДД-4: 22(+) / GND(-)
119	Press119	3P119	БДД-4: 23(+) / GND(-)
120	Press120	3P120	БДД-4: 24(+) / GND(-)
121	Press121	3P121	БДД-4: 25(+) / GND(-)
122	Press122	3P122	БДД-4: 26(+) / GND(-)
123	Press123	3P123	БДД-4: 27(+) / GND(-)
124	Press124	3P124	БДД-4: 28(+) / GND(-)
125	Press125	3P125	БДД-4: 29(+) / GND(-)
126	Press126	3P126	БДД-4: 30(+) / GND(-)
127	Press127	3P127	БДД-4: 31(+) / GND(-)
128	Press128	3P128	БДД-4: 32(+) / GND(-)
129	Press129	3P129	БДД-5: 1(+) / GND(-)
130	Press130	3P130	БДД-5: 2(+) / GND(-)
131	Press131	3P131	БДД-5: 3(+) / GND(-)
132	Press132	3P132	БДД-5: 4(+) / GND(-)
133	Press133	3P133	БДД-5: 5(+) / GND(-)
134	Press134	3P134	БДД-5: 6(+) / GND(-)
135	Press135	3P135	БДД-5: 7(+) / GND(-)
136	Press136	3P136	БДД-5: 8(+) / GND(-)
137	Press137	3P137	БДД-5: 9(+) / GND(-)
138	Press138	3P138	БДД-5: 10(+) / GND(-)
139	Press139	3P139	БДД-5: 11(+) / GND(-)
140	Press140	3P140	БДД-5: 12(+) / GND(-)
141	Press141	3P141	БДД-5: 13(+) / GND(-)
142	Press142	3P142	БДД-5: 14(+) / GND(-)
143	Press143	3P143	БДД-5: 15(+) / GND(-)
144	Press144	3P144	БДД-5: 16(+) / GND(-)
145	Press145	3P145	БДД-5: 17(+) / GND(-)
146	Press146	3P146	БДД-5: 18(+) / GND(-)

147	Press147	3P147	БДД-5: 19(+)/GND(-)
148	Press148	3P148	БДД-5: 20(+)/GND(-)
149	Press149	3P149	БДД-5: 21(+)/GND(-)
150	Press150	3P150	БДД-5: 22(+)/GND(-)
151	Press151	3P151	БДД-5: 23(+)/GND(-)
152	Press152	3P152	БДД-5: 24(+)/GND(-)
153	Press153	3P153	БДД-5: 25(+)/GND(-)
154	Press154	3P154	БДД-5: 26(+)/GND(-)
155	Press155	3P155	БДД-5: 27(+)/GND(-)
156	Press156	3P156	БДД-5: 28(+)/GND(-)
157	Press157	3P157	БДД-5: 29(+)/GND(-)
м158	Press158	3P158	БДД-5: 30(+)/GND(-)
159	Press159	3P159	БДД-5: 31(+)/GND(-)
160	Press160	3P160	БДД-5: 32(+)/GND(-)
161	Press161	3P161	БДД-6: 1(+)/GND(-)
162	Press162	3P162	БДД-6: 2(+)/GND(-)
163	Press163	3P163	БДД-6: 3(+)/GND(-)
164	Press164	3P164	БДД-6: 4(+)/GND(-)
165	Press165	3P165	БДД-6: 5(+)/GND(-)
166	Press166	3P166	БДД-6: 6(+)/GND(-)
167	Press167	3P167	БДД-6: 7(+)/GND(-)
168	Press168	3P168	БДД-6: 8(+)/GND(-)
169	Press169	3P169	БДД-6: 9(+)/GND(-)
170	Press170	3P170	БДД-6: 10(+)/GND(-)
171	Press171	3P171	БДД-6: 11(+)/GND(-)
172	Press172	3P172	БДД-6: 12(+)/GND(-)
173	Press173	3P173	БДД-6: 13(+)/GND(-)
174	Press174	3P174	БДД-6: 14(+)/GND(-)
175	Press175	3P175	БДД-6: 15(+)/GND(-)
176	Press176	3P176	БДД-6: 16(+)/GND(-)
177	Press177	3P177	БДД-6: 17(+)/GND(-)
178	Press178	3P178	БДД-6: 18(+)/GND(-)
179	Press179	3P179	БДД-6: 19(+)/GND(-)
180	Press180	3P180	БДД-6: 20(+)/GND(-)
181	Press181	3P181	БДД-6: 21(+)/GND(-)
182	Press182	3P182	БДД-6: 22(+)/GND(-)
183	Press183	3P183	БДД-6: 23(+)/GND(-)
184	Press184	3P184	БДД-6: 24(+)/GND(-)
185	Press185	3P185	БДД-6: 25(+)/GND(-)
186	Press186	3P186	БДД-6: 26(+)/GND(-)
187	Press187	3P187	БДД-6: 27(+)/GND(-)
188	Press188	3P188	БДД-6: 28(+)/GND(-)
189	Press189	3P189	БДД-6: 29(+)/GND(-)
190	Press190	3P190	БДД-6: 30(+)/GND(-)
191	Press191	3P191	БДД-6: 31(+)/GND(-)
192	Press192	3P192	БДД-6: 32(+)/GND(-)
193	Press193	3P193	БДД-7: 1(+)/GND(-)
194	Press194	3P194	БДД-7: 2(+)/GND(-)

195	Press195	3P195	БДД-7: 3(+)/GND(-)
196	Press196	3P196	БДД-7: 4(+)/GND(-)
197	Press197	3P197	БДД-7: 5(+)/GND(-)
198	Press198	3P198	БДД-7: 6(+)/GND(-)
199	Press199	3P199	БДД-7: 7(+)/GND(-)
200	Press200	3P200	БДД-7: 8(+)/GND(-)
201	Press201	3P201	БДД-7: 9(+)/GND(-)
202	Press202	3P202	БДД-7: 10(+)/GND(-)
203	Press203	3P203	БДД-7: 11(+)/GND(-)
204	Press204	3P204	БДД-7: 12(+)/GND(-)
205	Press205	3P205	БДД-7: 13(+)/GND(-)
206	Press206	3P206	БДД-7: 14(+)/GND(-)
207	Press207	3P207	БДД-7: 15(+)/GND(-)
208	Press208	3P208	БДД-7: 16(+)/GND(-)
209	Press209	3P209	БДД-7: 17(+)/GND(-)
210	Press210	3P210	БДД-7: 18(+)/GND(-)
211	Press211	3P211	БДД-7: 19(+)/GND(-)
212	Press212	3P212	БДД-7: 20(+)/GND(-)
213	Press213	3P213	БДД-7: 21(+)/GND(-)
214	Press214	3P214	БДД-7: 22(+)/GND(-)
215	Press215	3P215	БДД-7: 23(+)/GND(-)
216	Press216	3P216	БДД-7: 24(+)/GND(-)
217	Press217	3P217	БДД-7: 25(+)/GND(-)
218	Press218	3P218	БДД-7: 26(+)/GND(-)
219	Press219	3P219	БДД-7: 27(+)/GND(-)
220	Press220	3P220	БДД-7: 28(+)/GND(-)
221	Press221	3P221	БДД-7: 29(+)/GND(-)
222	Press222	3P222	БДД-7: 30(+)/GND(-)
223	Press223	3P223	БДД-7: 31(+)/GND(-)
224	Press224	3P224	БДД-7: 32(+)/GND(-)
225	Press225	3P225	БДД-8: 1(+)/GND(-)
226	Press226	3P226	БДД-8: 2(+)/GND(-)
227	Press227	3P227	БДД-8: 3(+)/GND(-)
228	Press228	3P228	БДД-8: 4(+)/GND(-)
229	Press229	3P229	БДД-8: 5(+)/GND(-)
230	Press230	3P230	БДД-8: 6(+)/GND(-)
231	Press231	3P231	БДД-8: 7(+)/GND(-)
232	Press232	3P232	БДД-8: 8(+)/GND(-)

6.3 Погрешность ИК:

Номер диапазона	Диапазон	Форма предст. погрешности	Нормирующее значение	Допускаемая погрешность	Погрешность	Ед. измер. погрешности
7 Вывод:						
Приведенная к ... погрешность ИК ... , находится в пределах \pm ... %, допускаемых согласно методике поверки на Комплекс измерительно-вычислительный ЭИС У-08 (Методика поверки ИНСИ 425849.000.00 МП).						
Дата очередной поверки:						
Поверитель						
	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)			

Приложение В (рекомендуемое)

СПИСОК ССЫЛОК НА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

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

ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

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»

ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

ГОСТ 12.1.019-2009 «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».

ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

ГОСТ Р 8.764-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А».

Приложение Г (рекомендуемое)

ПРИНЯТЫЕ В ДОКУМЕНТЕ СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

АРМ – автоматизированное рабочее место;
БДД – блок датчиков давления;
БТП – блок термодатчик;
БТС – блок термосопротивлений;
ВП – верхний предел диапазона измерений;
ИВК – комплекс измерительно-вычислительный;
ИЗ – измеряемое значение;
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 ИВК

Таблица Д.1 – Метрологические характеристики ИВК

Наименование измеряемого параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений	Количество ИК
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры			
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА)	от -50 до +1370 °С* (от -1,889 до +54,819 мВ**)	±0,1 %	192
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК)	от -50 до +670 °С* (от -3,005 до +55,241 мВ**)	±0,15 %	192
ИК напряжения постоянного тока			
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры	от -2 до +55 мВ	±0,05 %	192
ИК частоты переменного тока			
Частота переменного тока, соответствующая значениям расходов и оборотов	от 10 до 30000 Гц	±0,05 %	4
ИК сопротивления постоянному току			
Сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры	от 80 до 200 Ом	±0,05 %	16
ИК силы постоянного тока			
Сила постоянного тока, соответствующая значениям давления и перепада давления	от 4 до 20 мА	±0,05 %	232

Примечание - * с учетом компенсации «холодного спая» при ненулевой температуре
 ** без учета компенсации «холодного спая» при ненулевой температуре