

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «АСК Экспресс»



С.В. Краснышов

« 17 »

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 воспроизведения 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 $\pm 0,3$ °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 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 $\pm 0,25$ °С; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 10 до плюс 100 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,014$ % 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 $\pm(0,003$ % от показаний + 0,0023 Гц); пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты в диапазоне от 1 до 50 кГц $\pm(0,003$ % 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 $\pm(10^{-4} I + 1)$ 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: $\pm 0,2$ °С; - в диапазонах от минус 45 до плюс 20 °С и от плюс 60 до плюс 120 °С: $\pm 0,5$ °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 ($\pm 0,25$ 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.

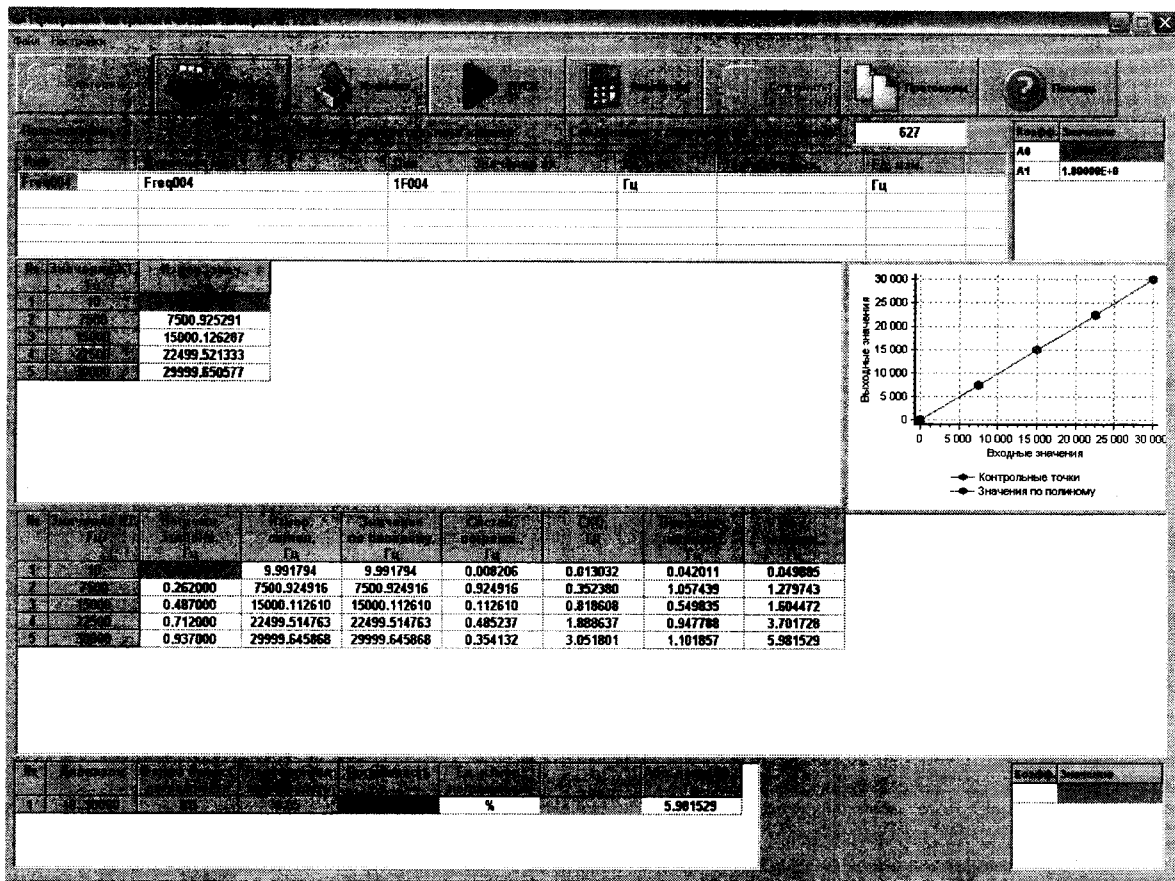


Рисунок 1 - ПО поверки

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 «➡».

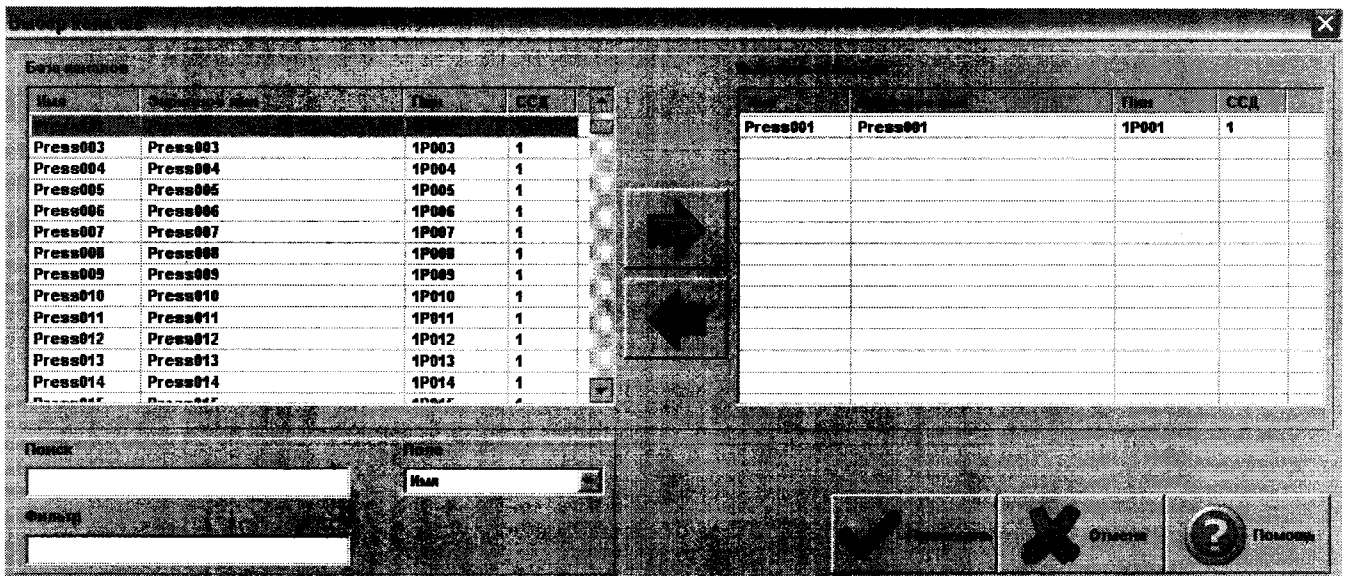


Рисунок 2 - Окно выбора каналов

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».

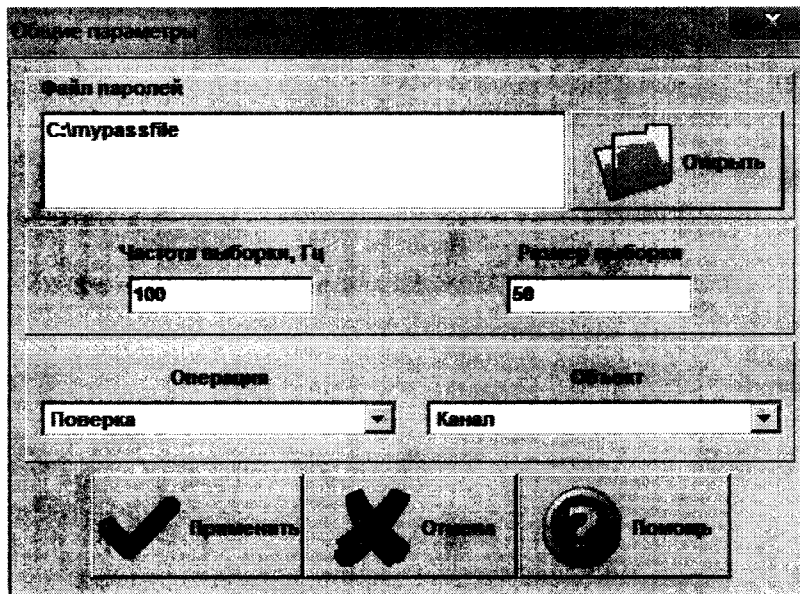


Рисунок 3 - Окно ввода общих параметров

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

- убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Цикль»;
- 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».

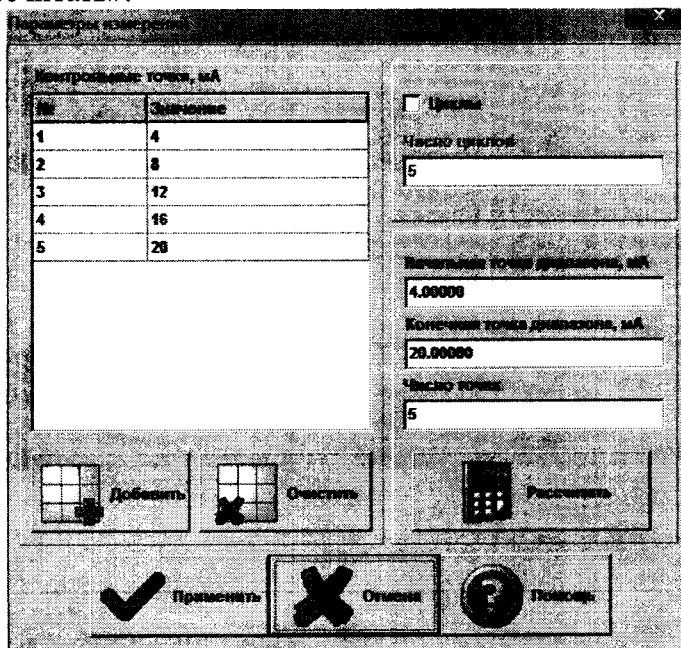


Рисунок 4 - Окно параметров измерений

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;

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

ИЗ в Коэффициенте

| Диапазон | Допускаемая погрешность |
|----------|-------------------------|
| 4..20 | 0.05 |

Применить Отмена Помощь

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).

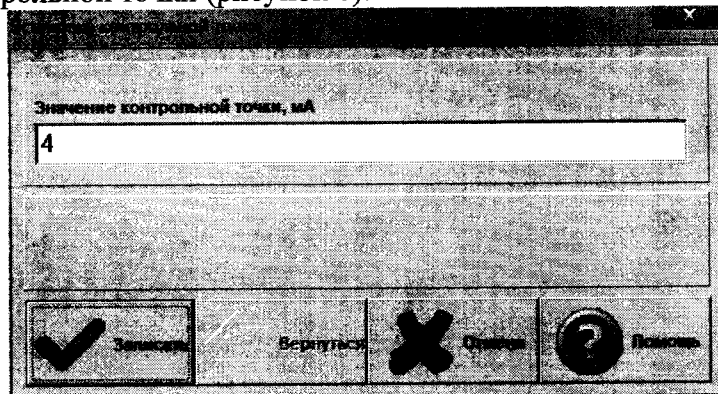


Рисунок 6 - Окно с указанием устанавливаемой контрольной точки

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».

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

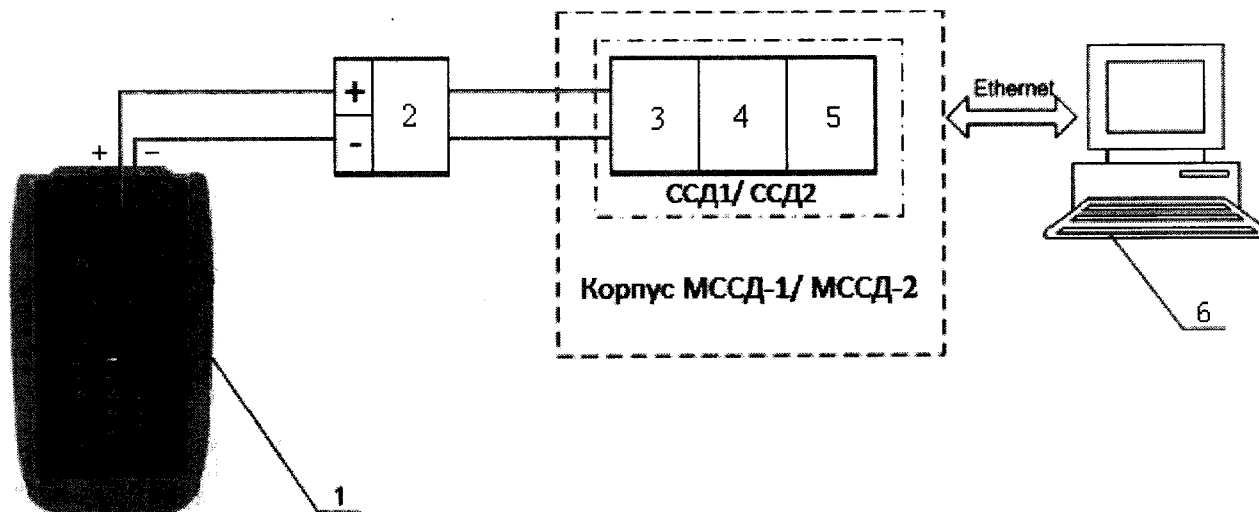
7.1.1 Подготовка к поверке ИК.

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 терморного (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 терморпары 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 установки 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

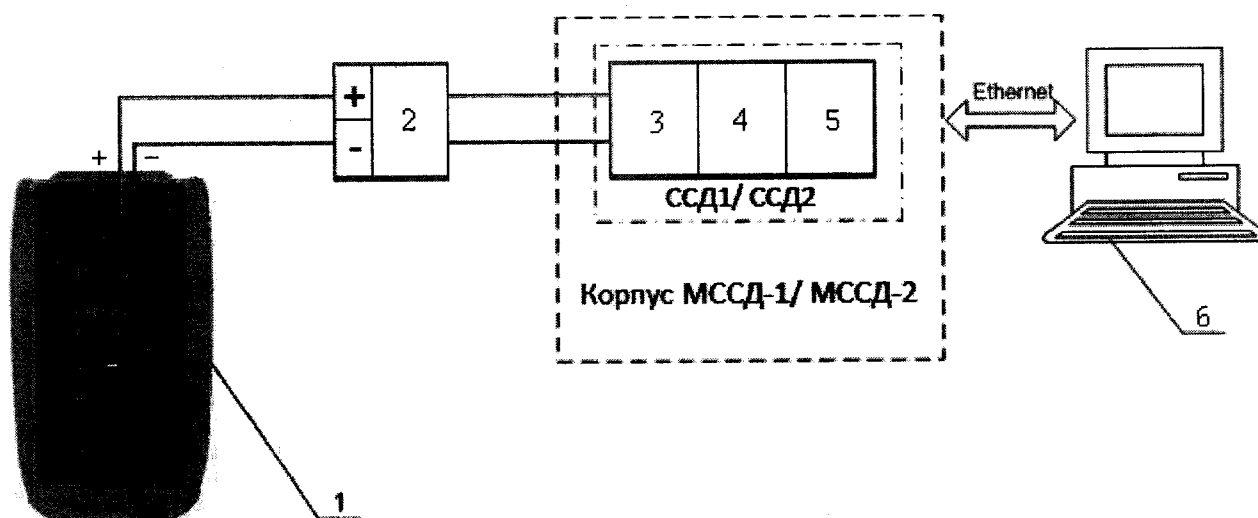
7.2.1 Подготовка к поверке ИК.

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 – БТП;
- 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 милливольтовом 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

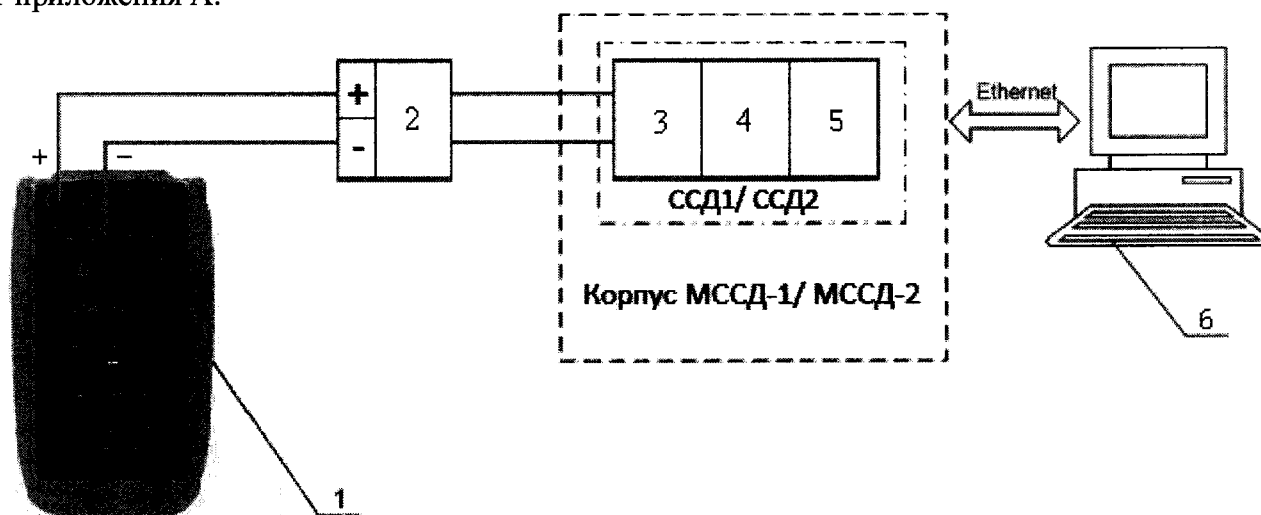
7.3.1 Подготовка к поверке ИК.

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 милливольтном 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

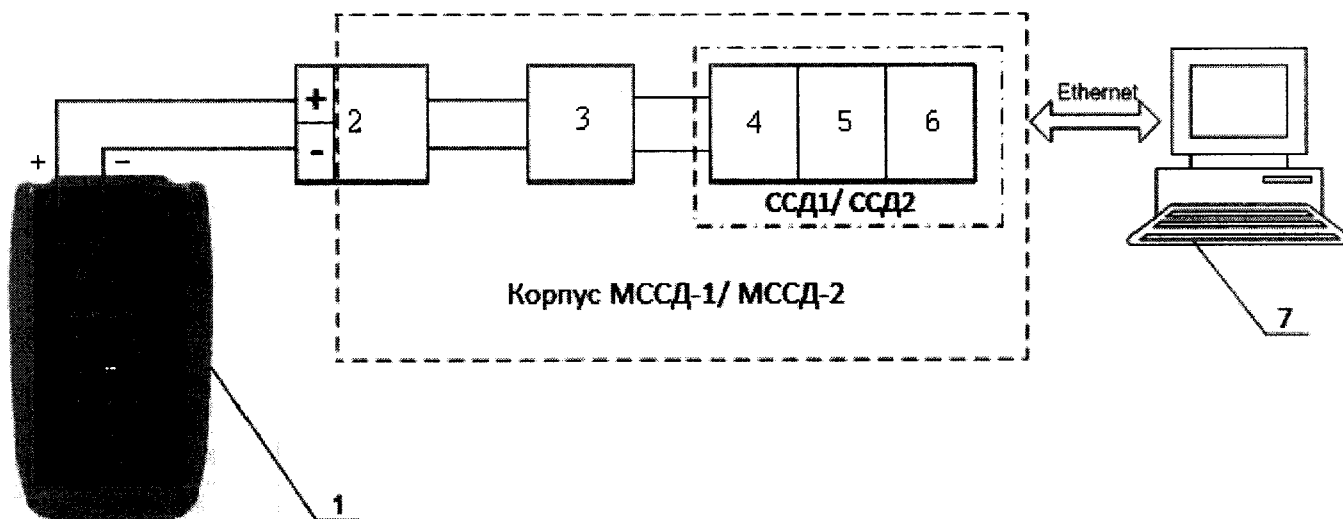
7.4.1 Подготовка к поверке ИК.

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 N1-9924;
- 5 – Цифровой TTL модуль ввода/вывода N1-9401;
- 6 – Шасси N1 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

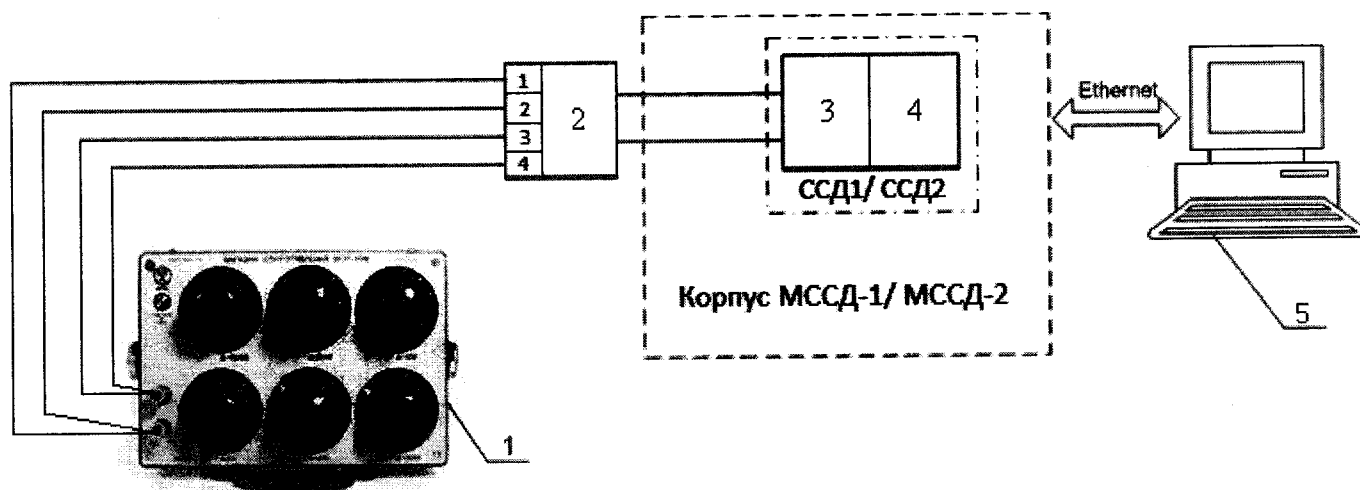
7.5.1 Подготовка к поверке ИК.

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

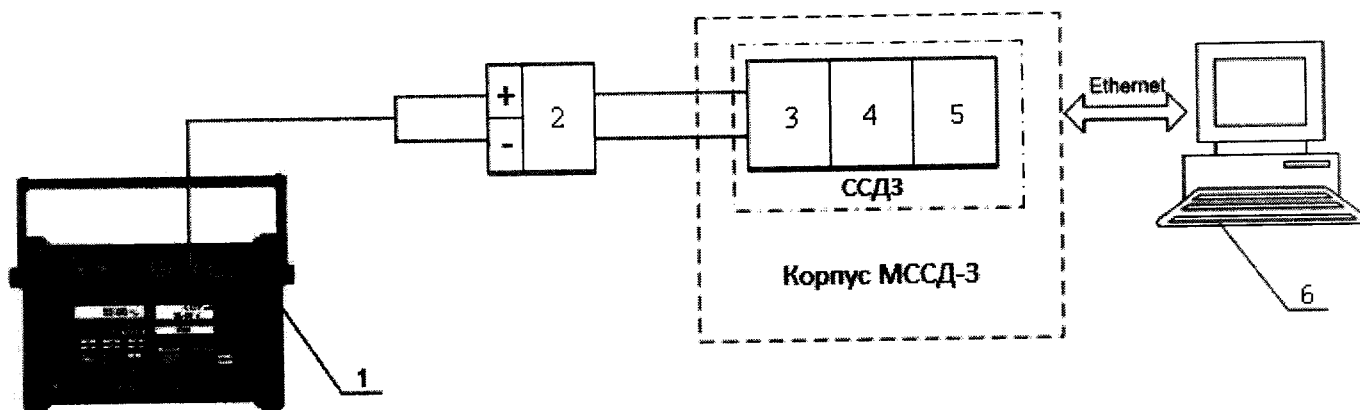
7.6.1 Подготовка к поверке ИК.

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 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:

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

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