

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

« 22 » 04 2024 г.

М.П.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ 37ЗИК61

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
БЛИЖ.401201.100.727 МП

г. Москва
2024 г.

Содержание

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	6
3	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ.....	8
4	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	9
5	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	12
6	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	13
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	14
8	ПРОВЕРКА ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	20
9	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	21
10	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	38
11	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	39
	Приложение А (рекомендуемое). Протокол поверки системы измерений параметров технологического оборудования 373ИК61.....	40
	Приложение Б (рекомендуемое). Форма протокола обработки результатов измерений в ПО «Recorder».....	41

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВП	–	верхний предел диапазона измерений или нормированного значения измеряемого параметра
ДИ	–	диапазон измерений ИК, в пределах которого устанавливаются контрольные точки (меры), для которых определяются значения метрологических характеристик, и в которых выполняется их оценка на соответствие нормированным пределам допускаемой погрешности измерений
ИК	–	измерительный канал (каналы)
ИФП	–	индивидуальная функция преобразования (градуировочная характеристика)
КТ	–	контрольная точка диапазона измерений (ДИ), в которой устанавливается (задается) номинальное действительное значение измеряемой величины, принимаемое за истинное, при проведении экспериментальных исследований поверяемого ИК
МП	–	методика поверки
МХ	–	метрологические характеристики
НП	–	нижний предел диапазона измерений
НФП	–	номинальная функция преобразования (градуировочная характеристика)
ПК	–	персональный компьютер
ПО	–	программное обеспечение
ПП	–	первичный преобразователь (датчик)
СИ	–	средства измерений
СП	–	средства поверки (эталон) СИ или средства проверки технических характеристик СИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (МП) разработана в соответствии с Приказом Минпромторга № 2907 от 28.08.2020 г. и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодических поверок ИК системы измерений параметров технологического оборудования 373ИК61 (далее по тексту – системы), предназначенной для измерений параметров технологического оборудования космодрома «Восточный».

1.2 Система включает в себя 8 типов ИК, предназначенных для измерений в различных диапазонах следующих электрических величин:

- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред;
- ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред;
- ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газа;
- ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям линейного ускорения.

1.3 Первичная поверка системы выполняется в полном объеме ИК. Периодическую поверку допускается выполнять частично, только для ИК, соответствующих текущей или предстоящей программе измерений параметров изделия.

1.4 Обеспечена прослеживаемость ИК системы к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023, государственному первичному эталону электрической емкости ГЭТ 107-2019, государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения в диапазоне частот $3 \cdot 10^1 - 2 \cdot 10^9$ Гц ГЭТ 27-2009, государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014,

государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке системы, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	Раздел 6	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	Раздел 7	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	Раздел 8	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик ИК:	9.1	Да	Да
4.1 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред	9.1.1	Да	Да
4.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред	9.1.2	Да	Да
4.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления	9.1.3	Да	Да
4.4 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности	9.1.4	Да	Да
4.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газа	9.1.5	Да	Да
4.6 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения	9.1.6	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4.7 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям линейного ускорения	9.1.7	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	Раздел 11	Да	Да
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается сокращенная поверка системы, в соответствии с требованиями программ испытаний изделий, для измерительного контроля параметров которых она предназначена.</p> <p>2 Допускается независимая поверка каждого ИК, в том числе после ремонта (в объеме первичной), с обязательным указанием об этом в свидетельстве о поверке системы.</p>			

2.1.1 Поверку ИК выполнять в следующей последовательности:

- внешний осмотр ИК;
- подготовка системы и ПО к поверке;
- проверка работоспособности (опробование) ИК;
- экспериментальные исследования (сбор данных) ИК;
- определение МХ ИК. Для ИК с НФП определяется максимальная погрешность и ее составляющие. Для ИК с ИФП определяется новая градуировочная характеристика (в случае выхода значения погрешности за допускаемые пределы), максимальная погрешность и ее составляющие.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

3.1 Условия окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C от 10 до 30;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104.

3.2 Питание системы:

- напряжение питающей сети переменного тока, В 230 ± 23 ;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

Примечание – При выполнении поверки ИК системы условия окружающей среды для СП должны соответствовать требованиям, указанным в руководствах на их эксплуатацию.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки комплекса применяются средства поверки, вспомогательные средства и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9.1.1 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред	Калибраторы, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 725, рег. № 52221-12
п. 9.1.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред	Меры сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока не ниже 4-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Мера электрического сопротивления многозначная МС 3055, рег. № 42847-09 Катушка электрического сопротивления измерительная Р 331, рег. № 1162-58

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9.1.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления	Генераторы сигналов, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений времени (частоты) в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $3,3 \cdot 10^{11}$ Гц не ниже 5-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360. Вольтметры, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706	Генератор сигналов специальной формы АКИП3408/13 (с опцией 100), рег.№ 66780-17; Мультиметр-мегаомметр Fluke 1587, рег.№ 33752-12
п. 9.1.4 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности	Калибраторы, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 725, рег.№ 52221-12
п. 9.1.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газа	Калибраторы, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 725, рег.№ 52221-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9.1.6 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения	Генераторы сигналов, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений времени (частоты) в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $3,3 \cdot 10^{11}$ Гц не ниже 5-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360. Вольтметры, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706. Меры емкости, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений электрической емкости, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 02 июня 2021 года № 926	Генератор сигналов специальной формы АКИП3408/13 (с опцией 100), рег.№ 66780-17; Мультиметр-мегомметр Fluke 1587, рег.№ 33752-12 Мера емкости образцовая Р 597/11, рег. № 2684-70
п. 9.1.7 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям линейного ускорения	Калибраторы, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, не ниже 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 725, рег.№ 52221-12
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

4.2 Используемые при проведении поверки эталоны должны быть аттестованы, а средства измерений, в том числе используемые в качестве эталонов единиц величин, поверены в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г., сведения об аттестации (поверке) должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4.3 Эталоны (СИ) должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала проведения поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания системы.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 При выполнении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого ИК следующим требованиям:

- комплектность ИК должна соответствовать формуляру;
- маркировка ИК должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- измерительные, вспомогательные и соединительные компоненты (кабельные разъемы, клеммные колодки и т. д.) ИК системы не должны иметь визуально определяемых внешних повреждений и должны быть надежно соединены и закреплены;
- соединительные линии (кабели, провода) не должны иметь повреждений изоляции и экранирования и должны быть надежно соединены с разъемами и клеммами;
- экранирование кабелей и проводов должно быть соединено между собой и с заземляющим контуром в соответствии с электрическими схемами.

6.2 Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если выполняются условия, изложенные в пункте 8.1. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- проведена подготовка системы к работе. Порядок подготовки ИК описан в Руководстве по эксплуатации РЭ.

- поверка проводится с применением функции «Проверка» программы «Recorder». Интерфейс программы не требует специальных навыков поверителя (требуется лишь задать количество контрольных точек и значения сигналов в этих точках, а затем следовать указаниям программы). По окончании поверки формируется файл отчета в виде протокола поверки в формате документа .rtf. Форма протокола поверки приведена в Приложении Б.

7.2 Запустить программу управления комплексами МИС «Recorder». Появится основное окно программы, показанное на рисунке 1.

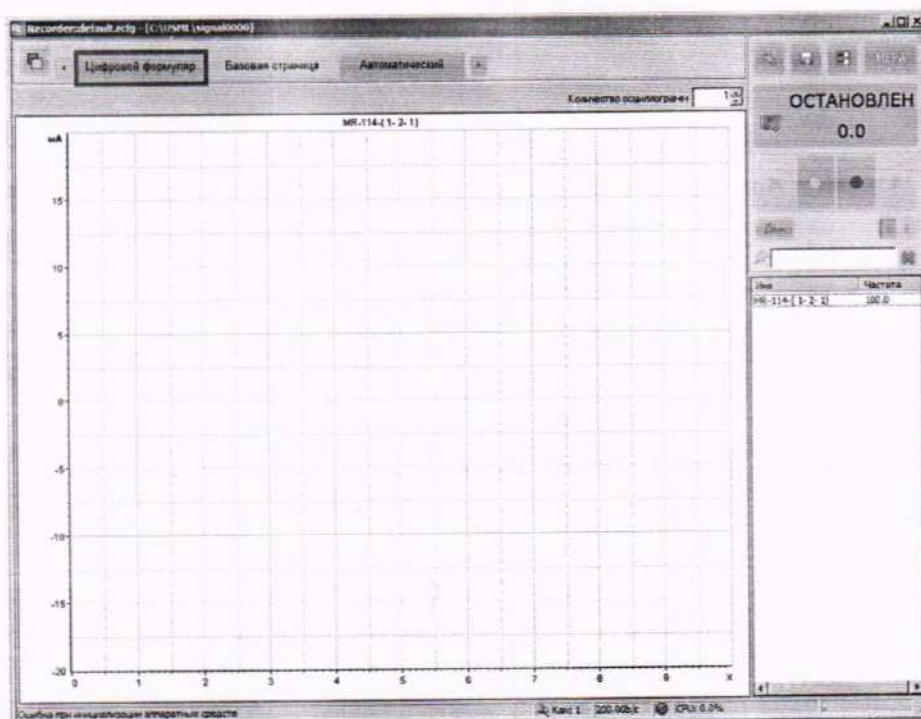


Рисунок 1 – Основное окно программы

7.3 Нажать на кнопку «Цифровой формуляр», выделенную на рисунке 1. Откроется окно цифровых формуляров, показанное на рисунке 2.

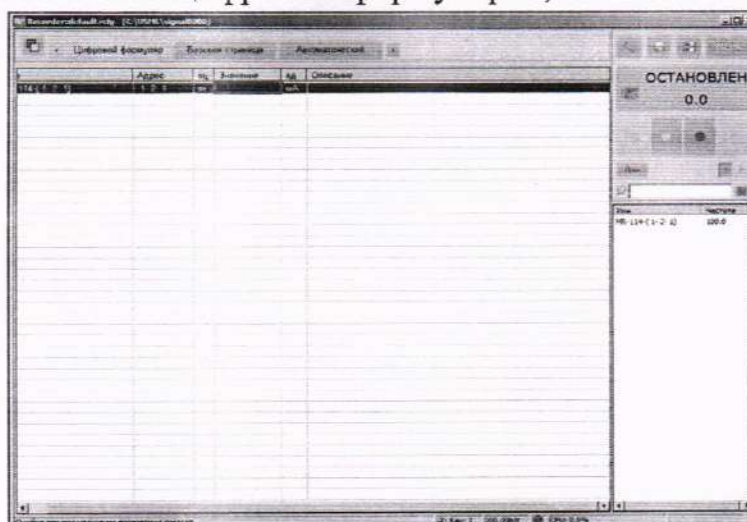



Рисунок 2 – Окно программы «Цифровой формуляр»

7.4 Настроить программу управления комплексами МПС «Recorder», для чего выполнить следующие операции:

- выделить в окне «Цифровой формуляр» ИК, подлежащий поверке;
- открыть диалоговое окно «Свойства»;
- в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала...», представленном на рисунке 3, в разделе «Канальная ГХ» нажать кнопку  «Калибровка канала»;
- в открывшемся диалоговом окне «Выбор типа градуировки...», представленном на рисунке 4, выбрать в разделе «Произвести...», «проверку», «стандартная», нажать кнопку «Далее»;

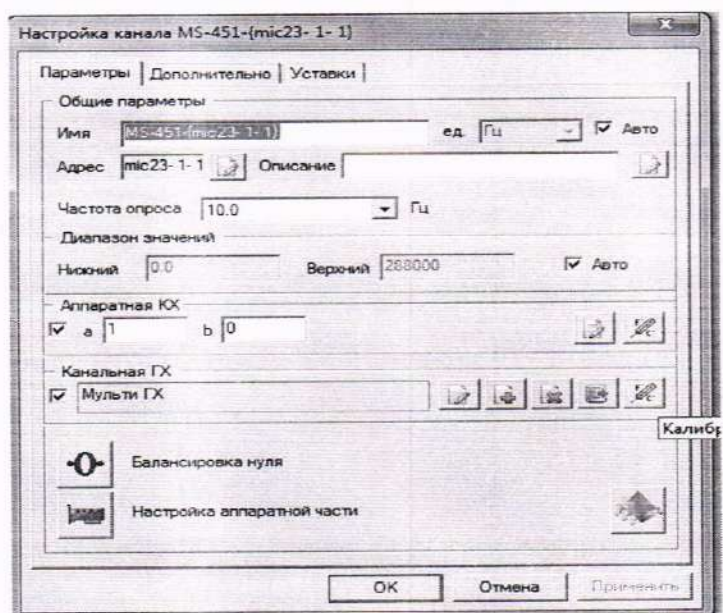


Рисунок 3 – Вид диалогового окна «Настройка канала...»

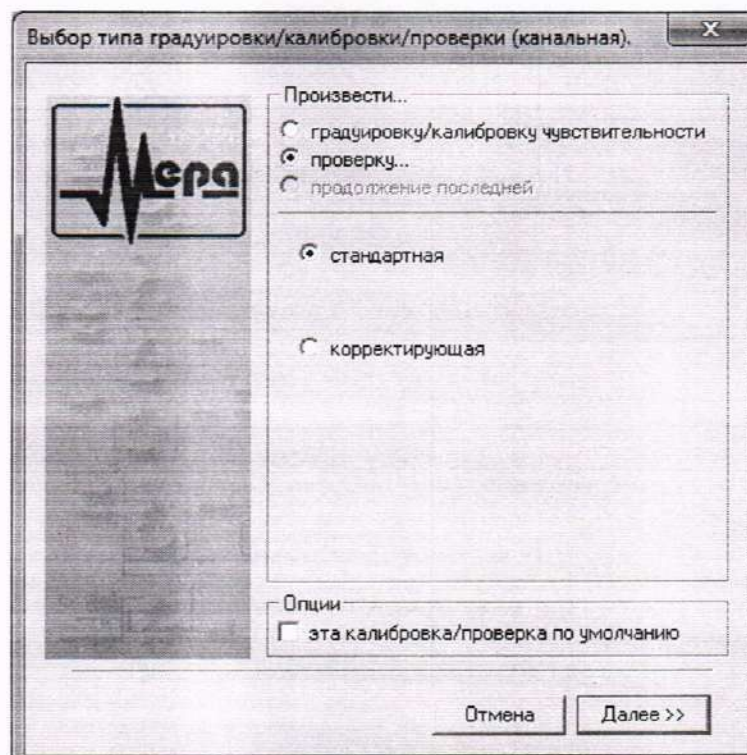


Рисунок 4 – Вид диалогового окна «Выбор типа градуировки/калибровки/проверки (канальная)»

– в диалоговом окне «Параметры поверки (канальная)», представленном на рисунке 5, установить следующие значения:

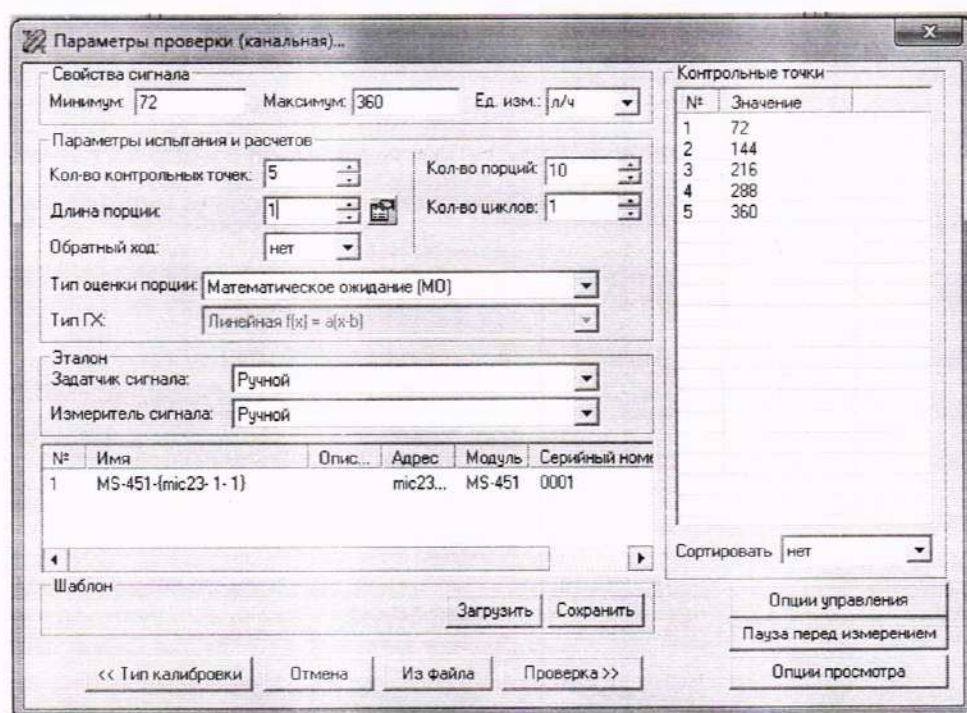


Рисунок 5 – Вид диалогового окна «Параметры проверки (канальная)»

- в разделе «Свойства сигнала» в поле «Минимум» – значение нижнего предела диапазона измерений, в поле «Максимум» – значение верхнего предела диапазона измерений, в поле «Ед. изм» – единицы измерений поверяемого ИК;

- в разделе «Параметры проверки (канальная)» в поле «Количество контрольных точек» – выбранное количество точек: 5 или 6, в поле «Длина порции» – число, соответствующее «Количеству точек усреднения» (диалоговое окно «Настройка канала...» во вкладке «Дополнительно»), в поле «Количество порций» – заданное количество порций – 5 для случая если измеряемая величина является постоянной или 50 – если измеряется переменная величина, в поле «Количество циклов» – 1, в поле «Обратный ход» – нет, в поле «Тип оценки порции» – «математическое ожидание» в случае если измеряемая величина является постоянной, «СКЗ» в случае, если измеряется переменная величина;

- в разделе «Эталон» в поле «Задатчик сигнала» – ручной, в поле «Измеритель сигнала» – ручной;

- поле «Контрольные точки» заполняется автоматически с равномерным распределением контрольных точек по диапазону измерений, включая начало и конец диапазона, но в случае необходимости значения контрольных точек следует отредактировать. Для запуска процесса проверки необходимо нажать кнопку «Проверка»;

- из диалогового окна «Настройка завершена», вид которого представлен на рисунке 6, нажав кнопку «Проверка», выйти в диалоговое окно «Измерение», вид которого представлен на рисунке 7;

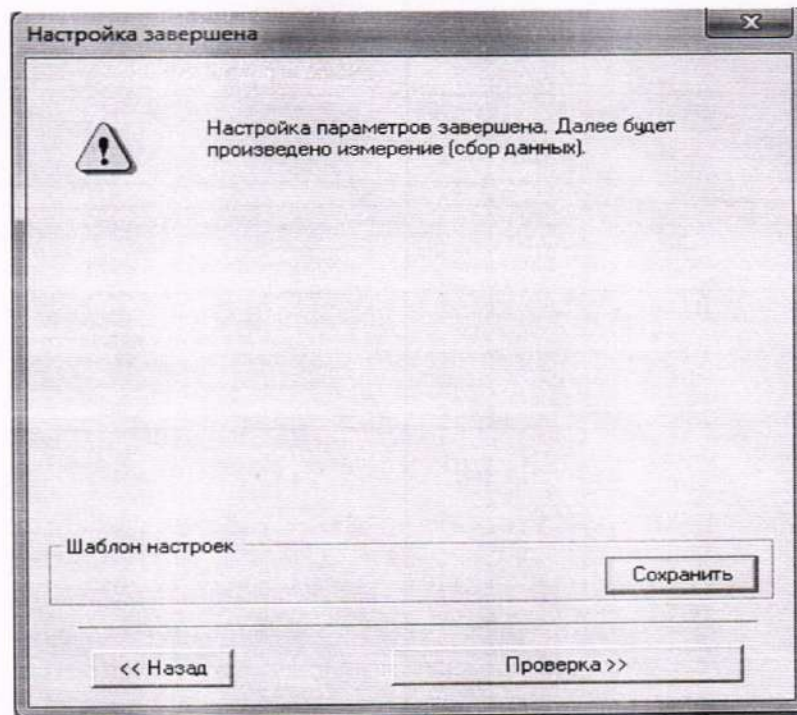


Рисунок 6 – Вид диалогового окна «Настройка завершена»

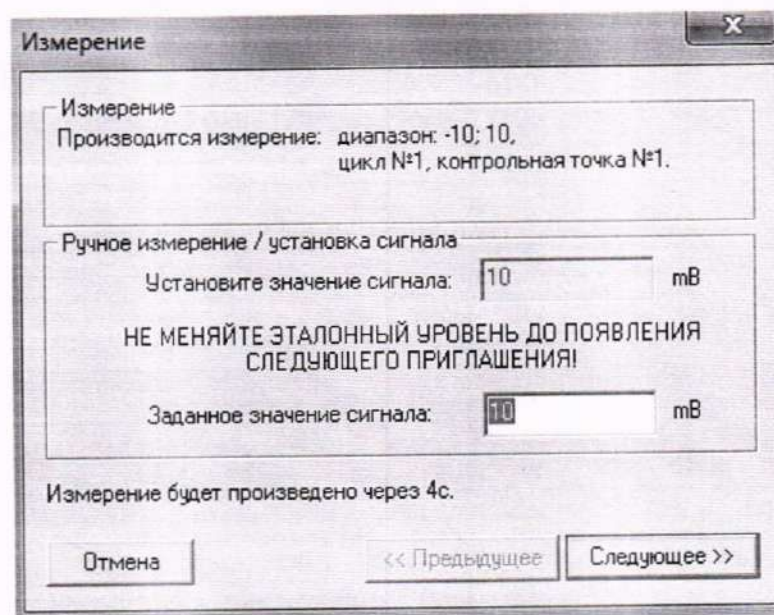


Рисунок 7 – Вид диалогового окна «Измерение»

7.5 Измерение заданного сигнала выполняется при нажатии кнопки «Следующее». После измерений последней контрольной точки в диалоговом окне «Измерение завершено» нажать кнопку «Расчет», выйти в диалоговое окно «Обработка и просмотр измеренных данных» и, работая в диалоговом режиме, сформировать протокол поверки, внося данные в окно «Настройка параметров протокола», показанное на рисунке 8. Для расчета приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности, поставить отметку напротив пункта «Приведенная погрешность» и на вкладке «Диапазон» выбрать пункт «Диапазон измерений». После сохранения и просмотра протокола поверки завершить поверку и с помощью кнопки «ОК» выйти из диалогового окна «Настройка канала».

Рисунок 8 – Окно «Настройка параметров протокола»

7.6 Протокол обработки результатов измерений ИК формируется в виде файла и (или) выводится на печать принтером. Форма протокола приведена в Приложении Б.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Для проверки наименования и версии метрологически значимого ПО выполнить следующие операции:

- запустить программу управления комплексами МПС «Recorder»;
- в открывшемся главном окне программы щелчком правой кнопки «мыши» по пиктограмме в левом верхнем углу открыть контекстное меню «О программе»;
- щелчком левой кнопки «мыши» открыть информационное окно программы.
- убедиться в соответствии характеристик в информационном окне программы Recorder, представленном на рисунке 9, характеристикам программного обеспечения, приведенным ниже:
 - наименование – «MERA Recorder»;
 - идентификационное наименование – scales.dll;
 - цифровой идентификатор – в соответствии с Формуляром системы измерений параметров технологического оборудования 373ИК61 БЛИЖ.401200.100.727 ФО.



Рисунок 9 – Вид информационного окна программы «Recorder»

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Поверку ИК проводить комплектным методом.

9.1.1 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа:

- 1 этап – поверка ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (ИФП и погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.1.1.1 Поверку ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред, выполнить в следующей последовательности.

9.1.1.2 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 10, для чего на вход ИК, подключить калибратор процессов многофункциональный Fluke 725.

Примечание: здесь и далее подключение калибратора (средств поверки) осуществлять в соответствии с Приложением Г к Руководству по эксплуатации системы измерений параметров технологического оборудования 373ИК61 БЛИЖ.401200.100.727 РЭ.

9.1.1.3 Включить питание системы и загрузить операционную систему Windows. Запустить программу «Recorder» и для всех ИК установить значения в соответствии с таблицей 3.

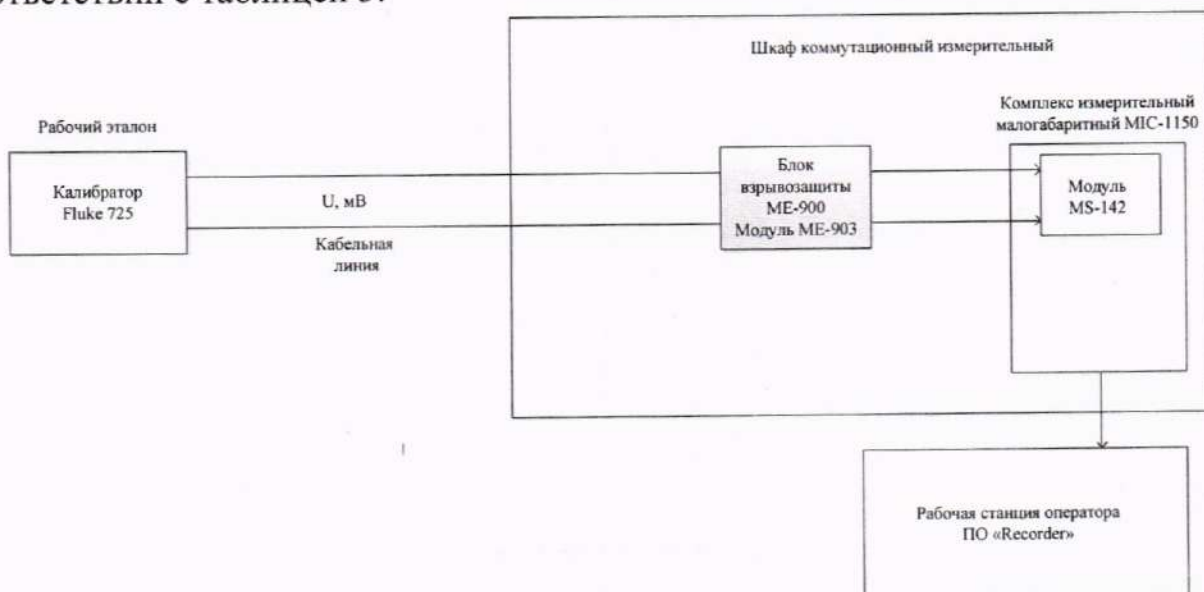


Рисунок 10 - Схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред

Таблица 3 – Контрольные точки измерений абсолютного статического давления в диапазоне измерений ПП типа DMP 331

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения давления в КТ	Номинальные значения напряжения постоянного тока в КТ, В
1	2	3	4	5	6	
Параметры: ДС-17, ДС-18, ДС-34, ДС-36, ДС-37, ДС-39, ДС-40, ДС-41, ДС-44, ДС-53, ДС-54А, ДС-55А, ДС-68, ДС-68А, ДС-68Б, ДС-70, ДС-71, ДС-71А, ДС-73, ДС-73А	кПа	0	250,0	5	0; 62,5; 125; 187,5; 250	0; 2,5; 5,0; 7,5; 10
Параметры: ДС-5, ДС-6, ДС-9, ДС-10, ДС-10А, ДС-12, ДС-12А, ДС-12Б, ДС-13, ДС-14, ДС-15, ДС-16, ДС-16А, ДС-19, ДС-21, ДС-33, ДС-35, ДС-38, ДС-49, ДС-50, ДС-51, ДС-53А, ДС-53Б, ДС-54, ДС-54Б, ДС-55, ДС-56, ДС-57, ДС-58, ДС-66, ДС-66А, ДС-66Б, ДС-66В, ДС-67, ДС-67А, ДС-67Б, ДС-67В	МПа	0	0,4	5	0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4	
Параметры: ДС1, ДС2, ДС-3, ДС-4, ДС-27, ДС-27А, ДС-28, ДС-29, ДС-29А, ДС-30, ДС-31, ДС-32	МПа	0	2,5	5	0; 0,625; 1,25; 1,875; 2,5	

9.1.1.4 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения напряжения в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью калибратора в единицах измерений напряжения постоянного тока, В, показания снимать в единицах давления в соответствии с таблицей 3.

9.1.1.5 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений по формулам (1) и (2)

9.1.1.6 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного статического давления газообразных сред, считаются положительными, если максимальное значение приведенной к диапазону измерений погрешности находится в допускаемых пределах $\pm 1,5 \%$.

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

9.1.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа:

- 1 этап – поверка ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (ИФП и погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.1.2.1 Поверку ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред, выполнить в следующей последовательности.

9.1.2.2 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 11, для чего на вход ИК подключить рабочие эталоны R1-R4, соединенные по схеме, имитирующей мостовую схему тензометрического датчика. Включить питание системы и загрузить операционную систему Windows. Запустить программу «Recorder» и для всех ИК установить значения в соответствии с таблицей 4.

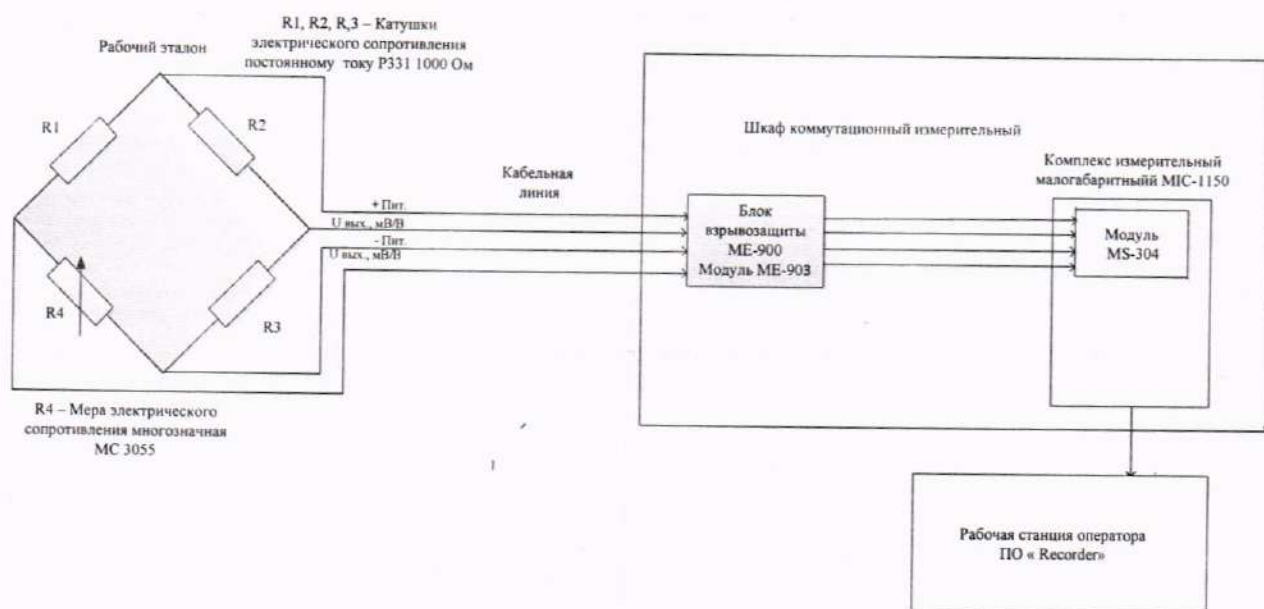


Рисунок 11 - Схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред

Таблица 4 – Контрольные точки измерений абсолютного давления в диапазоне измерений ПП типа ДАВ-068

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения в КТ		
					давление, кПа	сопротивление постоянному току R4, Ом	Относительное напряжение в КТ, мВ/В
1	2	3	4	5	9	7	8
Параметры: УВД-5, УВД-6, УВД-9, УВД-10, УВД-12, УВД-13, УВД-14, УВД-15, УВД-16, УВД-18, УВД-19, УВД-54, УВД-55	кПа	0	250	6	0; 50; 100; 150; 200; 250	1000; 1001,08; 1002,16; 1003,25; 1004,33;	0,0 0,27 0,54 0,81 1,08
Параметры: УВД-27, УВД-27А, УВД-28, УВД-29, УВД-29А, УВД-30, УВД-31, УВД-40, УВД-50, УВД-53	МПа	0	0,5	6	0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5	1005,41	1,35

9.1.2.3 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные абсолютного давления в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью меры сопротивления многозначной МС 3055 (R4) в единицах электрического сопротивления постоянному току, Ом, показания снимать в единицах давления в соответствии с таблицей 4.

9.1.2.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную к диапазону измерений погрешность по формулам (1) и (2)

9.1.2.5 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред, считаются положительными, если максимальное значение приведенной к диапазону измерений погрешности находится в допускаемых пределах $\pm 1,5\%$.

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

9.1.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа:

- 1 этап – поверка ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (ИФП и погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.1.3.1 Поверку ИК Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления, выполнить в следующей последовательности.

9.1.3.2 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 13, для чего на вход ИК подключить генератор сигналов специальной формы АКИП 3408/3. Установить сигнал синусоидальной формы с частотой сигнала 1000 Гц. Действующие значения напряжения переменного тока генератора контролировать мультиметром-мегомметром Fluke 1587. Включить питание системы и загрузить операционную систему Windows. Запустить программу «Recorder» и для всех ИК установить значения в соответствии с таблицей 5.

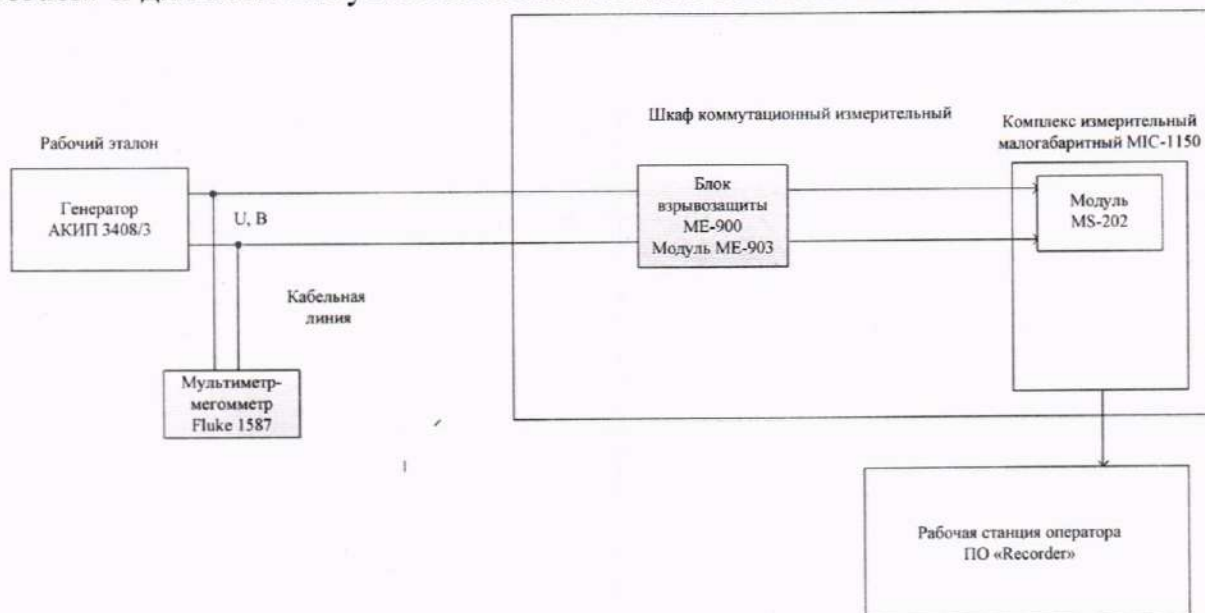


Рисунок 13 - Схема поверки ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления

Таблица 5 – Контрольные точки измерений акустического давления в диапазоне измерений ПП типа ДХС-514

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения в КТ	
					давления, Па (дБ)	напряжения переменного тока (частота 1000 Гц), В
1	2	3	4	5	6	
Параметры ПД-1, ПД-2, ПД-3, ПД-4, ПД-5, ПД-6, ПД-9, ПД-10, ПД-12, ПД-13, ПД-14, ПД-15, ПД-16, ПД-18, ПД-19, ПД-40, ПД-50, ПД-53, ПД-66А, ПД-66Б, ПД-67А, ПД-67Б, ПД-69, ПД-69А, ПД-72, ПД-72А	Па (дБ)	35,6 (125)	35565, 6 (185)	5	35,6 (125); 200 (140); 1124,7 (155); 6324,5 (170); 35365,6 (185)	0,004; 0,022; 0,124 0,696 3,912

9.1.3.3 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения акустического давления в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью генератора АКИП 3408/3 в единицах напряжения переменного тока, В, показания снимать в единицах давления в соответствии с таблицей 5.

9.1.3.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений по формулам (1) и (2).

9.1.3.5 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления, провести работы по сбору данных для определения максимальной неравномерности АЧХ ИК. Неравномерность АЧХ определять при уровне входного сигнала 0,696 В, соответствующем акустическому давлению 6324,5 Па (170дБ), на частотах 32; 1000; 2500; 3750; 5000; 8000 Гц.

9.1.3.6 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную неравномерность АЧХ ИК по формуле (4).

9.1.3.7 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям акустического давления считаются положительными, если максимальное значение приведенной погрешности находится в допускаемых пределах $\pm 1,5\%$, неравномерность АЧХ не превышает $\pm 0,05$ дБ.

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

9.1.4 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа:

- 1 этап – поверка ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (ИФП и погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.1.4.1 Поверку ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности, выполнить в следующей последовательности.

9.1.4.2 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 14, для чего на вход ИК подключить калибратор процессов многофункциональный Fluke 725. Включить питание системы и загрузить операционную систему Windows. Запустить программу «Recorder» и для всех ИК установить значения в соответствии с таблицей 6.

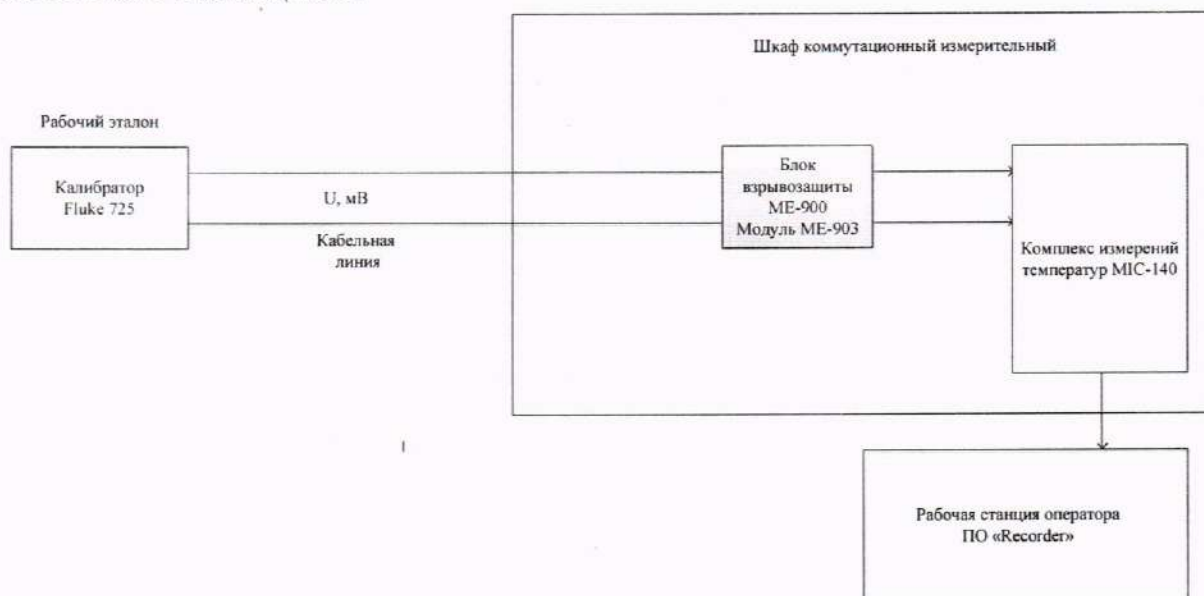


Рисунок 14 - Схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности (температуры газов)

Таблица 6 – Контрольные точки измерений температуры в диапазоне измерений ПП типов ТХА (К), ТХК (L)

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения	
					температуры в КТ, °С	напряжение постоянного тока в КТ, мВ
1	2	3	4	5	6	
Параметры: ТП1-1, ТП1-2, ТП1-3, ТП1-4, ТП1-5, ТП1-6, ТП1-9, ТП1-10А, ТП1-12, ТП1-13, ТП1-14, ТП1-15, ТП1-16А, ТП1-17, ТП1-18, ТП1-19, ТП1-21, ТП1-27, ТП1-27А, ТП1-28, ТП1-29, ТП1-29А, ТП1-30, ТП1-31, ТП1-32, ТП1-33, ТП1-34, ТП1-35, ТП1-36, ТП1-37, ТП1-38, ТП1-39, ТП1-40, ТП1-49, ТП1-50, ТП1-51, ТП1-53, ТП1-53А, ТП1-53Б, ТП1-54, ТП1-54Б, ТП1-55, ТП1-56, ТП1-57, ТП1-58, ТП1-66, ТП1-66А, ТП1-66Б, ТП1-66В, ТП1-67, ТП1-67А, ТП1-67Б, ТП1-67В.	°С	0	1100	5	0; 275; 550; 825; 1100	0; 11,18; 22,78; 34,3; 45,12
Параметры: ТП2-1, ТП2-2, ТП2-3, ТП2-4, ТП2-5, ТП2-6, ТП2-9, ТП2-10А, ТП2-12, ТП2-13, ТП2-14, ТП2-15, ТП2-16А, ТП2-17, ТП2-18, ТП2-19, ТП2-21, ТП2-27, ТП2-27А, ТП2-28, ТП2-29, ТП2-29А, ТП2-30, ТП2-31, ТП2-32, ТП2-33, ТП2-34, ТП2-35, ТП2-36, ТП2-37, ТП2-38, ТП2-39, ТП2-40, ТП2-49, ТП2-50, ТП2-51, ТП2-53, ТП2-53А, ТП2-53Б, ТП2-54, ТП2-54Б, ТП2-55, ТП2-56, ТП2-57, ТП2-58, ТП2-66, ТП2-66Б, ТП2-66В, ТП2-66А, ТП2-67, ТП2-67А, ТП2-67Б, ТП2-67В	°С	0	600	5	0; 150; 300; 450; 600	0; 10,62; 22,84; 35,89; 49,11
Примечание: НПД ПП типов ТХА (К) - параметры ТП1, ТХК (L) – параметры ТП2 в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001						

9.1.4.3 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения температуры в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью калибратора в единицах измерений напряжения постоянного тока, мВ, показания снимать в единицах измерений температуры в единицах измерений температуры, °С в соответствии с таблицей 6.

9.1.4.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений по формулам (1) и (2)

9.1.4.5 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхности максимальное значение погрешности, находится в допусках $\pm 1,5\%$.

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

9.1.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газа.

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа:

- 1 этап – поверка ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (ИФП и погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.1.5.1 Поверку ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газа, выполнить в следующей последовательности.

9.1.5.2 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 14, для чего на вход ИК подключить калибратор многофункциональный Fluke 725. Включить питание системы и загрузить операционную систему Windows. Запустить программу «Recorder» и для всех ИК установить значения в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Контрольные точки измерений температуры в диапазоне измерений ПП типа ТВР (А-1)

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения	
					температуры в КТ, °С	напряжение постоянного тока в КТ, мВ
1	2	3	4	5	6	7
Параметры: ТГ1-16А, ТГ1-17, ТГ1-21, ТГ1-27, ТГ1-27А, ТГ1-28, ТГ1-29, ТГ1-29А, ТГ1-30, ТГ1-31, ТГ1-32, ТГ1-33, ТГ1-34, ТГ1-35, ТГ1-36, ТГ1-37, ТГ1-38, ТГ1-39, ТГ1-40, ТГ1-49, ТГ1-51, ТГ1-53А, ТГ1-53Б, ТГ1-54, ТГ1-54Б, ТГ1-55, ТГ1-68, ТГ1-68А, ТГ1-70, ТГ1-71, ТГ1-73, ТГ1-68Б, ТГ1-71А, ТГ1-73А, ТГ2-16А, ТГ2-17, ТГ2-21, ТГ2-27, ТГ2-27А, ТГ2-28, ТГ2-29, ТГ2-29А, ТГ2-30, ТГ2-31, ТГ2-32, ТГ2-33, ТГ2-34, ТГ2-35, ТГ2-36, ТГ2-37, ТГ2-38, ТГ2-39, ТГ2-40, ТГ2-49, ТГ2-51, ТГ2-53А, ТГ2-53Б, ТГ2-54, ТГ2-54Б, ТГ2-55, ТГ2-56, ТГ2-57, ТГ2-58, ТГ2-66, ТГ2-66А, ТГ2-66Б, ТГ2-66В, ТГ2-67, ТГ2-67А, ТГ2-67Б, ТГ2-67В	°С	600	1800	5	600; 900; 1200; 1500; 1800	9,61; 14,55; 19,15; 23,31; 27,0
Примечание: НФП ПП типа ТВР (А-1) в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001						

9.1.5.3 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газов, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения температуры в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью калибратора в единицах измерений напряжения, мВ, показания снимать в единицах измерений температуры $^{\circ}\text{C}$ в соответствии с таблицей 7.

9.1.5.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную к диапазону измерений погрешность по формулам (1) и (2).

9.1.5.5 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газов, считаются положительными, если максимальное значение приведенной к диапазону измерений погрешности находится в допустимых пределах $\pm 1,5\%$.

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

9.1.6 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа:

- 1 этап – поверка ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (ИФП и погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.1.6.1 Поверку ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения, выполнить в следующей последовательности.

9.1.6.2 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 15, для чего на вход ИК подключить генератор сигналов специальной формы АКИП 3408/3 и меру емкости образцовую Р 597/11. Установить сигнал синусоидальной формы с частотой 100 Гц. Действующие значения напряжения переменного тока генератора контролировать мультиметром-мегомметром Fluke 1587. Включить питание системы и загрузить операционную систему Windows. Запустить программу «Recorder» и для всех ИК установить значения в соответствии с таблицей 9.

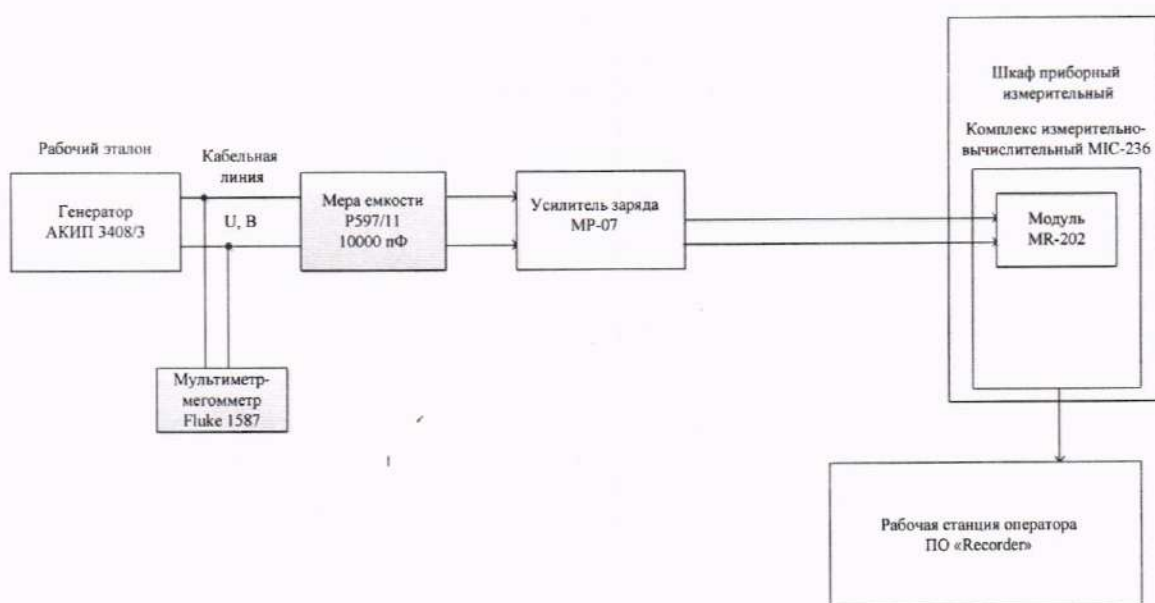


Рисунок 15 - Схема поверки ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения

Таблица 9 – Контрольные точки измерений виброускорения в диапазоне измерений ПП типа АНС-114

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения		
					виброускорение в КТ, м/с ²	напряжение переменного тока в КТ, В	Заряда в КТ, в пКл
Параметры: ВВУ118С, ВВУ119С, ГВУ119П, ВВУ123С, ВВУ123П, ГВУ123С, ВВУ134С, ВВУ145С, ВВУ145П, ГВУ145С, ВВУ157С, ГВУ157С	м/с ²	0	120	5	0; 30; 60; 90; 120	0; 0,18; 0,36; 0,54; 0,72	0; 1800; 3600; 5400; 7200

9.1.6.3 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения напряжения в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью генератора в единицах измерений напряжения переменного тока, В, показания снимать в единицах виброускорения в соответствии с таблицей 9.

9.1.6.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную к диапазону измерений погрешность по формулам (1) и (4)

9.1.6.5 Результаты поверки ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения, считаются положительными, если максимальное значение приведенной к диапазону измерений погрешности находится в допускаемых пределах $\pm 1,5 \%$.

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

9.1.7 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям линейного ускорения

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа:

– 1 этап – поверка ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (ИФП и погрешности измерений);

– 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.1.7.1 Поверку ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям линейного ускорения, выполнить в следующей последовательности.

9.1.7.2 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 16, для чего на вход ИК подключить калибратор многофункциональный Fluke 725. Включить питание системы и загрузить операционную систему Windows. Запустить программу «Recorder» и для всех ИК установить значения в соответствии с таблицей 10.

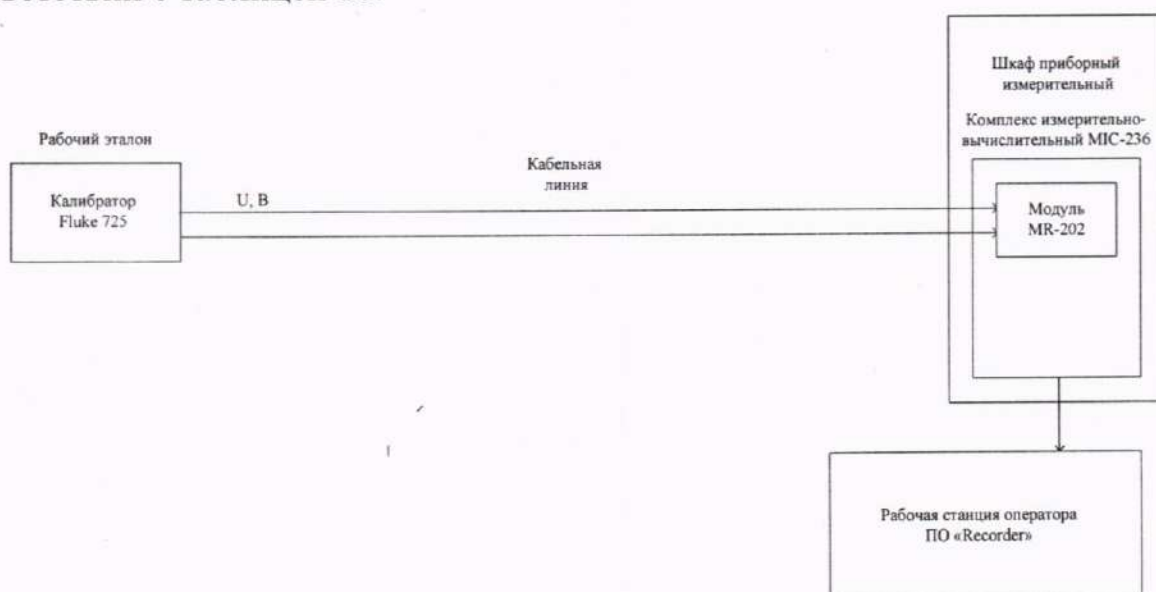


Рисунок 16 - Схема поверки ИК напряжения, соответствующего значениям линейного ускорения

Таблица 10 – Контрольные точки измерений линейного ускорения в диапазоне измерений ПП типа АЛЕ-049

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения	
					линейное ускорение в КТ, м/с^2	напряжение переменного тока в КТ, В
Параметры: ВЛУ118, ВЛУ119, ВЛУ123, ВЛУ134, ВЛУ145, ВЛУ157	м/с^2	-22	22	5	-22;	0;
					-11;	1,5;
					0;	3,0;
					11	4,5;
					22	6,0

9.1.7.3 Используя программу «Recorder», поочередно для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям линейных ускорений, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения напряжения в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью калибратора в единицах измерений напряжения постоянного тока, В, показания снимать в единицах линейного ускорения в соответствии с таблицей 10.

9.1.7.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений по формулам (1) и (2)

9.1.7.5 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям линейного ускорения, считаются положительными, если максимальное значение погрешности находится в допускаемых пределах $\pm 1,5 \%$.

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Расчет характеристик погрешности.

Значение абсолютной погрешности измерений в j -той точке определить по формуле (1):

$$\Delta A_j = A_j - A_{\text{э}}, \quad (1)$$

где A_j – измеренное значение физической величины ИК системы;
 $A_{\text{э}}$ – значение физической величины, установленное рабочим эталоном.

11.2 Расчет значений приведенной (к ВП) погрешности.

Значения приведенной к приведенной (к ВП) погрешности измерений физической величины для каждой точки проверки определить по формуле (2):

$$\gamma_{jB} = \pm \frac{\Delta A_j}{|P_j|} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где: P_j – значение верхнего предела измерений;

10.2 Расчет неравномерности АЧХ ИК заряда, соответствующего значениям виброускорения производить по формуле (3):

$$A_{\text{ЧХ}} = 20 \lg \frac{A_i}{A_{1000}} \quad (3)$$

где: A_{1000} – измеренное значение напряжения переменного тока на базовой частоте 1000 Гц.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

11.2 При положительных результатах поверки вносятся сведения о поверке в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и выдается свидетельство о поверке в соответствии с положениями Приказа Минпромторга РФ № 2510 от 31.08.2020 г.

11.3 Знак поверки наносится на боковую панель лицевую панель шкафа приборного измерительного рядом с маркировкой системы.

11.4 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики система к дальнейшей эксплуатации не допускается. Информация вносится в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и выдается извещение о непригодности в соответствии с положениями Приказа Минпромторга РФ № 2510 от 31.08.2020 г.

Начальник Центра 201
ФГБУ ВНИИМС



И.М. Каширкина

Ведущий инженер 201/2 отд.
ФГБУ ВНИИМС



С.Н. Чурилов

Приложение А

(Рекомендуемое)

Протокол поверки системы измерений параметров технологического оборудования 373ИК61 зав. № 001

Нормативный документ: _____

Рабочие эталоны, СИ и вспомогательные технические средства: _____

Условия поверки:

температура окружающей среды _____

относительная влажность воздуха _____

атмосферное давление _____

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование _____

3 Проверка программного обеспечения _____

Приложение Б

(Рекомендуемое)

Форма протокола обработки результатов измерений ПО «Recorder»



Дата: 08.02.24, время: 12:26.50.

Протокол

проверки измерительных каналов модуля MS-304 SN0144.

Дата: 08.02.24, время: 12:26.50.

Диапазон проверки: 0.000 .. 250.000 кПа.

Количество циклов: 1.

Количество порций: 5.

Размер порции: 100.

Обратный ход: нет.

Наименование эталона: Магазины сопротивлений МС3055.

Математическая оценка: Математическое ожидание (МО)

Список контрольных точек.

Точка №	1	2	3	4	5
Значение	0	50	100	150	200
Точка №	6				
Значение	250				

Каналы:

№	Канал	Описание	Част. дискр., Гц
1	УВД-250, канал №2		4804.69

Сводная таблица.

№	Эталон, кПа	УВД-250, кПа
1	0	2.1183
2	50	47.375
3	100	100.11
4	150	149.167
5	200	198.813
6	250	248.226

S - оценка систематической составляющей погрешности, A - оценка случайной составляющей погрешности, H - оценка вариации, Dm - оценка погрешности (максимум).

Канал УВД-250

№	Эталон, кПа	Измерено, кПа	S, кПа	A, кПа	Dm, кПа
1	0	2.12	2.1183	0.0239082	2.1524
2	50	47.38	-2.62499	0.0158039	-2.65534
3	100	100.11	0.110485	0.0206826	0.136415
4	150	149.17	-0.833256	0.0115976	-0.844478
5	200	198.81	-1.1872	0.0257674	-1.22081
6	250	248.23	-1.77438	0.0162235	-1.79624

Испытание провел(а) / Леушин К.О. _____

Дата: 08.02.24, время: 12:26.50.



Погрешность (максимальная) на всем диапазоне: -2.65534кПа.

Во время проверки использовалась следующая калибровочная (аппаратная) функция:
Функция линейная $f(x) = a(x-b)$, $a=9.3532e-07$; $b=1085.1$.

Во время проверки использовалась следующая градуировочная (канальная) функция: Таблица линейной интерполяции.

x	0	0.3	0.55	0.83	1.1
f(x)	0	50	100	150	200
x	1.37				
f(x)	250				

Интерполяция за границами: есть.

Сводная таблица погрешностей

De - приведенная погрешность, Dг - относительная погрешность.

№	Канал	De, %	Dг, %
1	УВД-250	-1.062	-5.311
	Максимум	-1.062	-5.311

Допусковый контроль

Допустимое значение приведенной погрешности: 1.5%.

№	Канал	Результат
1	УВД-250	Исправен

Испытание провел(а) / Леушин К.О. _____