

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «КИА»



В.Н. Викулин

2016г.

**Система измерений параметров
технологического оборудования 373УК09
Методика поверки измерительных каналов
БЛИЖ.401201.100.432 МП**

г. Москва

2016 г.

Содержание

1	Общие положения.....	3
2	Операции поверки.....	3
3	Средства поверки.....	4
4	Требования к квалификации поверителей.....	7
5	Требования безопасности.....	7
6	Условия поверки.....	7
7	Подготовка к поверке.....	7
8	Проведение поверки.....	15
8.1	Внешний осмотр.....	15
8.2	Опробование.....	16
8.2.1	Проверка сопротивления изоляции и целостности электрических цепей (ЭЦ) ИК.....	16
8.2.2	Определение значений сопротивления ЭЦ подключения ПП (от панели А28 в ШКС до входного разъёма в блоке первичных преобразователей).....	16
8.2.3	Идентификация программного обеспечения.....	16
8.2.4	Проверка правильности функционирования ИК.....	16
8.3	Определение метрологических характеристик.....	17
8.3.1	Определение основной погрешности ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям абсолютного давления газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа DMP 331.....	17
8.3.2	Определение основной погрешности ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ 068.....	28
8.3.3	Определение основной погрешности ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514 на опорной частоте 1000 Гц.....	33
8.3.4	Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514 в диапазоне частот от 32 до 8000 Гц.....	39
8.3.5	Определение основной погрешности ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхностей конструкции в диапазоне преобразований ПП типа К (ТХА).....	40
8.3.6	Определение основной погрешности ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР).....	50
9	Оформление результатов поверки	59
Приложение А (рекомендуемое)	Форма протокола поверки измерительного (ых) канала (ов).....	60
Приложение Б (рекомендуемое)	Форма протокола градуировки измерительного (ых) канала (ов).....	62
Приложение В (рекомендуемое)	Форма протокола определения неравномерности АЧХ.....	64

1 Общие положения

1.1 Настоящая Методика распространяется на каналы измерительные (электрическая часть) Системы измерений параметров технологического оборудования 373УК09 (далее ИК) стартового комплекса КРК «Союз-2» космодрома «Восточный».

1.2 ИК подлежат первичной и периодической поверке.

1.3 Первичную поверку ИК проводят при вводе Системы в эксплуатацию, а также при замене или ремонте одного или нескольких элементов, входящих в ИК и влияющих на метрологические характеристики (далее МХ) этого ИК.

1.4 Периодической поверке подлежат все ИК находящиеся в эксплуатации.

1.5 Перед началом поверки ИК внимательно изучить руководства по эксплуатации (далее РЭ) на Систему измерений параметров технологического оборудования 373УК09 [1] (далее Система), на компоненты Системы и на средства поверки.

1.6 Все работы при проведении поверки должны производиться с соблюдением требований безопасности, приведённых в РЭ.

1.7 Настоящая методика устанавливает порядок проведения поверки ИК комплексным методом без учёта погрешности ПП (ПП в состав каналов не входят).

1.8 При комплексном методе определяются метрологические характеристики электрической части ИК (далее МХ ЭЧ ИК).

1.9 Настоящая Методика разработана в соответствии с требованиями Рекомендации по межгосударственной стандартизации [2].

1.10 Интервал между поверками – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке ИК, приведён в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	8.1	+	+
2. Опробование	8.2		
2.1 Проверка сопротивления изоляции и целостности электрических цепей (ЭЦ) ИК	8.2.1	+	+
2.2 Определение значений сопротивления ЭЦ подключения ПП (от панели А28 в ШКС до входного разъёма в блоке первичных преобразователей)	8.2.2	+	+
2.3 Идентификация программного обеспечения.	8.2.3		
2.4 Проверка правильности функционирования ИК	8.2.4		

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
3. Определение метрологических характеристик ИК	8.3		
3.1 Определение основной погрешности ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям абсолютного давления газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа DMP 331	8.3.1	+	+
3.2 Определение основной погрешности ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ-068	8.3.2	+	+
3.3 Определение основной погрешности ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления на опорной частоте 1000 Гц	8.3.3	+	+
3.3.1 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне частот от 32 Гц до 8000 Гц	8.3.4	+	+
3.4 Определение основной погрешности ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхностей конструкции в диапазоне преобразований ПП типа К (ТХА)	8.3.5	+	+
3.5 Определение основной погрешности ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР)	8.3.6	+	+
4. Оформление результатов поверки	9	+	+

3 Средства поверки

3.1 Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
8.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Мультиметр-мегаомметр цифровой Fluke 1587 (Госреестр 33752-12), диапазоны измерения: -электрического сопротивления изоляции от 0,01 МОм до 2 ГОм при входных напряжениях 50, 100, 250, 500, 1000 В;

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> -напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В; -напряжения переменного тока от 0 до 1000 В в диапазоне частот (50Гц...5кГц); -силы постоянного тока от 0,3 до 400 мА; -силы переменного тока от 3 до 400 мА; -электрического сопротивления от 0 Ом до 50 МОм -частоты от 0,5 Гц до 99,99 кГц -температуры с помощью термопары типа К от минус 40°C до +537°C <p>Пределы допускаемой основной погрешности в режиме измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -электрического сопротивления изоляции от $\pm(0,03R+0,05MOm)$ до $\pm(0,1R+0,5ГОм)$; -напряжения постоянного тока от $\pm(0,001U+0,1мВ)$ до $\pm(0,0009U+2В)$; -напряжения переменного тока $\pm(0,02U+0,3мВ)$ до $\pm(0,02U+3В)$; -силы постоянного тока $\pm(0,002I+20 мкА)$, $\pm(0,002I+200 мкА)$; -силы переменного тока $\pm(0,015 I+20 мкА)$, $\pm(0,015 I+200 мкА)$; -электрического сопротивления от $\pm(0,009R+0,2Ом)$ до $\pm(0,015 R+30 кОм)$; -частоты от $\pm(0,001F+0,01 Гц)$ до $\pm(0,001F+10 Гц)$; -температуры с помощью термопары типа К (без учета погрешности термопары) $\pm(0,01T+1°C)$.
8.3.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Калибратор процессов многофункциональный Fluke 725 (Госреестр №52221-12), диапазоны: -измерения напряжения постоянного тока от минус 0,09 до 0,09 В; -воспроизводимых значений напряжения постоянного тока от минус 0,1 до 0,1 В; -измерения и воспроизведения силы постоянного тока от минус 24 до 24 мА; -измерения частоты переменного тока от 1Гц до 10 кГц; -воспроизведения частоты переменного тока от 1Гц до 10 кГц; -измерения и воспроизведения (имитация) выходных сигналов термопары (для типа К) (от минус 200 до 1370 °С); -измерения и воспроизведения (имитация) выходных сигналов термопары (для типа ВР) (от 0 до 2500 °С). <p>Пределы допускаемой основной погрешности в режиме:</p> <ul style="list-style-type: none"> -измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,0002U+0,00002В)$, где U-показания калибратора; -измерения и воспроизведения силы постоянного тока $\pm(0,0002I+0,002 мА)$; -измерения частоты переменного тока $\pm(0,0005F+0,1Гц)$, $\pm(0,0005F+0,01 кГц)$; -воспроизведения частоты переменного тока $\pm 0,0005F$, $0,0025F$; -измерения и воспроизведения (имитации) выходных сигналов термопары (для типа К) (без учета погрешности термопары) $\pm 1,2°C$; $\pm 0,8°C$; -в режиме измерения и воспроизведения (имитация) выходных сигналов термопары (для типа ВР) (без учета погрешности термопары) $\pm 1,2°C$; $\pm 2,5°C$.
8.3.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Катушка электрического сопротивления постоянному току Р331 (Госре-

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
1	2
	естр №1162-58), номинальное значение сопротивления 1000 Ом, класс точности 0,01 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2, 7 декад, диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 до 111111,1 Ом, кл. т. 0,005/1,5*10⁻⁶
8.3.3, 8.3.4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Генератор сигналов специальной и произвольной формы Agilent 33521 А (Госреестр № 52150-12), частотный диапазон 1мГц...30МГц, выходной уровень 1мВ...10В пик-пик на нагрузке 50 Ом, 2мВ...20В пик-пик на открытом входе, погрешность установки частоты ±2*10⁻⁶; (синусоида) - погрешность установки уровня на 1кГц ±(1%+1мВ), неравномерность АЧХ относительно 1 кГц 0,1 дБ при f<100 кГц, коэффициент гармоник ≤-70 дБи (0,04%) до 20 кГц
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Термогигрометр электронный «CENTER» модель 311 (Госреестр №22129-09), диапазон измерения температуры от минус 20°С до +60 °С (при работе со сменным ТП с НСХ «К» от минус 200°С до +1370 °С), пределы допускаемой основной погрешности ± 0,7°С (при работе со сменным ТП с НСХ «К» от ±(0,3%+1) °С до ±(0,5%+1) °С; диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 %, пределы допускаемой основной погрешности ±2,5 %
Вспомогательные средства поверки	
8.2.4, 8.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Блок коммутации испытательных воздействий (БКИВ) БЛИЖ.403530.004.001 (2 шт.)
8.2.4, 8.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Кабель сигнальный РБМ4-55-2Г6В-4хвпапа (технологический)-БЛИЖ.431586.100.016 (эквивалент соединительного кабеля)

3.2 Средства измерений, используемые в качестве мер входного сигнала поверяемых ИК, должны иметь технические характеристики, обеспечивающие поверку в диапазоне измерений поверяемых ИК.

3.3 Измерительная цепь (включая меры входного сигнала), при помощи которой поверяют ИК, должна обеспечивать такую точность измерений, при которой верно неравенство:

$$\Delta_n \leq 1/3 \Delta_n$$

где Δ_n – предел допускаемого абсолютного значения основной погрешности поверяемого ИК.

3.4 При проведении поверки ИК допускается применять средства поверки, не приведённые в таблице 2, но удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей методики.

3.5 При проведении поверки ИК должны использоваться средства измерений утверждённых типов.

3.6 СИ, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями приказа №1815 от 02.07.2015 [3] и иметь действующее свидетельство о поверке (знак поверки).

3.7 СИ должны быть выдержаны в рабочем помещении при условиях, указанных в разделе 6 не менее 12 часов до начала поверки.

4 Требования к квалификации поверителей

Поверка Системы должна осуществляться поверителем, аттестованным в установленном порядке и имеющим опыт поверки и калибровки измерительных систем.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) [4], «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ) [5], указаниями по безопасности, изложенными в Руководствах по эксплуатации на Систему и на применяемые средства поверки.

5.2 Персонал, проводящий поверку должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу электробезопасности по эксплуатации электроустановок до 1000 В не ниже третьей.

5.3 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- помещение, где проводится поверка, должно быть оборудовано пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения;
- установку средств поверки проводить с таким расчётом, чтобы был обеспечен удобный доступ к ним при проведении работ;
- запрещается задавать уровни входного сигнала ИК, превышающие значения максимальных уровней выходных сигналов первичных преобразователей (ПП) в соответствии с их техническими характеристиками.

6 Условия поверки

6.1 Поверка должна проводиться в нормальных условиях эксплуатации.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С25±10;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106;
мм.рт.ст.....от 630 до 795;
- напряжение питающей сети переменного тока, В220±22;
- частота питающей сети, Гц.....50±1

7 Подготовка к поверке

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- технические средства, если они находились в условиях отрицательных температур, либо повышенной влажности, выдержать не менее 8 часов в условиях, указанных в разделе 6;

- средства поверки должны быть подготовлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;

- цепи ИП должны быть отключены от ЭЧ ИК. Порядок отключения для конкретного ИК описан в настоящей методике в соответствующем разделе определения метрологических характеристик.

7.2 Настроить программу управления комплексами МС «Recorder» в соответствии с указаниями [6], для чего выполнить следующие операции:

7.2.1 Выделить ИК, подлежащий поверке;

7.2.2 Открыть диалоговое окно "Свойства";

7.2.3 Нажать кнопку  «Добавить градуировочную характеристику канала» в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала» в разделе «Канальная ГХ»;

7.2.4 Выбрать тип градуировочной характеристики из списка в открывшемся диалоговом окне «Добавление градуировочной характеристики» (рисунок 1), нажать кнопку «добавить», после чего откроется диалоговое окно, вид которого в зависимости от выбранного типа градуировочной характеристики представлен на рисунках 2-7;

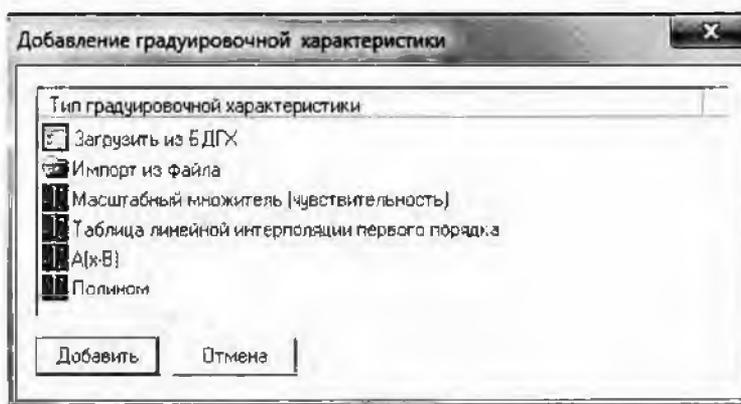


Рисунок 1- Вид диалогового окна «Добавление градуировочной характеристики»

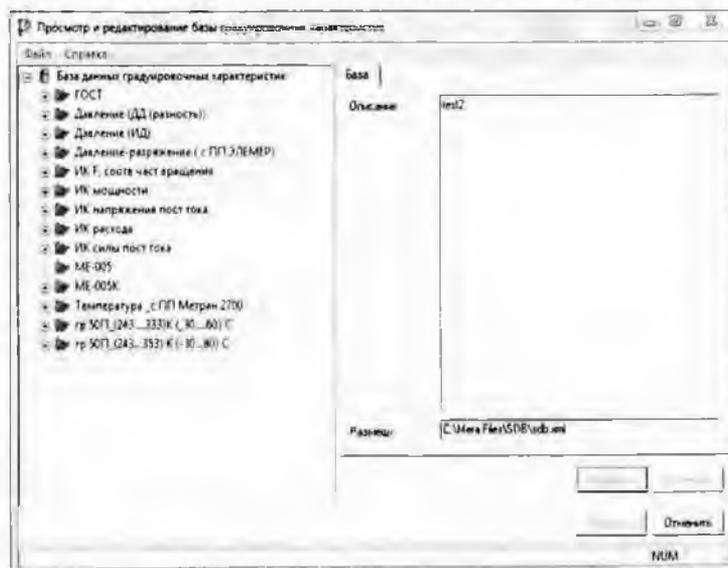


Рисунок 2-Вид диалогового окна при выборе вкладки «Загрузить из БДГХ»

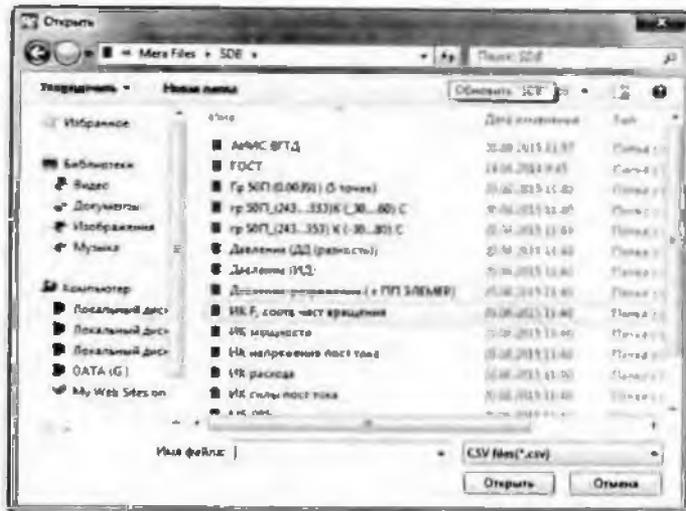


Рисунок 3 Вид диалогового окна при выборе вкладки «Загрузить из файла»



Рисунок 4 Вид диалогового окна при выборе вкладки «Масштабный множитель (чувствительность)»

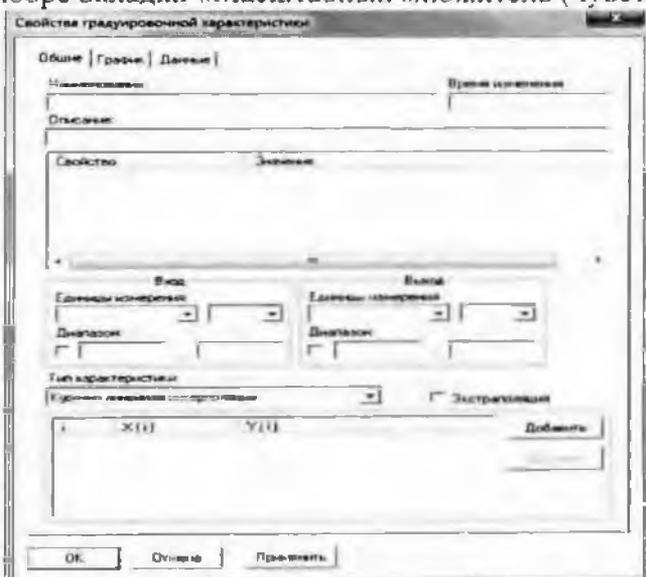


Рисунок 5 Вид диалогового окна при выборе вкладки «Таблица линейной интерполяции»

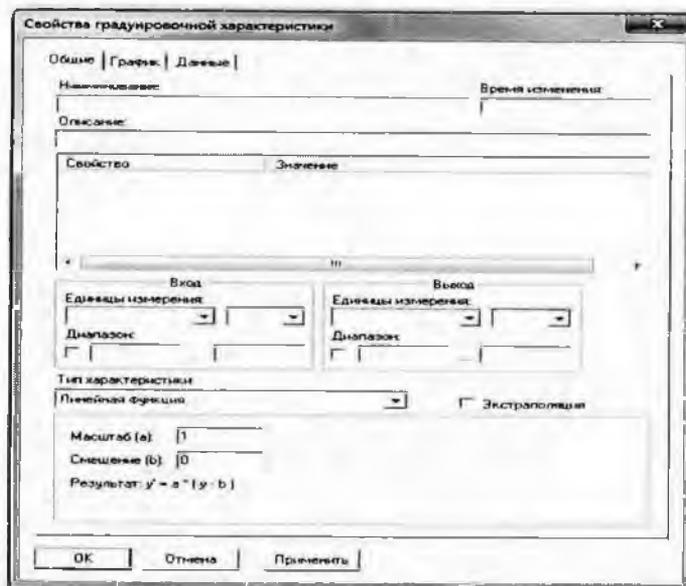


Рисунок 6 Вид диалогового окна при выборе вкладки «А (x-B)»

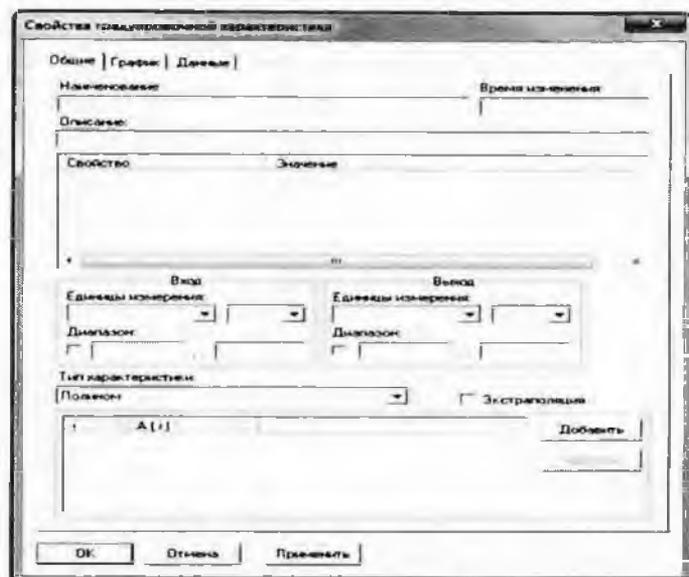


Рисунок 7 Вид диалогового окна при выборе вкладки «Полином»

7.2.5 Заполнить поля диалогового окна «Свойства градуировочной характеристики» (занести данные ГХ, соответствующие поверяемому каналу), нажать кнопку «применить», после чего в окне «Настройка канала» в поле «Канальная ГХ» появится наименование загруженной ГХ;

Примечание 1 - При загрузке ГХ из базы данных градуировочных характеристик (БДГХ) в открывшемся диалоговом окне «Просмотр и редактирование базы градуировочных характеристик» (рисунок 2) выбрать характеристику, требуемую для поверяемого ИК, нажать кнопку «выбрать». В БДГХ в папке ГОСТ хранятся ГХ ИП (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 [7]

Примечание 2 - При выборе вкладки «Импорт из файла» в открывшемся диалоговом окне «Открыть», необходимо указать путь к файлу и имя файла с соответствующей ГХ.

7.2.6 Нажать кнопку  «Калибровка канала» в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала» (рисунок 8), в разделе «Канальная ГХ»;

7.2.7 Выбрать в открывшемся диалоговом окне «Выбор типа градуировки/калибровки/поверки (канальная)» (рисунок 9) в разделе "Произвести..." следующие настройки: "поверку", "стандартная", "Далее";

Примечание - При определении погрешности ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ГП типа ДХС 514, диалоговое окно "Выбор типа градуировки..." имеет вид, представленный на рисунке 13.

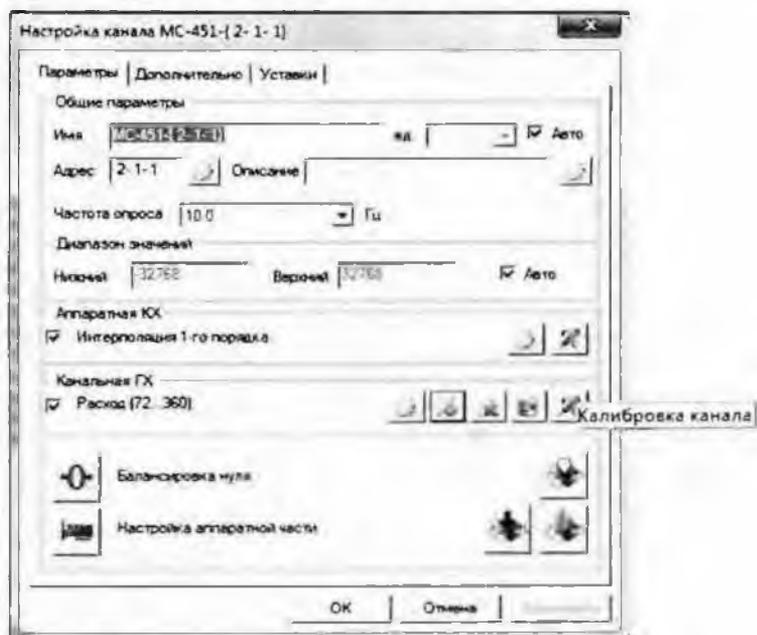


Рисунок 8 Вид диалогового окна «Настройка канала»

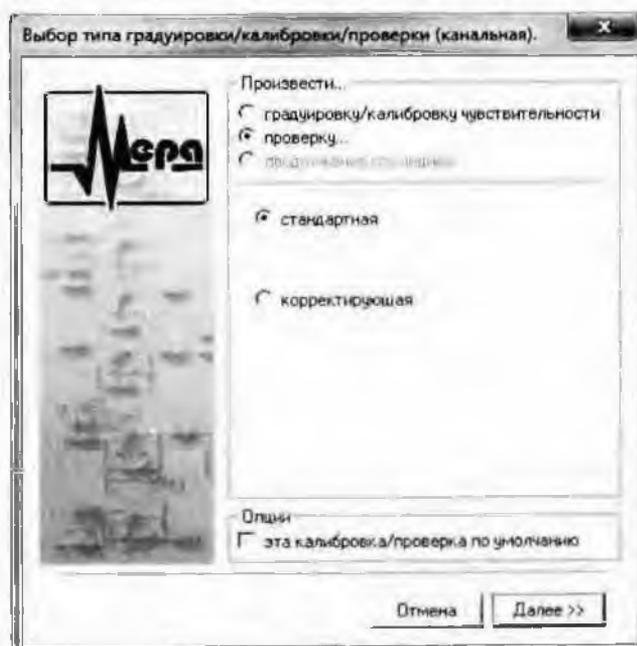


Рисунок 9 Вид диалогового окна «Выбор типа градуировки/калибровки/поверки (канальная)»

7.2.8 Установить в диалоговом окне "Параметры поверки канальная" (рисунок 10) следующие значения:

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

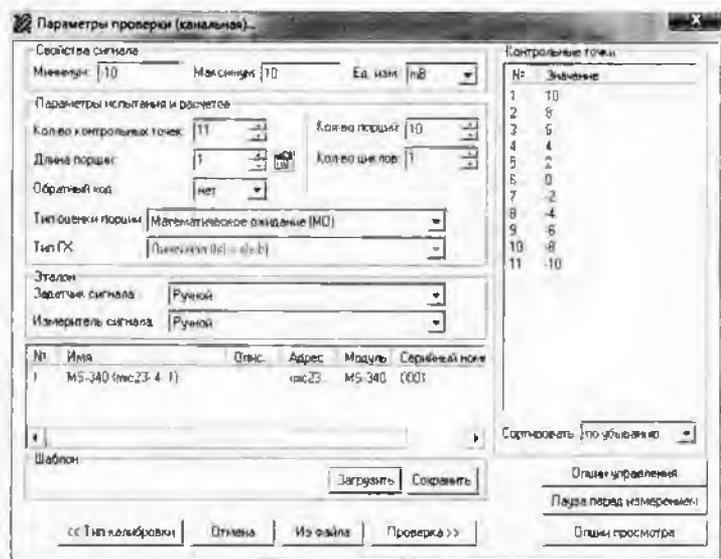


Рисунок 10 Вид диалогового окна «Параметры поверки (канальная)»

- в разделе "Параметры поверки канальная" в поле "Количество контрольных точек" – выбранное количество точек, в поле "Длина порции" – число, соответствующее "Кол-ву точек усреднения" (при поверке следует устанавливать значение равное 1, т.е. каждый опрос принимается в качестве результата измерения, при калибровке (градуировке) длину порции следует устанавливать соразмерной частоте дискретизации используемого в ИК измерительного модуля из состава МИС-236, в поле "Количество порций" – заданное количество порций, в поле "Количество циклов" – 1, в поле "Обратный ход" – есть или нет, в поле "Тип оценки порции" – математическое ожидание (МО), среднеквадратическое отклонение (СКО), среднеквадратическое значение (СКЗ) или абсолютный максимум в зависимости от поверяемого ИК;

- 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 измерения, включая начало и конец диапазона, но в случае необходимости значения контрольных точек следует отредактировать. Для запуска процесса поверки необходимо нажать кнопку "Поверка".

Примечание – Описание настроек при определении неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514, приведены в пп 7.2.8.1...7.2.8.5

7.2.8.1 Выбрать в диалоговом окне "Выбор типа градуировки/калибровки/поверки (канальная)" (рисунок 13) в разделе «Произвести...» вкладки «поверку» и «АЧХ вручную».

7.2.8.2 Нажать кнопку «Далее».

7.2.8.3 Заполнить поля в открывшемся диалоговом окне «Диапазоны и контрольные точки АЧХ», представленном на рисунке 14:

- «Уровень эталонного сигнала»;

- «Количество точек АЧХ»;
- «Размер порции для всех точек» - число, соответствующее количеству точек усреднения.
- «Количество порций». Рекомендуемое значение размера порции автоматически отображается в диалоговом окне "Настройка канала..." (рисунок 8), во вкладке "Дополнительно";
- «Список контрольных точек АЧХ» в зависимости от требуемого частотного диапазона (заполняется вручную);
- Отметить номер контрольной точки со значением опорной частоты.

7.2.8.4 Нажать кнопку «Далее»;

7.2.8.5 Задать тип оценки порции в открывшемся диалоговом окне «Параметры поверки канальная», вид которого представлен на рисунке 15 и заполнить поле «Эталон». Поле "Контрольные точки" заполняется автоматически (уровень входного сигнала при определении неравномерности АЧХ одинаков во всем частотном диапазоне). Для запуска процесса поверки необходимо нажать кнопку "Поверка".

7.2.9 Выйти из диалогового окна "Настройка завершена" (рисунок 11) в диалоговое окно "Измерение" (рисунок 12), нажав кнопку "Поверка";

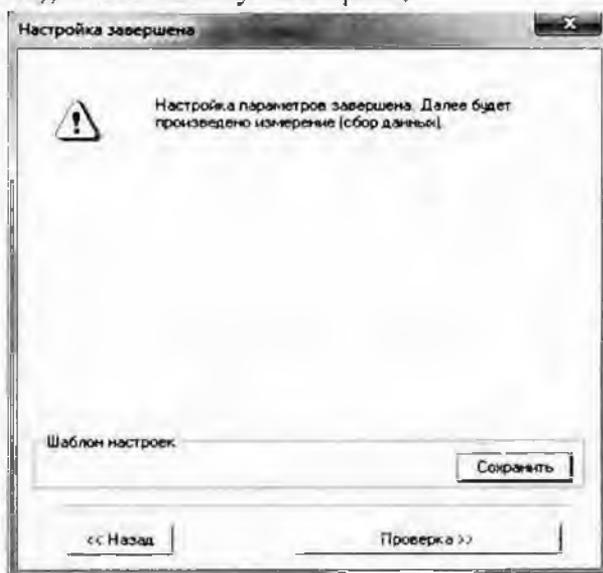


Рисунок 11-Вид диалогового окна «Настройка завершена»

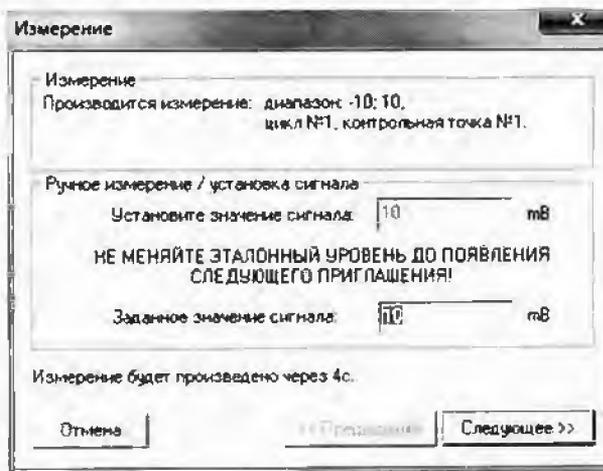


Рисунок 12-Вид диалогового окна «Измерение»

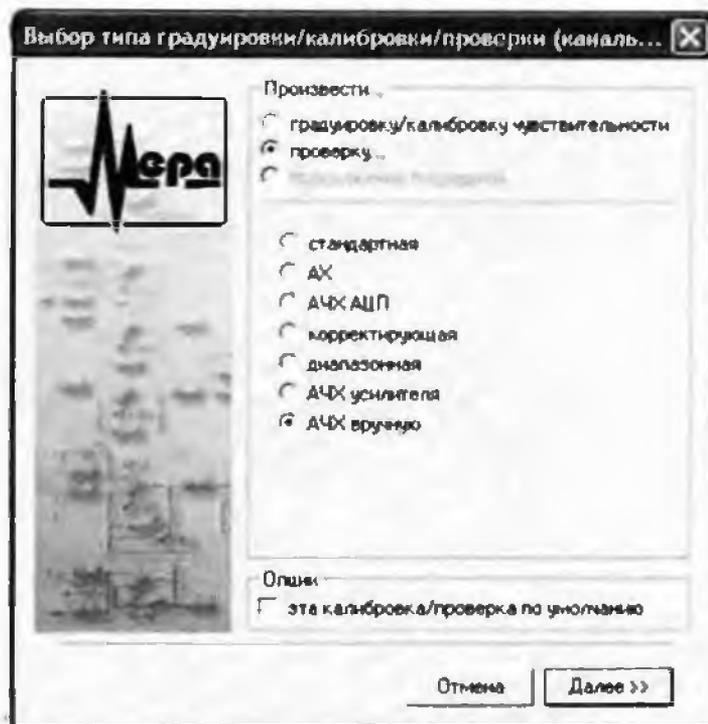


Рисунок 13-Вид диалогового окна «Выбор типа градуировки/калибровки/проверки (канальная)» при определении неравномерности АЧХ

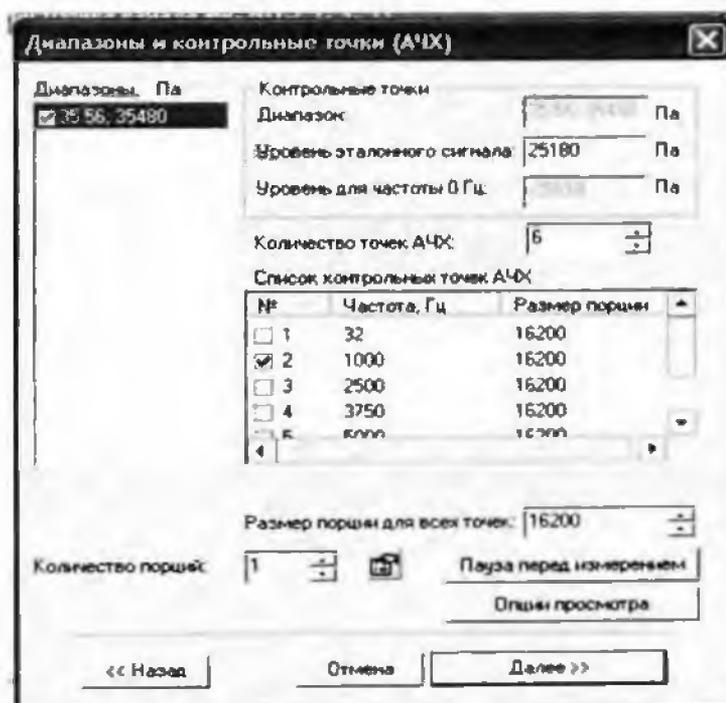


Рисунок 14 Вид диалогового окна «Диапазоны и контрольные точки АЧХ»

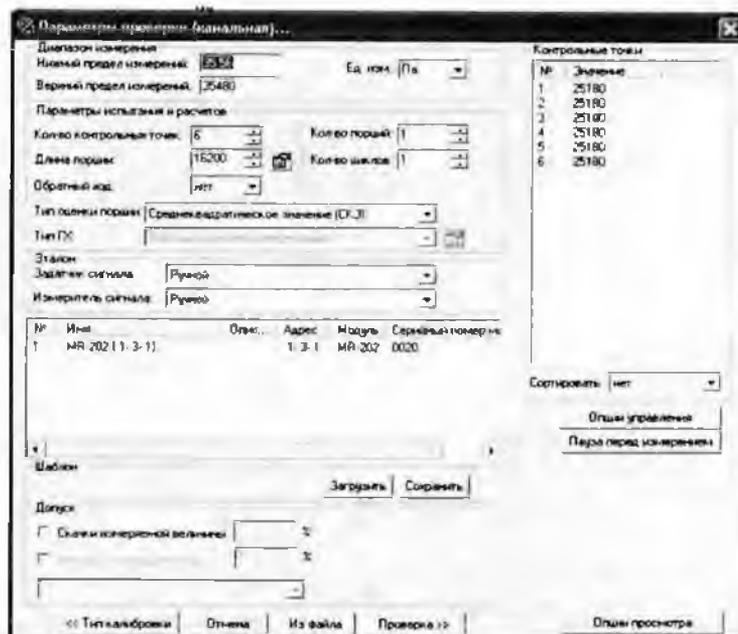


Рисунок 15 Вид диалогового окна «Параметры поверки (канальная)» при определении неравномерности АЧХ

7.2.10 Измерение заданного сигнала выполняется при нажатии кнопки "Следующее".

7.2.11 После измерения последней контрольной точки в диалоговом окне "Измерение завершено" нажать кнопку "Расчёт", выйти в диалоговое окно "Обработка и просмотр измеренных данных" и, работая в диалоговом режиме, сформировать протокол поверки.

7.2.12 После сохранения и просмотра протокола поверки завершить поверку и с помощью кнопки "ОК" выйти из диалогового окна "Настройка канала".

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

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 ИК не допускаются к поверке, если при внешнем осмотре технических средств, входящих в состав ИК обнаружены следующие дефекты:

- несоответствие комплекта технических средств разделу «Комплектность» формуляра;
- механические повреждения корпусов, токоведущих частей, лицевых панелей, устройств и элементов, влияющих на работу ИК;
- нарушения экранировки линий связи, повреждений изоляции, внешних токоведущих частей;
- внешние повреждения корпусов устройств;
- разъёмы устройств имеют видимые разрушения или загрязнения;
- внутри устройств находятся незакреплённые предметы.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка сопротивления изоляции и целостности электрических цепей (ЭЦ) подключения ПП

8.2.1.1 Последовательность выполнения операций при проверке сопротивления изоляции и целостности подключения ЭЦ ПП приведена в РЭ на Систему (раздел технического обслуживания, ПРИЛОЖЕНИЕ Б) [1].

8.2.1.2 Целостность ЭЦ подключения ПП не должна быть нарушена и сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм (РЭ на Систему раздел технического обслуживания, ПРИЛОЖЕНИЕ Б) [1].

8.2.2 Определение значений сопротивления кабельных линий (ЭЦ) подключения ПП (от панели А28 в шкафу кроссировочном соединительном (ШКС) до входного разъема в блоке первичных преобразователей (БПП))

8.2.2.1 Последовательность выполнения операций при определении сопротивления ЭЦ подключения ПП ИК приведена в РЭ (раздел технического обслуживания, ПРИЛОЖЕНИЕ Б) [1].

8.2.2.2 Значения сопротивлений кабельных линий (ЭЦ) подключения ПП (от панели поз. А28, расположенной в ШКС до входного разъёма в БПП) для каждого ИК не должно превышать значений, нормированных в РЭ ($\frac{R_{кз}}{2} \leq 7 \text{ Ом}$).

8.2.3 Идентификация программного обеспечения

8.2.3.1 Для проверки наименования и версии метрологически значимого программного обеспечения выполнить следующие операции:

- запустить программу управления комплексами МИС, двойным щелчком «мыши» на рабочем столе операционной системы;
- в открывшемся главном окне программы щелчком правой кнопки «мыши» по иконке в левом верхнем углу открыть контекстное меню «О программе»;
- щелчком левой кнопки «мыши» открыть информационное окно программы.

8.2.3.2 Убедиться в соответствии характеристик в информационном окне «О программе», вид которого представлен на рисунке 16, характеристикам программного обеспечения, приведённым ниже:

- наименование – «MERA Recorder»;
- идентификационное наименование – scales.dll;
- номер версии – 1.0.0.8;
- цифровой идентификатор – 24C8C163.

8.2.4 Проверка правильности функционирования ИК

8.2.4.1 Зарегистрировать результаты показаний «нулей» при подаче на вход ИК с помощью рабочих эталонов значений физических величин равных «0», а также результаты показаний ИК при подаче на вход с помощью рабочих эталонов значений физических величин равных 0,5 ВП и 1,0 ВП.

8.2.4.2 Оценить разность значений физических величин, задаваемых рабочим эталоном и измеренных ИК.



Рисунок 16 – Вид информационного окна программы «Recorder»

8.2.4.3 Убедиться в правильности функционирования ИК.

8.2.4.4 Результаты опробования считать удовлетворительными, если показания ИК совпадают с заданными эталонными значениями в пределах допустимой погрешности измерения параметра ИК.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной погрешности ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям абсолютного давления газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа DMP 331

8.3.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 17 в последовательности изложенной в пп. 8.3.1.2, 8.3.1.3.

8.3.1.2 Отключить (проверить, что отключена) цепь ПП от ЭЧ ИК для чего:

- отстыковать кабель подключенный к разъему №1 (№2, №3 в зависимости от поверяемого ИК) группы разъемов «ТКС, ДС» панели БЛИЖ.404290.445.347 (далее панель поз. А28), расположенной в ШКС БЛИЖ.408320.151.008 (далее ШКС);

- в шкафу ШКС отстыковать от блока питания МВР-210 поз. А43 (ближний) в зависимости от поверяемого ИК следующие разъёмы кабеля БЛИЖ.431583.011.813.00.01 зав.№

1541084: «17ДС 14ДС 12ДС 13ДС», «10ДС 7ДС 8ДС 3ДС», «4ДС 28ДС 9ДС 11ДС», «5ДС 6ДС 1ДС 2ДС» и разъёмы «18ДС 19ДС 20ДС 21ДС», «22ДС 23ДС 24ДС 25ДС» кабеля БЛИЖ.431583.011.813.00.01 зав.№ 1541083;

– к отстыкованному от МВР-210 разъёму (в зависимости от поверяемого ИК) «17ДС 14ДС 12ДС 13ДС», «10ДС 7ДС 8ДС 3ДС», «4ДС 28ДС 9ДС 11ДС», «5ДС 6ДС 1ДС 2ДС» кабеля БЛИЖ.431583.011.813.00.01 зав.№ 1541084 или к разъёму «18ДС 19ДС 20ДС 21ДС», «22ДС 23ДС 24ДС 25ДС» кабеля БЛИЖ.431583.011.813.00.01 зав.№ 1541083 подсоединить заглушку из комплекта ЗИП.

8.3.1.3 Подключить (вместо отключенного ИП) калибратор промышленных процессов Fluke 725 через БКИВ № 2 и БКИВ № 1, используя технологические кабели РБМ4-55-2Г6В-4хбапапа и КТ1 БЛИЖ. 431586.125.021 (далее КТ1) из состава ЗИП, к разъёму №1 (№2, №3 в зависимости от поверяемого ИК) группы разъёмов «ТКС, ДС» панели поз. А28, расположенной в ШКС, согласно схеме электрической общей БЛИЖ.401201.100.432 Э6 [8], при этом:

- БКИВ №1 подключить кабелем КТ1 к разъёму №1 (№2, №3 в зависимости от поверяемого ИК) группы разъёмов «ТКС, ДС» панели поз. А28, расположенной в ШКС;

- БКИВ №2 подключить кабелем РБМ4-55-2Г6В-4хбапапа к БКИВ №1, к контактам, соответствующим поверяемому ИК, соблюдая полярность;

- калибратор промышленных процессов Fluke 725 подключить к контактам К1 и К2 БКИВ № 2, соблюдая полярность.

Подключение к конкретному поверяемому ИК производить согласно таблице 3.

Пример: для поверки ИК «17ДС»:

- отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1 группы разъёмов «ТКС, ДС» панели поз. А28, расположенной в ШКС;

- отстыковать разъём кабеля БЛИЖ.431583.011.813.00.01 зав.№ 1541084: «17ДС 14ДС 12ДС 13ДС», от блока питания МВР-210 поз. А43 (ближний), расположенного в ШКС;

- подсоединить заглушку, из комплекта ЗИП к отстыкованному от МВР-210 разъёму «17ДС 14ДС 12ДС 13ДС» кабеля БЛИЖ.431583.011.813.00.01 зав.№ 1541084;

- подключить БКИВ №1 кабелем КТ1 к разъёму №1 группы разъёмов «ТКС, ДС» панели поз.А28, расположенной в ШКС;

- подключить БКИВ №2 к контактам К33 и К34, К55 БКИВ №1 кабелем РБМ4-55-2Г6В-4хбапапа;

- подключить Fluke 725 к контактам К1 и К2 БКИВ №2 .

8.3.1.4 Подать питание на комплекс измерительно-вычислительный МИС-236 и после загрузки операционной системы запустить программу управления комплексами МИС «Recorder». Порядок работы с программой «Recorder» приведён в Руководстве пользователя [6].

8.3.1.5 Провести необходимые настройки в ПО «Recorder» для поверяемого ИК, запустить «ПРОСМОТР».

№ поз	Условное обозначение ИК, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 (и их назначение) для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цепь ИП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединенный БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				К35 «+Пит»; К36 «- Пит»				
3	12ДС, БП-2	«ТКС, ДС»; №1; К37 «+Пит»; К38 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР9; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К37 «+Пит»; К38 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А37)	MR 114C1; слот № 10; MR-114_1-10-3	20 мА	Рис. 17
4	13ДС, БП-2	«ТКС, ДС»; №1; К39 «+Пит»; К40 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР10; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К39 «+Пит»; К40 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А37)	MR 114C1; слот № 10; MR-114_1-10-4	20 мА	Рис. 17
5	10ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; №1; К41 «+Пит»; К42 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР11; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К41 «+Пит»; К42 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114C1; слот № 10; MR-114_1-10-5	20 мА	Рис. 17
6	7ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; №1; К43 «+Пит»; К44 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР12; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К43 «+Пит»; К44 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114C1; слот № 10; MR-114_1-10-6	20 мА	Рис. 17
7	8ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; №1; К45 «+Пит»; К46 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР13; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К45 «+Пит»; К46 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114C1; слот № 10; MR-114_1-10-7	20 мА	Рис. 17

№ поз	Условное обозначение ИК, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 (и их назначение) для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МПС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	3ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; №1; К47 «+Пит»; К48 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР14; К1«+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К47 «+Пит»; К48 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-8	20 мА	Рис. 17
9	4ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; №1; К49 «+Пит»; К50 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР15; К1«+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К49 «+Пит»; К50 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №3 (А37)	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-9	20 мА	Рис. 17
10	9ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; № 2; К33 «+Пит»; К34 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР7; К1«+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К33 «+Пит»; К34 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №3 (А37)	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-11	20 мА	Рис. 17
11	11ДС, БП-2	«ТКС, ДС»; № 2; К35 «+Пит»; К36 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР8; К1«+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К35 «+Пит»; К36 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №3 (А37)	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-12	20 мА	Рис. 17
12	5ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; № 2; К37 «+Пит»; К38 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР9; К1«+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К1 «+Пит»; К2 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №4 (А37)	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-13	20 мА	Рис. 17
13	6ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; № 2; К39 «+Пит»;	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР10; К1«+Пит»;	МЕ-900 с МЕ-903 №4	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-14	20 мА	Рис. 17

№ поз	Условное обозначение ИК, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 (и их назначение) для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		К40 «- Пит»		К2 «-Пит»; ХР18; К39 «+Пит»; К40 «- Пит»	(А37)			
14	1ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; № 2; К41 «+Пит»; К42 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР11; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К41 «+Пит»; К42 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №4 (А37)	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-15	20 мА	Рис. 17
15	2ДС, БП-6	«ТКС, ДС»; № 2; К43 «+Пит»; К44 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР12; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К43 «+Пит»; К44 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №4 (А37)	MR 114С1; слот № 10; MR-114_1-10-16	20 мА	Рис. 17
16	18ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К33 «+Пит»; К34 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР7; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К33 «+Пит»; К34 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-1	20 мА	Рис. 17
17	19ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К35 «+Пит»; К36 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР 8; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К35 «+Пит»; К36 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-2	20 мА	Рис. 17
18	20ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К37 «+Пит»; К38 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР 9; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К37 «+Пит»;	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-3	20 мА	Рис. 17

№ поз	Условное обозначение ИК, тип блока преобразователей (БПГ)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 (и их назначение) для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединенный БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				К38 «- Пит»				
19	21ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К39 «+Пит»; К40 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР 10; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К39 «+Пит»; К40 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-4	20 мА	Рис. 17
20	22ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К41 «+Пит»; К42 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР11; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К41 «+Пит»; К42 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-5	20 мА	Рис. 17
21	23ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К43 «+Пит»; К44 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР12; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К43 «+Пит»; К44 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-6	20 мА	Рис. 17
22	24ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К45 «+Пит»; К46 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР13; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18; К45 «+Пит»; К46 «- Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-7	20 мА	Рис. 17
23	25ДС, БП-4УВ	«ТКС, ДС»; № 3; К47 «+Пит»; К48 «- Пит»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 3; ХР14; К1 «+Пит»; К2 «-Пит»; ХР18;	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А37)	MR 114С1; слот № 11; MR-114_1-11-8	20 мА	Рис. 17

№ поз	Условное обозначение ИК, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 (и их назначение) для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МИС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				К47 «+Пит»; К48 «- Пит»				

8.3.1.6 Выдержать МИС-236 перед началом определения МХ ИК после включения питания не менее 40 минут.

8.3.1.7 Провести настройку программы в соответствии с п.7.2 настоящей методики.

8.3.1.8 Установить частоту опроса ИК 100 Гц.

8.3.1.9 Провести балансировку «нуля» поверяемого ИК для чего:

- установить на Fluke 725 «0 мА»;

- выделить поверяемый ИК правой кнопкой «мышь»;

- в открывшемся диалоговом окне левой кнопкой «мышь» открыть вкладку «Свойства»;

- в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала» нажать кнопку  «Балансировка нуля»;

- по завершении балансировки нажать кнопку ОК.

8.3.1.10 Подать на ИК от Fluke 725 эталонные значения силы постоянного тока, соответствующие значениям абсолютного давления. Эталонные значения силы постоянного тока и соответствующие им значения абсолютного давления приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ, n	Эталонные значения силы постоянного тока, мА $I_{э}$	Номинальные значения абсолютного давления, соответствующие эталонным значениям силы постоянного тока в КТ ДИ, МПа (Ра.д.э.)
1	3	4	5	6	7	8
Сила постоянного тока, соответствующая значениям абсолютного давления газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа DMP 331	мА	4	20	5	4	0,00
	(МПа)	(0)	(1)		8	0,25
	(бар)	(0)	(10)		12	0,50
					16	0,75
					20	1,00

8.3.1.11 Запустить процесс поверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и операциям п.7.2.9...7.2.10 настоящей методики.

8.3.1.12 Сохранить файл протокола поверки ИК (в случае необходимости распечатать на принтере).

8.3.1.13 Рассчитать значение приведённой погрешности ИК (в протоколе поверки значение погрешности ИК рассчитывается автоматически):

а) при использовании канальной ГХ (МПа→мА) рассчитать значение погрешности ИК, приведённой к ВП по формуле 1:

$$Y_{эч\ ИК i} = \frac{(P_{а.д.изм i} - P_{а.д.э i})}{P_{а.д.ВП}} \times 100 \%, \quad (1)$$

где

– $P_{а.д.изм i}$ - значение абсолютного давления, соответствующее измеренному значению силы постоянного тока в i -ой точке, МПа;

– $P_{а.д.э}$ - значение абсолютного давления, соответствующее эталонному значению силы постоянного тока в i -ой точке, МПа;

– $P_{а.д.ВП}$ - верхний предел измерения ИК, соответствующий верхнему пределу измерения силы постоянного тока ИК, МПа.

б) при использовании канальной ГХ (код→мА) или (мА→мА) рассчитать значение погрешности ИК, приведённой к ДИ по формуле 1а:

$$Y_{ИК i} = \frac{(I_{изм i} - I_{э i})}{I_{ВП ИК} - I_{НП ИК}} \times 100 \%, \quad (1а)$$

где

– $I_{изм i}$ - измеренное значение силы постоянного тока, мА;

– $I_{э}$ - эталонное значение силы постоянного тока в i -ой точке, мА;

- $I_{пик}$ - верхний предел измерения силы постоянного тока ИК, мА;

- $I_{ниж}$ - нижний предел измерения силы постоянного тока ИК, мА.

8.3.1.14 Определить аналогичным образом МХ для всех ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям абсолютного давления в диапазоне преобразований ПП типа DMP 331.

8.3.1.15 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям абсолютного давления в диапазоне преобразований ПП типа DMP 331 не превышает $\pm 1,5\%$ от ВП (ВП=1МПа) или $\pm 1,5\%$ от ДИ (ДИ=16 мА).

8.3.1.16 В случае, если погрешность, рассчитанная по формуле 1 (1а), превышает заданный допуск необходимо провести индивидуальную градуировку ИК в последовательности, изложенной в пп 8.3.1.17...8.3.1.20, при этом перед градуировкой необходимо провести балансировку ИК по п. 8.3.1.9.

Примечание - Индивидуальную (канальную) градуировку ИК проводить только в код→мА, или мА→мА.

8.3.1.17 Настроить программу управления комплексами МИС «Recorder» в соответствии с указаниями [6], для чего выполнить следующие операции:

- выделить ИК, подлежащий градуировке;

- открыть диалоговое окно "Свойства";

- в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала» (рисунок 8), в разделе «Канальная ГХ» удалить загруженные ГХ, после чего выбрать кнопку «Калибровка канала»;

- в открывшемся диалоговом окне "Параметры градуировки (канальная)...", вид которого приведён на рисунке 18, установить значения, указанные ниже:

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

- в разделе "Параметры градуировки (канальная)...": в поле "Количество контрольных точек" – выбранное количество точек, в поле "Длина порции" – число, соответствующее "Кол-ву точек усреднения" (при калибровке (градуировке)) длину порции следует устанавливать соразмерной частоте дискретизации используемого в ИК измерительного модуля из состава МИС-236), в поле "Количество порций" – заданное количество порций, в поле "Количество циклов" – 1, в поле "Обратный ход" – есть или нет, в поле "Тип оценки порции" – математическое ожидание (МО), среднееквадратическое отклонение (СКО) или среднееквадратическое значение (СКЗ) в зависимости от ИК, тип ГХ «Линейная $f(x)=a(x-b)$ »;

- 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 измерения, включая начало и конец диапазона, но в случае необходимости значения контрольных точек следует отредактировать. Для запуска процесса градуировки необходимо нажать кнопку "Градуировка";

- из диалогового окна "Настройка завершена" (рисунок 19), нажав кнопку "Градуировка", выйти в диалоговое окно "Измерение" (рисунок 12);

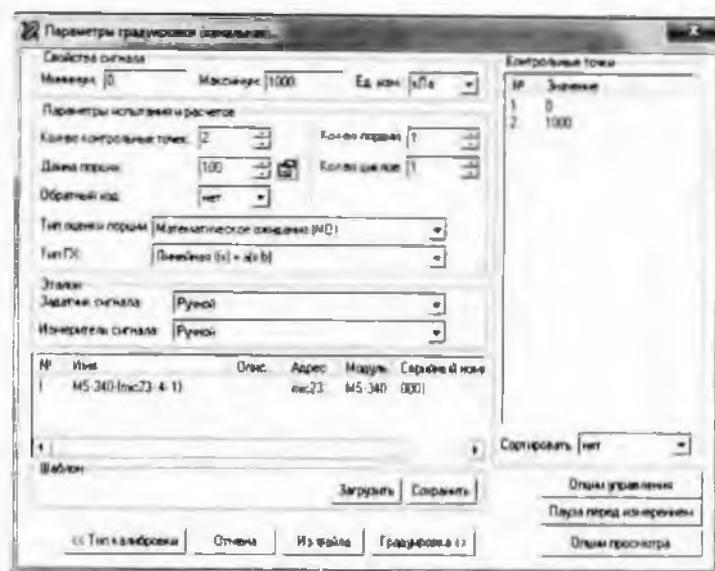


Рисунок 18 Вид диалогового окна «Параметры градуировки (канальная)»

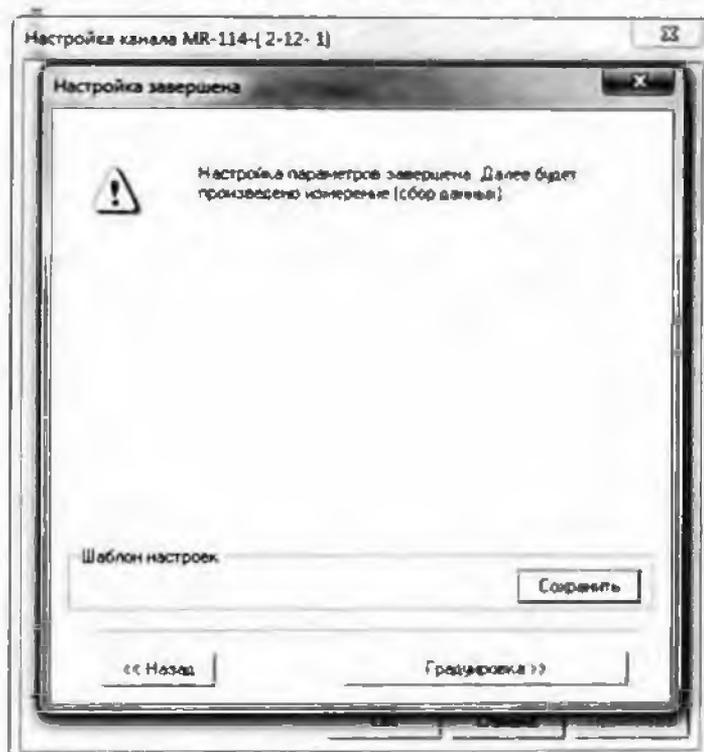


Рисунок 19 Вид диалогового окна «Настройка завершена» при проведении градуировки

8.3.1.18 Измерение заданного сигнала выполняется при нажатии кнопки "Следующее".

8.3.1.19 После измерения 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 градуировки.

8.3.1.20 После сохранения и просмотра протокола градуировки завершить градуировку, сохранить ГХ в БДГХ и с помощью кнопки "ОК" выйти из диалогового окна "Настройка канала". Процедура сохранения ГХ в БДГХ описана в [6].

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

8.3.1.22 Повторить операции поверки пп 8.3.1.9...8.3.1.13.

8.3.1.23 В случае, если после индивидуальной градуировки ИК и последующей поверке ИК погрешность измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям абсолютного давления в диапазоне преобразований ПП типа DMP 331 превышает $\pm 1,5\%$ от ВП (ВП=1МПа) или $\pm 1,5\%$ от ДИ (ДИ=16 мА) ИК бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.2 Определение основной погрешности ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ 068

8.3.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 20 в последовательности, изложенной в пп 8.3.2.2, 8.3.2.3.

8.3.2.2 Отключить (проверить, что отключена) цепь ПП от ЭЧ ИК для чего отстыковать кабель, подключенный к разъему №1 (№2, №3) группы разъемов «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС (№ разъема зависит от поверяемого канала).

8.3.2.3 Подключить (вместо отключенного ПП) внешнюю мостовую схему, собранную из 3-х катушек сопротивления R331 и многозначной меры электрического сопротивления R3026-2, через БКИВ № 2 и БКИВ №1, используя технологические кабели РБМ4-55-2Г6В-4хканал и КГ1 из состава ЗИП, к разъему №1 (№2, №3) группы разъемов «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС, согласно схеме электрической общей БЛИЖ.401201.100.432 Э6 [8]. Значение сопротивления плеч моста $R1=R2=R3=R4=1000$ Ом, плечо R4 регулируемое. Подключение к конкретному поверяемому ИК производить согласно таблице 5.

Пример: для поверки ИК «З УВ»:

- отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1 группы разъёмов «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС;

- собрать внешнюю мостовую схему и подключить к контактам К1, К2, К3, К4, К55 БКИВ №2 соблюдая полярность;

- подключить БКИВ №2 кабелем РБМ4-55-2Г6В-4хканал к контактам К25, К26, К27, К28, К55 БКИВ №1, соблюдая полярность;

- подключить БКИВ №1 к разъёму №1 группы разъёмов «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС.

8.3.2.4 Подать питание на комплексе измерительно-вычислительный МИС-236 и после загрузки операционной системы запустить программу управления комплексами МИС «Recorder». Порядок работы с программой «Recorder» приведен в Руководстве пользователя [6].

8.3.2.5 Провести необходимые настройки в ПО «Recorder» для поверяемого ИК, запустить «ПРОСМОТР».

8.3.2.6 Выдержать МИС-236 перед началом определения МХ ЭЧ ИК после включения питания не менее 40 минут.

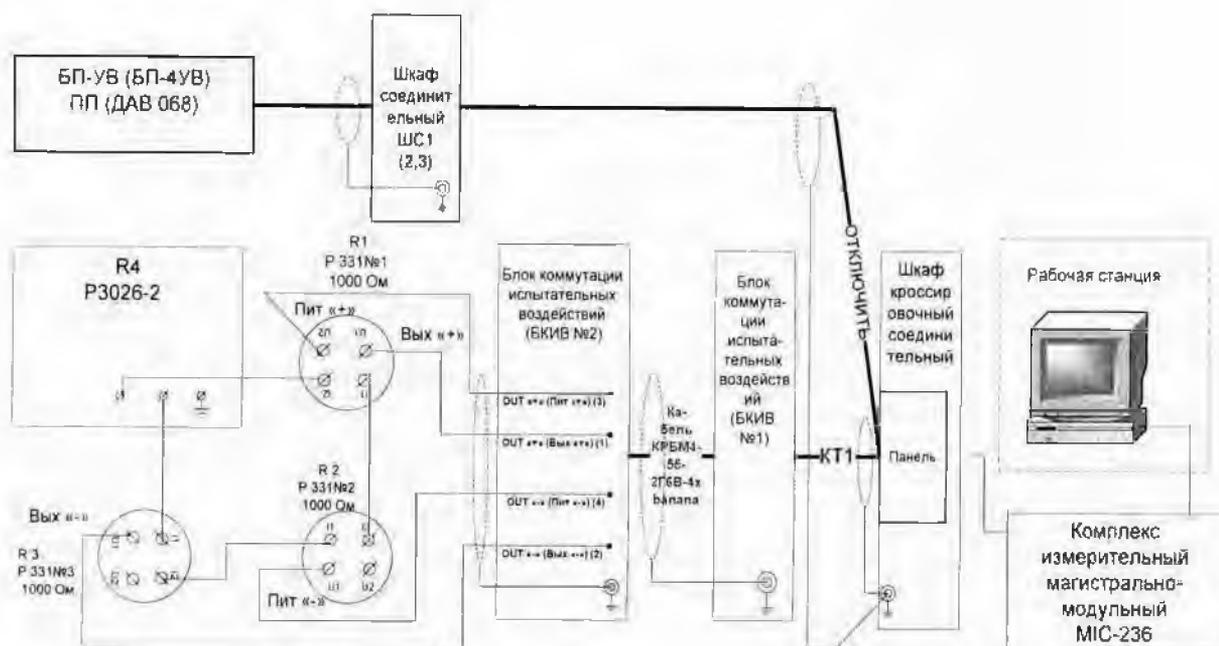


Рисунок 20– Схема определения МХ ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред, в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ 068

8.3.2.7 Провести настройку программы в соответствии с п.7.2 настоящей методики.

8.3.2.8 Установить частоту опроса ИК 1200 Гц.

8.3.2.9 Провести балансировку «нуля» поверяемого ИК для чего:

- установить значение сопротивления на P3026/2 (R4) =1000 Ом;
- выделить поверяемый ИК правой кнопкой «мыши»;
- в открывшемся диалоговом окне левой кнопкой «мыши» открыть вкладку «Свойства»;
- в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала» нажать кнопку  «Балансировка нуля»;
- зафиксировать значение недобаланса ИК (значение недобаланса не должно превышать 0,1 % от ВП (что соответствует 0,25 кПа (0,00135мВ/В));
- по завершении балансировки нажать кнопку ОК.

8.3.2.10 Подать на ИК значения эталонных уровней относительного напряжения, соответствующие абсолютному давлению газообразных сред в контрольных точках, для чего на P3026/2 (R4) последовательно установить значения сопротивления, соответствующие разбалансу мостовой схемы в эталонных уровнях относительного напряжения. Значения разбаланса мостовой схемы, соответствующие эталонным уровням относительного напряжения (для стандартных приведённых значений нормирующего выходного сигнала ПП) и значениям абсолютного давления в контрольных точках приведены в таблице 6.

8.3.2.11 Запустить процесс поверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и операциям 7.2.9...7.2.10 настоящей методики.

8.3.2.12 Сохранить файл протокола поверки ИК (в случае необходимости распечатать на принтере).

Таблица 5

№	Условное обозначение ИК, тип блока преобразователей	Наименование и № разъемов панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1, для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения внешней мостовой схемы	Цепь ИП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. и вых разъемов ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл.соединения БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МПС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3 УВ БП-УВ	«ПД, УВ»; № 1; К25 «+Вых»; К26 «- Вых»; К27 «+Пит»; К28 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 1; ХР1; ХР19; К25 «+Вых»; К26 «- Вых»; К27 «+Пит»; К28 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А41)	MR-212, слот № 14; MR-212_1-14-1	±2 мВ/В	Рис. 19
2	4 УВ БП-УВ	«ПД, УВ»; № 1; К29 «+Вых»; К30 «- Вых»; К31 «+Пит»; К32 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 1; ХР2; ХР19; К29 «+Вых»; К30 «- Вых»; К31 «+Пит»; К32 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №1, №2 (А41)	MR-212; слот № 14; MR-212_1-14-2	±2мВ/ В	Рис. 19
3	1 УВ БП-УВ	«ПД, УВ»; № 2; К25 «+Вых»; К26 «- Вых»; К27 «+Пит»; К28 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 2; ХР1; ХР19; К25 «+Вых»; К26 «- Вых»; К27 «+Пит»; К28 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 №2, №3 (А41)	MR-212; слот № 14; MR-212_1-14-3	±2 мВ/В	Рис. 19
4	2 УВ БП-УВ	«ПД, УВ»; № 2; К29 «+Вых»; К30 «- Вых»; К31 «+Пит»; К32 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 2; ХР2; ХР19; К29 «+Вых»; К30 «- Вых»; К31 «+Пит»; К32 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 № 3 (А41)	MR-212; слот № 14; MR-212_1-14-4	±2 мВ/В	Рис. 19
5	18 УВ БП-4УВ	«ПД, УВ»; № 3; К25 «+Вых»; К26 «- Вых»; К27 «+Пит»; К28 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 3; ХР1; ХР19; К25 «+Вых»; К26 «- Вых»; К27 «+Пит»; К28 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 № 1 (А42)	MR-212№1; слот № 15; MR-212_1-15-1	±2 мВ/В	Рис. 19
6	19 УВ БП-4УВ	«ПД, УВ»; № 3; К29 «+Вых»; К30 «- Вых»;	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 3; ХР2; ХР19; К29 «+Вых»;	МЕ-900 с МЕ-903 № 1, №2 (А42)	MR-212 №1; слот № 15; MR-212_1-15-2	±2 мВ/В	Рис. 19

№ п/п	Условное обозначение ИК, тип блока преобразователей	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1, для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения внешней мостовой схемы	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. и вых разъемов ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл.соединения БЛИЖ. 401201, 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МПС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		К31 «+Пит»; К32- «-Пит»		К30 «- Вых»; К31 «+Пит»; К32- «-Пит»				
7	20 УВ БП-4УВ	«ПД, УВ»; № 3; К33 «+Вых»; К34 «- Вых»; К35 «+Пит»; К36 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 3; ХР3; ХР19; К33 «+Вых»; К34 «- Вых»; К35 «+Пит»; К36 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 № 2, № 3 (А42)	MR-212 №1; слот № 15; MR-212_1- 15-3	±2 мВ/В	Рис. 19
8	21 УВ БП-4УВ	«ПД, УВ»; № 3; К37 «+Вых»; К38 «- Вых»; К39 «+Пит»; К40 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 3; ХР4; ХР19; К37 «+Вых»; К38 «- Вых»; К39 «+Пит»; К40 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 № 3 (А42)	MR-212 №1; слот № 15; MR-212_1- 15-4	±2 мВ/В	Рис. 19
9	22 УВ БП-4УВ	«ПД, УВ»; № 3; К41 «+Вых»; К42 «- Вых»; К43 «+Пит»; К44 «-Пит»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»; К3 «+Пит»; К4 «-Пит»	ШС № 3; ХР5; ХР19; К41 «+Вых»; К42 «- Вых»; К43 «+Пит»; К44 «-Пит»	МЕ-900 с МЕ-903 № 4 (А42)	MR-212 №2; слот № 16; MR-212_1- 16-1	±2 мВ/В	Рис. 19

8.3.2.13 Рассчитать значения приведённой погрешности ИК (в протоколе поверки значение погрешности ИК рассчитывается автоматически):

а) при использовании канальной ГХ (кПа→мВ/В) рассчитать значение погрешности ИК приведённой к ВП по формуле 2:

$$Y_{\text{ЭЧ ИК}} = \frac{(P_{\text{д.изм}i} - P_{\text{д.эт}})}{P_{\text{д.ВП ИК}}} \times 100 \%, \quad (2)$$

где

- $P_{\text{д.изм}i}$ - значение абсолютного давления, соответствующее измеренному значению относительного напряжения в i -ой точке, кПа;

- $P_{\text{д.эт}}$ - значение абсолютного давления, соответствующее эталонному уровню относительного напряжения в i -ой точке, кПа;

- $P_{вп.ик}$ - верхний предел измерения ИК в единицах абсолютного давления, соответствующий верхнему пределу измерения относительного напряжения ИК, кПа;

б) при использовании канальной ГХ (код→мВ/В или мВ/В→мВ/В) рассчитать значение погрешности ИК приведённой к ВП по формуле 2а:

$$\gamma_{эч.ик\ i} = \frac{(U_{изм\ i} - U_{э\ i})}{U_{вп.ик}} \times 100 \%, \quad (2a)$$

где

- $U_{изм\ i}$ - измеренное значение относительного напряжения в i -ой точке, мВ/В;

- $U_{э\ i}$ - эталонное значение относительного напряжения в i -ой точке, мВ/В;

- $U_{вп.ик}$ - верхний предел измерения относительного напряжения ИК, мВ/В;

Таблица 6

Наименование параметра	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ, n	Значения эталонных уровней относительного напряжения, мВ/В $U_{э}$	Значение сопротивления эталонного источника R4	Значения разбаланса мостовой схемы, соответствующие эталонным уровням относительного напряжения ΔR	Значения абсолютного давления в КТ ДИ, соответствующие эталонным уровням относительного напряжения, кПа (Ра.д.э.)	Номинальные значения абсолютного давления в КТ ДИ, кПа (Ра.д.н)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Относительное напряжение, соответствующее значениям абсолютного давления газообразных сред, в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ 068	мВ/В (кПа)	0 (0)	1,35 (250)	5	0,0000	1000,00	0,00	0,000	0
					0,2700	1001,08	1,08	49,973	50
					0,5394	1002,16	2,16	99,892	100
					0,8112	1003,25	3,25	150,219	150
					1,0802	1004,33	4,33	200,030	200
					1,3500	1005,41	5,41	249,787	250

8.3.2.14 Определить аналогичным образом МХ для всех ИК относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред, в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ 068.

8.3.2.15 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерения относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред, в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ 068 не превышает $\pm 1,5\%$ от ВП (ВП=250 кПа (1,35 мВ/В)).

8.3.2.16 В случае, если погрешность ИК превышает заданный допуск необходимо провести индивидуальную градуировку ИК в последовательности, изложенной в пп 8.3.1.17...8.3.1.20, при этом перед началом градуировки провести балансировку «нуля» по п. 8.3.2.9.

Примечание - Индивидуальную (канальную) градуировку ИК проводить только в кол→мВ/В или мВ/В→мВ/В.

8.3.2.17 Повторить операции поверки пп 8.3.2.10...8.3.2.13.

8.3.2.18 В случае, если после индивидуальной градуировки ИК и последующей поверке ИК погрешность измерения относительного напряжения, соответствующего значениям абсолютного давления газообразных сред, в диапазоне преобразований ПП типа ДАВ 068 превышает $\pm 1,5\%$ от ВП ИК бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.3 Определение основной погрешности ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514 на опорной частоте 1000 Гц

8.3.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 21 в последовательности, изложенной в пп. 8.3.3.2, 8.3.3.3.

8.3.3.2 Отключить (проверить, что отключена) цепь ПП от ЭЧ ИК для чего отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1 (№2) группы разъемов «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС (№ разъёма зависит от поверяемого канала).

8.3.3.3 Подключить (вместо отключенного ПП) генератор сигналов произвольной формы Agilent 33521A через БКИВ № 2 и БКИВ №1 к разъёму № 1 (или №2 в зависимости от поверяемого ИК) группы разъемов «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС, используя технологические кабели РБМ4-55-2Г6В-4хбанана и КТ1 из состава ЗИП согласно схеме электрической общей БЛИЖ.401201.100.432 Э6 [8]. Подключение к конкретному поверяемому ИК производить согласно таблице 7.

Пример: для поверки ИК «17 ПД»:

- отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1 группы разъемов «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС;
- подключить генератор Agilent 33521A к контактам К1 и К2 БКИВ №2 соблюдая полярность;
- БКИВ №2 подключить к БКИВ №1 к контактам К1 и К2 соблюдая полярность;
- БКИВ №1 подключить к разъёму № 1 группы «ПД, УВ» панели поз. А28, расположенной в ШКС.

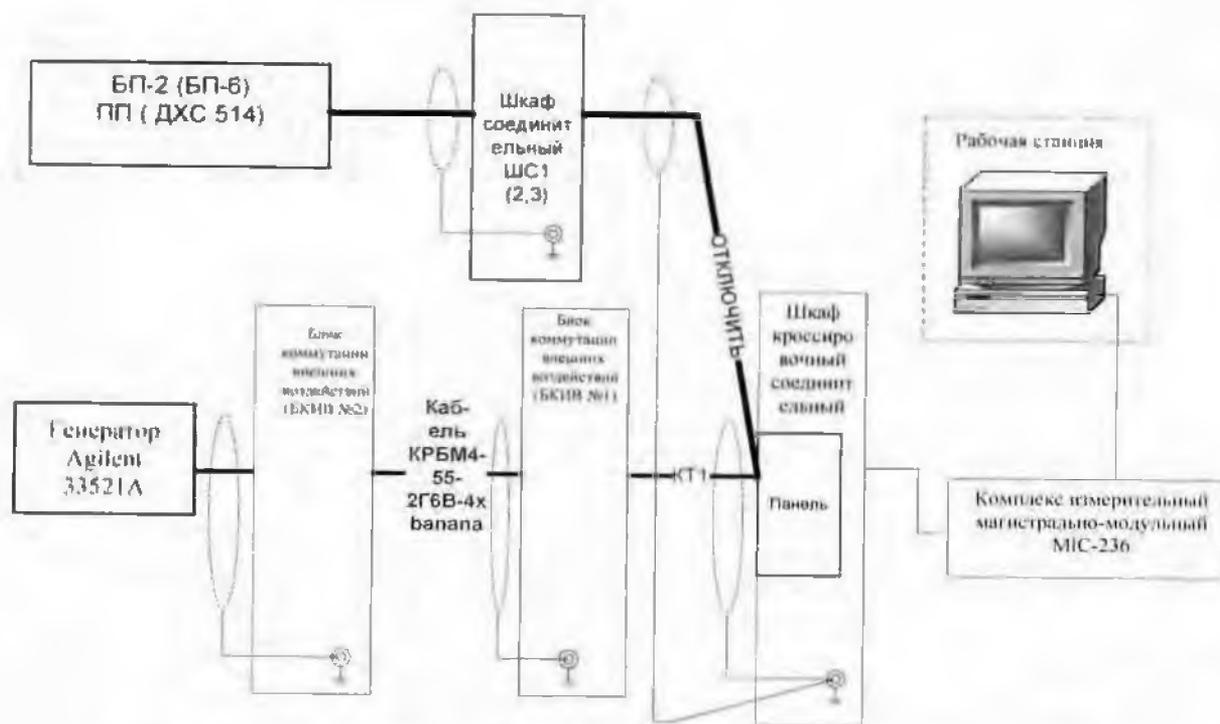


Рисунок 21 – Схема определения МХ ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления, в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514

Таблица 7

№ поз.	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Agilent 33521 А	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, номер по схеме эл. соединений БЛИЖ 401201.012.432 Э4, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	17 ПД БП-2	«ПД, УВ»; № 1; К1 «+Вых»; К2 «-Вых»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР7; К14 «+Вых»; К15 «-Вых»; ХР19; К1 «Выход»; К2 «Общий»;	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А40)	MR 202 №1-1; слот № 12; MR 202_1-12-1	12 В (24 бит)	Рис. 20
2	12 ПД БП-2	«ПД, УВ»; № 1;	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР9;	МЕ-900 с МЕ-903	MR 202 №1-2; слот № 12;	12 В (24 бит)	Рис. 20

№ поз	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Agilent 33521 А	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ, 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, номер по схеме эл. соединений БЛИЖ 401201.012.432 Э4, место установки в МПС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		К5 «+Вых»; К6 «- Вых»		К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К5 «Выход»; К6 «Общий»	№1 (А40)	MR 202_1-12-2	бит)	
3	10 ПД БП-6	«ПД, УВ»; № 1; К9 «+Вых»; К10 «- Вых»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР11; К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К9 «Выход» К10 «Общий»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А40)	MR 202 №1-3; слот № 12; MR 202_1-12-3	12 В (24 бит)	Рис. 20
4	3 ПД БП-6	«ПД, УВ»; № 1; К13 «+Вых»; К14 «- Вых»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР14; К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К13 «Выход»; К14 «Общий»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А40)	MR 202 №1-4; слот № 12; MR 202_1-12-4	12 В (24 бит)	Рис. 20
5	4 ПД БП-6	«ПД, УВ»; № 1; К17 «+Вых»; К18 «- Вых»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 1; ХР15; К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К17 «Выход»; К18 «Общий»	МЕ-900 с МЕ-903 №3 (А40)	MR 202 №2-1; слот № 13; MR 202_1-13-1	12 В (24 бит)	Рис. 20
6	9 ПД БП-6	«ПД, УВ»; № 2; К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР7; К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К1 «Выход»; К2 «Общий»	МЕ-900 с МЕ-903 №1 (А39)	MR 202 №1-1; слот № 4; MR 202_1-4-1	12 В (24 бит)	Рис. 20
7	11 ПД БП-2	«ПД, УВ»; № 2;	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР8;	МЕ-900 с МЕ-903	MR 202 №1-2; слот № 4;	12 В (24	Рис. 20

№ поз	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели поз. А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, номер по схеме эл. соединений БЛИЖ 401201.012.432 Э4, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения ригельного оборота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		К5 «+Вых»; К6 «- Вых»		К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К5 «Выход»; К6 «Общий»	№1 (А39)	MR 202_1-4-2	бит)	
8	1 ПД БП-6	«ПД, УВ»; № 2; К9 «+Вых»; К10 «- Вых»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР11; К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К9 «Выход»; К10 «Общий»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А39)	MR 202 №1-3; слот № 4; MR 202_1-4-3	12 В (24 бит)	Рис. 20
9	2 ПД БП-6	«ПД, УВ»; № 2; К13 «+Вых»; К14 «- Вых»	К1 «+» К2 «-»	ШС № 2; ХР12; К14 «+Вых»; К15 «- Вых»; ХР19; К13 «Выход»; К14 «Общий»	МЕ-900 с МЕ-903 №2 (А39)	MR 202 №1-4; слот № 4; MR 202_1-4-4	12 В (24 бит)	Рис. 20

8.3.3.4 Подать питание на комплекс измерительно-вычислительный МІС-236 и после загрузки операционной системы запустить программу управления комплексами МІС «Recorder». Порядок работы с программой «Recorder» приведен в Руководстве пользователя [6].

8.3.3.5 Провести необходимые настройки в ПО «Recorder» для поверяемого ИК, запустить «ПРОСМОТР».

8.3.3.6 Выдержать МІС-236 перед началом определения МХ ИК после включения питания не менее 40 минут.

8.3.3.7 Провести настройку программы в соответствии с п.7.2 настоящей методики.

8.3.3.8 Установить частоту опроса ИК 27000 Гц.

8.3.3.9 Подать на ИК от генератора Agilent 33521A эталонные значения напряжения переменного тока (СКЗ) частотой 1000 Гц, соответствующие значениям акустического давления. Эталонные значения напряжения переменного тока (СКЗ и амплитуда) частотой 1000 Гц, соответствующие номинальным уровням акустического давления приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование параметра	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ, п	Эталонные значения напряжения переменного тока соответствующие номинальным уровням акустического давления, мВ		Номинальные значения уровня акустического давления в КТ ДИ, дБ $L_{pном}$ (относительно $P_0=20$ мкПа)	Номинальные значения акустического давления в КТ ДИ, Па $P_{к ном}$
					СКЗ, $U_{э скз}$	Амплитуда, $U_{э ампл}$		
1	2	3	4	5	6		7	8
Напряжение переменного тока, соответствующее значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514	мВ (дБ) (Па)	4,978 (125) (35,56)	4967,000 (185) (35480)	6	4,978	7,040	125,00	35,56
					49,780	70,400	145,00	355,60
					497,800	704,000	165,00	3556,00
					2793,000	3950,000	180,00	19950,00
					3513,000	4968,000	181,97	25093,00
					4967,000	7024,000	185,00	35480,00

8.3.3.10 Запустить процесс поверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и операциям 7.2.9...7.2.10 настоящей методики.

8.3.3.11 Сохранить файл протокола поверки ИК (в случае необходимости распечатать на принтере).

8.3.3.12 Рассчитать значение относительной погрешности ИК (в протоколе поверки значение погрешности ИК рассчитывается автоматически).

а) при использовании канальной ГХ (Па→мВ) рассчитать значение относительной погрешности ИК по формуле 3:

$$\delta P_{ак эч ик i} = \frac{P_{изм i} - P_{н i}}{P_{н i}} 100 (\%), \quad (3)$$

где

– $P_{изм i}$,- значение акустического давления, соответствующее измеренному напряжению переменного тока в i -ой точке, Па;

– $P_{н i}$ - номинальное значение акустического давления, соответствующее эталонному значению напряжения переменного тока в i -ой точке, Па.

б) при использовании канальной ГХ (код→мВ, мВ→мВ) рассчитать значение относительной погрешности ИК по формуле 3а:

$$\delta U_{ax \text{ эч ик}i} = \frac{U_{измi} - U_{эi}}{U_{эi}} 100 \%, \quad (3a)$$

где

– $U_{измi}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, соответствующее значению акустического давления в i -ой точке, мВ;

– $U_{эi}$ – эталонное значение напряжения переменного тока, соответствующее значению акустического давления в i -ой точке, мВ.

8.3.3.13 Выразить основную относительную погрешность ИК в дБ:

а) при использовании канальной ГХ (Па → мВ) выразить относительную погрешность ИК по формуле 4:

$$\Delta ax \text{ эч ик}i = 20 \lg \left(1 + \frac{\delta Pa_{x \text{ эч ик}i}}{100} \right), \quad (4)$$

где

– $\delta Pa_{x \text{ эч ик}i}$ – значение относительной погрешности ИК в i -ой точке (с учётом знака), рассчитываемое по формуле 3, %.

б) при использовании канальной ГХ (код → мВ, мВ → мВ) выразить относительную погрешность ИК по формуле 4а:

$$\Delta ax \text{ эч ик}i = 20 \lg \left(1 + \frac{\delta U_{ax \text{ эч ик}i}}{100} \right), \quad (4a)$$

где

– $\delta U_{ax \text{ эч ик}i}$ – значение относительной погрешности ИК в i -ой точке (с учётом знака), рассчитываемое по формуле 3а, %.

8.3.3.14 Определить аналогичным образом относительную погрешность на опорной частоте 1000 Гц для всех ИК.

8.3.3.15 Относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514 на опорной частоте 1000 Гц не должна превышать $\pm 8 \%$ от ИВ ($\pm 0,7$ дБ).

8.3.3.16 В случае, если относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления, на опорной частоте 1000 Гц превышает заданный допуск необходимо провести индивидуальную градуировку ИК в последовательности аналогичной изложенной в 8.3.1.17...8.3.1.20.

Примечание - Индивидуальную (канальную) градуировку ИК проводить только в код → мВ или мВ → мВ.

8.3.3.17 Повторить операции поверки пп 8.3.3.7...8.3.3.13.

8.3.3.18 В случае, если относительная погрешность измерения напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления на опорной частоте 1000 Гц не превышает заданный допуск необходимо определить неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) ИК в последовательности, изложенной в подразделе 8.3.4.

8.3.3.19 В случае, если после индивидуальной градуировки ИК и последующей поверке ИК погрешность измерения напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514 на опорной частоте 1000 Гц превышает $\pm 8 \%$ от ИВ ($\pm 0,7$ дБ) ИК бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.4 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне частот от 32 до 8000 Гц

8.3.4.1 Повторить операции пп 8.3.3.1...8.3.3.8.

8.3.4.2 Подать на ИК от генератора Agilent 33521А эталонный сигнал синусоидальной формы амплитудой **4968 мВ (3513 мВ (СКЗ))** частотой 1000 Гц и, включив Recorder в режиме «ПРОСМОТР» убедиться в правильности показаний ИК. Для определения неравномерности АЧХ в частотном диапазоне (32...8000) Гц использовать следующие частоты эталонного сигнала 32 Гц; 1000 Гц; 2500 Гц; 3750 Гц; 5000 Гц; 8000 Гц.

8.3.4.3 Запустить процесс поверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и операциям п.7.2.9...7.2.10 настоящей методики, используя при этом настройки для определения неравномерности АЧХ (примечание к п.7.2.8).

8.3.4.4 Сохранить файл протокола поверки (определение неравномерности АЧХ) ИК, в случае необходимости распечатать на принтере. Рекомендуемая форма протокола определения неравномерности АЧХ приведена в Приложении В.

8.3.4.5 Определить значения неравномерности АЧХ ИК:

а) при использовании канальной ГХ (Па→мВ) по формуле 5:

$$\delta_{\text{ачх эч ик}i} = 20 \lg \left(\frac{P_{\text{изм}i}}{P_{1000}} \right) \quad (\text{дБ}), \quad (5)$$

где

- $P_{\text{изм}i}$ – значение акустического давления, соответствующее измеренному напряжению переменного тока на i -ой частоте, Па;

- P_{1000} - значение акустического давления, соответствующее измеренному напряжению переменного тока на опорной частоте 1000 Гц, Па.

б) при использовании канальной ГХ (код → мВ, мВ → мВ) по формуле 5а:

$$\delta_{\text{ачх эч ик}i} = 20 \lg \left(\frac{U_{\text{изм}i}}{U_{1000}} \right) \quad (\text{дБ}), \quad (5a)$$

где

- $U_{\text{изм}i}$ - измеренное значение напряжения переменного тока, соответствующее значению акустического давления на i -ой частоте, мВ;

- U_{1000} - измеренное значение напряжения переменного тока, соответствующее значению акустического давления на опорной частоте 1000 Гц, мВ.

8.3.4.6 Определить аналогичным образом неравномерность АЧХ для всех ИК.

8.3.4.7 Неравномерность АЧХ ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в частотном диапазоне от 32 до 8000 Гц не должна превышать $\pm 1,0$ дБ ($\pm 12\%$) в противном случае ИК бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.4.8 Результаты поверки ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям акустического давления в диапазоне преобразований ПП типа ДХС 514, считать положительными, если:

а) относительная погрешность ИК на опорной частоте 1000 Гц не превышает $\pm 8\%$ от ИВ ($\pm 0,7$ дБ),

и

б) неравномерность АЧХ ИК в частотном диапазоне от 32 до 8000 Гц не превышает $\pm 1,0$ дБ ($\pm 12\%$).

В противном случае ИК бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.5 Определение основной погрешности ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхностей конструкции в диапазоне преобразований ПП типа К (ТХА)

8.3.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 22 в последовательности, изложенной в пп. 8.3.5.2, 8.3.5.3.

8.3.5.2 Отключить цепь ПП (проверить, что отключена) от ЭЧ ИК для чего отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1 (№2, №3) группы разъёмов «ТП, ТГ» панели А28, расположенной в ШКС (№ разъёма зависит от поверяемого ИК).

8.3.5.3 Подключить (вместо отключенного ПП) Fluke 725 через БКИВ № 2 и БКИВ №1 к разъёму №1 (№2, №3 в зависимости от поверяемого ИК) группы разъёмов «ТП, ТГ» панели поз. А28 расположенной в ШКС, используя технологические кабели РБМ4-55-2Г6В-4хвпапа и КТ1 из состава ЗИП, согласно схеме электрической общей БЛИЖ.401201.100.432 Э6 [8]. Конструктивно в преобразователе термоэлектрического типа ТП-К установлены две термопары типа К, что соответствует двум ИК. Подключение к конкретному поверяемому ИК производить согласно таблице 9.

Пример: для поверки ИК «10 ТП ХА (ХА №1)»:

- отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1 группы разъёмов «ТП, ТГ» панели поз. А28, расположенной в ШКС;

- подключить Fluke 725 к контактам К1 и К2 БКИВ №2;

- БКИВ №2 подключить к БКИВ №1;

- БКИВ №1 подключить к разъёму № 1 группы разъёмов «ТП, ТГ» панели поз. А28, расположенной в ШКС.

8.3.5.4 Подать питание на комплекс измерительно-вычислительный МИС-236 и после загрузки операционной системы запустить программу управления комплексами МИС «Recorder». Порядок работы с программой «Recorder» приведён в Руководстве пользователя [6].

8.3.5.5 Провести необходимые настройки в ПО «Recorder» для поверяемого ИК, запустить «ПРОСМОТР».

8.3.5.6 Выдержать МИС-236 перед началом определения МХ ИК после включения питания не менее 40 минут.

8.3.5.7 Провести настройку программы в соответствии с п.7.2 настоящей методики.

8.3.5.8 Установить частоту опроса ИК 100 Гц.



Рисунок 22- Схема определения МХ ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры поверхностей конструкции в диапазоне преобразований ПП типа К (ТХА)

Таблица 9

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МИС 236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения ригельного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10 ТП (ХА) (ХА №1) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К1 «+Вых», К2 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1, ХР11, К4 «+Вых», К5 «- Вых» ХР17 К1 «+Вых», К2 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А30)	MR 114, слот № 2 MR-114_1-2-1	±0,05В	Рис. 21
2	10 ТП (ХА) (ХА №2) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К3 «+Вых»;	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР11; К6 «+Вых»;	МЕ-900 с МЕ-905 №1	MR 114, слот № 2 MR 114_1-2-2	±0,05В	Рис. 21

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разьема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разьема ШС, №№ и назначение контактов вх. разьема ШС, тип вых. разьема ШС, №№ и назначение контактов вых. разьема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МПС 236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		К4 «- Вых»		К7 «- Вых»; ХР17 К3 «+Вых», К4 «- Вых»	(А30)			
3	7 ТП (ХА) (ХА №1) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К5 «+Вых»; К6 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР12, К4 «+Вых», К5 «- Вых» ХР17 К5 «+Вых», К6 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А30)	MR 114, слот № 2 MR-114_1-2-5	±0,05В	Рис. 21
4	7 ТП (ХА) (ХА №2) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К7 «+Вых»; К8 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР12; К6 «+Вых», К7 «- Вых» ХР17 К7 «+Вых», К8 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А30)	MR 114, слот № 2 MR 114_1-2-6	±0,05В	Рис. 21
5	8 ТП (ХА) (ХА №1) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К9 «+Вых»; К10 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР13; К4 «+Вых», К5 «- Вых»; ХР17 К9 «+Вых»; К10 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А30)	MR 114, слот № 2 MR 114_1-2-9	±0,05В	Рис. 21
6	8 ТП (ХА) (ХА №2) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К11 «+Вых»; К12 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР13; К6 «+Вых», К7 «- Вых» ХР17; К11 «+Вых»; К12 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А30)	MR 114, слот № 2 MR 114_1-2-10	±0,05В	Рис. 21
7	3 ТП (ХА) (ХА №1) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К13 «+Вых»; К14 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР14, К4 «+Вых», К5 «- Вых» ХР17; К13 «+Вых»;	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А30)	MR 114, слот № 2 MR 114_1-2-13	±0,05В	Рис. 21

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС 236, отображенное канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения ригительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				К14 «- Вых»				
8	3 ТП (ХА) (ХА №2) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К15 «+Вых»; К16 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР14; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К15 «+Вых»; К16 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А30)	MR 114, слот № 2 MR 114_1-2-14	±0,05В	Рис. 21
9	4 ТП (ХА) (ХА №1) БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К17 «+Вых»; К18 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР15; К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К17 «+Вых»; К18 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А31)	MR 114, слот № 3 MR 114_1-3-1	±0,05В	Рис. 21
10	4 ТП (ХА) ХА №2 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К19 «+Вых»; К20 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР15; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К19 «+Вых»; К20 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А31)	MR 114, слот № 3 MR 114_1-3-2	±0,05В	Рис. 21
11	9 ТП (ХА) ХА №1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР7; К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А31)	MR 114, слот № 3 MR 114_1-3-5	±0,05В	Рис. 21
12	9 ТП (ХА) ХА №2 БП-6	«ТП, ТГ»; №2; К3 «+Вых»; К4 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР7; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К3 «+Вых»; К4 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А31)	MR 114, слот № 2 MR 114_1-3-6	±0,05В	Рис. 21
13	5 ТП (ХА) ХА №1	«ТП, ТГ»; № 2;	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР9;	МЕ-900 с МЕ-905	MR 114, слот № 3	±0,05В	Рис. 21

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС 236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения ригительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	БП-6	К5 «+Вых»; К6 «- Вых»		К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К5 «+Вых»; К6 «- Вых»	№3 (А31)	MR 114_1-3-9		
14	5 ТП (ХА) ХА №2 БП-6	«ТП, ТГ»; №2; К7 «+Вых»; К8 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР9; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К7 «+Вых»; К8 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А31)	MR 114, слот № 3 MR 114_1-3-10	±0,05В	Рис. 21
15	6 ТП (ХА) ХА №1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К9 «+Вых»; К10 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР10; К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К9 «+Вых»; К10 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А31)	MR 114, слот № 3 MR 114_1-3-13	±0,05В	Рис. 21
16	6 ТП (ХА) ХА №1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К11 «+Вых»; К12 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР10; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К11 «+Вых»; К12 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А31)	MR 114, слот № 3 MR 114_1-3-14	±0,05В	Рис. 21
17	1 ТП (ХА) ХА №1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К13 «+Вых»; К14 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР11; К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К13 «+Вых»; К14 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А32)	MR 114, слот № 5 MR 114_1-5-1	±0,05В	Рис. 21
18	1 ТП (ХА) ХА №2 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К15 «+Вых»; К16 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР11; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»;	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А32)	MR 114, слот № 5 MR 114_1-5-2	±0,05В	Рис. 21

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединенный БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС 236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				ХР17; К15 «+Вых»; К16 «- Вых»				
19	2 ТП (ХА) ХА №1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К17 «+Вых»; К18 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР12; К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К17 «+Вых»; К18 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А32)	MR 114, слот № 5 MR 114_1-5-5	±0,05В	Рис. 21
20	2 ТП (ХА) ХА №2 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К19 «+Вых»; К20 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР12; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К19 «+Вых»; К20 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А32)	MR 114, слот № 5 MR 114_1-5-6	±0,05В	Рис. 21
21	18 ТП (ХА) ХА №1 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР7; К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-1	±0,05В	Рис. 21
22	18 ТП (ХА) ХА №2 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К3 «+Вых»; К4 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3, ХР7. К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К3 «+Вых»; К4 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-2	±0,05В	Рис. 21
23	19 ТП (ХА) ХА №1 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К5 «+Вых»; К6 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР8; К4 «+Вых»; К5 «- Вых»; ХР17; К5 «+Вых»; К6 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-3	±0,05В	Рис. 21
24	19 ТП (ХА)	«ТП, ТГ»;	К1 «+Вых»;	ШС № 3;	МЕ-900 с	MR 114,	±0,05В	Рис.

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МПС 236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения и измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ХА №2 БП-4УВ	№ 3; К7 «+Вых»; К8 «-Вых»	К2 «-Вых»	ХР8; К6 «+Вых»; К7 «-Вых»; ХР17; К7«+Вых»; К8«-Вых»	МЕ-905 №1 (А33)	слот № 6 MR 114_1-6-4		21
25	20 ТП (ХА) ХА №1 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К9 «+Вых»; К10 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «-Вых»	ШС № 3; ХР9; К4 «+Вых»; К5 «-Вых»; ХР17; К9«+Вых»; К10«-Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-5	±0,05В	Рис. 21
26	20 ТП (ХА) ХА №2 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К11 «+Вых»; К12 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «-Вых»	ШС № 3; ХР9; К6 «+Вых»; К7 «-Вых»; ХР17; К11«+Вых»; К12«-Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-6	±0,05В	Рис. 21
27	21 ТП (ХА) ХА №1 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К13 «+Вых»; К14 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «-Вых»	ШС № 3; ХР10; К4 «+Вых»; К5 «-Вых»; ХР17 К13«+Вых»; К14«-Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-7	±0,05В	Рис. 21
28	21 ТП (ХА) ХА №2 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К15 «+Вых»; К16 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «-Вых»	ШС № 3; ХР10; К6 «+Вых»; К7 «-Вых»; ХР17; К15«+Вых»; К16«-Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-8	±0,05В	Рис. 21
29	22 ТП (ХА) ХА №1 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К17 «+Вых»; К18 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «-Вых»	ШС № 3; ХР11; К4 «+Вых»; К5 «-Вых»;	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-9	±0,05В	Рис. 21

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цепь ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201.012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС 236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				ХР17; К17«+Вых»; К18«- Вых»				
30	22 ТП (ХА) ХА №2 БП-4УВ	«ТП, ТГ»; № 3; К19 «+Вых»; К20 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР11; К6 «+Вых»; К7 «- Вых»; ХР17; К19«+Вых»; К20«- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-10	±0,05В	Рис. 21

8.3.5.9 Провести балансировку «нуля» поверяемого ИК для чего:

- установить на Fluke 725 значение «0» мВ;
- выделить поверяемый ИК правой кнопкой «мыши»;
- в открывшемся диалоговом окне левой кнопкой «мыши» открыть вкладку «Свойства»;
- в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала» нажать кнопку  «Балансировка нуля»;
- по завершении балансировки нажать кнопку ОК.

8.3.5.10 Подать на ИК от Fluke 725 эталонные значения напряжения постоянного тока, равные ТЭДС термпары при соответствующих температурах.

Примечание - Fluke 725 в режиме воспроизведения (имитации) выходных сигналов термопары типа К (ХА) позволяет значение воспроизводимого сигнала отображать непосредственно в единицах температуры.

8.3.5.11 Эталонные значения напряжения постоянного тока (ТЭДС) в диапазоне преобразований ПП типа К (ХА) при соответствующих температурах по ГОСТ Р 8.585-2001 [7] приведены в таблице 10.

8.3.5.12 Запустить процесс поверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и операциям п. 7.2.9...7.2.10 настоящей методики.

Таблица 10

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ, п	Эталонные значения напряжения постоянного тока (ТЭДС) термопары типа К (ХА) «Uэ», мВ	Номинальные значения температуры в КТ ДИ «Тэ», К (°С)
1	3	4	5	6	7	8
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры поверхностей конструкции в диапазоне преобразований ИП типа К (ГХА)	мВ (К) (°С)	0 (273) (0)	45,119 (1373) (1100)	9	0	273 (0)
					8,138	473 (200)
					13,582	606 (333)
					15,343	648 (375)
					16,397	673 (400)
					24,905	873 (600)
					33,275	1073 (800)
					41,276	1273 (1000)
					45,119	1373 (1100)

8.3.5.13 Сохранить файл протокола поверки ИК (в случае необходимости распечатать на принтере).

8.3.5.14 Рассчитать значение погрешности ИК (в протоколе поверки значение погрешности ИК рассчитывается автоматически):

а) при использовании канальной ГХ (К (°С) → мВ) рассчитать значение абсолютной (в единицах температуры) погрешности ИК по формуле 6:

$$\Delta_{\text{эч ик}i} = T_{\text{изм}i} - T_{\text{э}i}, \quad (6)$$

где

– $T_{\text{изм}i}$ – значение температуры, соответствующее измеренному значению напряжения постоянного тока в i -ой точке по ГОСТ Р 8.585-2001 [7], К (°С);

– $T_{\text{э}i}$ – значение температуры, соответствующее эталонному значению напряжения постоянного тока в i -ой точке по ГОСТ Р 8.585-2001 [7], К (°С).

б) при использовании канальной ГХ (код → мВ, или мВ → мВ) рассчитать значение приведенной (к ВП) погрешности ИК по формуле 6а:

$$\gamma U_{\text{эч ик}i} = \frac{U_{\text{изм}i} - U_{\text{э}i}}{U_{\text{вп}}} 100 \%, \quad (6a)$$

где

– $U_{\text{изм}i}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока в i -ой точке ДИ, мВ;

– $U_{\text{вп}}$ – эталонное значение напряжения постоянного тока, соответствующее ВП ДИ ИК по ГОСТ Р 8.585-2001 [7], мВ.

8.3.5.15 Определить аналогичным образом погрешность измерения напряжения постоянного тока (ТЭДС), соответствующего значениям температуры поверхностей конструкции для всех ИК.

8.3.5.16 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерения напряжения постоянного тока (ТЭДС), соответствующего значениям температуры поверхно-

стей конструкции в диапазоне преобразований ПП типа К (ХА) не превышает значений указанных в таблице 11.

Таблица 11

№ КТ ДИ	Номинальные значения температуры в КТ ДИ «Тэ», К (°С)	Эталонные значения напряжения постоянного тока (ТЭДС термовары типа К (ХА)) «Uэ», мВ	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, К (°С)	Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП=45,119 мВ) погрешности, %
1	2	3	4	5
1	273 (0)	0	±5	±0,44
2	473 (200)	8,138	±5	±0,44
3	606 (333)	13,582	±5	±0,46
4	648 (375)	15,343	±5	±0,47
5	673 (400)	16,397	±5	±0,47
6	873 (600)	24,905	±5	±0,47
7	1073 (800)	33,275	±5	±0,45
8	1273 (1000)	41,276	±5	±0,43
9	1373 (1100)	45,119	±5	±0,42

8.3.5.17 В случае, если погрешность ИК, рассчитанная по формулам 6 (ба) превышает пределы допусков, указанных в таблице 11, необходимо провести индивидуальную градуировку ИК по методике, изложенной в пп 8.3.1.17...8.3.1.20.

Примечание 1- Индивидуальную (канальную) градуировку ИК проводить только в код→мВ, или мВ→мВ. Канальная ГХ по ГОСТ Р 8.585-2001 для ПП типа К (ГХА) [7] мВ→ °С (К) должна быть отключена.

Примечание 2- Перед градуировкой необходимо провести балансировку ИК по п.8.3.5.9

8.3.5.18 Повторить операции поверки пп 8.3.5.10...8.3.5.13 с использованием индивидуальной канальной ГХ, полученной после проведения операций по п. 8.3.5.17.

8.3.5.19 Рассчитать значение приведённой погрешности ИК по формуле ба и если приведённая погрешность измерения напряжения постоянного тока выходит за пределы допусков, указанных в таблице 11, ИК бракуется и отправляется в ремонт. В случае, если приведённая погрешность измерения напряжения постоянного тока не выходит за указанные в таблице 11 пределы допусков перейти к выполнению операций пп 8.5.3.20...8.5.3.22.

8.3.5.20 Загрузить из БДГХ ГХ, соответствующую поверяемому ИК (для ПП типа К (ГХА) по ГОСТ Р 8.585-2001[7] (см. п.7.2.4)), при этом в окне «Настройка канала» в поле «Канальная ГХ» появится наименование «Мульти ГХ», как показано на рисунке 23.



Рисунок 23-Вид поля «Канальная ГХ» окна «Настройка канала» с «Мульти ГХ»

8.3.5.21 Повторить операции поверки пп 8.3.5.10...8.3.5.14.

8.3.5.22 В случае, если после индивидуальной градуировки ИК и последующей поверке ИК абсолютная погрешность измерения напряжения постоянного тока (ТЭДС), соответствующего значениям температуры поверхностей конструкции, выраженная в единицах температуры превышает ± 5 К (С) ИК бракуется и отправляется в ремонт.

8.3.6 Определение основной погрешности ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР)

8.3.6.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 24 в последовательности, изложенной в пп 8.3.6.2, 8.3.6.3

8.3.6.2 Отключить цепь ПП (проверить, что отключена) от ЭЧ ИК для чего отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1(№2,№3 в зависимости от поверяемого ИК) группы «ТП, ТГ» панели поз. А28 расположенной в ШКС.

8.3.6.3 Подключить (вместо отключенного ПП) Fluke 725 через БКИВ № 2 и БКИВ №1 к разъёму №1 (2,3) группы «ТП, ТГ» панели поз. А28 расположенной в ШКС, используя технологические кабели РБМ4-55-2Г6В-4хбанана и КТ1 из состава ЗИП, согласно схеме электрической общей БЛИЖ.401201.100.432 Э6 [8]. Подключение к конкретному поверяемому ИК производить согласно таблице 12.

Пример: для поверки ИК «10 ТГ-1»:

- отстыковать кабель, подключенный к разъёму №1 группы разъемов «ТП,ТГ» панели поз. А28, расположенной в ШКС;

- подключить Fluke 725 к контактам К1 и К2 БКИВ №2;

- подключить БКИВ №2 к БКИВ №1 к контактам К29, К30, соблюдая полярность;

- БКИВ №1 подключить к разъёму № 1 группы разъемов «ТП, ТГ» панели поз. А28, расположенной в ШКС.

8.3.6.4 Подать питание на комплексе измерительно-вычислительный МИС-236 и после загрузки операционной системы запустить программу управления комплексами МИС «Recorder». Порядок работы с программой «Recorder» приведен в Руководстве пользователя [6].

8.3.6.5 Провести необходимые настройки в ПО «Recorder» для поверяемого ИК, запустить «ПРОСМОТР».

8.3.6.6 Выдержать МИС-236 перед началом определения МХ ИК после включения питания не менее 40 минут.

8.3.6.7 Провести настройку программы в соответствии с п.7.2 настоящей методики.

8.3.6.8 Установить частоту опроса ИК 100 Гц.



Рисунок 24- Схема определения МХ ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР)

8.3.6.9 Провести балансировку «нуля» поверяемого ИК для чего:

- установить на Fluke 725 значение «0» мВ;
- выделить поверяемый ИК правой кнопкой «мыши»;
- в открывшемся диалоговом окне левой кнопкой «мыши» открыть вкладку «Свойства»;
- в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала» нажать кнопку  «Балансировка нуля»;
- по завершении балансировки нажать кнопку ОК.

8.3.6.10 Подать на ИК от Fluke 725 эталонные значения напряжения постоянного тока, равные ТЭДС термодпары при соответствующих температурах.

Примечание - Fluke 725 в режиме воспроизведения (мигания) выходных сигналов термодпар типа А-1 (ТВР) позволяет значение воспроизводимого сигнала отображать непосредственно в единицах температуры.

8.3.6.11 Эталонные значения напряжения постоянного тока (ТЭДС) в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР) при соответствующих температурах по ГОСТ Р 8.585-2001 [7] приведены в таблице 13.

8.3.6.12 Запустить процесс поверки, следуя указаниям диалоговых окон программы и операциям п. 7.2.9...7.2.10 настоящей методики.

8.3.6.13 Сохранить файл протокола поверки ИК (в случае необходимости распечатать на принтере).

8.3.6.14 Повторить операции пп 8.3.5.14...8.3.5.15

Таблица 12

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ НК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201, 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К29 «+Вых»; К30 «-Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР11, К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К29 «+Вых»; К30 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А30)	MR-114; слот № 2; MR-114_1-2-3	±0,05В	Рис. 22
2	10 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К31 «+Вых»; К32 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1, ХР11, К11 «+Вых», К12 «- Вых» ХР17 К31 «+Вых»; К32 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А30)	MR-114; слот № 2; MR-114_1-2-4	±0,05В	Рис. 22
3	7 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К33-«+Вых»; К34- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР12; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К33-«+Вых»; К34- «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А30)	MR-114, слот № 2 MR-114_1-2-7	±0,05В	Рис. 22
4	7 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К35-«+Вых»; К36- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР12; К11 «+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К35-«+Вых»; К36- «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А30)	MR-114; слот № 2; MR-114_1-2-8	±0,05В	Рис. 22
5	8 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К37 «+Вых»; К38 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР13; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А30)	MR-114; слот № 2; MR-114_1-2-11	±0,05В	Рис. 22

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС-236, отображенное канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				К37 «+Вых»; К38 «- Вых»				
6	8 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К39 «+Вых»; К40 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР13; К11 «+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К39 «+Вых»; К40 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А30)	MR-114, слот № 2 MR-114_1-2-12	±0,05В	Рис. 22
7	3 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К41 «+Вых»; К42 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР14; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К41 «+Вых»; К42 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А30)	MR 114; слот № 2; MR-114_1-2-15	±0,05В	Рис. 22
8	3 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К43-«+Вых»; К44- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР14; К1 «+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К43 «+Вых»; К44 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А30)	MR-114; слот № 2; MR-114_1-2-16	±0,05В	Рис. 22
9	4 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К45-«+Вых»; К46- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР15; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К45-«+Вых»; К46- «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А31)	MR-114; слот № 3; MR-114_1-3-3	±0,05В	Рис. 22
10	4 ТГ2 БП-6	«ТП, ТГ»; №1; К47-«+Вых»;	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 1; ХР15; К11 «+Вых»;	МЕ-900 с МЕ-905 №1	MR-114; слот № 3; MR-114_1-3-4	±0,05В	Рис. 22

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения ригельного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		К48 «- Вых»		К12 «- Вых» ХР17 К47-«+Вых»; К48 «- Вых»	(А31)			
11	9 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К29 «+Вых»; К30 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР7; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К29 «+Вых»; К30 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А31)	MR-114; слот № 3; MR-114_1-3-7	±0,05В	Рис. 22
12	9 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; №2; К31-«+Вых»; К32- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР7; К11 «+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К31-«+Вых»; К32- «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А31)	MR-114; слот № 3; MR-114_1-3-8	±0,05В	Рис. 22
13	5 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К33-«+Вых»; К34- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР9; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К33-«+Вых»; К34- «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А31)	MR-114; слот № 3; MR-114_1-3-11	±0,05В	Рис. 22
14	5 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; №2; К35-«+Вых»; К36- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР9; К11 «+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К35-«+Вых»; К36- «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А31)	MR 114; слот № 3; MR-114_1-3-12	±0,05В	Рис. 22
15	6 ТГ-1	«ТП, ТГ»;	К1 «+Вых»;	ШС № 2;	МЕ-900 с	MR 114;	±0,05В	Рис.

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения лючения измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	БП-6	№ 2; К37-«+Вых»; К38- «- Вых»	К2 «- Вых»	ХР10; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К37-«+Вых»; К38- «- Вых»	МЕ-905 №4 (А31)	слот № 3; MR 114_1-3-15		22
16	6 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К39-«+Вых»; К40 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР10; К11 «+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К39-«+Вых»; К40 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А31)	MR 114; слот № 3; MR 114_1-3-16	±0,05В	Рис. 22
17	1 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К41 «+Вых»; К42- «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР11; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К41 «+Вых»; К42- «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А32)	MR 114; слот № 5; MR 114_1-5-3	±0,05В	Рис. 22
18	1 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К43-«+Вых»; К44 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР11; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К43-«+Вых»; К44 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №1 (А32)	MR 114, слот № 5 MR 114_1-5-4	±0,05В	Рис. 22
19	2 ТГ-1 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К45 «+Вых»; К46 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2, ХР12, К9 «+Вых», К10 «- Вых» ХР17 К45 «+Вых»; К46 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А32)	MR 114; слот № 5; MR 114_1-5-7	±0,05В	Рис. 22

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединения БЛИЖ. 401201. 012,432 Э4	Наименование модуля, место установки в МПС-236, отображенне канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения и измерительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	2 ТГ-2 БП-6	«ТП, ТГ»; № 2; К47 «+Вых»; К48 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 2; ХР12; К11-«+Вых»; К12- «- Вых» ХР17 К47 «+Вых»; К48 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №2 (А32)	MR 114; слот № 5; MR 114_1-5-8	±0,05В	Рис. 22
21	23 ТГ-1 БП-4	«ТП, ТГ»; № 3; К29 «+Вых»; К30 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР12; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К29 «+Вых»; К30 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А33)	MR 114; слот № 6; MR 114_1-6-11	±0,05В	Рис. 22
22	23 ТГ-2 БП-4	«ТП, ТГ»; № 3; К31 «+Вых»; К32 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР12; К11 «+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К31 «+Вых»; К32 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №3 (А33)	MR 114, слот № 6 MR 114_1-6-12	±0,05В	Рис. 22
23	24 ТГ-1 БП-4	«ТП, ТГ»; № 3; К33 «+Вых»; К34 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР13; К9 «+Вых»; К10 «- Вых» ХР17 К33 «+Вых»; К34 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А33)	MR 114; слот № 6; MR 114_1-6-13	±0,05В	Рис. 22
23	24 ТГ-2 БП-4	«ТП, ТГ»; № 3; К35-«+Вых»; К36 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР13; К11-«+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К35-«+Вых»; К36 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А33)	MR 114; слот № 6; MR 114_1-6-14	±0,05В	Рис. 22

№ п/п	Условное обозначение канала, тип блока преобразователей (БПП)	Наименование и № разъема панели в ШКС для подключения БКИВ №1, номера контактов БКИВ №1 для подключения БКИВ №2	Номера контактов БКИВ №2 для подключения Fluke 725	Цель ПП до ЭЧ ИК (№ ШС, тип вх. разъема ШС, №№ и назначение контактов вх. разъема ШС, тип вых. разъема ШС, №№ и назначение контактов вых. разъема ШС - для подключения к панели А28 в ШКС)	Тип блока взрывозащиты, тип и № модуля взрывозащиты согласно схеме эл. соединений БЛИЖ. 401201. 012.432 Э4	Наименование модуля, место установки в МІС-236, отображение канала в ПО Recorder	Диапазон измерения модуля	Схема подключения измерения рительного оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	25 ТГ-1 БП-4	«ТП, ТГ»; № 3; К37 «+Вых»; К38 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР14; К9-«+Вых»; К10- «- Вых» ХР17 К37 «+Вых»; К38 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А33)	MR 114; слот № 6; MR 114_1-6-15	±0,05В	Рис. 22
25	25 ТГ-2 БП-4	«ТП, ТГ»; № 3; К39 «+Вых»; К40 «- Вых»	К1 «+Вых»; К2 «- Вых»	ШС № 3; ХР14; К11-«+Вых»; К12 «- Вых» ХР17 К39 «+Вых»; К40 «- Вых»	МЕ-900 с МЕ-905 №4 (А33)	MR 114; слот № 6; MR 114_1-6-16	±0,05В	Рис. 22

Таблица 13

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ, п	Эталонные значения напряжения постоянного тока (ТЭДС термовары типа ТП-А (ВР)) «U», мВ	Номинальные значения температуры в КТ ДИ «Т», К (°С)
1	2	3	4	5	6	7
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР)	мВ	0	28,66	8	0	273 (0)
	К	273	2223		4,513	573 (300)
	(°С)	(0)	(1950)		9,606	873 (600)
					14,550	1173 (900)
					16,128	1273 (1000)
					19,150	1473 (1200)
					23,311	1773 (1500)
					28,660	2223 (1950)

8.3.6.15 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР), не превышает значений указанных в таблице 14.

Таблица 14

№ КТ ДИ	Номинальные значения температуры в КТ ДИ «Тэ», К (°С)	Эталонные значения напряжения постоянного тока (ТЭДС термпары типа ТП-А (ВР)) «Uэ», мВ	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, К (°С)	Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП=28,66 мВ) погрешности, %
1	2	3	4	5
1	273 (0)	0	±12	±0,51
2	573 (300)	4,513	±12	±0,70
3	873 (600)	9,606	±12	±0,70
4	1173 (900)	14,550	±12	±0,70
5	1273 (1000)	16,128	±12	±0,65
6	1473 (1200)	19,150	±12	±0,61
7	1773 (1500)	23,311	±12	±0,55
8	2223 (1950)	28,660	±12	±0,45

8.3.6.16 В случае, если погрешность ИК выходит за пределы допусков, указанных в таблице 14, необходимо провести индивидуальную градуировку ИК по методике, изложенной в пп 8.3.1.17...8.3.1.20.

Примечание 1- Индивидуальную (канальную) градуировку ИК проводить только в код→мВ, или мВ→мВ. ГХ по ГОСТ Р 8.585-2001 для ПП типа А-1 (ТВР) [7] мВ→°С (К) должна быть отключена.

Примечание 2- Перед градуировкой необходимо провести балансировку ИК по п.8.3.6.9

8.3.6.17 Повторить операции поверки пп 8.3.6.10...8.3.6.13 с использованием индивидуальной канальной ГХ, полученной после проведения операций по п. 8.3.6.16.

8.3.6.18 Рассчитать значение приведённой погрешности ИК по формуле 6а и если приведённая погрешность измерения напряжения постоянного тока выходит за пределы допусков, указанных в таблице 14, ИК бракуется и отправляется в ремонт. В случае если приведённая погрешность измерения напряжения постоянного тока не выходит за указанные в таблице 14 пределы допусков, перейти к выполнению операций пп 8.3.6.19, 8.3.6.20.

8.3.6.19 Загрузить из БДГХ ГХ, соответствующую поверяемому ИК (для ПП типа А-1 (ТВР) по ГОСТ Р 8.585-2001[7] (см. п.7.2.4)), при этом в окне «Настройка канала» в поле «Канальная ГХ» появится наименование «Мульти ГХ», как показано на рисунке 23.

8.3.6.20 Повторить операции поверки пп 8.3.6.10...8.3.6.14.

8.3.6.21 В случае, если после индивидуальной градуировки ИК и последующей поверке ИК абсолютная погрешность измерения напряжения постоянного тока (ТЭДС), соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП типа А-1 (ТВР), выраженная в единицах температуры превышает ± 12 К (°С) ИК бракуется и отправляется в ремонт.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 Результаты градуировки заносятся в протокол градуировки (Приложение Б).

Результаты неравномерности АЧХ заносятся в протокол определения неравномерности АЧХ (Приложение В).

9.3 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

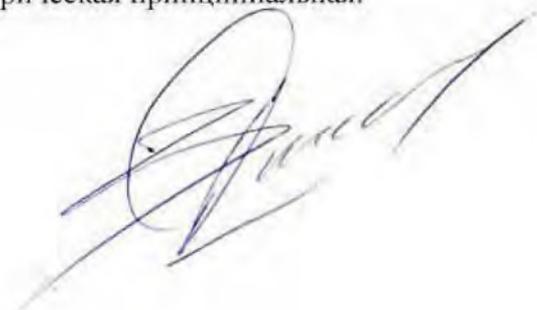
При отрицательных результатах поверки система к применению не допускается и на неё выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Ссылочные документы

1. БЛИЖ. 401201.100.432 РЭ. Система измерения параметров технологического оборудования 373УК09. Руководство по эксплуатации.
2. РМГ-51-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки. Основные положения.
3. Приказ №1815 от 2 июля 2015 г. Министерства промышленности и торговли Российской Федерации «Об утверждении порядка поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).
5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).
6. БЛИЖ.409801.005-01 Программа управления комплексами МПС «Recorder». Руководство пользователя.
7. ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
8. БЛИЖ. 401201.100.432 Э6 Система измерения параметров технологического оборудования 373УК09. Схема электрическая принципиальная.

Главный метролог ООО «КИА»



В.В. Супрунюк

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол

поверки измерительного (ых) канала (ов) Системы

Дата: _____, время _____:

Диапазон поверки: _____

Количество циклов: _____

Количество порций: _____

Размер порции: _____

Обратный ход: _____

Наименование эталона _____

Температура окружающей среды: _____, влажность: _____ измерено: _____

Версия ПО "Recorder": _____

ПО "Калибровка" версия: _____

Математическая оценка: _____

Список контрольных точек.

Точка №	1	2	3	4	5
Значение					
Точка №	6	7	8	n
Значение					

Каналы:

№	Канал	Описание	Част. дискр., Гц
1	Канал №1		
2	Канал №2		

Сводная таблица.

№	Эталон,	Измерено
		модулем
1		
2		
n		

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

Dг - относительная погрешность.

Канал №1

№	Эталон	Измерено	S	A	Dm	Dг %
1						
...						
n						

Погрешность (максимальная) на всем диапазоне: _____

Приведенная погрешность: _____ %.

Во время проверки использовалась следующая калибровочная (аппаратная) функция: Таблица линейной интерполяции.

x				
f(x)				

Интерполяция за границами: есть.

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

x					
f(x)					

Канал №п

№	Эталон	Измерено	S	A	Dm	Dg %
1						
...						
n						

Погрешность (максимальная) на всем диапазоне:

Приведенная погрешность: %.

Во время проверки использовалась следующая калибровочная (аппаратная) функция: Таблица линейной интерполяции.

x				
f(x)				

Интерполяция за границами: есть.

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

x					
f(x)					

Сводная таблица погрешностей

De - приведенная погрешность, Dg - относительная погрешность, NI - оценка нелинейности.

№	Канал	De, %	Dg, %	NI, dB
1				
....				
n				
	Максимум			

Допусковый контроль

Допустимое значение погрешности: %.

№	Канал	SN	Результат
1			
....			
n			

Поверку провел (а) _____

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола градуировки

Протокол
градуировки измерительного (ых) канала (ов) Системы

Дата: _____ время: _____
 Диапазон градуировки: _____
 Количество циклов: _____
 Количество порций: _____
 Размер порции: _____
 Обратный ход: _____
 Наименование эталона: _____
 Температура окружающей среды: _____, влажность: _____, измерено: _____
 Версия ПО "Recorder" _____
 ПО "Калибровка" версия: _____
 Математическая оценка: _____

Список контрольных точек.

Точка №	1	2	3	...	n
Значение					

Каналы:

№	Канал	Описание	Част. дискр., Гц
1	Канал №1		
2	Канал №2		
....			
n	Канал № n		

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

Канал №1 { _ - _ }

№	Эталон °C	Измерено	Результат °C	S °C	A °C	Dm °C	Dr %
1							
..							
n							

Погрешность (максимальная) на всем диапазоне: _____
 Приведенная погрешность: _____%

Во время градуировки использовалась следующая калибровочная (аппаратная) функция: Таблица линейной интерполяции.

x				
f(x)				

Интерполяция за границами: есть.

Результирующая градуировочная (канальная) функция: Таблица линейной интерполяции.