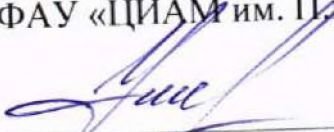


СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора –
директор исследовательского центра
«Авиационные двигатели»
ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

 В.Г. Марков



« 21 » 01 2026 г.

ГСИ. Система информационно-измерительная стенда Ц12/3

Методика поверки
МБДЛ.3135.0300.000 МП

г. Москва
2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Принятые сокращения и условные обозначения.....	3
1 Общие положения	4
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	6
3 Требования к условиям проведения поверки	8
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	9
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	10
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	12
7 Внешний осмотр средства измерений	13
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений. Проверка программного обеспечения средства измерений.....	14
9 Определение метрологических характеристик средства измерений	24
10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	53
11 Оформление результатов поверки	54
Приложение А (обязательное) Метрологические характеристики СИИ.....	55
Приложение Б (обязательное) Выполнение поверки ИК и формирование протокола поверки ИК в ПО «Recorder».....	57
Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола поверки при расчётном способе поверки.....	61
Приложение Г (рекомендуемое) Форма протокола поверки при автоматическом способе поверки.....	62

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВП	– верхний предел диапазона измерений или нормированного значения измеряемого параметра
ДИ	– диапазон измерений
ИК	– измерительный канал (каналы)
КТ	– контрольная точка диапазона измерений
ЛКМ	– левая кнопка манипулятора «мышь»
МП	– методика поверки
МХ	– метрологические характеристики
НП	– нижний предел диапазона измерений
ПКМ	– правая кнопка манипулятора «мышь»
ПО	– программное обеспечение
ПИП	– первичный измерительный преобразователь (датчик)
СИ	– средства измерений
СП	– средства поверки (эталон) СИ или средства проверки технических характеристик СИ
СТО	– стендовое технологическое оборудование
СИИ	– система информационно-измерительная стенда Ц12/3

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (МП) разработана в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2907 от 28.08.2020 г., приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодических поверок измерительных каналов (ИК) системы информационно-измерительной стенда Ц12/3 (далее по тексту – система, СИИ).

Система информационно-измерительная стенда Ц12/3 (далее – Система, СИИ) предназначена для измерений электрических величин силы постоянного тока, соответствующих значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного; напряжения постоянного тока, соответствующего температуре газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа и значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного; частоты периодического сигнала, соответствующего массовому и объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР; напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц, частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения, а также для отображения, регистрации, контроля, обработки и архивирования результатов измерений и расчетных величин параметров технологических процессов, параметров систем испытуемого изделия, выполняемых в соответствии с программой проведения испытаний прямооточных воздушно-реактивных двигателей, форсажных камер и реактивных сопел на установившихся режимах работы, имитирующих условия полета летательных аппаратов.

Структура СИИ приведена на схеме МБДА.3135.0300.000 Е1, а характеристики ИК указаны в таблице А1 приложения А к настоящей МП.

1.2 Способы поверки

1.2.1 Настоящая МП устанавливает комплектный способ поверки ИК.

1.2.2 В настоящей МП поверка ИК реализована с помощью метода прямых измерений.

1.3 Нормирование метрологических характеристик

1.3.1 Номенклатура МХ ИК, определяемых по данной МП, установлена в соответствии с ГОСТ 8.009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений».

1.3.2 Оценка и форма представления погрешностей – по МИ 1317-2004 «ГСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров».

1.3.3 Количество КТ на ДИ – по МИ 2440-97 «ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов».

1.4 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к Государственным поверочным эталонам в соответствии со следующими Государственными поверочными схемами:

ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ГЭТ 13-2023 ГПЭ единицы электрического напряжения в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГЭТ 1-2022 ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метро-

логии от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГЭТ 27-2009 ГПСЭ единицы электрического напряжения – вольты – в диапазоне частот $3 \cdot 10^7$ - $2 \cdot 10^9$ Гц и ГЭТ 89-2008 ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольты) в диапазоне частот $10 \div 3 \cdot 10^7$ Гц в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц».

1.5_Допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, при этом информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке СИИ, приведен в Таблица 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений. Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
3 Определение метрологических характеристик ИК:	9.1	да	да
3.1 Определение приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного	9.2	да	да
3.2 Определение приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа	9.3	да	да
3.3 Определение относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала, соответствующего объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР	9.4	да	да
3.4 Определение приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного	9.5	да	да
3.5 Определение приведенной к ДИ на частоте 1000 Гц погрешности измерений напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц	9.6	да	да
3.6 Определение относительной погрешности измерений частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения	9.7	да	да

4 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям	10	да	да
5 Оформление результатов поверки	11	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в рабочих условиях эксплуатации СИИ.

3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия окружающей среды:

Рабочие условия эксплуатации оборудования в помещениях пультовой и аппаратной стенда Ц12/3:

- | | |
|--|-----------------|
| - температура воздуха, °C | от +5 до +40; |
| - относительная влажность воздуха при температуре +25°C, % | не более, 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7. |

Рабочие условия эксплуатации в помещении испытательного бокса испытательного стенда Ц12/3:

- | | |
|--|-----------------|
| - температура воздуха, °C | от -30 до +50; |
| - относительная влажность воздуха при температуре +35°C, % | не более, 95; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7. |

3.3 Питание СИИ:

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

3.4 При выполнении поверок ИК СИИ условия окружающей среды для средств поверки должны соответствовать требованиям, указанным в руководствах по эксплуатации средств поверки, и требованиям, установленным ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования».

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка системы должна проводиться юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, аккредитованными на право оказания услуг в области обеспечения единства измерения, в установленном действующим законодательством порядке.

4.2 К проведению работ по поверке Системы допускаются лица, имеющие высшее, среднее профессиональное или дополнительное профессиональное образование, или прошедшие профессиональную переподготовку по специальностям (направлениям подготовки), содержащим в наименовании указание на метрологию и (или) стандартизацию, независимо от конкретной области аккредитации в сфере обеспечения единства измерений с опытом работы в соответствующем направлении не менее трёх лет.

4.3 Также к проведению работ по поверке Системы допускаются лица, имеющие высшее, среднее профессиональное или дополнительное профессиональное образование по специальностям, не содержащим в наименовании указание на метрологию, но прошедшие курсы повышения квалификации по профилю, соответствующему области аккредитации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2 Таблица .

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Основные средства поверки		
9.2; 9.3; 9.5	Средство поверки, соответствующее 3 разряду по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» в диапазоне от -10 до +100 мВ и в диапазоне от -3 до +3 мВ; Средство поверки, соответствующее 2 разряду ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» в диапазоне от 4 до 20 мА	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «Элемер-ИКСУ-2012» (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 56318-14)
9.4; 9.6; 9.7	Средство поверки, соответствующее 5 разряду по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» в диапазоне от 10^{-6} до $5 \cdot 10^6$ Гц	Генератор сигналов специальной формы АКИП-3408/1 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 66780-17):
9.6	Диапазон воспроизведения частоты: от 0,1 Гц до 99999,9 Гц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 20 Гц до 30 кГц: $\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0001)$	Генераторы сигналов прецизионные 1510А (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 55868-13)
Вспомогательные средства поверки		

9.2; 9.3; 9.5	Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.175.032
	Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.175.132
	Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.150.147
9.4; 9.6; 9.7	Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.125.049
	Кабель сигнальный БЛИЖ.431583.012.020
	Кабель сигнальный БЛИЖ.431583.011.589
	Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.150.147
9.2 – 9.10	Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 46434-11

5.2 При проведении поверки допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ИК с требуемой точностью (выбираются по поверочным схемам по соответствующим видам измерений).

5.3 Используемые средства поверки должны иметь действующее свидетельство об аттестации эталона и/или действующее свидетельство о поверке (с учетом требований поверочных схем), и/или наличие сведений о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты», ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования» и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование. Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания системы.

6.2 Кроме того, необходимо соблюдать следующие требования:

- к работе по выполнению поверки (калибровки) допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие аттестацию по технике безопасности и промышленной санитарии, ознакомленные с эксплуатационной документацией на систему, с инструкцией по эксплуатации электрооборудования системы и с настоящей методикой;
- помещение, где проводится поверка, должно быть оборудовано пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения;
- установку средств поверки производить с таким расчетом, чтобы был обеспечен удобный доступ к ним при проведении работ;
- подключение и отключение ПП давления от системы, передающей давление, должны производиться только при условии отсутствия в ней избыточного давления;
- запрещается задавать давление, превышающее значение верхнего предела, поверяемого ПП в соответствии с его техническими характеристиками;
- электрооборудование стенда, а также электроизмерительные приборы, используемые в качестве средств поверки, должны быть заземлены, блоки питания должны иметь предохранители номинальной величины;
- помещение, где проводится поверка, должно быть оборудовано пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения;
- работы по выполнению поверки СИИ должны проводиться по согласованию с лицами, ответственными за её эксплуатацию.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

7.2 Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если выполняются условия, изложенные в пункте 7.1. В противном случае проведение поверки не проводится до устранения выявленных недостатков.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Подготовка к поверке состоит из подготовки СИИ к работе, описанной в п.п. 8.1, и поочередной подготовки к поверке каждого выбранного ИК СИИ. Проверка программного обеспечения описана в п. 8.2. В п.п. 8.3 описаны типовые действия по выбору и подготовке ИК к поверке.

8.1 Подготовка СИИ к работе.

8.1.1 Включить источники бесперебойного питания (ИБП):

A123 в стойке приборной A101;

A58 в стойке приборной A51;

A602 и A603 в стойке приборной A600.

8.1.2 Включить системные блоки PromPC A110, A114 и A118 автоматизированных рабочих мест СИИ и АСУ в стойке приборной A101 в соответствии с руководством по эксплуатации на системный блок PromPC.

8.1.3 Включить мониторы автоматизированных рабочих мест СИИ и АСУ.

8.1.4 На экране мониторов должно быть окно (рабочий стол) загруженной операционной системы Windows.

8.1.5 Если ПО «Recorder» на АРМ СИИ не запущено, запустить его, используя ярлык  на рабочем столе. Появится основное окно программы – рисунок 1.

8.1.6 Нажатием ЛКМ на кнопке «МЕРА» в правом верхнем углу окна ПО «Recorder» открыть выпадающий список (рисунок 2), в котором нажатием ЛКМ выбрать опцию «Загрузить конфигурацию».

8.1.7 В открывшемся окне рисунок 3 выбрать нажатием ЛКМ конфигурацию Poverka.rcfg и нажать ЛКМ кнопку «Открыть».

8.1.8 Нажатием клавиши F12 на клавиатуре компьютера открыть окно «Настройки» ПО Recorder, представленное на рисунке 4.

8.1.9 Нажатием ЛКМ выбрать вкладку «Аппаратные свойства» в окне рисунок 4. Вид окна, отображающий состав выбранных аппаратных средств, должен быть подобным представленному на рисунке 5.

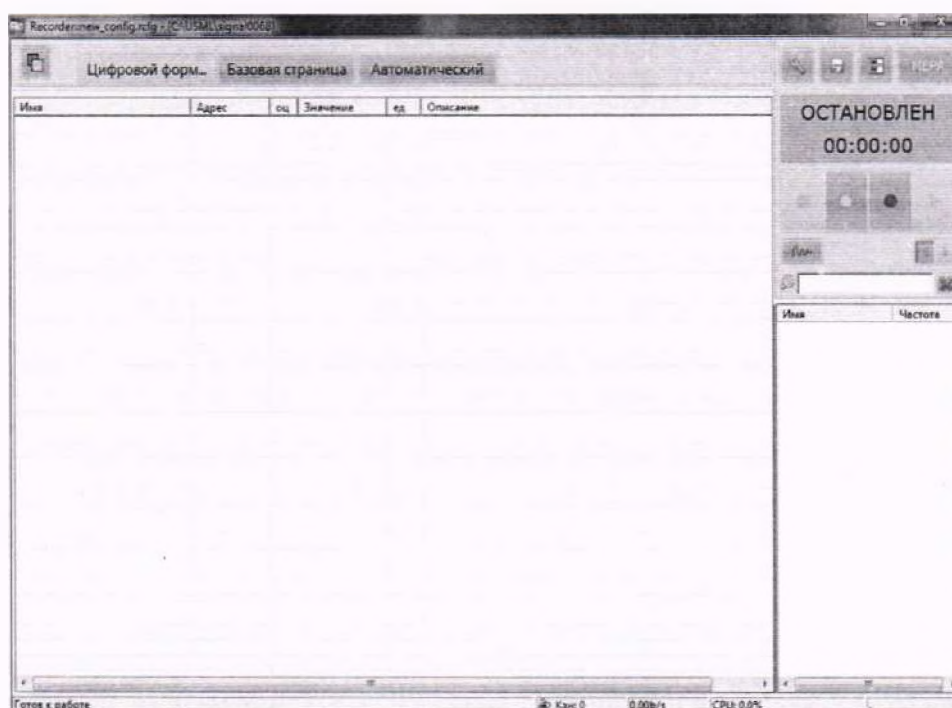


Рисунок 1 – Основное окно ПО «Recorder»

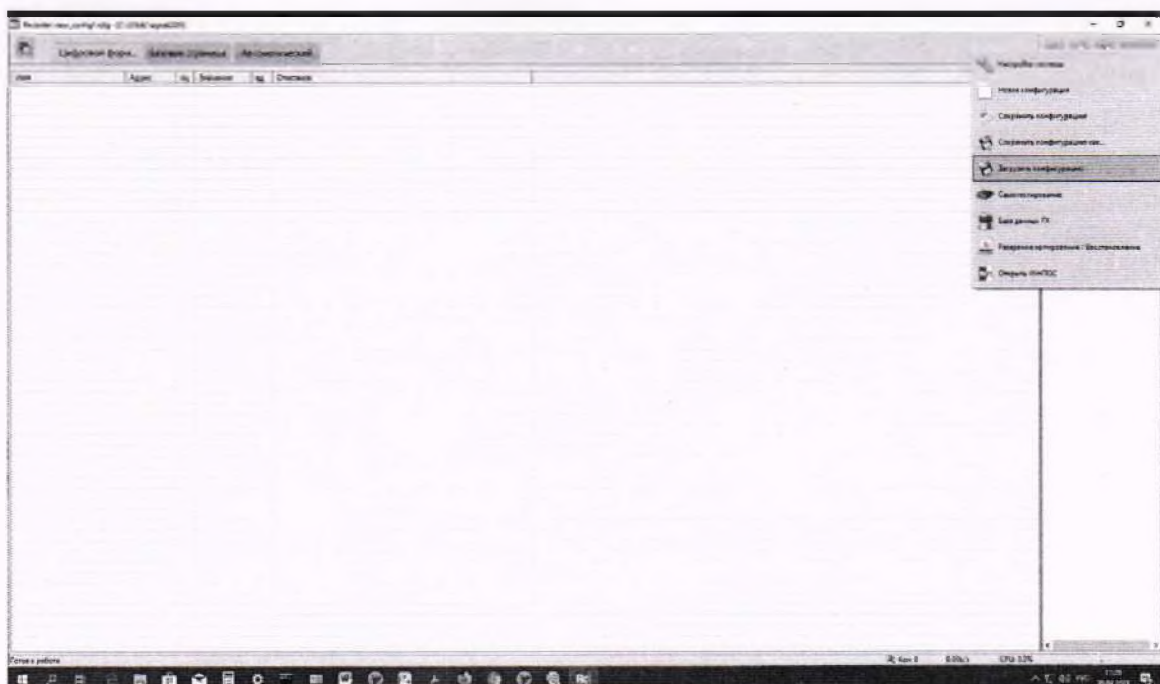


Рисунок 2 – Переход к выбору рабочей конфигурации ПО «Recorder»

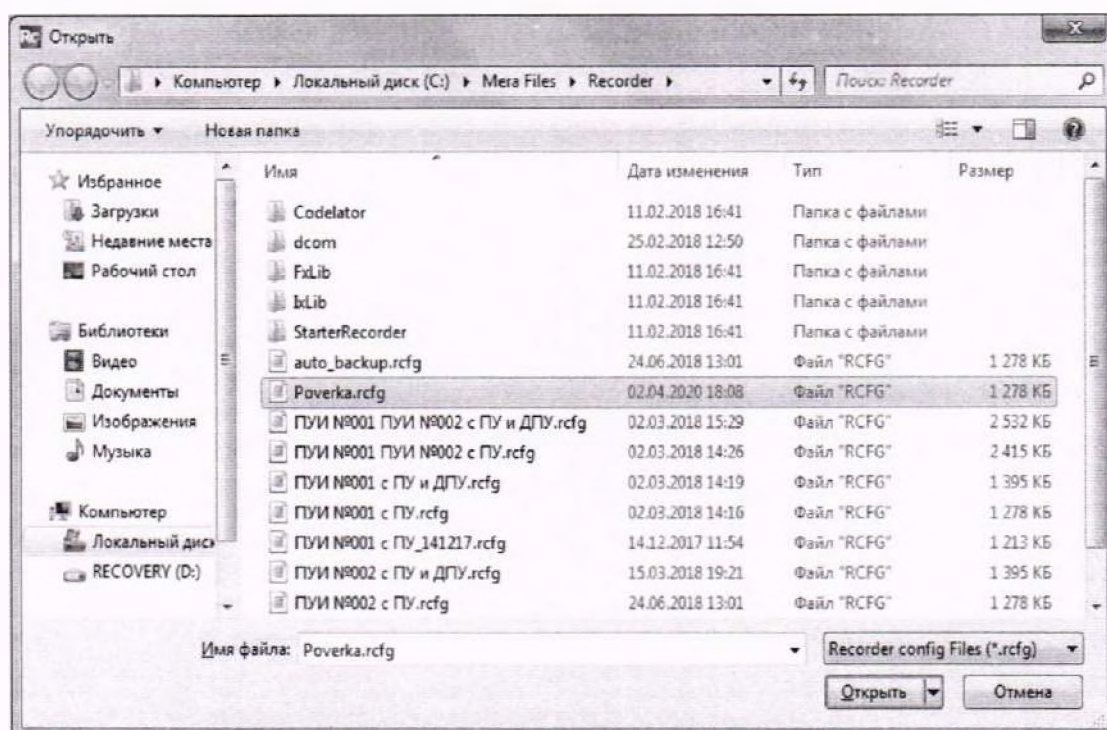


Рисунок 3 – Выбор конфигурации ПО «Recorder», необходимой для проведения проверок ИК

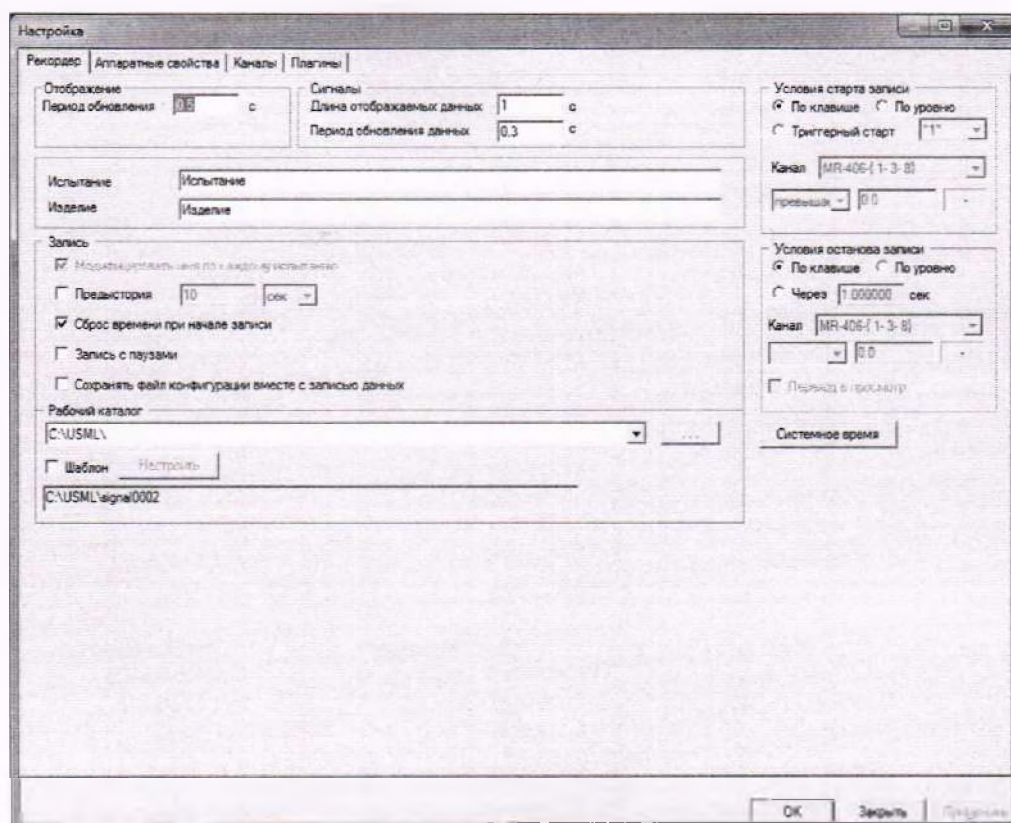


Рисунок 4 – Окно «Настройки» ПО «Recorder»

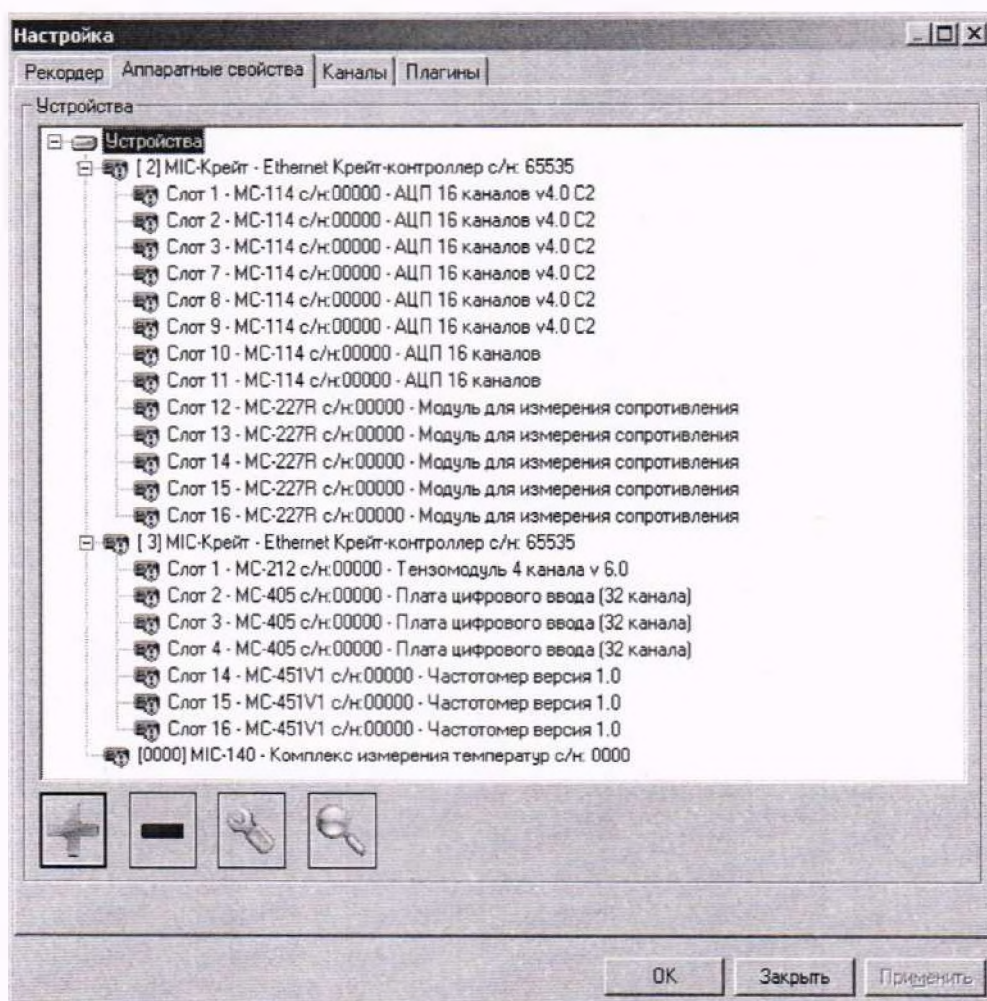


Рисунок 5 – Окно выбранного состава аппаратных средств СИИ

8.1.10 Выполнить инициализацию аппаратных средств командой «Сброс всех устройств» в соответствии с рисунком 6, затем закрыть окно «Аппаратные свойства» кнопкой «ОК».



Рисунок 6 – Инициализация аппаратных средств

8.1.11 Нажать кнопку «МЕРА» в окне рисунок 1 и осуществить тестирование интерфейсов модулей, выбрав в выпавшем меню режим «Самотестирование» (рисунок 7).

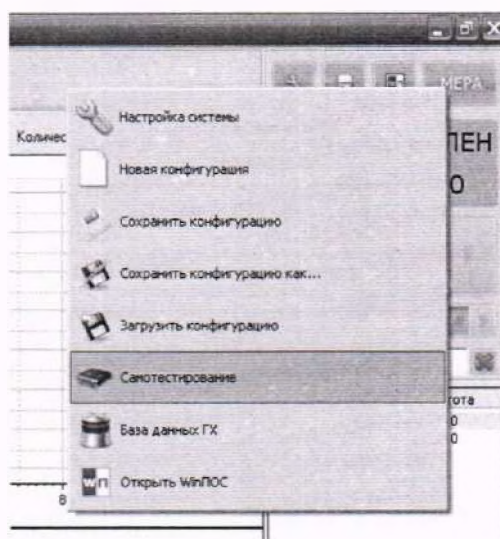


Рисунок 7 – Запуск режима «Самотестирование»

8.1.12 В открывшемся окне рисунок 8 нажать кнопку «Тест». Результат тестирования будет отражён в окне рисунок 9. В случае получения сообщения, представленного на рисунке 9, СИИ готова к дальнейшим работам по подготовке конкретных ИК к поверке (см. п.п. 8.3 ниже) и выполнению проверок в соответствии с разделом 9 настоящего документа. В противном случае работы по поверкам прекращаются до устранения неисправностей, выявленных в ходе самотестирования СИИ.

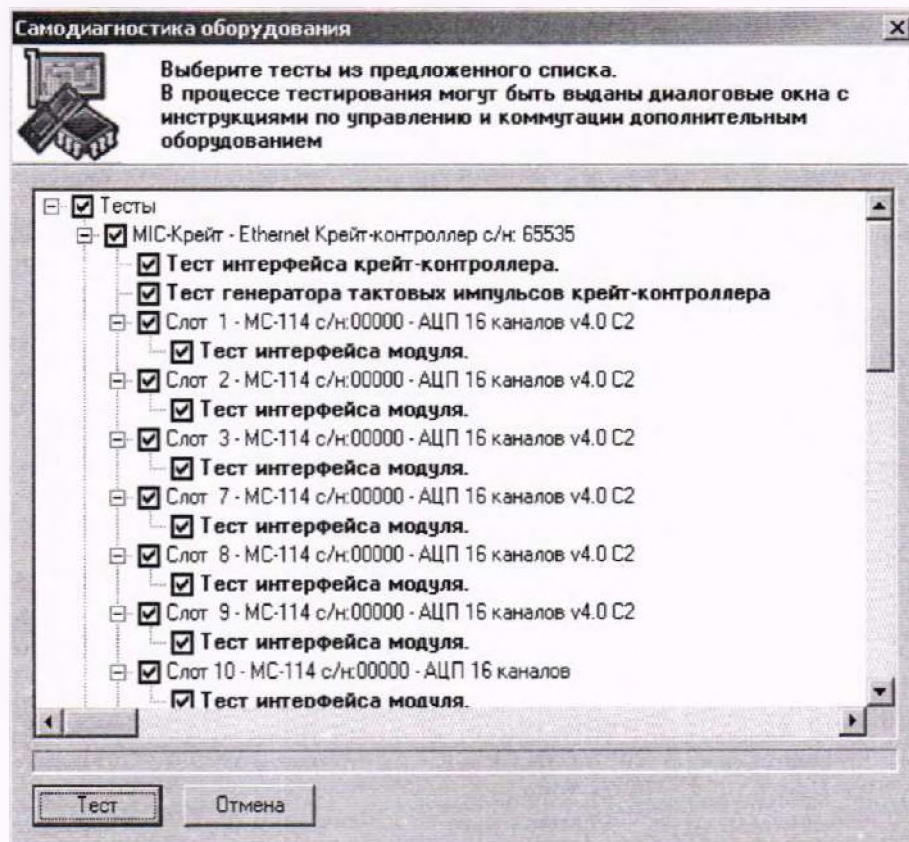


Рисунок 8 – Окно подготовки самотестирования.

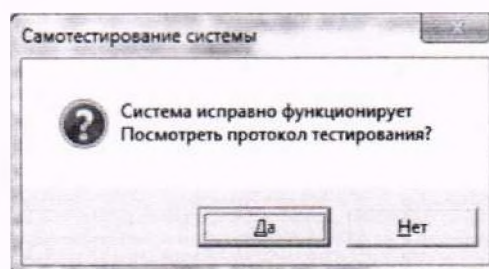


Рисунок 9 – Окно результата самотестирования.

8.2. Проверка программного обеспечения

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

8.2.1 Запустить программу управления комплексами MIC «Recorder» с конфигурацией Poverka.rcfg, выполнив действия, описанные в п.п. 8.1.3 – 8.1.9 настоящего документа;

8.2.2 В открывшемся главном окне ПО «Recorder» щелчком ЛКМ по пиктограмме в левом верхнем углу открыть контекстное меню;

8.2.3 Щелчком ЛКМ в контекстном меню на опции «О программе» открыть информационное окно, представленное на рисунке 10.

8.2.4 Убедиться в соответствии характеристик в информационном окне ПО «Recorder» (рисунок 10), характеристикам, приведенным ниже:

- наименование – «MERA Recorder»;
- идентификационное наименование – scales.dll;
- номер версии scales.dll – 1.0.0.8;
- ID (цифровой идентификатор) – 24CBC163.

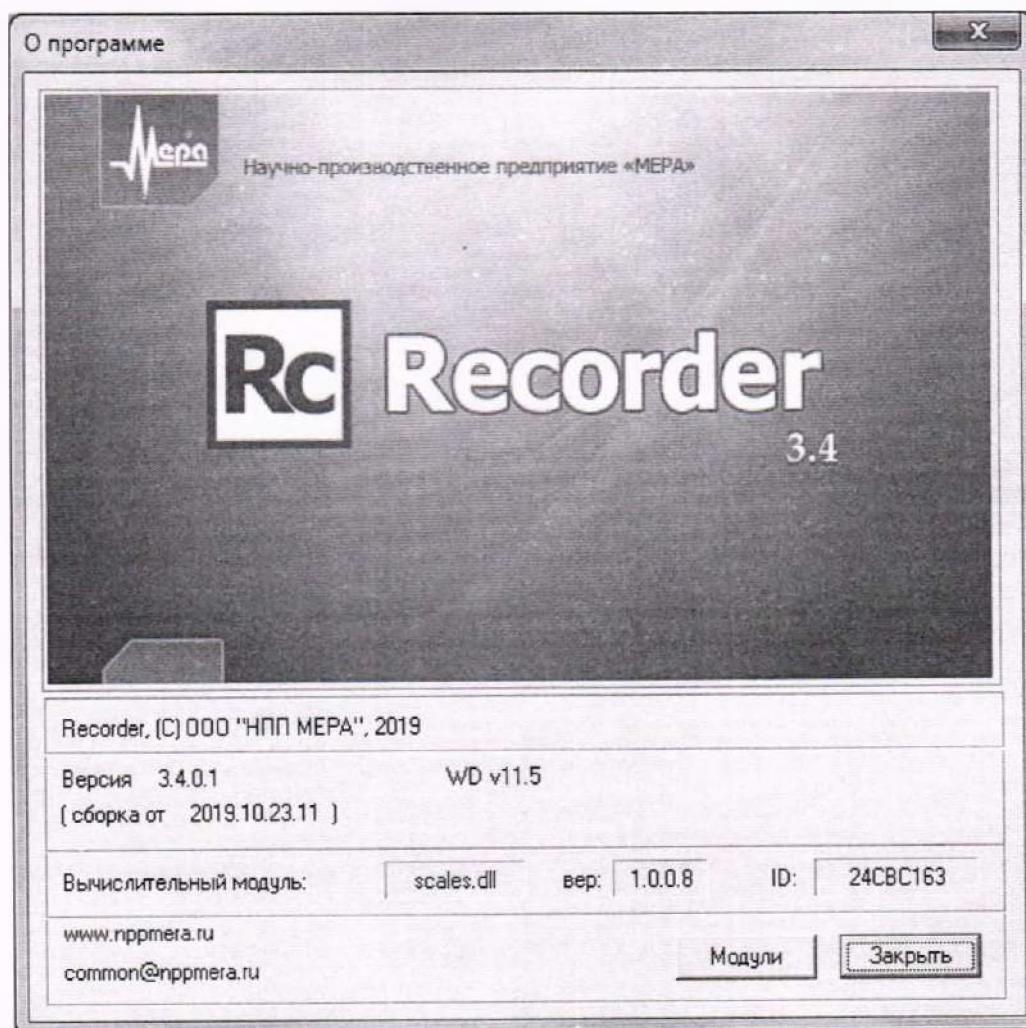


Рисунок 10 – Вид информационного окна программы «Recorder»

8.3 Для осуществления настройки ПО Recorder на поверку конкретного ИК СИИ необходимо выполнить следующие операции:

8.3.1. При загруженной конфигурации Poverka.rcfg, выделить нажатием ЛКМ ИК, подлежащий поверке, в списке каналов в правой части окна ПО «Recorder». Если одновременно возможен сбор данных для поверки нескольких ИК, следует выделить всю эту группу каналов.

8.3.2. Двойным нажатием ЛКМ на выделенном ИК (любом ИК из группы выделенных) открыть диалоговое окно «Настройка канала...» (пример его дан на рисунке 11);

8.3.3 Нажатием ЛКМ в окне рисунок 11 открыть вкладку «Дополнительно». Используя манипулятор «мышь», привести настройки в этой вкладке (рисунок 12) в соответствие с требованиями, указанными в соответствующем разделе настоящей методики поверки.

8.3.4. Вернуться во вкладку «Параметры» окна «Настройка канала...» нажатием ЛКМ на этой вкладке в окне рисунок 11.

8.3.5. В диалоговом окне рисунок 11 в разделе «Канальная ГХ» нажать ЛКМ кнопку  «Калибровка канала»;

8.3.6. В открывшемся диалоговом окне «Выбор типа градуировки...», представленном на рисунке 13, выбрать нажатием ЛКМ в разделе «Произвести...» боксы – «поверку», «стандартная», а затем нажать кнопку «Далее»;

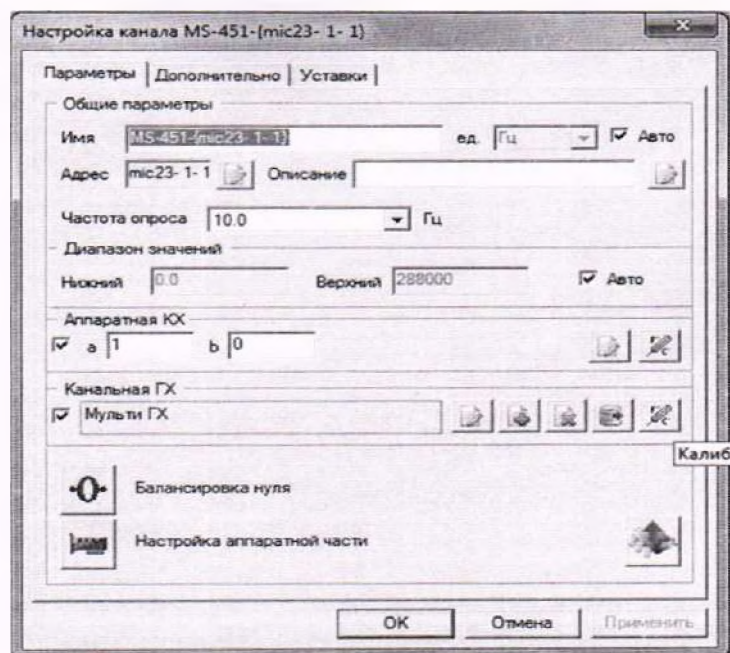


Рисунок 11 – Вид диалогового окна «Настройка канала...»

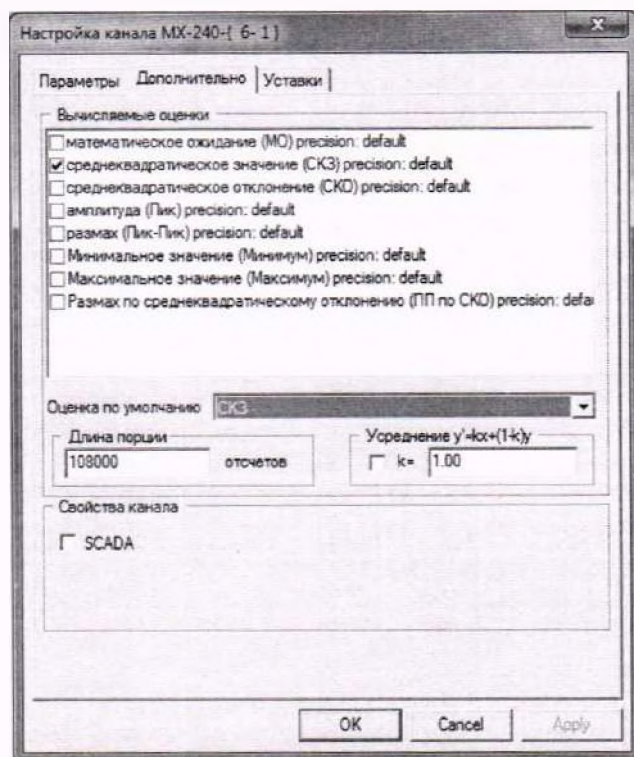


Рисунок 12 – Вид вкладки «Дополнительно» окна «Настройка канала...»

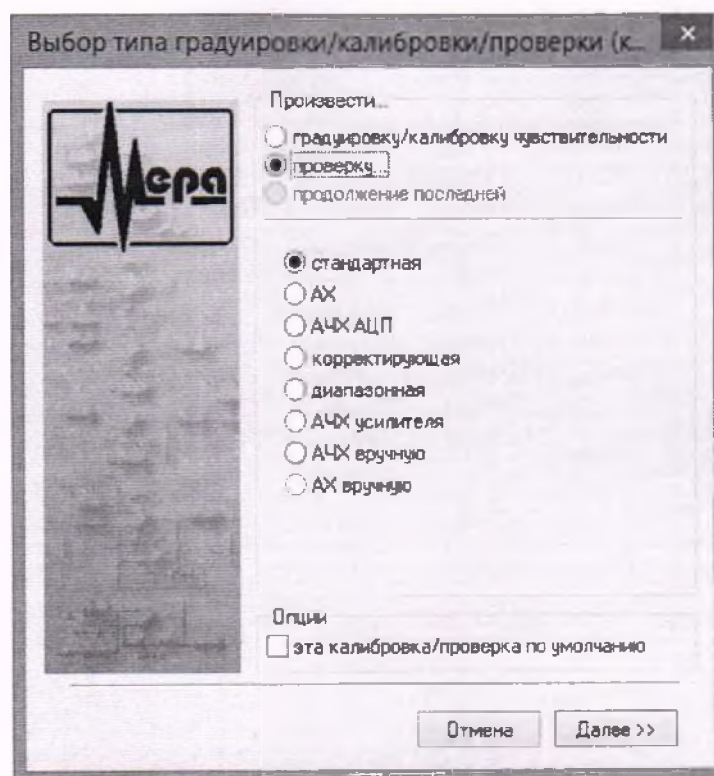


Рисунок 13 – Вид диалогового окна «Выбор типа градуировки/калибровки/проверки (канальная)»

8.3.7. Открывшееся диалоговое окно «Параметры проверки (канальная)», представленное на рисунке 14, соответствует случаю выбора одного ИК для поверки. При выборе для поверки группы ИК сведения о каждом из выбранных каналов будут представлены своей строкой в таблице в левой части окна. В окне рисунок 14 установить значения настроечных параметров с учетом следующих сведений:

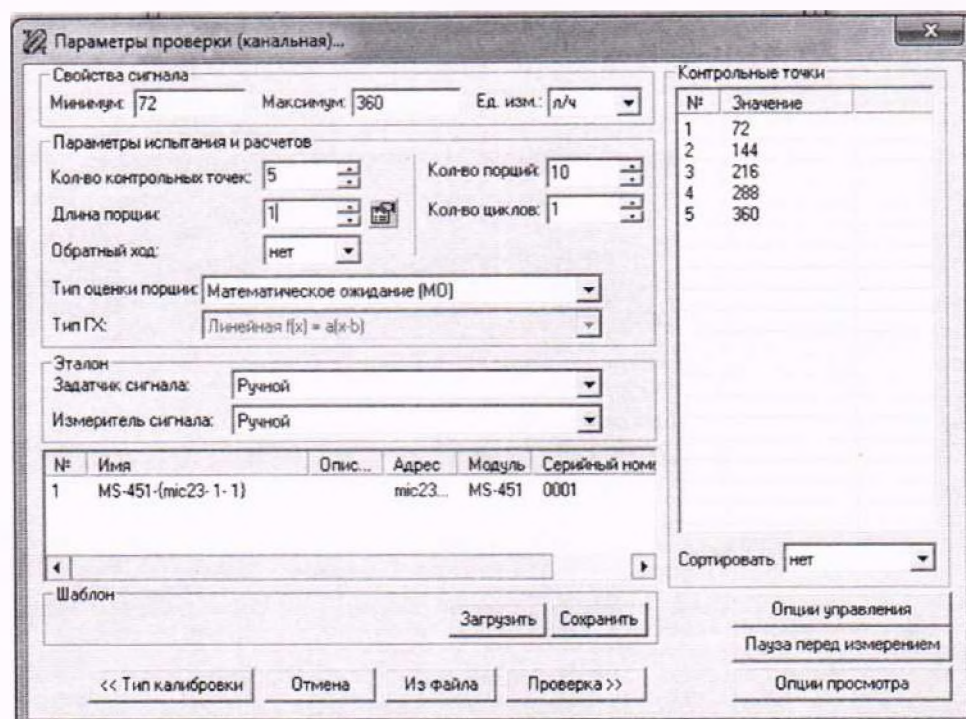


Рисунок 14 – Вид диалогового окна «Параметры проверки (канальная)»

8.3.7.1. В разделе «Свойства сигнала» в поле «Минимум» – значение нижнего предела диапазона измерения (значение в поле «НП ДИ ИК» из таблицы контрольных точек для поверяемого ИК), в поле «Максимум» – значение верхнего предела диапазона измерений (значение в поле «ВП ДИ ИК» из таблицы контрольных точек для поверяемого ИК), в поле «Ед. изм» – единицы измерения поверяемого ИК;

8.3.7.2. В разделе «Параметры испытания и расчета»:

в поле «Количество контрольных точек» – значение в поле «Количество КТ на ДИ ИК, n,» из таблицы контрольных точек для поверяемого ИК,

в поле «Длина порции» – указывается количество единичных отсчетов измеренных значений сигнала. По единичным отсчетам в порции проводится усреднение измеренной величины. Усреднение значений позволяет уменьшить случайную ошибку при расчете. С увеличением длины порции случайная ошибка уменьшается;

в поле «Количество порций» – количество выборок указанной выше длины, осуществляемых для одной контрольной точки,

в поле «Количество циклов» – число, задающее количество повторов циклов проведения измерений по всем контрольным точкам диапазона измерений,

в поле «Обратный ход» – включает механизм, при котором в режиме калибровки/градуировки помимо прямого прохода по контрольным точкам производится обратный ход. Эта функция необходима в случае, когда требуется учет гистерезиса;

в поле «Тип оценки порции» – параметр выбирается из предлагаемого списка: математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение (СКО), амплитуда, размах (двойная амплитуда) и т.д. Первое используется для измерений в контрольных точках с заданным постоянным уровнем измеряемого параметра, остальные – при переменном (гармонически изменяющемся) уровне измеряемого параметра.

8.3.7.3. В разделе «Эталон»:

в поле «Задатчик сигнала» – Ручной,

в поле «Измеритель сигнала» – Ручной;

8.3.7.4. Раздел «Контрольные точки» окна заполняется автоматически с равномерным распределением контрольных точек по диапазону измерения, включая начало и конец диапазона, но в случае необходимости значения контрольных точек следует отредактировать.

8.3.7.5. Для назначения длительности паузы перед измерением в каждой контрольной точке необходимо нажать ЛКМ кнопку «Пауза перед измерением». При этом откроется окно, представленное на рисунке 15. После назначения длительности паузы необходимо нажать в этом окне кнопку «Применить».

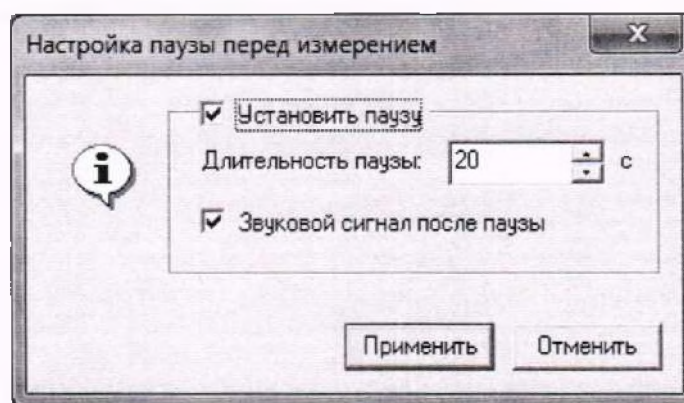


Рисунок 15 – Окно «Настройка паузы перед измерением»

8.3.7.6. Остальные поля и опции в окне рисунок 14 для настройки ПО «Recorder» на поверку конкретного ИК СИИ изменять не требуется.

В разделах 9.2 – 9.12 настоящего документа для поверки каждого ИК или группы ИК с аналогичными параметрами даются конкретные указания по заполнению полей в окне «Параметры проверки (канальная)» (пример на рис. 14).

8.4. Процесс поверки запускается по нажатию кнопки «Проверка» в окне рис. 14. Описание последовательности действий при исполнении этого процесса для настройки ПО Recorder на необходимый вид обработки результатов измерений, выполненных в ходе поверки конкретного ИК СИИ, и для формирования протокола поверки дано в Приложении Б к настоящему документу.

8.5. Необходимые настройки ПО Recorder для формирования протоколов поверки конкретных ИК СИИ либо электрических частей соответствующих ИК приведены в разделах 9.2 – 9.12 настоящего документа.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение метрологических характеристик ИК

Поверку проводить комплектным способом.

9.2 Определение приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

1-й этап – поверка электрической части ИК с целью проверки диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);

2-й этап – определение и оценка максимальной приведенной к ВП погрешности электрической части ИК.

9.2.1. Выполнить действия по подготовке элементов СИИ к поверке, описанные в п.п.8.1.1 – 8.1.12.

9.2.2. Реализовать схему поверки электрической части ИК измеряемого параметра аналогично представленной для электрической части ИК параметра Рдиф1 на рисунке 16, для чего необходимо:

9.2.2.1. Отсоединить линии ПИП поверяемого ИК от разъемов (в соответствующем стативе датчиков давления или на стенде) или контакты клеммного соединителя в соответствующем шкафу кроссировочном в соответствии с таблицей 3.

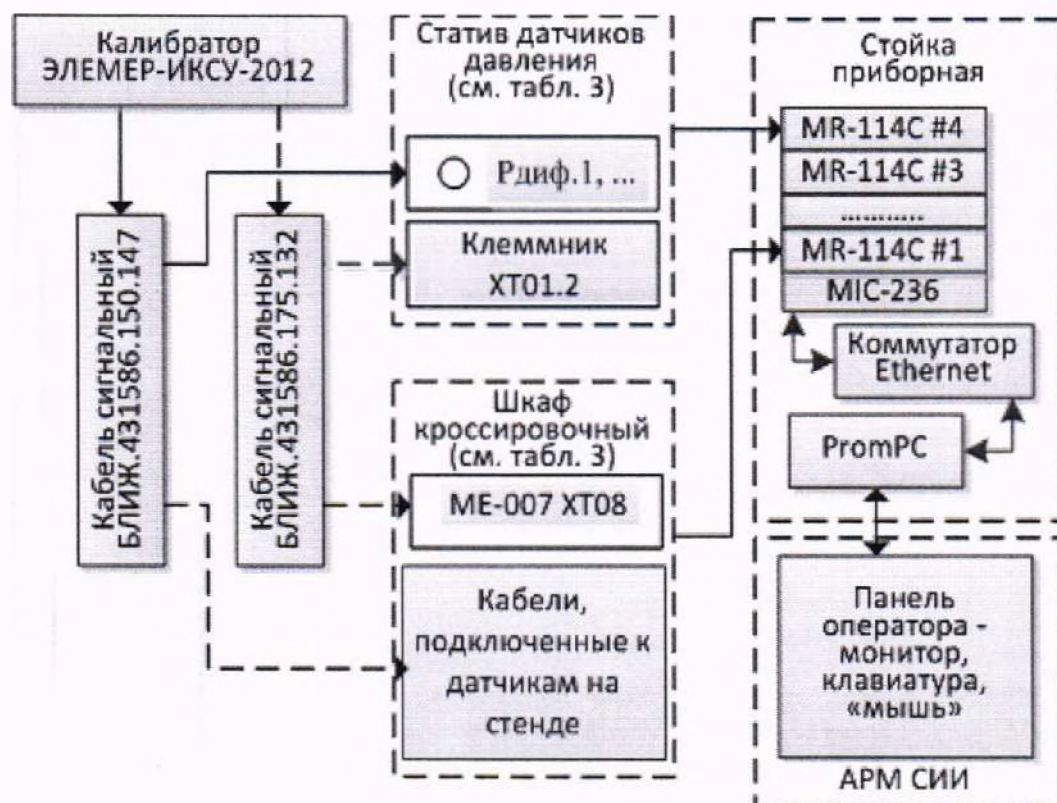


Рисунок 16 – Схема поверки ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного

9.2.2.2. Вместо линий ПИП подключить линии кабеля сигнального КИ2012012Н из состава калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 через кабели сигнальные БЛИЖ.431586.175.132 или БЛИЖ.431586.150.147 в зависимости от места подключения (см. табл. 3), соблюдая полярность.

9.2.2.3. Перевести калибратор ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 в режим воспроизведения постоянного тока в диапазоне 0 – 25 мА.

Таблица 3 – Сведения о каналах Recorder и о местах подключения калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 для поверки ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного

Поверяемый ИК	Место подключения средств поверки	Обозначение датчиков или контактов клеммного соединителя	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Рдиф1 – Рдиф16	Статив датчиков давления БЛИЖ.408320.136.196	Рдиф.1 – Рдиф.16	Рдиф.1 – Рдиф.16
Рфу1, Рфу2		Рфу.1, Рфу.2	Рфу.1, Рфу.2
Р0а1 – Р0а14		Р0а.1 – Р0а.14	Р0а.1 – Р0а.14
Р0а15 – Р0а21	Статив датчиков давления БЛИЖ.408320.136.196-01	Р0а.15 – Р0а.21	Р0а.15 – Р0а.21
Р0п1 – Р0п6		Р0п.1 – Р0п.6	Р0п.1 – Р0п.6
Р0фу1 – Р0фу19		Р0фу.1 – Р0фу.19	Р0фу.1 – Р0фу.19
Р0фу20 – Р0фу35	Статив датчиков давления БЛИЖ.408320.136.196-02	Р0фу.20 – Р0фу.35	Р0фу.20 – Р0фу.35
Р01 – Р010		Р01.1 – Р01.10	Р01.1 – Р01.10
Р1 – Р7		Р1.1 – Р1.7	Р1.1 – Р1.7
Рр1	Статив датчиков давления БЛИЖ.408320.136.196	ХТ01.2: +33В, -33Н	Рр1
Рр2		ХТ01.2: +34В, -34Н	Рр2
Рр3		ХТ01.2: +35В, -35Н	Рр3
Рр4		ХТ01.2: +36В, -36Н	Рр4
Рр5	Статив датчиков давления БЛИЖ.408320.136.196-01	ХТ01.2: +33В, -33Н	Рр5
Рр6		ХТ01.2: +34В, -34Н	Рр6
Рр7		ХТ01.2: +35В, -35Н	Рр7
Рр8		ХТ01.2: +36В, -36Н	Рр8
Рр9	Статив датчиков давления БЛИЖ.408320.136.196-02	ХТ01.2: +34В, -34Н	Рр9
Рр10		ХТ01.2: +35В, -35Н	Рр10
Р3.3и		ХТ01.2: +36В, -36Н	Р3.3и
Р4.1и	Шкаф кроссировочный БЛИЖ.408320.151.107	ХТ08: +in13, -in29	Р4.1и
дР3.1	Шкаф кроссировочный БЛИЖ.408320.151.107	ХТ08: +in14, -in30	дР3.1
Р3.1	Шкаф кроссировочный БЛИЖ.408320.151.107	ХТ08: +in15, -in31	Р3.1
Ри1 – Ри40	Статив датчиков давления МБДА.3135.0350.001	Ри01 – Ри40	Ри01 – Ри40

Поверяемый ИК	Место подключения средств поверки	Обозначение датчиков или контактов клеммного соединителя	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Ри41 – Ри80	Статив датчиков давления МБДА.3135.0350.002	Ри41 – Ри80	Ри41 – Ри80
Ри81 – Ри120	Статив датчиков давления МБДА.3135.0350.003	Ри81 – Ри120	Ри81 – Ри120
Рт1 – Рт4	Кабели К411 – К414, подключенные к датчикам В401 – В404 на стенде	Кабели К411 – К414	Рт1 – Рт4
Рт5 – Рт20	Кабели К427 – К442, подключенные к датчикам В417 – В432 на стенде	Кабели К427 – К442	Рт5 – Рт20
Ртнд1 – Ртнд8	Кабели К415 – К422, подключенные к датчикам В405 – В412 на стенде	Кабели К415 – К422	Ртнд1 – Ртнд8
Ртвд1 – Ртвд4	Кабели К423 – К426, подключенные к датчикам В413 – В416 на стенде	Кабели К423 – К426	Ртвд1 – Ртвд4
Рж1	Модуль МЕ-007 с обозначением Х415 внутри шкафа кроссировочного А400.1	+in01, -in17	Рж1
Рж2		+in02, -in18	Рж2
Рж3		+in03, -in19	Рж3
Рж4		+in04, -in20	Рж4
Рж5		+in05, -in21	Рж5
Рж6		+in06, -in22	Рж6
Рж7		+in07, -in23	Рж7
Рж8		+in08, -in24	Рж8
Рж9		+in09, -in25	Рж9
Рж10		+in10, -in26	Рж10
Рж11		+in11, -in27	Рж11
Рж12		+in12, -in28	Рж12
Рж13		+in13, -in29	Рж13
Рж14		+in14, -in30	Рж14
Рж15		+in15, -in31	Рж15
Рж16		+in16, -in32	Рж16
Ргаз1 – Ргаз12	Кабели К443 – К454, подключенные к датчикам В433 – В444 на стенде	Кабели К443 – К454	Ргаз1 – Ргаз12
дР3.2	Кабель К455, подключенный к датчику В445 на стенде	Кабель К455	дР3.2
Р3.2	Кабель К456, подключенный к датчику В446 на стенде	Кабель К456	Р3.2

9.2.3. Выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку канала с наименованием в рабочей конфигурации, приведенным в таблице 3 для поверяемого ИК. При настройке использовать указания, изложенные в п.п. 8.3 настоящего документа, и сведения из таблицы 4. В поле «Контрольные точки» установить значения из таблицы 5 для соответствующего ИК.

Таблица 4 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки электрических частей ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного

Поле в окне рисунок 14	Значение в поле для ИК
	Рдиф.1 – Рдиф.16, Рфу.1, Рфу.2, Р0а.1 – Р0а.21, Р0п.1 – Р0п.6, Р0фу.1 – Р0фу.35, Р01.1 – Р01.10, Р1.1 – Р1.7, Рр1 – Рр10, РЗ.3и, Р4.1и, dРЗ.1, РЗ.1, Ри01 – Ри120, Рт1 – Рт20, Ртнд1 – Ртнд8, Ртвд1 – Ртвд4, Рж1 – Рж16, Ргаз1 – Ргаз12, dРЗ.2, РЗ.2
Минимум	4
Максимум	20
Ед. изм	мА
Количество контрольных точек	5
Длина порции	50
Количество порций	10
Количество циклов	1
Обратный ход	нет
Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)
Задатчик сигнала	Ручной
Измеритель сигнала	Ручной

9.2.4. Используя ПО «Recorder», поочередно для всех номинальных значений силы постоянного тока в КТ, указанных в таблице 5 для поверяемого ИК, провести измерения в соответствии с п.п.1 – 6 Приложения Б к настоящему документу. При этом:

9.2.4.1. Устанавливать номинальное значение силы постоянного тока на входе электрической части ИК с помощью калибратора ИКСУ-2012, контролируя устанавливаемую силу постоянного тока по показаниям на его индикационной панели;

9.2.4.2. Запускать процесс измерений в очередной КТ после завершения установки силы постоянного тока в очередной КТ.

Таблица 5 – Контрольные точки измерения постоянного тока

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения тока в КТ, x_k
Сила постоянного тока	мА	4	20	5	4,00; 8,00; 12,00; 16,00; 20,00

Таблица 6 – Настройки протоколов поверки ИК постоянного тока

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	Рдиф.1 – Рдиф.16, Рфу.1, Рфу.2, Р0а.1 – Р0а.21, Р0п.1 – Р0п.6, Р0фу.1 – Р0фу.35, Р01.1 – Р01.10, Р1.1 – Р1.7, Рр1 – Рр10, Р3.3и, Р4.1и, dР3.1, Р3.1, Ри01 – Ри120, Рт1 – Рт20, Ртид1 – Ртид8, Ртвд1 – Ртвд4, Рж1 – Рж16, Ргаз1 – Ргаз12, dР3.2, Р3.2
Дата, время (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о диапазоне (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (текстовое поле в области «Шапка отчета»)	Калибратор ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012
Информация о модуле (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о канале (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Список контрольных точек (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Дата, время (бокс в области «Шапка страницы»)	✓
Номер страницы (бокс в области «Подвал страницы»)	✓
ФИО оператора (бокс в области «Повал страницы»)	✓
ФИО оператора (текстовое поле в области «Подвал страницы»)	ФИО сотрудника, проводившего поверку
Отдельная таблица по каждому каналу (бокс)	✓
Автоматический формат чисел (бокс)	✓
Относительная погрешность (бокс)	
Допусковый контроль (бокс)	✓
Погрешность: (выбор из выпадающего списка)	приведенная
Приведенная погрешность (бокс)	✓
Диапазон измерения (бокс)	
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	4
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	20
ОСТ 1 01021-93 (бокс)	
ВП= (текстовое поле)	20
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,1

9.2.5. Используя указания п.п.7 – 12 Приложения Б к настоящему документу, выполнить обработку результатов измерений и формирование протокола поверки. При этом во вкладке «Настройка протокола» окна «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б к настоящему документу) установить параметры в соответствии с таблицей 6. Для поверяемого ИК ПО «Recorder» будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (10.1) и (10.4), приведенным в разделе 10 настоящего документа.

9.2.6. Результаты поверки ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного считать положительными, если максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений электрической части ИК для каждого ИК по результатам поверки электрических частей ИК в протоколах, сформированных ПО Recorder в соответствии с п.9.2.5, находится в допускаемых пределах $\pm 0,1 \%$.

9.2.7. При не выполнении п. 9.2.6, испытания СИИ приостанавливаются.

9.2.8. После завершения поверки надлежит восстановить подключения всех линий ПИП и контактов клеммных соединителей, нарушенные при выполнении п. 9.2.2 настоящего документа.

9.3 Определение приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

1-й этап – поверка электрической части ИК с целью проверки диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);

2-й этап – определение и оценка максимальной приведенной к ВП погрешности электрической части ИК.

9.3.1 Выполнить действия по подготовке элементов СИИ к поверке, описанные в п.п.8.1.1 – 8.1.12.

9.3.2 Реализовать схему поверки электрической части ИК измеряемого параметра аналогично представленной для электрической части ИК параметра To1 на рисунке 17, для чего необходимо:

9.3.2.1. Снять крышку с блока комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-140/96 с идентификатором А02, к которому подключен ПИП поверяемого ИК, открутив болты её крепления шестигранным ключом 4 мм.

9.3.2.2. Шлицевой отвёрткой WAGO 210-719 отсоединить линии ПИП поверяемого ИК от контактов коммутационного модуля ME-048 внутри МІС-140/96, указанных в таблице 7.

9.3.2.3. Вместо линий ПИП подключить линии кабеля сигнального БЛИЖ.431586.175.032, соблюдая полярность.

9.3.2.4. Перевести калибратор ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 в режим воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до 100 мВ и подключить его кабели с помощью зажимов типа «крокодил» к наконечникам кабеля сигнального БЛИЖ.431586.175.032, соблюдая полярность.

Таблица 7 – Сведения о каналах Recorder и о местах подключения калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (через кабель сигнальный) для поверки ИК напряжения постоянного тока,

соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа

Поверяемый ИК	№№ контактов коммутационного модуля MIC-140/96	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
To1	+in01, -in01	To1
To2	+in02, -in02	To2
To3	+in03, -in03	To3
To4	+in04, -in04	To4
Тст_мо1	+in05, -in05	Тст_мо1
Тст_мо2	+in06, -in06	Тст_мо2
Тст_мо3	+in07, -in07	Тст_мо3
Тст_мо4	+in08, -in08	Тст_мо4
Ткс1	+in09, -in09	Ткс1
Ткс2	+in10, -in10	Ткс2
Ткс3	+in11, -in11	Ткс3
Ткс4	+in12, -in12	Ткс4
Ткс5	+in13, -in13	Ткс5
Ткс6	+in14, -in14	Ткс6
Ткс7	+in15, -in15	Ткс7
Ткс8	+in16, -in16	Ткс8
Тсн1	+in17, -in17	Тсн1
Тсн2	+in18, -in18	Тсн2
Тсн3	+in19, -in19	Тсн3
Тсн4	+in20, -in20	Тсн4
Тсн5	+in21, -in21	Тсн5
Тсн6	+in22, -in22	Тсн6
Tr_xa1	+in23, -in23	Tr_xa1
Tr_xa2	+in24, -in24	Tr_xa2
Tr_xa3	+in25, -in25	Tr_xa3
Tr_xa4	+in26, -in26	Tr_xa4
Tr_xa5	+in27, -in27	Tr_xa5

Поверяемый ИК	№№ контактов коммутационного модуля MIC-140/96	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Тр_хаб	+in28, -in28	Тр_хаб
Тр_хк1	+in29, -in29	Тр_хк1
Тр_хк2	+in30, -in30	Тр_хк2
Тр_хк3	+in31, -in31	Тр_хк3
Тр_хк4	+in32, -in32	Тр_хк4
Тр_хк5	+in33, -in33	Тр_хк5
Тр_хк6	+in34, -in34	Тр_хк6
ТЗ.14и	+in35, -in35	ТЗ.14и
ТЗ.1	+in36, -in36	ТЗ.1
Ти1	+in37, -in37	Ти1
Ти2	+in38, -in38	Ти2
Ти3	+in39, -in39	Ти3
Ти4	+in40, -in40	Ти4
Ти5	+in41, -in41	Ти5
Ти6	+in42, -in42	Ти6
Ти7	+in43, -in43	Ти7
Ти8	+in44, -in44	Ти8
Ти9	+in45, -in45	Ти9
Ти10	+in46, -in46	Ти10
Ти11	+in47, -in47	Ти11
Ти12	+in48, -in48	Ти12
Ти13	+in49, -in49	Ти13
Ти14	+in50, -in50	Ти14
Ти15	+in51, -in51	Ти15
Ти16	+in52, -in52	Ти16
Ти17	+in53, -in53	Ти17
Ти18	+in54, -in54	Ти18
Ти19	+in55, -in55	Ти19
Ти20	+in56, -in56	Ти20

Поверяемый ИК	№№ контактов коммутационного модуля MIC-140/96	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Ти21	+in57, -in57	Ти21
Ти22	+in58, -in58	Ти22
Ти23	+in59, -in59	Ти23
Ти24	+in60, -in60	Ти24
Ти25	+in61, -in61	Ти25
Ти26	+in62, -in62	Ти26
Ти27	+in63, -in63	Ти27
Ти28	+in64, -in64	Ти28
Ти29	+in65, -in65	Ти29
Ти30	+in66, -in66	Ти30
Ти31	+in67, -in67	Ти31
Ти32	+in68, -in68	Ти32
Ти33	+in69, -in69	Ти33
Ти34	+in70, -in70	Ти34
Ти35	+in71, -in71	Ти35
Ти36	+in72, -in72	Ти36
Ти37	+in73, -in73	Ти37
Ти38	+in74, -in74	Ти38
Ти39	+in75, -in75	Ти39
Ти40	+in76, -in76	Ти40
Ти41	+in77, -in77	Ти41
Ти42	+in78, -in78	Ти42
Ти43	+in79, -in79	Ти43
Ти44	+in80, -in80	Ти44
Ти45	+in81, -in81	Ти45
Ти46	+in82, -in82	Ти46
Ти47	+in83, -in83	Ти47
Ти48	+in84, -in84	Ти48
Ти49	+in85, -in85	Ти49

9.3.3.2. На поверку ИК, используя указания, изложенные в п.п. 8.3 настоящего документа, и сведения из таблицы 8. В поле «Контрольные точки» установить значения из таблицы 9 для соответствующего ИК.

9.3.4 Используя ПО «Recorder», поочередно для всех номинальных значений напряжения в КТ, указанных в таблице 9 для поверяемого ИК, провести измерения в соответствии с п.п.1 – 6 Приложения Б к настоящему документу. При этом:

9.3.4.1. Устанавливать номинальное значение напряжения на входе электрической части ИК с помощью калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, контролируя устанавливаемое напряжение по показаниям на его индикационной панели;

9.3.4.2. Запускать процесс измерений в очередной КТ после завершения установки напряжения в очередной КТ.

Таблица 8 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки электрических частей ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа

Поле в окне рисунок 14	Значение в поле для ИК
	T01 – T04, Tст_мо1 – Tст_мо4, Tкс1 – Tкс8, Tсн1 – Tсн6, Tr_xa1 – Tr_xa6, Tr_xk1 – Tr_xk6, T3.14и, T3.1, Ti1 – Ti59, T3.2
Минимум	0
Максимум	41,3
Ед. изм	мВ
Количество контрольных точек	5
Длина порции	50
Количество порций	10
Количество циклов	1
Обратный ход	нет
Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)
Задатчик сигнала	Ручной
Измеритель сигнала	Ручной

Таблица 9 – Контрольные точки измерения напряжения постоянного тока

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ	Номинальные значения напряжения в КТ, x_k
Напряжение постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа	мВ	0	41,3	5	0; 10,0; 20,0; 30,0; 41,3

Таблица 10 – Настройки протоколов поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	To1 – To4, Tст_мо1 – Tст_мо4, Tкс1 – Tкс8, Tсн1 – Tсн6, Tr_xa1 – Tr_xa6, Tr_xk1 – Tr_xk6, T3.1и, T3.1, Ti1 – Ti59, T3.2
Дата, время (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о диапазоне (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (текстовое поле в области «Шапка отчета»)	Калибратор ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012
Информация о модуле (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о канале (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Список контрольных точек (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Дата, время (бокс в области «Шапка страницы»)	✓
Номер страницы (бокс в области «Подвал страницы»)	✓
ФИО оператора (бокс в области «Повал страницы»)	✓
ФИО оператора (текстовое поле в области «Подвал страницы»)	ФИО сотрудника, проводившего поверку
Отдельная таблица по каждому каналу (бокс)	✓
Автоматический формат чисел (бокс)	✓
Относительная погрешность (бокс)	
Допусковый контроль (бокс)	✓
Погрешность: (выбор из выпадающего списка)	приведенная
Приведенная погрешность (бокс)	✓
Диапазон измерения (бокс)	
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	0
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	41,3
ОСТ 1 01021-93 (бокс)	
ВП= (текстовое поле)	41,3
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,1

9.3.5 Используя указания п.п.7 – 12 Приложения Б к настоящему документу, выполнить обработку результатов измерений и формирование протокола поверки. При этом во вкладке «Настройка протокола» окна «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б к настоящему документу) установить параметры в соответствии с таблицей 10. Для поверяемого ИК ПО «Recorder» будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (10.1) и (10.4), приведенным в разделе 10 настоящего документа.

9.3.6 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа считать положительными, если максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений электрической части ИК для каждого ИК по результатам поверки электрических частей ИК в протоколах, сформированных ПО Recorder в соответствии с п.9.3.5, находится в допустимых пределах $\pm 0,1 \%$.

9.3.7 При не выполнении п.9.3.6, испытания СИИ приостанавливаются.

9.3.8 После завершения поверки надлежит восстановить подключения всех ПИП к соответствующим MIC-140/96 и установить крышки блоков MIC-140/96, снятые при выполнении п.9.3.2 настоящего документа.

9.4 Определение относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала, соответствующего объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

1-й этап – поверка электрической части ИК с целью проверки диапазона измерений и МХ (погрешности измерений);

2-й этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.4.1. Выполнить действия по подготовке элементов СИИ к поверке, описанные в п.п. 8.1.1 – 8.1.12 настоящего документа.

9.4.2. Реализовать схему поверки электрической части ИК измеряемого параметра из таблицы 11 аналогично представленной для ИК параметра Q_c на рисунке 18, для чего:

9.4.2.1. Отсоединить линии ПИП поверяемого ИК путем отсоединения сигнального кабеля K23 от ПИП;

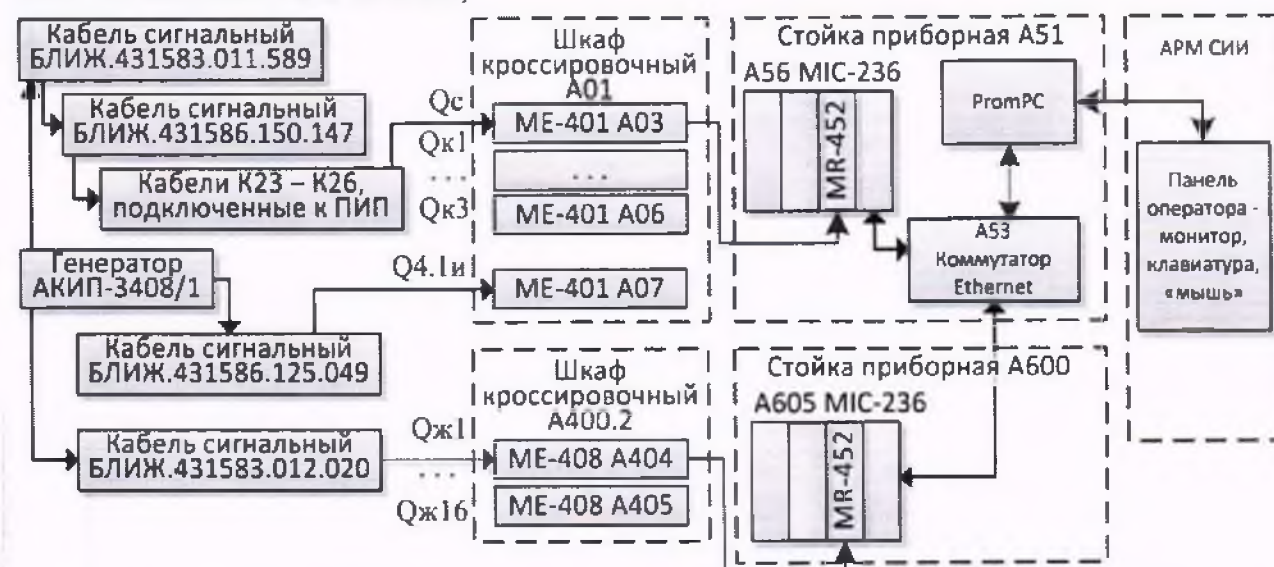


Рисунок 18 – Схема поверки ИК частоты периодического сигнала, соответствующего объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР

9.4.2.2. Подключить разъем сигнального кабеля БЛИЖ.431586.150.147 к кабелю К23 (см. рис. 18).

9.4.2.3. Вилку BNC кабеля БЛИЖ.431583.011.589 установить в BNC-разъем «Output» генератора сигналов специальной формы АКИП-3408/1. Свободные наконечники кабеля БЛИЖ.431583.011.589 установить в клемму проходную СМК 222-422 кабеля БЛИЖ.431586.150.147.

9.4.2.4. Для поверки остальных параметров использовать данные рисунка 18 и таблицы 11.

Таблица 11 – Сведения о каналах Recorder и о местах подключения генератора сигналов специальной формы АКИП-3408/1 для поверки ИК частоты периодического сигнала, соответствующего объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР

Поверяемый ИК	Место подключения	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Qc	Кабель К23	Qc
Qк1	Кабель К24	Qк1
Qк2	Кабель К25	Qк2
Qк3	Кабель К26	Qк3
Q4.1и	Нормализатор сигнала одноканальный МЕ-401 с обозначением А07 в шкафу кроссировочном А01	Q4.1и
Qж1	Вход 1 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж1
Qж2	Вход 2 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж2
Qж3	Вход 3 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж3
Qж4	Вход 4 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж4
Qж5	Вход 5 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж5
Qж6	Вход 6 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж6
Qж7	Вход 7 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж7
Qж8	Вход 8 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А404 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж8
Qж9	Вход 1 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением	Qж9

	А405 в шкафу кроссировочном А400.2	
Qж10	Вход 2 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А405 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж10
Qж11	Вход 3 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А405 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж11
Qж12	Вход 4 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А405 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж12
Qж13	Вход 5 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А405 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж13
Qж14	Вход 6 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А405 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж14
Qж15	Вход 7 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А405 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж15
Qж16	Вход 8 нормализатора сигнала многоканального МЕ-408 с обозначением А405 в шкафу кроссировочном А400.2	Qж16

9.4.3. Выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку канала с наименованием в рабочей конфигурации, приведенным в таблице 11 для поверяемого ИК. При настройке использовать указания, изложенные в п.п.8.3 настоящего документа, и сведения из таблицы 12. В поле «Контрольные точки» установить значения из таблицы 13 для соответствующего ИК.

Таблица 12 – Настройка ПО «Recorder» на выполнение поверки ИК частоты периодического сигнала, соответствующего объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР

№ п/п	Поле в окне рисунок 14	Значение в поле для ИК
		Qс, Qк1, Qк2, Qк3, Q4.1и, Qж1 – Qж16
1	Минимум	1
2	Максимум	1000
3	Ед. изм	Гц
4	Количество контрольных точек	6
5	Длина порции	50
6	Количество порций	10
7	Количество циклов	1
8	Обратный ход	нет
9	Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)
10	Задатчик сигнала	Ручной
11	Измеритель сигнала	Ручной

9.4.4. Включить питание генератора АКИП-3408/1 и, используя его руководство по эксплуатации:

9.4.4.1. Установить выходное сопротивление генератора равным 50 Ом;

9.4.4.2. Настроить генератор на выдачу периодических импульсных сигналов амплитудой 10 В и длительностью 0,1 мс.

9.4.4.3. Используя ПО «Recorder», поочередно для всех номинальных значений частоты в КТ, указанных в таблице 13 для поверяемого ИК, провести измерения в соответствии с п.п.1 – 6 Приложения Б к настоящему документу. При этом:

9.4.4.4. Устанавливать номинальное значение частоты периодического сигнала на входе электрической части ИК с помощью генератора сигналов специальной формы АКИП-3408/1, контролируя устанавливаемую частоту по показаниям на его индикационной панели;

9.4.4.5. Запускать процесс измерений в очередной КТ после завершения установки значения частоты в очередной КТ.

Таблица 13 – Контрольные точки измерения частоты

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК	Номинальные значения частоты в КТ, x_k
Частота периодического сигнала (Параметры: Qc, Qк1, Qк2, Qк3, Q4.1и, Qж1 – Qж16)	Гц	1	1000	6	1; 200; 400; 600; 800; 1000

9.4.5. Используя указания п.п.7 – 12 Приложения Б к настоящему документу, выполнить обработку результатов измерений и формирование протокола поверки. При этом во вкладке «Настройка протокола» окна «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б к настоящему документу) установить параметры в соответствии с таблицей 14. ПО Recorder будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (10.1) и (10.2), приведенным в разделе 10 настоящего документа.

Таблица 14 – Настройки протоколов поверки ИК частоты периодического сигнала

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	Qc, Qк1, Qк2, Qк3, Q4.1и, Qж1 – Qж16
Дата, время (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о диапазоне (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (текстовое поле в области «Шапка отчета»)	Генератор сигналов специальной формы АКИП-3408/1
Информация о модуле (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о канале (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Список контрольных точек (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Дата, время (бокс в области «Шапка страницы»)	✓
Номер страницы (бокс в области «Подвал страницы»)	✓
ФИО оператора (бокс в области «Повал страницы»)	✓

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	Qc, Qk1, Qk2, Qk3, Q4.1и, Qж1 – Qж16
ФИО оператора (текстовое поле в области «Подвал страницы»)	ФИО сотрудника, проводившего поверку
Отдельная таблица по каждому каналу (бокс)	✓
Автоматический формат чисел (бокс)	✓
Допусковый контроль (бокс)	✓
Погрешность: (выбор из выпадающего списка)	относительная
Относительная погрешность (бокс)	●
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	1
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	1000
ОСТ 1 01021-93 (бокс)	
ВП= (текстовое поле)	
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,02

9.4.6. После выполнения работ по п.п.9.4.3 – 9.4.5 для каждого ИК восстановить подключение ПИП, выполнив в обратной последовательности работы, указанные в п.9.4.2.

9.4.7. Результаты поверки электрической части ИК частоты периодического сигнала считать положительными, если в протоколе, сформированном ПО Recorder в соответствии с п.9.4.5 (по результатам измерений электрической части ИК), значение относительной погрешности частоты периодического сигнала находится в допускаемых пределах $\pm 0,02$ %. В противном случае испытания СИИ приостанавливаются.

9.5 Определение приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

1-й этап – поверка ИК с целью проверки диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);

2-й этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.5.1. Выполнить действия по подготовке элементов СИИ к поверке, описанные в п.п. 8.1.1 – 8.1.12.

9.5.2. Реализовать схему поверки электрической части ИК измеряемого параметра, используя сведения из таблицы 14, аналогично представленной для ИК параметра Рн1 на рисунке 19, для чего:

9.5.2.1. Используя шлицевую отвертку WAGO 210-719, отсоединить линии ПИП поверяемого ИК от указанных в таблице 14 контактов пружинного клеммного соединителя WAGO внутри модуля ME-003, размещенного в шкафу кроссировочном А400.1. Модуль ME-003 имеет идентификатор Х409 для параметра Рн1.

9.5.2.2. Вместо линий ПИП подключить линии кабеля сигнального БЛИЖ.431586.175.032, соблюдая полярность.

9.5.2.3. Перевести калибратор ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 в режим воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне 0 – 12 В и подключить его

кабели с помощью зажимов типа «крокодил» к наконечникам кабеля сигнального БЛИЖ.431586.175.032, соблюдая полярность.

9.5.3. Выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку канала с наименованием в рабочей конфигурации, приведенным в таблице 14 для поверяемого ИК. При настройке использовать указания, изложенные в п. 8.3 настоящего документа, и сведения из таблицы 15. В поле «Контрольные точки» установить значения из таблицы 16 для соответствующего ИК.

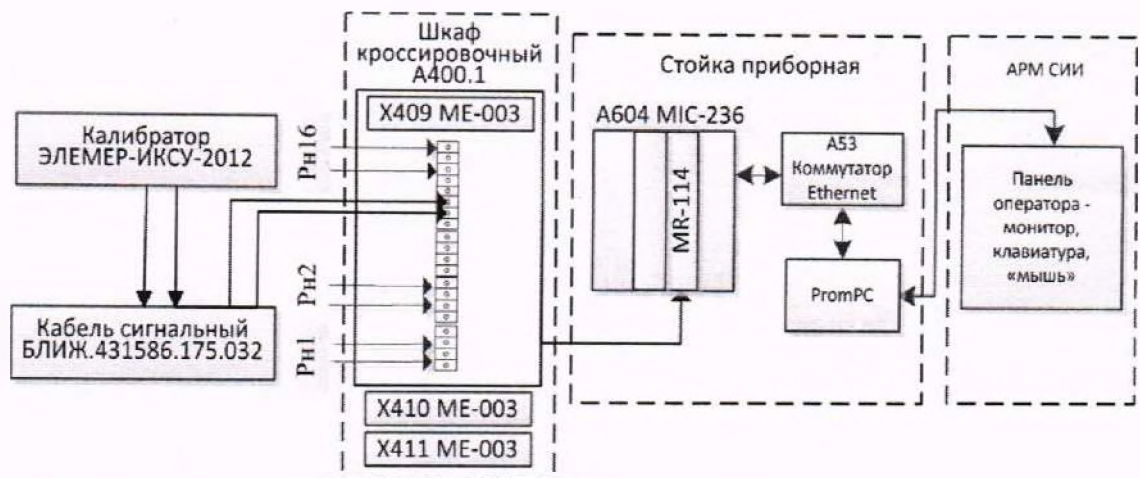


Рисунок 19 – Схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного

9.5.4. Используя ПО «Recorder», поочередно для всех номинальных значений напряжения в КТ, указанных в таблице 16 для поверяемого ИК, провести измерения в соответствии с п.п.1 – 6 Приложения Б к настоящему документу. При этом:

9.5.4.1. Устанавливать номинальное значение напряжения на входе электрической части ИК с помощью калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, контролируя устанавливаемое напряжение по показаниям на его индикационной панели;

9.5.4.2. Запускать процесс измерений в очередной КТ после завершения установки напряжения в очередной КТ.

Таблица 14 – Сведения о каналах Recorder и подключении калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 для поверки электрических частей ИК напряжения постоянного тока

Поверяемый ИК	№№ контактов (клеммных соединителей WAGO) внутри ME-003	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Pn1	X409: +in01, -in17	Pn1
Pn2	X409: +in02, -in18	Pn2
Pn3	X409: +in03, -in19	Pn3
Pn4	X409: +in04, -in20	Pn4
Pn5	X409: +in05, -in21	Pn5
Pn6	X409: +in06, -in22	Pn6
Pn7	X409: +in07, -in23	Pn7
Pn8	X409: +in08, -in24	Pn8

Поверяемый ИК	№№ контактов (клеммных соединителей WAGO) внутри ME-003	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Рн9	X409: +in09, -in25	Рн9
Рн10	X409: +in10, -in26	Рн10
Рн11	X409: +in11, -in27	Рн11
Рн12	X409: +in12, -in28	Рн12
Рн13	X409: +in13, -in29	Рн13
Рн14	X409: +in14, -in30	Рн14
Рн15	X409: +in15, -in31	Рн15
Рн16	X409: +in16, -in32	Рн16
Рн17	X410: +in01, -in17	Рн17
Рн18	X410: +in02, -in18	Рн18
Рн19	X410: +in03, -in19	Рн19
Рн20	X410: +in04, -in20	Рн20
Рн21	X410: +in05, -in21	Рн21
Рн22	X410: +in06, -in22	Рн22
Рн23	X410: +in07, -in23	Рн23
Рн24	X410: +in08, -in24	Рн24
Рн25	X410: +in09, -in25	Рн25
Рн26	X410: +in10, -in26	Рн26
Рн27	X410: +in11, -in27	Рн27
Рн28	X410: +in12, -in28	Рн28
Рн29	X410: +in13, -in29	Рн29
Рн30	X410: +in14, -in30	Рн30
Рн31	X410: +in15, -in31	Рн31
Рн32	X410: +in16, -in32	Рн32
Рн33	X411: +in01, -in17	Рн33
Рн34	X411: +in02, -in18	Рн34
Рн35	X411: +in03, -in19	Рн35
Рн36	X411: +in04, -in20	Рн36
Рн37	X411: +in05, -in21	Рн37
Рн38	X411: +in06, -in22	Рн38
Рн39	X411: +in07, -in23	Рн39
Рн40	X411: +in08, -in24	Рн40
Рн41	X411: +in09, -in25	Рн41

Поверяемый ИК	№№ контактов (клеммных соединителей WAGO) внутри ME-003	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
Рн42	X411: +in10, -in26	Рн42
Рн43	X411: +in11, -in27	Рн43
Рн44	X411: +in12, -in28	Рн44
Рн45	X411: +in13, -in29	Рн45
Рн46	X411: +in14, -in30	Рн46
Рн47	X411: +in15, -in31	Рн47
Рн48	X411: +in16, -in32	Рн48

Таблица 15 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки электрических частей ИК напряжения постоянного тока

Поле в окне рисунок 14	Значение в поле для ИК
	Рн1 – Рн48
Минимум	0
Максимум	6
Ед. изм	В
Количество контрольных точек	6
Длина порции	50
Количество порций	10
Количество циклов	1
Обратный ход	нет
Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)
Задатчик сигнала	Ручной
Измеритель сигнала	Ручной

Таблица 16 – Контрольные точки измерения напряжения постоянного тока

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения напряжения в КТ, x_k
Напряжение постоянного тока (параметры: Рн1,..., Рн48)	В	0	6	6	0; 1,2; 2,4; 3,6; 4,8; 6,0

Таблица 17 – Настройки протоколов поверки электрических частей ИК напряжения постоянного тока

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	Рн1 – Рн48
Дата, время (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о диапазоне (бокс в	✓

области «Шапка отчета»)	
Наименование эталона (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (текстовое поле в области «Шапка отчета»)	Калибратор ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012
Информация о модуле (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о канале (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Список контрольных точек (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Дата, время (бокс в области «Шапка страницы»)	✓
Номер страницы (бокс в области «Подвал страницы»)	✓
ФИО оператора (бокс в области «Повал страницы»)	✓
ФИО оператора (текстовое поле в области «Подвал страницы»)	ФИО сотрудника, проводившего поверку
Отдельная таблица по каждому каналу (бокс)	✓
Автоматический формат чисел (бокс)	✓
Относительная погрешность (бокс)	
Допусковый контроль (бокс)	✓
Погрешность: (выбор из выпадающего списка)	приведенная
Приведенная погрешность (бокс)	✓
Диапазон измерения (бокс)	●
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	0
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	6
ОСТ 1 01021-93 (бокс)	
ВП= (текстовое поле)	6
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,1

9.5.5. Используя указания п.п.7 – 12 Приложения Б к настоящему документу, выполнить обработку результатов измерений и формирование протокола поверки. При этом во вкладке «Настройка протокола» окна «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б к настоящему документу) установить параметры в соответствии с таблицей 17. Для поверяемого ИК ПО «Recorder» будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (10.1) и (10.4), приведенным в разделе 10 настоящего документа.

9.5.6. Результаты поверки ИК измерений напряжения постоянного тока считать положительными, если максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений электрической части ИК для каждого ИК по результатам поверки электрических частей ИК

в протоколах, сформированных ПО Recorder в соответствии с п. 9.5.5, находится в допустимых пределах $\pm 0,1 \%$.

9.5.7. При невыполнении указанного в п. 9.5.6 условия, испытания СИИ приостанавливаются.

9.5.8. После завершения поверки второму оператору надлежит восстановить подключение ПИП к модулям ME-003, нарушенное при выполнении п. 9.5.2 настоящего документа.

9.6 Определение приведенной к ДИ погрешности измерений напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц

9.6.1 Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

1 этап – поверка ИК с целью проверки диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);

2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.6.2 Поверку электрической части ИК напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц провести следующим образом.

Реализовать схему поверки электрической части ИК измеряемого параметра, используя сведения из таблицы 18, аналогично представленной для ИК параметра S1 на рисунке 20, для чего:

9.6.2.1 Используя шлицевую отвёртку WAGO 210-719, отсоединить линии ПИП поверяемого ИК от указанных в таблице 18 контактов пружинного клеммного соединителя WAGO внутри модуля ME-003, размещенного в шкафу кроссировочном A400.2. Модуль ME-003 имеет идентификатор X419 для параметра S1.

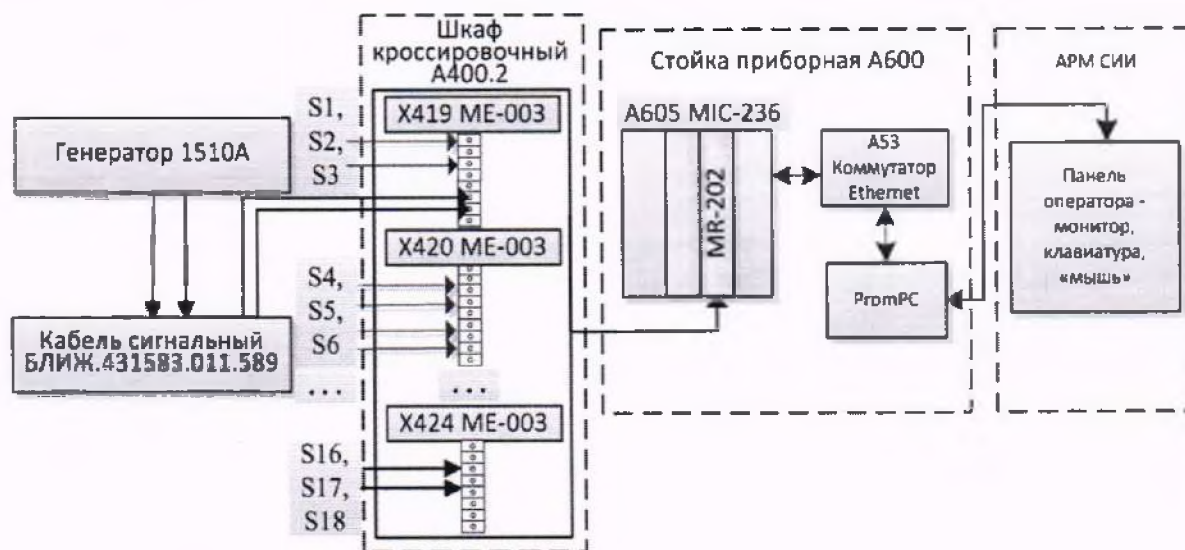


Рисунок 20 – Схема поверки электрической части ИК измерений напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц

9.6.2.2 Вместо линий ПИП подключить линии кабеля сигнального БЛИЖ.431583.011.589, соблюдая полярность.

9.6.2.3 Подключить свободную вилку BNC сигнального кабеля БЛИЖ.431583.011.589 к выходу генератора сигналов прецизионного 1510А.

9.6.2.4 Выполнить действия по подготовке элементов СИИ к поверке, описанные в п.п.8.1.1 – 8.1.12.

9.6.2.5 Выполнить действия по основной настройке поверяемого ИК (модуля MR-202), используя сведения п.п. 8.3.1 – 8.3.4 настоящего документа. В окне рисунок 11 установить частоту опроса 27000 Гц, а в окне рисунок 12:

«Вычисляемая оценка» амплитуда (Пик),

«Оценка по умолчанию» Пик,

«Длина порции» 27000 отсчётов

9.6.2.6 Включить питание генератора сигналов прецизионного 1510А и, используя его руководство по эксплуатации, настроить на формирование напряжения переменного тока.

9.6.3 Для поверки ИК выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку канала с наименованием, указанным в таблице 18 (в загруженной конфигурации Poverka.rcfg), используя указания, изложенные в п.п. 8.3 настоящего документа, и сведения из таблицы 19.

Таблица 18 – Сведения о каналах Recorder и подключении генератора сигналов прецизионного 1510А для поверки электрических частей ИК

Поверяемый ИК	№№ контактов (клеммных соединителей WAGO) внутри ME-003	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
S1	X419: +in01, -in17	S1.X
S2	X419: +in02, -in18	S1.Y
S3	X419: +in03, -in19	S1.Z
S4	X420: +in01, -in17	S2.X
S5	X420: +in02, -in18	S2.Y
S6	X420: +in03, -in19	S2.Z
S7	X421: +in01, -in17	S3.X
S8	X421: +in02, -in18	S3.Y
S9	X421: +in03, -in19	S3.Z
S10	X422: +in01, -in17	S4.X
S11	X422: +in02, -in18	S4.Y
S12	X422: +in03, -in19	S4.Z
S13	X423: +in01, -in17	S5.X
S14	X423: +in02, -in18	S5.Y
S15	X423: +in03, -in19	S5.Z
S16	X424: +in01, -in17	S6.X
S17	X424: +in02, -in18	S6.Y
S18	X424: +in03, -in19	S6.Z

Таблица 19 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки электрических частей ИК напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц

Поле в окне рисунок 14	Значение в поле для ИК
	S1.X, S1.Y, S1.Z, S2.X, S2.Y, S2.Z, S3.X, S3.Y, S3.Z, S4.X, S4.Y, S4.Z, S5.X, S5.Y, S5.Z, S6.X, S6.Y, S6.Z
Нижний предел измерений	0
Верхний предел измерений	10
Ед. изм	В
Количество контрольных точек	7
Длина порции	27000
Количество порций	1
Количество циклов	1
Обратный ход	нет
Тип оценки порции	Размах/2
Задатчик сигнала	Ручной
Измеритель сигнала	Ручной

Таблица 20 – Контрольные точки измерений напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Значение амплитуды напряжения переменного тока на выходе генератора сигналов прецизионного 1510А, В
Напряжения постоянного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц (Параметры: S1.X, S1.Y, S1.Z, S2.X, S2.Y, S2.Z, S3.X, S3.Y, S3.Z, S4.X, S4.Y, S4.Z, S5.X, S5.Y, S5.Z, S6.X, S6.Y, S6.Z)	0,0 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0
Частотные точки в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц, Гц	1; 20; 100; 500; 1000; 4000

Таблица 21 – Настройки протоколов поверки электрической части ИК напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	S1.X, S1.Y, S1.Z, S2.X, S2.Y, S2.Z, S3.X, S3.Y, S3.Z, S4.X, S4.Y, S4.Z, S5.X, S5.Y, S5.Z, S6.X, S6.Y, S6.Z
Дата, время (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о диапазоне (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Наименование эталона (бокс в области «Шапка отчета»)	✓

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	S1.X, S1.Y, S1.Z, S2.X, S2.Y, S2.Z, S3.X, S3.Y, S3.Z, S4.X, S4.Y, S4.Z, S5.X, S5.Y, S5.Z, S6.X, S6.Y, S6.Z
Наименование эталона (текстовое поле в области «Шапка отчета»)	Генератор сигналов прецизионный 1510А
Информация о модуле (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Информация о канале (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Список контрольных точек (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Дата, время (бокс в области «Шапка страницы»)	✓
Номер страницы (бокс в области «Подвал страницы»)	✓
ФИО оператора (бокс в области «Повал страницы»)	✓
ФИО оператора (текстовое поле в области «Подвал страницы»)	ФИО сотрудника, проводившего поверку
Отдельная таблица по каждому каналу (бокс)	✓
Автоматический формат чисел (бокс)	✓
Относительная погрешность (бокс)	
Допусковый контроль (бокс)	✓
Погрешность: (выбор из выпадающего списка)	приведенная
Приведенная погрешность (бокс)	✓
Диапазон измерения (бокс)	✓
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	0,0
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	10,0
ОСТ 1 01021-93 (бокс)	
ВП= (текстовое поле)	
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,1 %

9.6.4 Используя ПО «Recorder», поочередно для всех значений амплитуды напряжения переменного тока на выходе генератора сигналов прецизионного 1510А таблицы 20 для поверяемого ИК, провести измерения на каждой частоте из ряда, указанного в строке «Частотные точки в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц, Гц» таблицы 20 (для каждого значения частоты формировать отдельный протокол), в соответствии с п.п.1 – 6 Приложения Б к настоящему документу.

При этом:

9.6.5 С помощью органов управления генератора сигналов прецизионного 1510А

устанавливать соответствующие КТ значения амплитуды и частоты напряжения переменного тока на его выходе, указанные в таблице 20;

9.6.6 Запускать процесс измерений в очередной КТ в ПО «Recorder» после завершения установки значения напряжения в очередной КТ.

9.6.7 Используя указания п.п. 7 – 12 Приложения Б к настоящему документу, выполнить обработку результатов измерений и формирование протокола поверки. При этом во вкладке «Настройка протокола» окна «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б к настоящему документу) установить параметры в соответствии с таблицей 21. Для поверяемого ИК ПО «Recorder» будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (10.1) и (10.3), приведенным в разделе 10 настоящего документа.

9.6.8 Результаты поверки ИК напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц считать положительными, если максимальное значение приведенной к ДИ погрешности измерений для каждого ИК в протоколах, сформированных ПО Recorder в соответствии с п. 9.6.7, на частоте 1000 Гц находится в допускаемых пределах $\pm 0,1 \%$.

9.6.9 При невыполнении указанного в п. 9.6.8 условия, испытания СИИ приостанавливаются.

9.6.10 После завершения поверки второму оператору надлежит восстановить подключение ПИП к модулям ME-003, нарушенное при выполнении п. 9.6.2 настоящего документа.

9.7 Определение относительной погрешности измерений частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения

9.7.1 Поверку ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

1 этап – поверку ИК с целью проверки диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);

2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

9.7.2 Выполнить действия по подготовке элементов СИИ к поверке, описанные в п.п. 8.1.1 – 8.1.12.

9.7.3 Реализовать схему поверки электрической части ИК измеряемого параметра аналогично представленной для электрической части ИК параметра n1 на рисунке 21, для чего необходимо:

9.7.3.1 Отсоединить кабель K461 от разъемов датчика B451 на стенде в соответствии с таблицей 22.

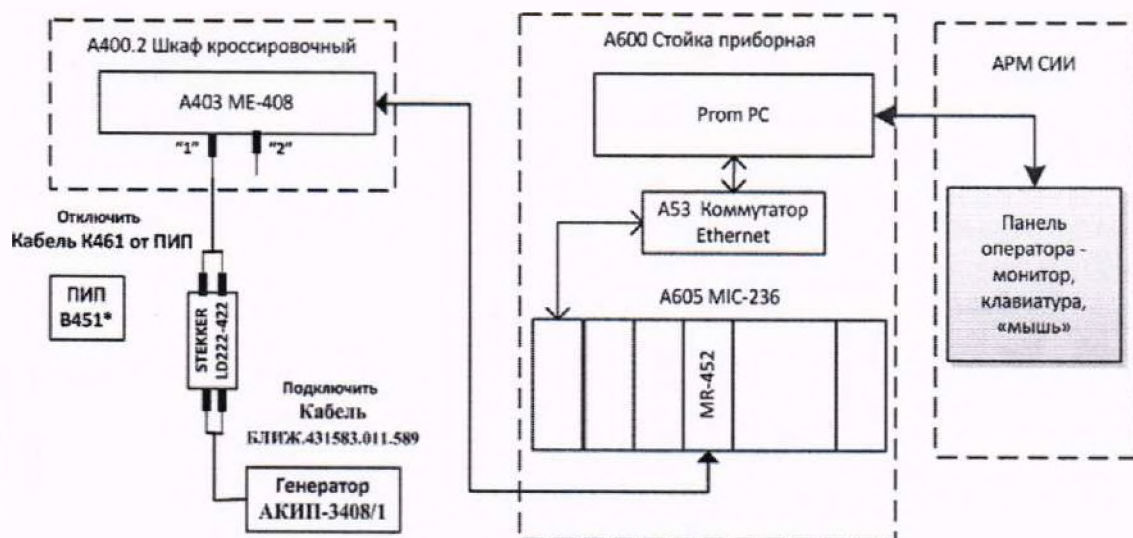


Рисунок 21 – Схема поверки ИК частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения

9.7.3.2 Подключить освободившийся разъем кабеля K461 к технологическому кабелю БЛИЖ.431583.011.589 с помощью соединителя STEKKER LD222-422, а соединитель BNC кабеля БЛИЖ.431583.011.589 установить в BNC-коннектор «Output» генератора сигналов АКИП-3408/1.

Таблица 22 – Сведения о каналах Recorder и о местах подключения генератора сигналов АКИП-3408/1 для поверки ИК частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения

Поверяемый ИК	Место подключения средств поверки	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
n1	Кабель K461, подключенный к датчику B451 на стенде	n1
n2	Кабель K462, подключенный к датчику B452 на стенде	n2

9.7.4 Выполнить действия по основной настройке поверяемого ИК (модуля MR-452) в ПО «Recorder», используя сведения п.п. 8.3.1 – 8.3.4 настоящего документа. В окне рисунок 11 установить частоту опроса 10 Гц, а в окне рисунок 12:

«Вычисляемая оценка» математическое ожидание (МО),

«Оценка по умолчанию» МО,

«Длина порции» 5 отсчётов

9.7.5 Для поверки ИК выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку канала с наименованием n1 в загруженной конфигурации Poverka.rcfg, используя указания, изложенные в п.п. 8.3 настоящего документа, и сведения из таблицы 23. В поле «Контрольные точки» внести значения из столбца «Номинальные значения частоты сигнала на выходе эталона в КТ, Гц» таблицы 24.

Таблица 23 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки электрических частей ИК частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения

Поле в окне рисунок 14	Значение в поле для ИК
	n1, n2
Нижний предел измерений	1
Верхний предел измерений	50000
Ед. изм	Гц
Количество контрольных точек	6
Длина порции	5
Количество порций	2
Количество циклов	1
Обратный ход	нет
Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)
Задатчик сигнала	Ручной
Измеритель сигнала	Ручной

Таблица 24 – Контрольные точки измерений частоты электрических сигналов, соответствующей частоте вращения

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения частоты сигнала на выходе эталона в КТ, Гц
Частота электрического сигнала, соответствующего частоте вращения (Параметры: n1, n2)	Гц	1	50000	6	1; 100; 500; 1000; 10000; 50000

9.7.6 Включить питание генератора АКИП-3408/1 и, используя его руководство по эксплуатации:

9.7.6.1 Установить выходное сопротивление генератора равным 50 Ом;

9.7.6.2 Настроить генератор на выдачу периодических импульсных сигналов амплитудой 10 В и длительностью 0,1 мс.

9.7.7 Используя ПО «Recorder», поочередно для всех номинальных значений частоты в КТ, указанных в столбце «Номинальные значения частоты сигнала на выходе эталона в КТ, Гц» таблицы 24 для поверяемого ИК, провести измерения в соответствии с п.п. 1 – 6 Приложения Б к настоящему документу. При этом:

9.7.7.1 С помощью органов управления генератора АКИП-3408/1 устанавливать соответствующее КТ номинальное значение частоты импульсных сигналов на его выходе, указанное в столбце «Номинальные значения частоты сигнала на выходе эталона в КТ, Гц» таблицы 24.

9.7.7.2 Запускать процесс измерений в очередной КТ после завершения установки частоты сигнала в очередной КТ.

9.7.8 Используя указания п.п. 7 – 12 Приложения Б к настоящему документу, выполнить обработку результатов измерений и формирование протокола поверки. При этом во вкладке «Настройка протокола» окна «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б к настоящему документу) установить параметры в соответствии с таблицей 25. Для поверяемого ИК ПО «Recorder» будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (10.1) и (10.2), приведенным в разделе 10 настоящего документа.

Таблица 25 – Настройки протоколов поверки электрических частей ИК частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК	
	n1, n2	
Дата, время (бокс в области «Шапка отчета»)	✓	
Информация о диапазоне (бокс в области «Шапка отчета»)	✓	
Наименование эталона (бокс в области «Шапка отчета»)	✓	
Наименование эталона (текстовое поле в области «Шапка отчета»)	Генератор АКИП-3408/1	
Информация о модуле (бокс в	✓	

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК
	n1, n2
области «Шапка отчета»)	
Информация о канале (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Список контрольных точек (бокс в области «Шапка отчета»)	✓
Дата, время (бокс в области «Шапка страницы»)	✓
Номер страницы (бокс в области «Подвал страницы»)	✓
ФИО оператора (бокс в области «Повал страницы»)	✓
ФИО оператора (текстовое поле в области «Подвал страницы»)	ФИО сотрудника, проводившего поверку
Отдельная таблица по каждому каналу (бокс)	✓
Автоматический формат чисел (бокс)	✓
Относительная погрешность (бокс)	
Допусковый контроль (бокс)	✓
Погрешность: (выбор из выпадающего списка)	относительная
Приведенная погрешность (бокс)	✓
Диапазон измерения (бокс)	●
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	1
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	50000
ОСТ 1 01021-93 (бокс)	
ВП= (текстовое поле)	50000
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,02

9.7.9 Результаты поверки ИК частоты электрических сигналов, соответствующей частоте вращения считать положительными, если максимальное значение относительной погрешности измерений по результатам поверки в протоколах, сформированных ПО Recorder в соответствии с п. 9.7.8, находится в допускаемых пределах $\pm 0,02\%$.

9.7.10 При не выполнении п. 9.7.9, испытания СИИ приостанавливаются.

9.7.11 После завершения поверки надлежит восстановить подключения всех линий ПИП и контактов клеммных соединителей, нарушенные при выполнении п. 9.7.3 настоящего документа.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Обработка результатов измерений

10.1.1 Расчет абсолютной погрешности электрической части ИК

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

$$\Delta A_j = \pm |A_j - A_{jэ}|, \quad (10.1)$$

где A_j – измеренное значение физической величины в j -той точке;

$A_{jэ}$ – значение физической величины, установленное рабочим эталоном в j -той точке.

10.1.2 Определение относительной погрешности электрической части ИК

Значение относительной погрешности измерений в j -той точке определить по формуле:

$$\delta_j = \pm \left| \frac{\Delta A_j}{A_{jэ}} \right| \cdot 100\% \quad (10.2)$$

10.1.3 Расчет значения приведенной (к ДИ) погрешности электрической части ИК

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

$$\gamma_{jd} = \pm \frac{\Delta A_j}{|P_v - P_n|} \cdot 100\%, \quad (10.3)$$

где P_v – значение верхнего предела измерений;

P_n – значение нижнего предела измерений.

10.1.4 Расчет значения приведенной (к ВП) погрешности электрической части ИК

Значения приведенной к верхнему пределу погрешности измерений физической величины для каждой точки проверки определить по формуле:

$$\gamma_{jв} = \pm \frac{\Delta A_j}{P_v} \cdot 100\% \quad (10.4)$$

10.1.5 Расчет значений суммарной с ПИП погрешности

Значения относительной или приведенной погрешности суммарной для электрической части ИК и ПИП определяется по формуле:

$$\Sigma \delta(\gamma) = |\delta(\gamma)_{эч}| + |\delta(\gamma)_{пип}| \quad (10.5)$$

где: $\delta(\gamma)_{эч}$ – погрешность электрической части ИК;

$\delta(\gamma)_{пип}$ – погрешность первичного преобразователя ИК.

10.2 Критерии принятия решения по подтверждению соответствия системы метрологическим требованиям

10.2.1 Результаты поверки ИК ССИ считать положительными, если границы погрешности измерений ИК по результатам поверки находятся в допускаемых пределах, указанных в Приложении А

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Рекомендуемые формы протоколов поверки приведены в Приложении В при расчетном способе поверки; Приложении Г при автоматическом способе поверки.

11.3 По заявлению владельца СИИ или лица, представившего её на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки наносит на верхний левый угол дверцы стойки приборной знак поверки и (или) выдает свидетельство о поверке и (или) вносит запись о проведенной поверке в паспорт (формуляр). В случае отрицательных результатов поверки выдает извещения о непригодности к применению.

11.4 По заявлению владельца СИИ или лица, представившего её на поверку, поверка может проводиться в сокращенном объеме, информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

11.5 В случае отрицательных результатов поверки после устранения причин неисправности проводится повторная поверка в соответствии с требованиями настоящей методики.

11.6 Требования по защите СИИ от несанкционированного вмешательства, которое может повлечь изменение метрологических характеристик, обеспечиваются ограничением доступа к месту установки системы и запиранием ключом замка на двери стойки.

Главный метролог, начальник отдела
ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

Заместитель начальника отдела

Начальник сектора

Б.И. Минеев

Р.Г. Павлов

М.В. Корнеев

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики СИИ

Таблица А1 – Метрологические характеристики СИИ

№ п/п	Обозначение параметра	Название параметра	Диапазон изме- рений	Кол-во каналов	Пределы допускаемой погрешност и
Метрологические характеристики измерительных каналов для наземной линии					
ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления					
1	Рдиф1 – Рдиф16, Рфу1, Рфу2, Р0а1 – Р0а21, Р0п1 – Р0п6, Р0фу1 – Р0фу35, Р01 – Р010, Р1 – Р7, Рр1 – Рр10, Р3.3и, Р4.1и, dР3.1, Р3.1	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	111	$\gamma: \pm 0,1 \% \text{ от}$ ВП
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа					
2	То1 – То4, Тст_мо1 – Тст_мо4, Ткс1 – Ткс8, Тсн1 – Тсн6, Тр_ха1 – Тр_ха6, Тр_хк1 – Тр_хк6, Т3.14и, Т3.1, Ти1 – Ти59	Напряжение постоянного тока	от 0 до 41,3 мВ	95	$\gamma: \pm 0,1 \% \text{ от}$ ВП
ИК частоты периодического сигнала, соответствующего объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР					
3	Qс, Qк1, Qк2, Qк3, Q4.1и	Частота	от 1 до 1000 Гц	5	$\delta: \pm 0,02 \% \text{ от}$ ИЗ
Метрологические характеристики измерительных каналов для высотной линии					
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного					
4	Рн1 – Рн48	Напряжение постоянного тока	от 0 до 6 В	48	$\gamma: \pm 0,1 \% \text{ от}$ ВП
ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей давления избыточного и абсолютного					
5	Ри1 – Ри120, Рт1 – Рт20, Ртид1 – Ртид8, Ртвд1 – Ртвд4, Рж1 – Рж16, Ргаз1 – Ргаз12, dР3.2, Р3.2	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	182	$\gamma: \pm 0,1 \% \text{ от}$ ВП

№ п/п	Обозначение параметра	Название параметра	Диапазон изме- рений	Кол-во каналов	Пределы допускаемой погрешност и
ИК напряжения переменного тока, соответствующего амплитуде виброускорения в диапазоне частот от 1 до 4000 Гц					
6	S1 – S18	Напряжение переменного тока	от -10 до +10 В	18	$\gamma: \pm 0,1 \%$ от ДИ на ча- стоте 1000 Гц
ИК частоты электрического сигнала, соответствующего частоте вращения					
7	n1, n2	Частота	от 1 до 50000 Гц	2	$\delta: \pm 0,02 \%$ от ИЗ
ИК частоты периодического сигнала, соответствующего объемному расходу жидкости в диапазоне преобразования преобразователей расхода турбинных ТПР					
8	Qж1 – Qж16	Частота	от 1 до 1000 Гц	16	$\delta: \pm 0,02 \%$ от ИЗ
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа					
9	T3.2	Напряжение постоянного тока	от 0 до 24,9 мВ	1	$\gamma: \pm 0,1 \%$ от ВП

Приложение Б
(обязательное)
Выполнения поверки ИК и формирование протокола поверки ИК
в ПО "Recorder"

1. После выполнения настроек ПО "Recorder" на поверку выбранного ИК СИИ, описанных в разделе 8.3 настоящего документа, нажатием кнопки «Проверка» в окне «Параметры поверки (канальная)» (рисунок 14) открывается диалоговое окно «Настройка завершена», вид которого представлен на Рисунок Б1.

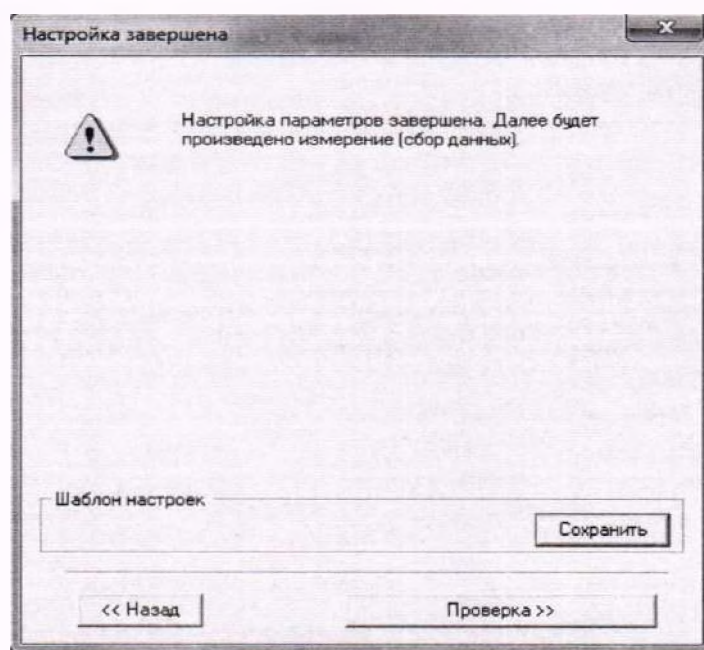


Рисунок Б1 – Вид диалогового окна «Настройка завершена»

2. По нажатию в окне рисунок Б1 кнопки «Проверка» открывается диалоговое окно «Измерение», вид которого представлен на рисунке Б2Рисунок .

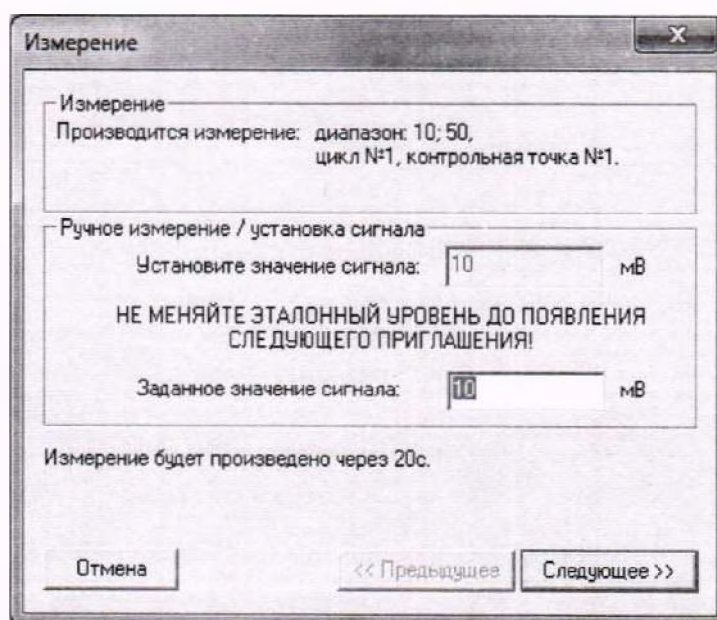


Рисунок Б2 – Вид диалогового окна «Измерение»

3. В окне рисунок Б2 в поле «Заданное значение сигнала» выводится значение сигнала на входе электрической части ИК, формируемое соответствующим средством поверки. Путем управления средством поверки и используя средства индикации средства поверки, необходимо установить значение параметра на входе ИК (или электрической части ИК), соответствующее значению поля «Установите значение сигнала» в окне рисунок Б2. В поле «Установите значение сигнала» ПО Recorder перед каждым измерением в очередной контрольной точке последовательно программно задаются значения из поля «Контрольные точки» окна «Параметры поверки (канальная)».

4. Измерение заданного сигнала для одной контрольной точки выполняется при нажатии кнопки «Следующее» в окне рисунок Б2. При этом до начала собственно измерений в контрольной точке происходит отработка заданной паузы. Пример представлен на рисунке Б3. При необходимости можно остановить таймер отсчета времени до начала измерений нажатием кнопки «Остановить таймер» в окне рисунок Б3. При этом окно рисунок Б3 возвращается к виду, представленному на рисунке Б2.

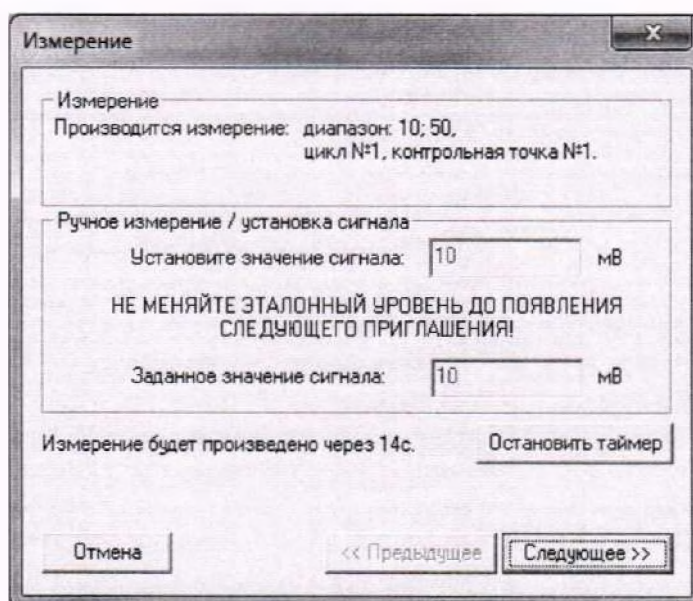


Рисунок Б3 – Начало измерений в контрольной точке.

5. После проведения измерений для последней контрольной точки открывается диалоговое окно «Измерение завершено», представленное на рисунке Б4.

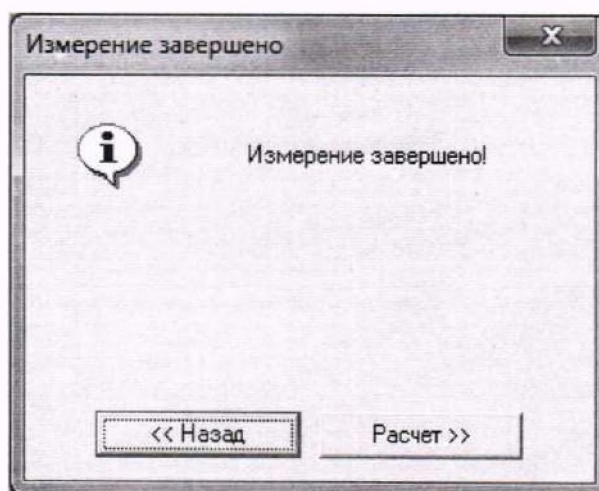


Рисунок Б4 – Диалоговое окно «Измерение завершено»

6. По нажатию в окне рисунок Б4 кнопки «Расчет» открывается диалоговое окно

«Обработка и просмотр измеренных данных», пример которого для задания поверки одного ИК представлен на рисунке Б5. При задании поверки группы ИК в таблице на рисунке Б5 будут представлены строками результаты измерений по всем каналам группы.

Обработка и просмотр измеренных данных

Диапазоны:

10:50

Измеренные данные:

№	Канал	Точка №1	Точка №2	Точка №3
0	Эталон	10.000	20.000	30.000
	MR-114-{1-5-...	60	60	60

Погрешности:

№	Канал	Максимальная	Приведенная, %
1	MR-114-{1-5-1}	50	125

Сохранить данные

Отмена Сформировать отчет Завершить >>

Рисунок Б5 – Пример окна «Обработка и просмотр измеренных данных»

7. Результаты измерений, представленные в окне рисунок Б5, могут быть использованы для ручного расчета оценок погрешностей измерений и ручного формирования протокола поверки по форме, представленной в Приложении В.

8. ПО Recorder предоставляет возможность автоматической обработки результатов измерений с формированием протокола, содержание которого может быть задано перед формированием. Для этого необходимо нажать в окне рисунок Б5 кнопку «Сформировать отчет». При этом будет открыто окно «Настройка параметров протокола», пример которого приведен на рисунке Б6.

9. Содержание протокола, включая и рассчитываемые необходимые виды оценок погрешностей измерений, задаётся путём установки соответствующих параметров во вкладке «Настройка протокола» (окно рисунок Б6).

10. В протокол могут быть внесены дополнительные сведения о параметрах окружающей среды, зафиксированных вербальными методами. Для этого необходимо открыть и заполнить вкладку «Дополнительно» окна «Настройка параметров протокола», пример которой приведен на рисунке Б7.

11. По нажатию кнопки «ОК» в окне рисунок Б6 вызывается стандартная для ОС Windows процедура сохранения файла протокола (требуется указать папку и имя протокола). После сохранения открывается окно программы MS Office Word для просмотра протокола, в котором возможно форматирование и редактирование результатов поверки ИК. Форма протокола приведена в Приложении Г.

12. Для завершения поверки ИК необходимо нажать кнопку «ОК» в диалоговом окне «Настройка канала» (рисунок 8 в разделе 7 настоящего документа).

Настройка параметров протокола

Настройка протокола | Дополнительно

Шапка отчета

☒ Дата, время

☒ Информация о диапазоне

☐ Наименование эталона

Наименование эталона: _____

☒ Информация о модуле

☒ Информация о канале

☒ Список контрольных точек

Шапка страницы

☒ Дата, время

Подвал страницы

☒ Номер страницы

☒ ФИО оператора: Иванов И.И.

Параметры формирования таблиц

☐ Оценка нелинейности каналов

☒ Таблицы ГХ/УХ

☐ Отдельная таблица по каждому каналу

☒ Автоматический формат чисел

Количество знаков: 6

☐ Относительная погрешность

☐ Отдельная колонка для прямого и обратного ходов

☐ Скачки измерительной величины

☒ Приведенная погрешность

Диапазон

☒ Диапазон измерения

☐ По крайним точкам проверки

0 - 0

ОСТ 1 01021-93 ВП= 0

☐ Утечки по каналу эталона

Допусковый контроль

Погрешность: приведенная

Допустимое значение: 0.001 %

Шаблон настроек отчета

Загрузить Сохранить

OK Отмена Применить

Рисунок Б6 – Окно «Настройка параметров протокола». Вкладка «Настройка протокола»

Настройка параметров протокола

Настройка протокола | Дополнительно

Шапка отчета, дополнительные данные

☒ Параметры окружающей среды

☐ Автоматическое измерение параметров Настройка

Температура: 23.4 °C Влажность: 47 %

☐ Версия ПО

OK Отмена Применить

Рисунок Б7 – Окно «Настройка параметров протокола». Вкладка «Дополнительно»

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки при расчетном способе поверки

ПРОТОКОЛ

Результаты замеров поверяемых каналов СИИ

Дата: _____, время _____

Диапазон поверки: _____

Обозначение канала: _____

Количество циклов: ____.

Обратный ход: _____

Наименование эталона: _____ зав. № _____

Температура окружающей среды: ____ °С, влажность: ____ %

Таблица А1 – (наименование измеряемого параметра)

Наименование параметра	Значение параметра					
Номинальные значения параметра						
Измеренные значения параметра						

Максимальное значение, (абсолютной, относительной, приведенной) погрешности канала: _____

Максимально допустимое значение погрешности канала: _____

Вывод: _____

Испытание провел(а) Ф.И.О. _____

Приложение Г
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки при автоматическом способе 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: _____

Список контрольных точек.

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

Каналы:

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

Сводная таблица.

	Эталон,	Измерено модулем

Dm - оценка погрешности (максимум), Dr - относительная погрешность.

Канал №1

	Эталон	Измерено	Dm	Dr %

Погрешность (максимальная) на всем диапазоне: _____

Приведенная погрешность: _____ %.

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

(x)				

Интерполяция за границами: есть.

Канал №2

	Эталон	Измерено	Dm	Dr %

Погрешность (максимальная) на всем диапазоне:

Приведенная погрешность: %.

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

(x)				

Интерполяция за границами: есть.

Сводная таблица погрешностей

De - приведенная погрешность, Dr - относительная погрешность.

	Канал	De, %	Dr, %
	Максимум		

Допусковый контроль

Допустимое значение приведенной погрешности: %.

	Канал	SN	Результат

Поверку провел (а) _____