

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

 А.Е. Коломин
« 28 » 06 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплекс систем измерений и автоматики для проведения отработки
парашютной системы ВА ПТК**

Методика поверки

БЛИЖ.401202.200.298МП

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок комплекса систем измерений и автоматики для проведения отработки парашютной системы ВА ПТК зав. № 001, изготовленного Акционерным обществом «Научно-производственный центр «МЕРА» (АО «НПЦ «МЕРА»), г. Королев, Московская область.

Производство единичное.

Комплекс систем измерений и автоматики для проведения отработки парашютной системы ВА ПТК (далее – КСИА) предназначен для измерения и регистрации силы постоянного тока с выходов тензодатчиков, расположенных на объекте испытаний; регистрации данных тензометрии, навигации, положения в пространстве, скоростей и ускорений.

При проведении поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При поверке КСИА должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 35;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица, имеющие достаточную квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации на модули, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Требования к метрологическим и техническим характеристикам средств поверки изложены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.7.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью, не выходящей за пределы ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 85 % с погрешностью, не выходящей за пределы $\pm 3\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью, не выходящей за пределы $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный 608-Н1, рег. № 53505-13 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
п. 9 Определение метрологических характеристик	Эталон единицы постоянного электрического тока в диапазоне значений от 4 до 20 мА не ниже 2-го разряда с абсолютной погрешностью, не выходящей за пределы $\pm 0,0067$ мА	Калибратор универсальный Н4-7, рег. № 22125-01
Примечания: 1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям поверочных схем на соответствующие виды измерений. 2. Все средства поверки должны быть исправны и поверены. 3. Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные документами: «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», введенными приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 № 811, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Минтруда РФ от 15.12.2010 № 903н, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2012 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые средства поверки.

6.2 При поверке необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием и соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием и средствами измерений, находящимися под нагрузкой. Средства проверки перед включением в сеть должны быть заземлены.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- комплектность должна соответствовать формуляру;
- маркировка должна соответствовать требованиям проектной и эксплуатационной документации;
- измерительные, вспомогательные и соединительные компоненты (кабельные разъемы, клеммные колодки и т. д.) изделия не должен иметь визуально определяемых внешних повреждений и должны быть надежно соединены и закреплены.

7.2 При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и КСИА допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, КСИА к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовку изделия к поверке провести в соответствии с руководством по эксплуатации БЛИЖ.401202.200.298РЭ.

8.2 При подготовке к поверке на изделиях должны быть выполнены все предусмотренные регламентные работы и сделаны соответствующие отметки в эксплуатационных документах.

8.3 Рабочее место, особенно при выполнении поверки непосредственно на месте технического обслуживания, должно обеспечивать возможность размещения необходимых средств поверки, удобство и безопасность работы с ними.

8.4 Проверить наличие действующей поверки на эталоны и средства измерений.

8.5 Подготовка к работе средств поверки (эталонов), перечисленных в таблице 2, производится в соответствии с инструкциями и руководствами по их эксплуатации.

8.6 Перед началом поверки измерить и записать значения параметров условий окружающей среды (температура, влажность).

8.7 Опробование

8.7.1 Подключить к изделию сетевым кабелем технологический «ноутбук» из состава ЗИП. Включить питание «ноутбука» и изделия. В режиме «удаленного рабочего стола» запустить программу управления комплексами МІС «Recorder», двойным щелчком «мыши» на рабочем столе операционной системы изделия. Убедится в том, что на экране монитора «ноутбука» отсутствует информация об ошибках работы изделия.

8.7.2 Результаты опробования считать положительными, если при включении изделия отсутствует информация об ошибках его работы.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Сравнить наименование и номер версии программного обеспечения (ПО) с данными, указанными в описании типа.

9.2 Для проверки цифрового идентификатора программного обеспечения (ПО) выполнить следующие операции:

– после запуска программы управления комплексами МИС «Recorder» в открывшемся главном окне программы щелчком правой кнопки «мыши» по пиктограмме в левом верхнем углу открыть контекстное меню «О программе»;

– щелчком левой кнопки «мыши» открыть информационное окно программы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Вид информационного окна программы «Recorder»

6.3 Результаты проверки ПО считать удовлетворительными, если сведения в информационном окне программы «Recorder» соответствуют приведенным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений силы постоянного тока.

10.1.1 Определение допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений силы постоянного тока производится с применением функции «Проверка» программы «Recorder». Интерфейс программы не требует специальных навыков поверителя (требуется лишь задать количество контрольных точек и значения сигналов в этих точках, а затем следовать указаниям программы). По окончании проверки формируется файл отчета в виде протокола поверки в формате документа «.rtf».

10.1.2 К блоку измерений и автоматики «БИА ВА ПТК» БЛИЖ.421722.115.002 (далее – БИА), входящему в состав КСИА, подключить средство поверки. Подключение выполнить технологическим кабелем из состава ЗИП к первому разъему подключения тензодатчиков. Технологический ноутбук подключить к разъему «Ethernet», включить тумблеры «Питание МС-1150, МС-855», «Питание КомпаНав, тензодатчиков», «Питание станции сбора, Моха»

10.1.3 В режиме «Удаленный рабочий стол» ноутбука войти в «Станцию сбора данных».

10.1.4 Запустить программу управления комплексами МС «Recorder».

10.1.5 Настроить программу управления комплексами МС «Recorder», для чего выполнить следующие операции:

10.1.5.1 Выделить измерительный канал (ИК), подлежащий поверке, в окне «Цифровой формуляр».

10.1.5.2 Открыть диалоговое окно «Свойства»; в открывшемся диалоговом окне «Настройка канала...» представленном на рисунке 2, в разделе «Канальная ГХ» нажать кнопку



«Калибровка канала».

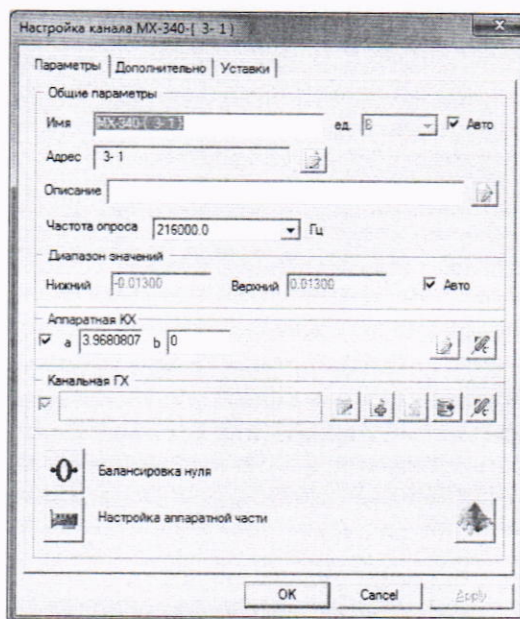


Рисунок 2 – Вид диалогового окна «Настройка канала...»

10.1.5.3 В открывшемся диалоговом окне «Выбор типа градуировки...», представленном на рисунке 3, выбрать в разделе «Произвести...», «проверку», «стандартная», нажать кнопку «Далее».

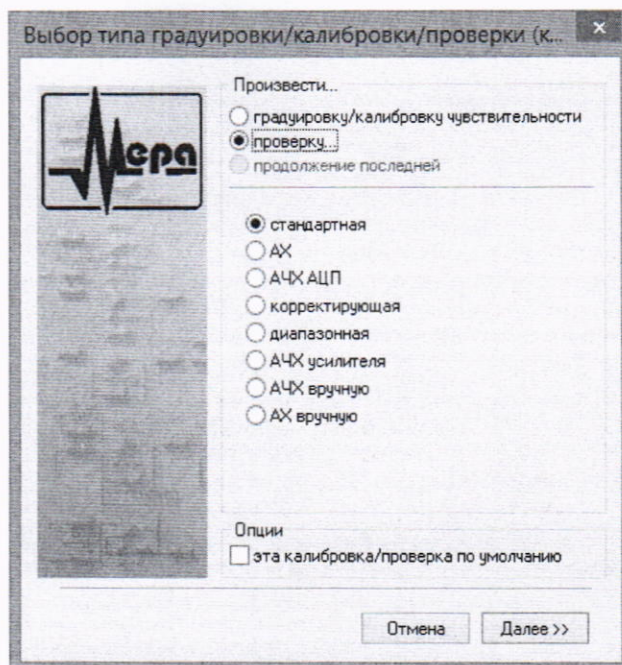


Рисунок 3 – Вид диалогового окна
«Выбор типа градуировки/калибровки/поверки (канальная)...»

10.1.5.4 В диалоговом окне «Параметры проверки (канальная)...», представленном на рисунке 4, установить значения согласно таблицам 3 и 4.

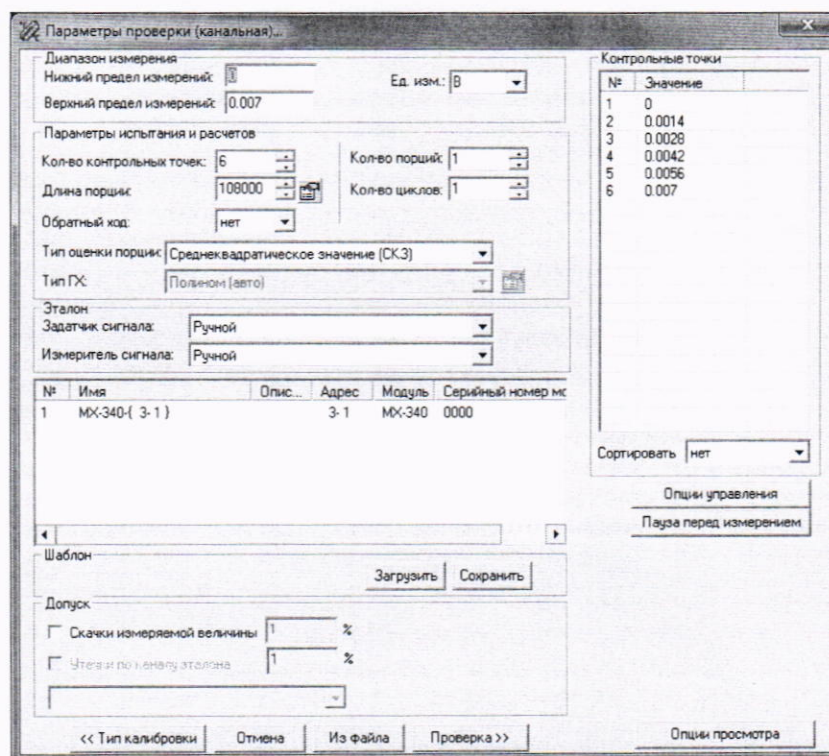


Рисунок 4 – Вид диалогового окна «Параметры проверки (канальная)...»

Таблица 3 – Значения параметров для поверки ИК

Наименование поля в окне «Параметры проверки (канальная)...»	Значение
<i>Раздел «Диапазон измерения»</i>	
«Нижний предел измерений»	Значение нижнего предела диапазона измерений
«Верхний предел измерений»	Значение верхнего предела диапазона измерений
«Ед. изм.:»	Единицы измерения поверяемого ИК
<i>Раздел «Параметры испытания и расчетов»</i>	
«Количество контрольных точек»	«5»
«Длина порции»	Число, соответствующее «Количеству точек усреднения» (диалоговое окно «Настройка канала...» во вкладке «Дополнительно»)
«Количество порций»	«5»
«Количество циклов»	«1»
«Обратный ход»	«Нет»
«Тип оценки порции»	«Математическое ожидание (МО)»
<i>Раздел «Эталон»</i>	
«Задатчик сигнала»	«Ручной»
«Измеритель сигнала»	«Ручной»
<i>Раздел «Контрольные точки»</i>	
«№»	Заполняется автоматически с равномерным распределением контрольных точек по диапазону измерения, включая начало и конец диапазона. При корректном вводе данных значения совпадут с номинальными значениями в контрольных точках, которые указаны в таблице 4

10.1.5.5 Для запуска процесса поверки необходимо нажать кнопку «Проверка».

10.1.5.6 Из диалогового окна «Настройка завершена», вид которого представлен на рисунке 5, нажав кнопку «Проверка», выйти в диалоговое окно «Измерение», вид которого представлен на рисунке 6.

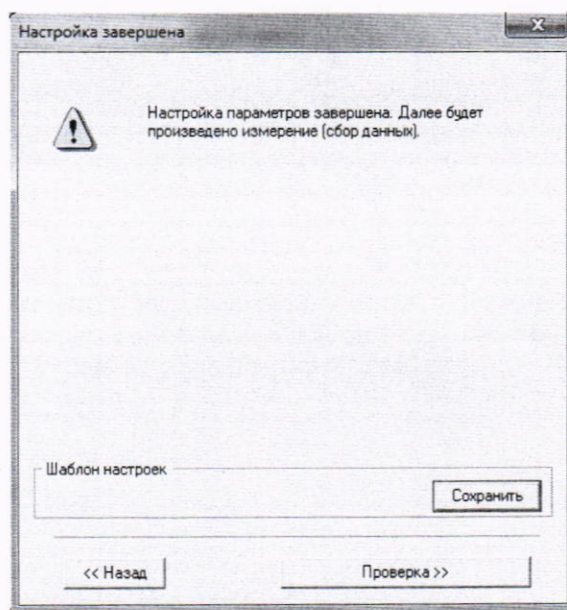


Рисунок 5 – Вид диалогового окна «Настройка завершена»

10.1.6 Для определения максимальной погрешности измерений ИК поочередно установить на средстве поверки номинальные значения силы постоянного тока согласно таблице 4. Измерение заданного сигнала в каждой контрольной точке выполняется при нажатии кнопки «Следующее» в диалоговом окне «Измерение» (рисунок 6).

Таблица 4 – Контрольные точки измерения силы постоянного тока

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Количество ИК	Единицы измерения	Нижний предел диапазона измерений ИК	Верхний предел диапазона измерений ИК	Количество контрольных точек на диапазоне измерений ИК, n	Номинальные значения силы тока в контрольных точках, x_k
Сила постоянного тока (Параметры: $I_1 \dots I_{16}$)	16	мА	4	20	5	4; 8; 12; 16; 20

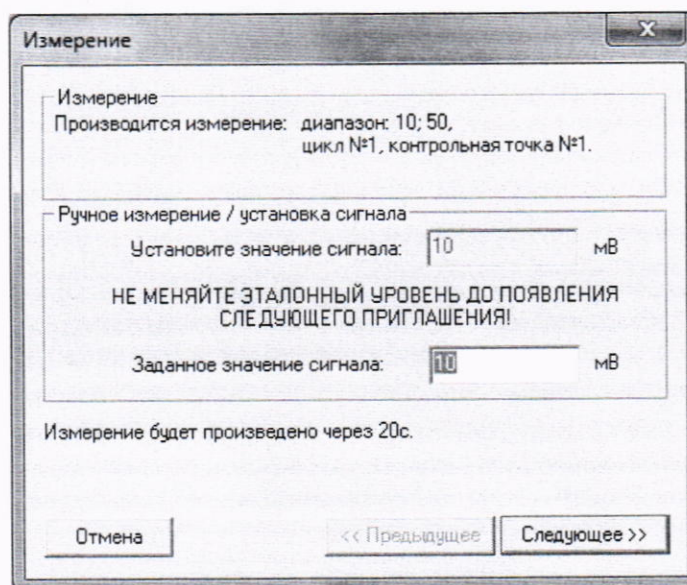


Рисунок 6 – Вид диалогового окна «Измерение»

10.1.7 После измерения последней контрольной точки в диалоговом окне «Измерение завершено» нажать кнопку «Расчет», выйти в диалоговое окно «Обработка и просмотр измеренных данных», вид которого представлен на рисунке 7.

10.1.8 ПО Recorder предоставляет возможность автоматической обработки результатов измерений с формированием протокола, содержание которого может быть задано перед формированием. Для этого необходимо нажать в диалоговом окне (рисунок 7) кнопку «Сформировать отчет». При этом будет открыто диалоговое окно «Настройка параметров протокола», пример которого приведен на рисунке 8. Необходимые для внесения данные представлены в таблице 5.

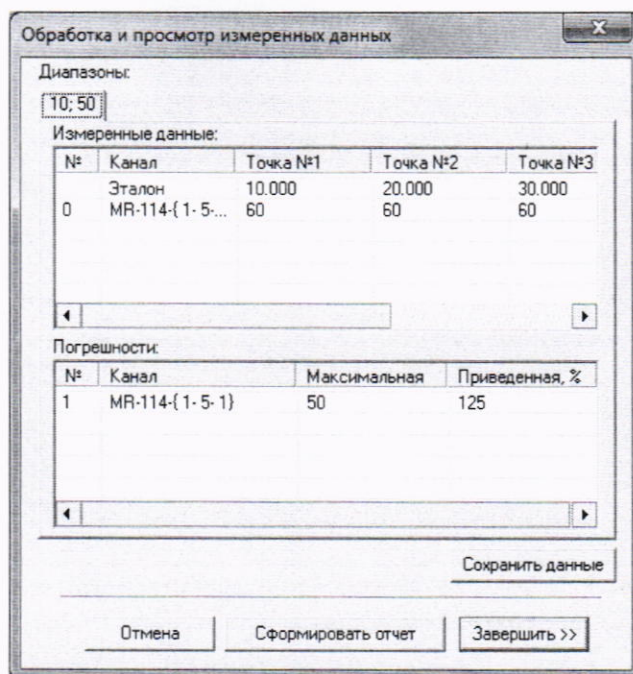


Рисунок 7 – Вид диалогового окна «Обработка и просмотр измеренных данных»

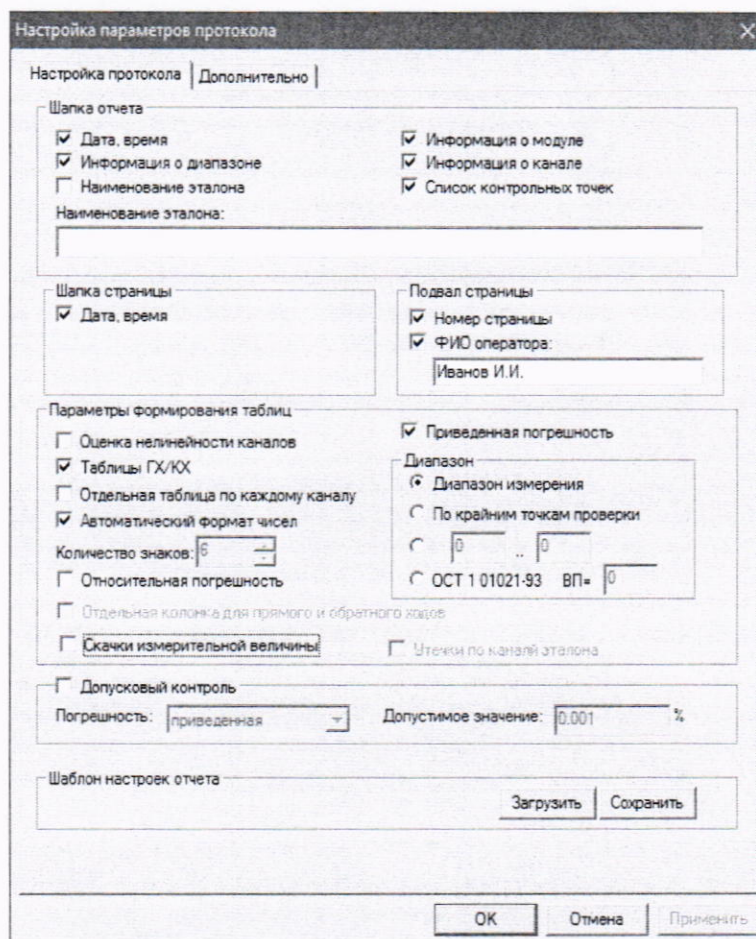


Рисунок 8 – Вид диалогового окна «Настройка параметров протокола»

Таблица 5 – Настройки протоколов поверки ИК

Наименование поля в окне «Настройка параметров протокола»	Значение в поле
<i>Раздел «Шапка отчета»</i>	
«Дата, время»	✓
«Информация о диапазоне»	✓
«Наименование эталона»	✓
«Наименование эталона:» (поле для ввода текста)	Указать средство поверки согласно таблице 2 настоящей методики поверки
«Информация о модуле»	✓
«Информация о канале»	✓
«Список контрольных точек»	✓
<i>Раздел «Шапка страницы»</i>	
«Дата, время»	✓
<i>Раздел «Подвал страницы»</i>	
«Номер страницы»	✓
«ФИО оператора:»	✓
«ФИО оператора:» (поле для ввода текста)	Указать ФИО сотрудника, проводившего поверку
<i>Раздел «Параметры формирования таблиц»</i>	
«Оценка нелинейности каналов»	Оставить пустым
«Таблицы ГХ/КХ»	Оставить пустым
«Отдельная таблица по каждому каналу»	✓
«Автоматический формат чисел»	✓
«Относительная погрешность»	Оставить пустым
«Скачки измерительной величины»	Оставить пустым
<i>Раздел «Диапазон»</i>	
«Диапазон измерения»	●
<i>Раздел «Допусковый контроль»</i>	
«Допусковый контроль»	✓
«Погрешность:» (выбор из выпадающего списка)	«приведенная»
«Допустимое значение:» (поле для ввода текста)	«0,1»

Протокол поверки в соответствии с указанными в окне настройками параметров протокола сохраняется в памяти изделия и (или) выводится на печать со сведениями, полученными при измерениях.

10.1.9 При сборе данных выполнить один цикл измерений. Произвести сбор данных для всех ИК, указанных в таблице 4, поочередно подключаясь к их входам (разъемы подключения тензодатчиков со 2-го по 16-й) и выполняя операции по п. 10.1.5–10.1.8 настоящей методики.

10.1.10 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Recorder» распечатать протоколы с указанием значений максимальной приведенной погрешности измерений.

10.1.11 В каждом протоколе поверки записать заводской номер БИА (указан со стороны подключения тензодатчиков).

10.1.12 Операции по п. 10.1.2–10.1.10 настоящей методики выполнить для каждого БИА, предоставленного на процедуру проведения поверки (от одного до трёх). Заводские номера БИА и причина отсутствия полного комплекта указывается предприятием-собственником КСИА в запросе на проведение поверки.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки всех ИК изделия считать положительными, если значения приведенных к верхнему пределу диапазона измерений погрешностей измерений силы постоянного тока находятся в пределах $\pm 0,1 \%$. В противном случае изделие бракуется и направляется в ремонт.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020. Минпромторга России.

12.2 Результаты поверки КСИА подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включёнными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда КСИА подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт.

В случае внесения сведений о положительных результатах поверки заносятся в паспорт КСИА указывается дата поверки и вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда КСИА не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт.

12.5 Протокол поверки ИК оформляется в произвольной форме.

Начальник отдела 201
ФГБУ «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Инженер отдела 201
ФГБУ «ВНИИМС»

 П.И. Кузеленков