

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



И.В. Иванникова

2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная
измерения и обработки параметров
«Парус-МС»

Методика поверки
БЛИЖ.401202.300.408 МП

2020 г.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

АИС «ПАРУС-МС»	– система автоматизированная измерения и обработки параметров «ПАРУС-МС»
ВП	– верхний предел диапазона измерений или нормированного значения измеряемого параметра
ГТД	– газотурбинный двигатель
ДИ	– диапазон измерений измерительного канала (ИК), в пределах которого устанавливаются контрольные точки (меры), для которых определяются значения метрологических характеристик и в которых выполняется их оценка на соответствие нормированным пределам допускаемой погрешности измерений
ИК	– измерительный канал (каналы)
ИФП	– индивидуальная функция преобразования (градуировочная характеристика)
КТ	– контрольная точка диапазона измерений (ДИ), в которой устанавливается (задается) номинальное действительное значение измеряемой величины, принимаемое за истинное, при проведении экспериментальных исследований поверяемого ИК
МП	– методика поверки
ЛКМ	– левая кнопка манипулятора «мышь»
МХ	– метрологические характеристики
НЗ	– нормированное значение измеряемого параметра
НП	– нижний предел диапазона измерений
НФП	– номинальная функция преобразования (градуировочная характеристика)
ПК	– персональный компьютер
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

+

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1 СПОСОБЫ ПОВЕРКИ И НОРМИРОВАНИЕ МХ.....	5
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	6
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	7
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	7
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	8
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	9
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	17
9 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	35
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	46

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки (МП) разработана в соответствии с требованиями РМГ 51-2002, приказом Минпромторга №1815 от 02.07.2015 г. и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодических поверок измерительных каналов (ИК) системы автоматизированной измерения и обработки параметров «ПАРУС-МС» (далее по тексту – АИС «ПАРУС-МС»), предназначенной для измерений давления абсолютного газообразных сред, напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В, напряжения постоянного тока, частоты периодического сигнала, а также регистрации и обработки указанных параметров специального препарирования двигательной установки ПД-14 в составе самолёта МС-21.

АИС «ПАРУС-МС» является многоканальной измерительной системой, отнесенной в установленном порядке к средствам измерений, и подлежит государственному регулированию обеспечения единства измерений на всех этапах жизненного цикла, включая эксплуатацию.

Система включает в себя 4 типа ИК, предназначенных для измерений в различных диапазонах следующих физических величин:

- ИК давления абсолютного газообразных сред;
- ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В;
- ИК напряжения постоянного тока;
- ИК частоты периодического сигнала.

Все ИК относятся к каналам прямых измерений параметров (физических величин).

Структура АИС «ПАРУС-МС» приведена на схеме БЛИЖ.401202.300.408 Е1, а характеристики ИК указаны в таблице А1 приложения А к настоящей МП.

Интервал между поверками - 1 год.

1 СПОСОБЫ ПОВЕРКИ И НОРМИРОВАНИЯ МХ

Способы поверки

Настоящая МП устанавливает комплектный и поэлементный способы поверки ИК.

Нормирование МХ

1.1.1 Номенклатура МХ ИК, определяемых по данной МП, установлена в соответствии с ГОСТ 8.009-84

1.1.2 Оценка и форма представления погрешностей – по МИ 1317-2004.

1.1.3 Методы определения МХ ИК при поверке комплектным способом - по ГОСТ 8.207-76 и ОСТ 1 00487-83.

Нормирование поверки:

- количество КТ на ДИ - по МИ 2440-97;

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций поверки

2.1.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке АИС «ПАРУС-МС», приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик ИК:			
3.1 Определение приведенной (к ДИ) погрешности измерений давления абсолютного газообразных сред	8.4	+	+
3.2 Определение приведенной (к ДИ) погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В	8.5	+	+
3.3 Определение приведенной (к ДИ) погрешности измерений напряжения постоянного тока	8.6	+	+
3.4 Определение приведенной (к ИЗ) погрешности измерений частоты периодического сигнала	8.7	+	+
4 Оформление результатов поверки	10	+	+

Примечания:

1 Допускается поверка отдельных ИК АИС «ПАРУС-МС», в соответствии с требованиями программ испытаний изделий, для измерительного контроля параметров которых она предназначена, с обязательным указанием об этом в свидетельстве о поверке АИС «ПАРУС-МС»;

2 Допускается независимая поверка каждого ИК, в том числе после ремонта (в объеме первичной), с обязательным указанием об этом в свидетельстве о поверке АИС «ПАРУС-МС».

Операции и последовательность выполнения работ

Поверку ИК выполнять в следующей последовательности:

- внешний осмотр ИК;
- подготовка системы и ПО к поверке;
- проверка работоспособности (опробование) ИК;
- экспериментальные исследования (сбор данных) ИК.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Ссылка на номер раздела МП	Наименование и тип (условное обозначение) основных или вспомогательных СП, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, основные и (или) метрологические и характеристики СП
1	2
8.4	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-2 (регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений РФ 16006-97), пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 22 Па
8.5; 8.6; 8.7	Калибратор процессов документирующий Fluke 753 (Регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений РФ 49876-12): <ul style="list-style-type: none">– пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,01$ % от ИЗ;– пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,01$ %;– пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты в диапазоне от 110 до 1100 Гц - $\pm 0,1$ Гц, в диапазоне от 1100 до 21999 Гц - ± 2 Гц. Вспомогательное оборудование: Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.100.064; Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.100.065; Кабель сигнальный БЛИЖ.431586.100.066

При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону воспроизведения или измерений требованиям настоящей методики.

При поверке должны использоваться средства измерения утвержденных типов.

Используемые средства поверки должны быть поверены в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. и иметь действующее свидетельство о поверке (знак поверки).

Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на систему и входящие в её состав аппаратные и программные средства, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

К поверке допускаются лица, освоившие работу с используемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику и, имеющие достаточную квалификацию.

Лица, участвующие в поверке системы, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях её размещения.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевыми Правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование. Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания системы.

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;
- электрооборудование стенда, а также электроизмерительные приборы, используемые в качестве средств поверки, должны быть заземлены, блоки питания должны иметь предохранители номинальной величины;
- работы по выполнению поверки АИС «ПАРУС-МС» должны проводиться по согласованию с лицами, ответственными за её эксплуатацию.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Условия окружающей среды в испытательном боксе:

- температура воздуха, °С (К) от 10 до 30 (от 283 до 303);
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 106.

6.2 Питание АИС «ПАРУС-МС»:

- напряжение питающей сети постоянного тока, В от 20,5 до 32,2;
- потребляемая мощность, В·А, не более.....1100

Примечание – При выполнении поверок ИК АИС «ПАРУС-МС» условия окружающей среды для СП должны соответствовать требованиям, указанным в руководствах на их эксплуатацию.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Подготовка к поверке состоит из подготовки АИС «ПАРУС-МС» к работе, описанной в п.п. 7.1, и поочередной подготовки к поверке каждого выбранного ИК АИС «ПАРУС-МС». В п.п. 7.2 описаны типовые действия по выбору и подготовке ИК к поверке.

7.1 Подготовка АИС «ПАРУС-МС» к работе.

7.1.1 подача питания на оборудование, установленное в стойке измерительной БЛИЖ.408310.004.164 в грузовом отсеке самолёта происходит при включении бортовой сети самолёта.


7.1.2 Включить электропитание элементов АИС «ПАРУС-МС», установленных в гондоле двигателя, с помощью переключателя ХА 101.3, расположенного в стойке измерительной.

7.1.3 В стойке измерительной выдвинуть панель А325 с монитором, клавиатурой и манипулятором «мышь».

7.1.4 Нажатием на клавиатуре одновременно с клавишей Scroll Lock клавиши 6 на правой части клавиатуры подключить монитор, клавиатуру и «мышь» к компьютеру (PromPC) №6. На экране монитора должно быть окно (рабочий стол) загруженной операционной системы Windows. Необходимо убедиться, что на компьютере №6 не запущено ПО «Recorder». При необходимости, остановить исполнение ПО «Recorder» стандартным для ОС Windows способом.

7.1.5 Выполнить п.п. 7.1.4 поочередно для компьютеров №5, №4, №3 и №2, используя клавиши 5, 4, 3 и 2 на правой части клавиатуры соответственно.

7.1.6 Подключить монитор, клавиатуру и мышь (указанным в п.п.7.1.4 способом) к компьютеру №1.

7.1.7 Если ПО «Recorder» на компьютере №1 не запущено, запустить его, используя ярлык  на рабочем столе. Появится основное окно программы – рисунок 1.

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

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

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

7.1.11 Нажатием ЛКМ выбрать вкладку «Аппаратные свойства» в окне рисунок 4. Вид окна, отображающий состав выбранных аппаратных средств, должен быть подобный рисунку 5.

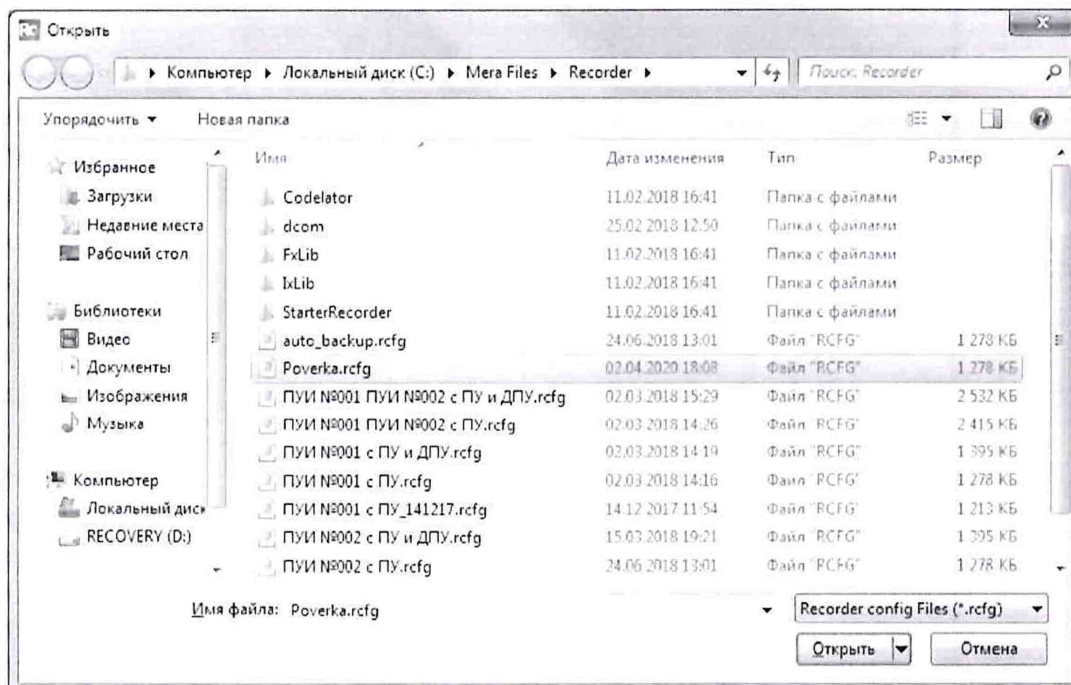


Рисунок 3 - Выбор конфигурации ПО «Recorder», необходимой для проведения проверок ИК

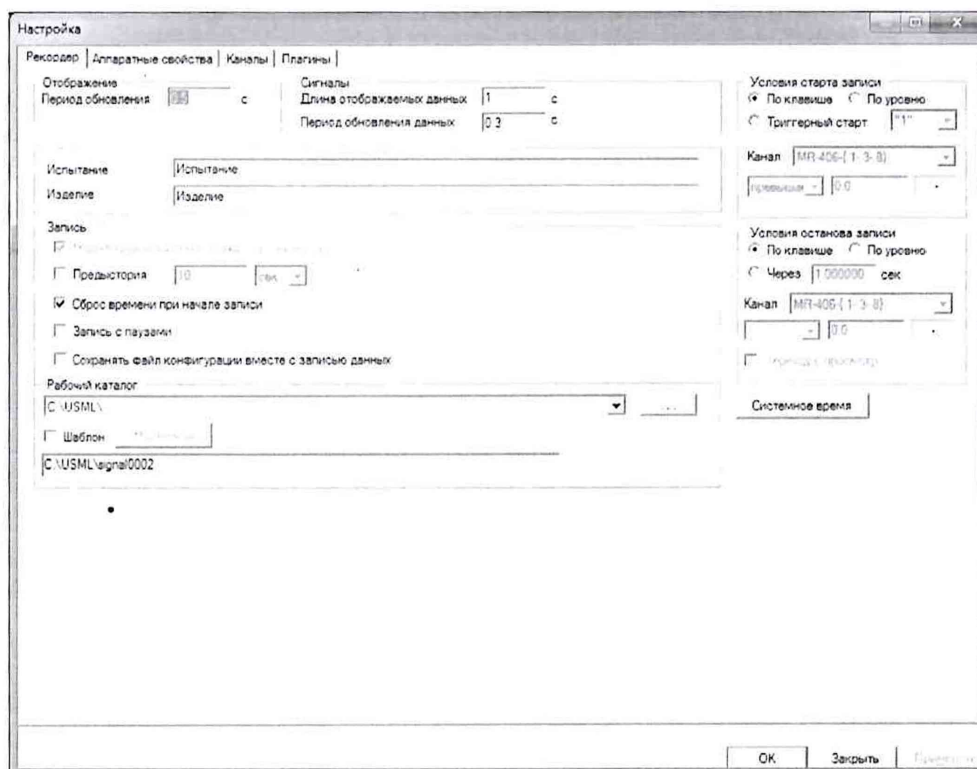


Рисунок 4 - Окно «Настройки» ПО «Recorder»

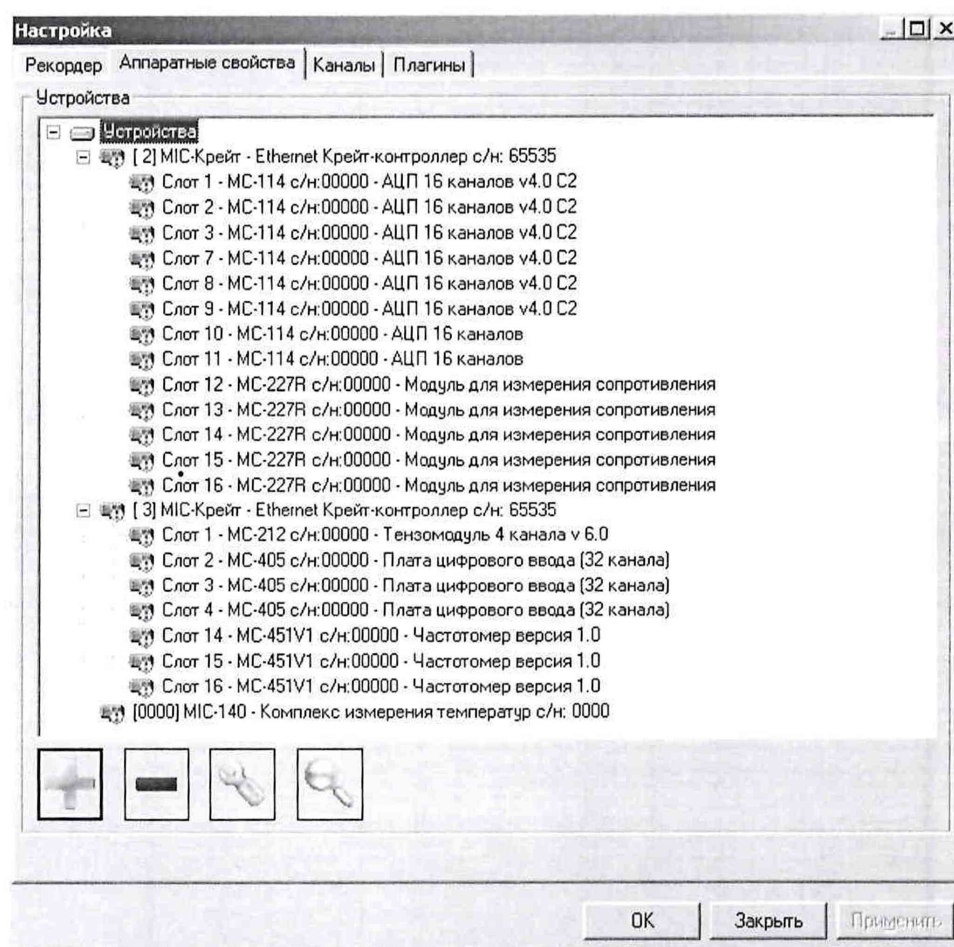


Рисунок 5 - Окно выбранного состава аппаратных средств АИС «ПАРУС-МС».

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

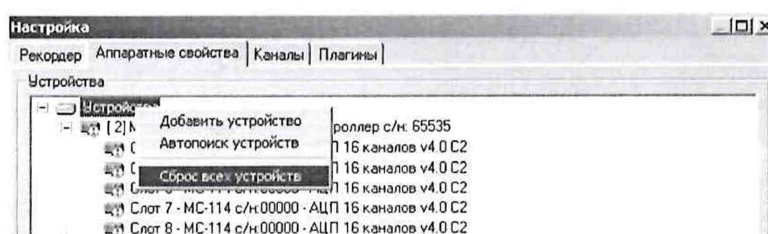


Рисунок 6 - Инициализация аппаратных средств

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

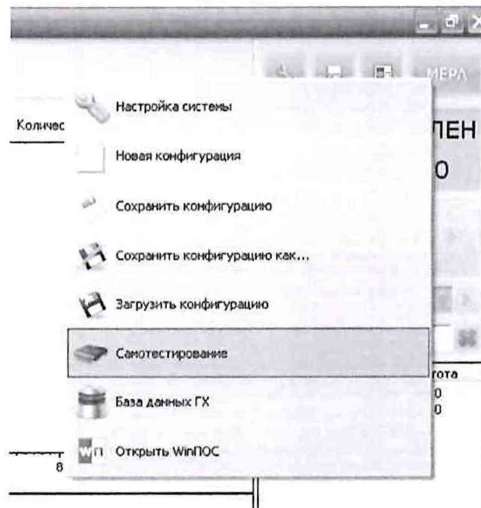


Рисунок 7 - Запуск режима «Самотестирование»

7.1.14 В открывшемся окне рисунок 8 нажать кнопку «Тест». Результат тестирования будет отражён в окне рисунок 9. В случае получения сообщения, представленного на рисунке 9, АИС «ПАРУС-МС» готова к дальнейшим работам по подготовке конкретных ИК к поверке (см. п.п. 7.2 ниже) и выполнению проверок в соответствии с разделом 8 настоящего документа. В противном случае работы по поверкам прекращаются до устранения неисправностей, выявленных в ходе самотестирования АИС «ПАРУС-МС».

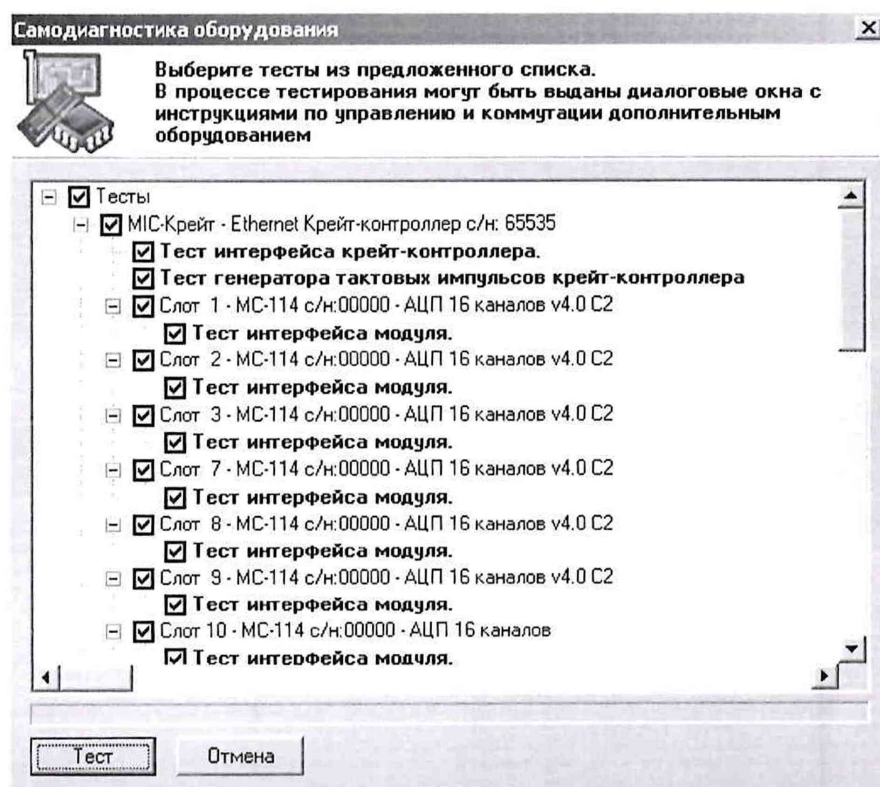


Рисунок 8 - Окно подготовки самотестирования.

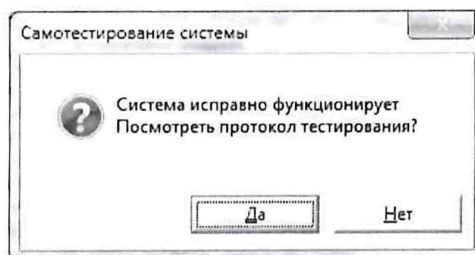



Рисунок 9 - Окно результата самотестирования.

7.2 Для осуществления настройки ПО Recorder на поверку конкретного ИК АИС «ПАРУС-МС» необходимо выполнить следующие операции:

7.2.1 При загруженной конфигурации Poverka.rcfg, выделить ИК, подлежащий поверке, в списке каналов в правой части окна ПО «Recorder» (рисунок 1). Если одновременно возможен сбор данных для поверки нескольких ИК (например, всех каналов измерения давления, подключенных к одному измерителю давления МІС-170), следует выделить всю эту группу каналов.

7.2.2 Двойным нажатием ЛКМ на выделенном ИК (любом ИК из группы выделенных) открыть диалоговое окно «Настройка канала...» (пример его дан на рисунке 10);

7.2.3 В диалоговом окне «Настройка канала...», в разделе «Канальная ГХ» нажать ЛКМ кнопку  «Калибровка канала»;

7.2.4 В открывшемся диалоговом окне «Выбор типа градуировки...», представленном на рисунке 11 Рисунок , выбрать нажатием ЛКМ в разделе «Произвести..» боксы - «поверку», «стандартная», а затем нажать кнопку «Далее»;

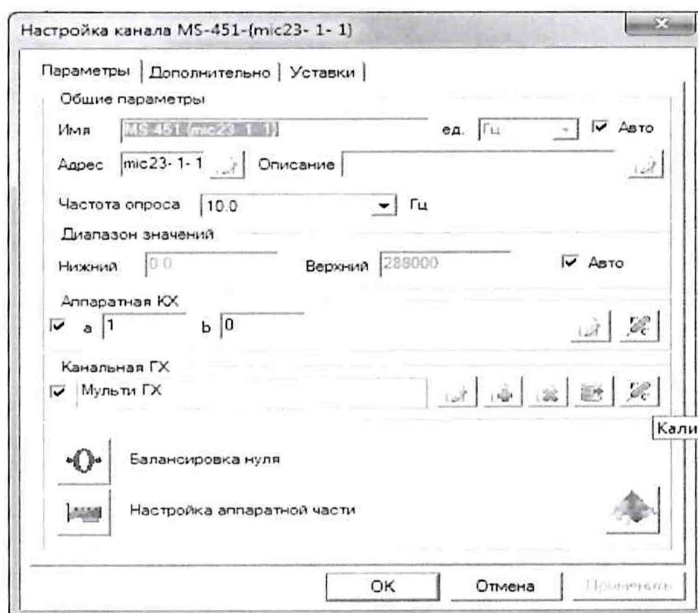


Рисунок 10 – Вид диалогового окна «Настройка канала...»

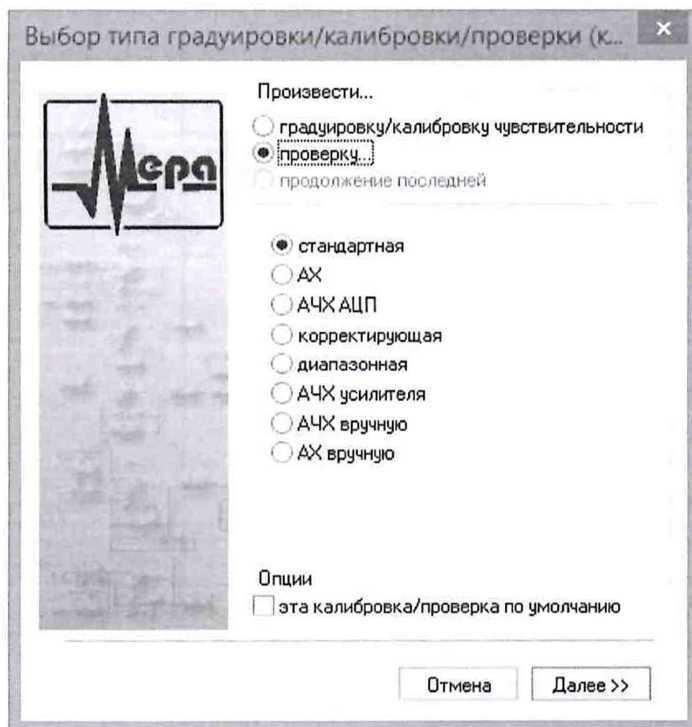


Рисунок 11 – Вид диалогового окна «Выбор типа градуировки/калибровки/проверки (канальная)»

7.2.5 Открывшееся диалоговое окно «Параметры проверки (канальная)», представленное на рисунке 12, 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 12 установить значения настроечных параметров с учетом следующих сведений:

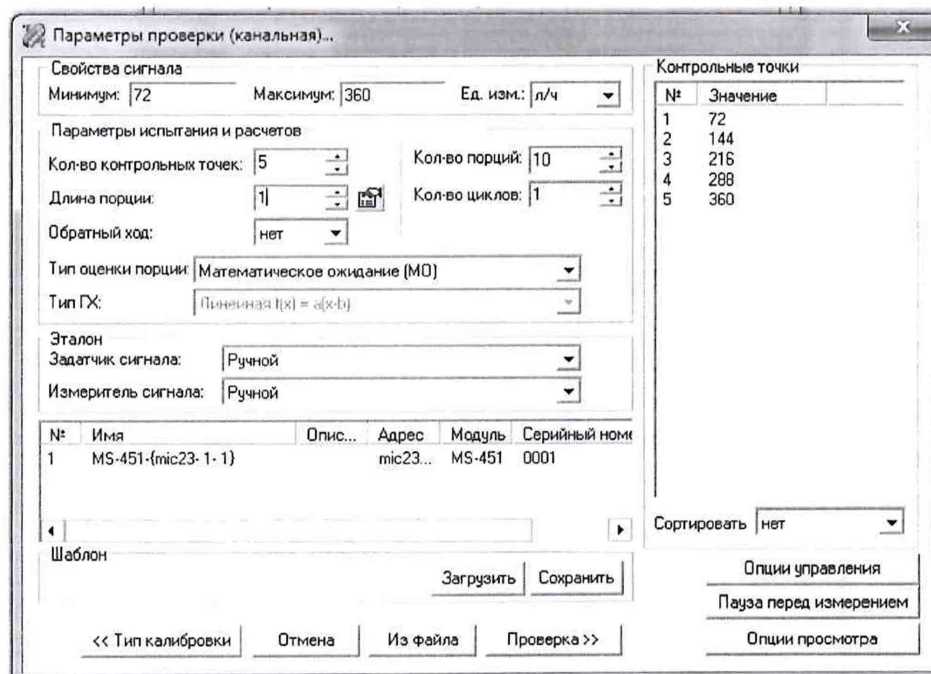


Рисунок 12 – Вид диалогового окна «Параметры проверки (канальная)»

7.2.5.1 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;

7.2.5.2 В разделе «Параметры испытания и расчета»:

в поле «Количество контрольных точек» – значение в поле «Количество КТ на ДИ ИК, п.» 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, средне 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.

7.2.5.3 В разделе «Эталон»:

в поле «Задатчик сигнала» – Ручной,

в поле «Измеритель сигнала» – Ручной;

7.2.5.4 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.

7.2.5.5 Для назначения длительности паузы перед измерением в каждой контрольной точке необходимо нажать ЛКМ кнопку «Пауза перед измерением». При этом откроется окно, представленное на рисунке 13. После назначения длительности паузы необходимо нажать в этом окне кнопку «Применить».

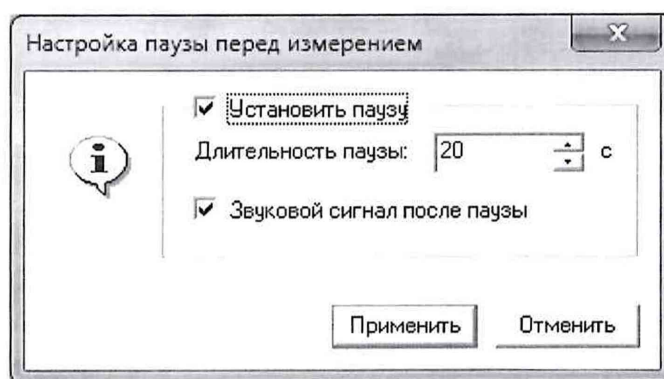


Рисунок 13 – Окно «Настройка паузы перед измерением»

7.2.5.6 Остальные поля и опции в окне рисунок 12 для настройки ПО «Recorder» на поверку конкретного ИК АИС «ПАРУС-МС» изменять не требуется.

В разделах 8.3 – 8.14 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 рисунке 12).

7.3 Процесс поверки запускается по нажатию кнопки «Проверка» в окне рисунок 12. Описание последовательности действий при исполнении этого процесса для настройки ПО Recorder на необходимый вид обработки результатов измерений, выполненных в ходе поверки конкретного ИК АИС «ПАРУС-МС», и для формирования протокола поверки дано в Приложении Б к настоящему документу.

7.4 Необходимые настройки ПО Recorder для формирования протоколов поверки конкретных ИК либо электрических частей соответствующих ИК приведены в разделах 8.4 – 8.7 настоящего документа.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. Внешний осмотр

8.1.1 При выполнении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого ИК АИС «ПАРУС-МС» следующим требованиям:

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

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если выполняются условия, изложенные в пункте 8.1.1. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

8.2 Опробование

8.2.1 Идентификация ПО

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

8.2.1.1 Запустить программу управления комплексами МИС «Recorder» с конфигурацией `Поверка.rcfg`, выполнив действия, описанные в п.п. 7.1.3 – 7.1.9 настоящего документа;

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

8.2.1.3 Щелчком ЛКМ в контекстном меню на опции «О программе» открыть информационное окно, представленное на рисунке 14.

8.2.1.4 Убедиться в соответствии характеристик в информационном окне ПО «Recorder» (рисунок 14), характеристикам, приведенным ниже:

- наименование – «MERA Recorder»;
- идентификационное наименование – `scales.dll`;
- номер версии `scales.dll` – 1.0.0.8;
- ID (цифровой идентификатор) – 24СВС163.



Рисунок 14 – Вид информационного окна программы «Recorder»

8.2.2 Для проверки работоспособности поверяемых ИК АИС «ПАРУС-МС» выполнить действия, описанные в п.п. 7.1.10 – 7.1.14 настоящего документа. В случае получения сообщения, представленного на рисунке 9, АИС «ПАРУС-МС» готова к дальнейшим работам по подготовке конкретных ИК к поверке и выполнению поверок. В противном случае работы по поверкам прекращаются до устранения неисправностей, выявленных в ходе самотестирования АИС «ПАРУС-МС».

8.3 Определение метрологических характеристик ИК

Проверку проводить комплектным и поэлементным способом.

8.4 Определение приведенной (к ДИ) погрешности измерений давления абсолютного газообразных сред

Поверку ИК выполнить в 2 этапа по группам, подключенным к установленным в гондоле двигателя измерителям давления МІС-170, комплектным способом:

1-й этап – проверка свидетельств о поверке (первичной или периодической) измерителей давления МІС-170, установленных в гондоле двигателя ЛА.

2-й этап - поверка группы ИК с целью определения МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);

3-й этап – определение и оценка максимальной погрешности каждого ИК из группы.

При формировании каждой группы использовать сведения, приведенные в таблице 3.

8.4.1 Проверить свидетельства о поверке (первичной или периодической) измерителей давления МІС-170, заводские номера которых приведены в таблице 3. Все свидетельства о поверке должны быть действующими, значения погрешностей для всех каналов, указанные в свидетельствах, должны соответствовать описанию типа на измеритель давления МІС-170.

8.4.2 Оборудование, используемое для поверки группы ИК, состоит из двух частей:

а) Средство поверки: барометр рабочий сетевой БРС-1М-2.

б) Рабочая станция оператора, состоящая из следующих аппаратных элементов стойки измерительной, расположенной в грузовом отсеке самолёта:

- компьютер (PromPC Axiomtek tBOX324-894-FL) №1 с установленным ПО «Recorder»;

- блок А323 (KVM Switch Aten CS1788) для подключения консоли оператора (монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь») к компьютеру;

- блок А325 консоли оператора, состоящий из монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь».

8.4.2.2 Выполнить действия по подготовке элементов АИС «ПАРУС-МС» к поверке, описанные в п.п. 7.1.1 – 7.1.9.

8.4.2.3 Выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку каналов с наименованиями в рабочей конфигурации, приведенными в таблице 3 для выбранной группы ИК. При настройке использовать указания, изложенные в п.п.7.2 настоящего документа, и сведения из таблицы 4. В поле «Контрольные точки» устанавливать значение, равное 0,1 от числового значения атмосферного давления в гПа, визуальное снятого с панели индикации барометра БРС-1М-2.

8.4.2.4 Используя ПО «Recorder» провести измерения для поверяемой группы ИК в соответствии с п.п. 1 – 6 Приложения Б к настоящему документу.

Таблица 3 - Сведения о средствах реализации ИК давления абсолютного газообразных сред

Обозначение измеряемого параметра ГТД	Идентификационный номер измерителя давления МІС-170 в гондоле и используемые каналы измерителя	Заводской номер измерителя давления МІС-170	Наименование канала в конфигурации ПО «Recorder» для проведения поверок
<i>Pvx1.1, ..., Pvx1.7</i>	A204 кан. 1, ... , 7	1700234	<i>Pvx1.1 ... Pvx1.7</i>
<i>Pvx2.1, ..., Pvx2.7</i>	A204 кан. 8, ..., 14		<i>Pvx2.1, ..., Pvx2.7</i>
<i>Pvx3.1, Pvx3.2</i>	A204 кан. 15, 16		<i>Pvx3.1, Pvx3.2</i>
<i>Pvx3.3, ..., Pvx3.7</i>	A205 кан. 1, ... , 5	1700235	<i>Pvx3.3, ..., Pvx3.7</i>
<i>Pvx4.1, ..., Pvx4.7</i>	A205 кан. 6, ..., 12		<i>Pvx4.1, ..., Pvx4.7</i>

продолжение таблицы 3

<i>Pvx5.1, ..., Pvx5.4</i>	A205 кан. 13, ..., 16		<i>Pvx5.1, Pvx5.4</i>
<i>Pvx5.5, ..., Pvx5.7</i>	A206 кан. 1, 2, 3	1700236	<i>Pvx5.5, ..., Pvx5.7</i>
<i>Pvx6.1, ..., Pvx6.7</i>	A206 кан. 4, ..., 10		<i>Pvx6.1, ..., Pvx6.7</i>
<i>Pvx7.1, ..., Pvx7.6</i>	A206 кан. 11, ..., 16		<i>Pvx7.1, ..., Pvx7.6</i>
<i>Pvx7.7, Pvx7.8, Pvx8.1, ..., Pvx8.7</i>	A207 кан. 1, ..., 9	1700237	<i>Pvx7.7, Pvx7.8, Pvx8.1, ..., Pvx8.7</i>
<i>P2001, ..., P2016</i>	A218 кан. 1, ..., 16	1700243	<i>P2001, ..., P2016</i>
<i>P2017, ..., P2032</i>	A217 кан. 1, ..., 16	1700247	<i>P2017, ..., P2032</i>
<i>P2033, ..., P2048</i>	A216 кан. 1, ..., 16	1700241	<i>P2033, ..., P2048</i>
<i>P2049, ..., P2064</i>	A215 кан. 1, ..., 16	1700240	<i>P2049, ..., P2064</i>
<i>P216_1, ..., P220_1</i>	A233 кан. 1, ..., 5	1700248	<i>P216_1, ..., P220_1</i>
<i>P5322, ..., P5328</i>	A233 кан. 8, ..., 14		<i>P5322, ..., P5328</i>

Таблица 4 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки ИК давления абсолютного газообразных сред

Поле в окне рисунок 12	Значение в поле для ИК		
	<i>Pvx1.1...1.7</i> ... <i>Pvx8.1...8.7</i>	<i>P2001...P2064;</i> <i>P5322...P5328</i>	<i>P216_1...P220_1</i>
Минимум	9,8	29,42	29,42
Максимум	98,10	166,71	274,59
Ед. изм	кПа		
Количество контрольных точек	1		
Длина порции	10		
Количество порций	10		
Количество циклов	1		
Обратный ход	нет		
Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)		
Задатчик сигнала	Ручной		
Измеритель сигнала	Ручной		

Таблица 5 – Контрольные точки измерения давления

Обозначения измеряемых параметров ГТД	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальное значение давления в КТ
Рвх1.1...1.7 ... Рвх8.1...8.7	кПа	9,8	98,10	1	0,1 x P БРС *
P2001...P2064; P5322...P5328		29,42	166,71		
P216_1...P220_1		29,42	274,59		

* Показания барометра рабочего сетевого БРС-1М-2 в гПа

8.4.3 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 всех групп ПО «Recorder» будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (1) и (3), приведенным в разделе 9 настоящего документа.

Таблица 6 - Настройки протоколов поверки ИК абсолютного давления газообразных сред

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК			
	Рвх1.1,..., Рвх 1.7, ..., Рвх8.1,..., , Рвх 8.7	P2001,..., P2064	P216_1, ..., P220_1	P5322,..., P5328
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»)	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-2			
Информация о модуле (бокс в области «Шапка отчета»)	✓			
Информация о канале (бокс в области «Шапка отчета»)	✓			
Список контрольных точек (бокс в области «Шапка отчета»)	✓			

продолжение таблицы 6

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	●			
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	9,8	29,42	29,42	29,42
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	98,1	166,71	274,59	166,71
ОСТ 1 01021-93 (бокс)				
ВП= (текстовое поле)	98,1	166,71	274,59	166,71
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,4		0,3	

8.4.4 Результаты поверки ИК абсолютного давления газообразных сред считать положительными, если:

8.4.4.1 Измерители давления МИС-170 с заводскими номерами 1700234, 1700235, 1700236, 1700237, 1700240, 1700241, 1700242, 1700243, 1700248, установленные в гондоле двигателя, поверены, имеют действующие свидетельства о поверке;

8.4.4.2 В протоколах, сформированных ПО «Recorder» в соответствии с п.п.8.4.3 (по результатам измерений для каждой группы ИК, подключенной к соответствующему МИС-170), значения приведенной (к ДИ) погрешности измерений давления ИК Р_{вх1.1},..., Р_{вх 1.7}, ..., Р_{вх8.1},..., Р_{вх 8.7}, Р2001, ..., Р2064 находятся в допусках ± 0,4 %;

8.4.4.3 В протоколах, сформированных ПО «Recorder» в соответствии с п.п.8.4.3 (по результатам измерений для каждой группы ИК, подключенной к соответствующему МИС-170), значения приведенной (к ДИ) погрешности измерений давления ИК Р216_1, ..., Р220_1, Р5322, ..., Р5328 находятся в допусках ± 0,3 %.

8.4.5 При не выполнении любого из перечисленных в п.п.8.4.4 условий, испытания АИС «ПАРУС-МС» приостанавливаются.

8.5 Определение приведенной (к ДИ) погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

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

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

8.5.1 Оборудование, используемое для поверки ИК, представлено на рисунке 15 и состоит из двух частей:

А. Средство поверки для работ в гондоле ГТД - калибратор Fluke 753;

Б. Рабочая станция оператора, состоящая из следующих аппаратных элементов стойки измерительной, расположенной в грузовом отсеке самолёта:

- компьютер (PromPC Axiomtek tBOX324-894-FL) №1 с установленным ПО «Recorder»;

- блок А323 (KVM Switch Aten CS1788) для подключения консоли оператора (монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь») к компьютеру;

- блок А325 консоли оператора, состоящий из монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь».

Работу с указанным в п.п. А и Б оборудованием в ходе проведения поверок должны выполнять два оператора, первый из которых выполняет действия по управлению ПО «Recorder» с помощью консоли на стойке измерительной в грузовом отсеке самолёта, а второй выполняет действия со средством поверки и элементами АИС «ПАРУС-МС» в гондоле двигателя. Для согласования своих действий операторы должны иметь двухстороннюю связь.

8.5.2 Первый оператор должен выполнить действия по подготовке элементов АИС «ПАРУС-МС» к поверке, описанные в п.п. 7.1.1 – 7.1.9.

8.5.3 Второй оператор должен реализовать схему поверки ИК измеряемого параметра, используя сведения из таблицы 7, аналогично представленной для ИК параметра РК308 на рисунке 15, для чего:

8.5.3.1 Отсоединить разъём XS3 (розетка СНЦ144К-128/25PO11-NWK) кабеля БЛИЖ.431584.011.876-00.02 (при поверке ИК РК307 или РК308) или БЛИЖ.431584.011.876-00.01 (при поверке ИК РК305 или РК306) от указанного в таблице 7 разъёма блока А227 (МС-1150Р) и присоединить вместо него разъём кабеля сигнального БЛИЖ.431586.100.065.

8.5.3.2 Перевести калибратор Fluke 753 в режим воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 15 В до 15 В и подключить его кабели с помощью зажимов типа «крокодил» к соответствующим наконечникам кабеля сигнального (см. таблицу 7).

8.5.4 Первый оператор должен выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку канала с наименованием в рабочей конфигурации, приведенным в таблице 7 для поверяемого ИК. При настройке использовать указания, изложенные в п.п.7.2 настоящего документа, и сведения из таблицы 8. В поле «Контрольные точки» установить значения из таблицы 9 для соответствующего ИК.

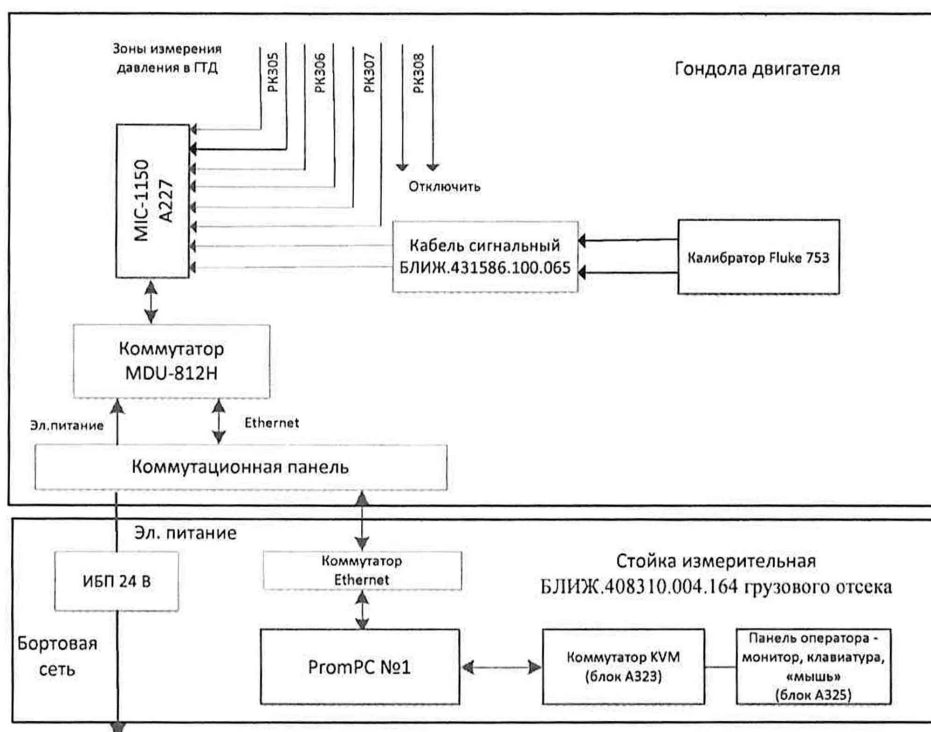


Рисунок 15 – Схема поверки ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В

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

8.5.5.1 Второй оператор должен:

- устанавливать номинальное значение напряжения на входе ИК с помощью калибратор Fluke 75, контролируя устанавливаемое напряжение по показаниям на его индикационной панели;
- сообщать первому оператору о завершении установки значения напряжения в очередной КТ с необходимой точностью.

8.5.5.2.Первый оператор должен

- запускать процесс измерений в очередной КТ после получения от второго оператора сообщения о завершении установки напряжения в очередной КТ;
- сообщать второму оператору о завершении измерений в КТ.

Таблица 7 - Сведения о каналах Recorder и подключении калибратора Fluke 753 для поверки ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В

Поверяемый канал	Идентификатор MIC-1150	Разъём на MIC-1150 для подключения кабеля сигнального	Используемый кабель сигнальный	Наконечники кабеля сигнального для подключения калибратора	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
PK305	A227	X1	БЛИЖ.431586.100.065	+ PK305/X2 PK307 –	PK305
PK306		X1		+ PK306/X2 PK308 –	PK306
PK307		X2		+ PK305/X2 PK307 –	PK307
PK308		X2		+ PK306/X2 PK308 –	PK308

Таблица 8 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки электрических частей ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В

Поле в окне рисунок 12	Значение в поле для ИК			
	РК305	РК306	РК307	РК308
Минимум	0			
Максимум	10			
Ед. изм	В			
Количество контрольных точек	6			
Длина порции	10			
Количество порций	10			
Количество циклов	1			
Обратный ход	нет			
Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)			
Задатчик сигнала	Ручной			
Измеритель сигнала	Ручной			

8.5.6 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 (1) и (3), приведенным в разделе 9 настоящего документа.

8.5.7 Результаты поверки ИК измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В считать положительными, если максимальное значение приведенной к ДИ погрешности измерений для каждого ИК по результатам поверки ИК в протоколах, сформированных ПО Recorder в соответствии с п.п. 8.5.6, находится в допустимых пределах $\pm 0,25\%$.

8.5.8 При не выполнении п.п. 8.5.7, испытания АИС «ПАРУС-МС» приостанавливаются.

8.5.9 После завершения поверки второму оператору надлежит выполнить в обратной последовательности действия, описанные п.п. 8.5.3 настоящего документа.

Таблица 9 – Контрольные точки измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В

Наименование ИК	Раз- мер- ность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные зна- чения напряжения в КТ, x_k
Напряжение постоян- ного тока (параметры: РК305... РК308)	В	0	10	6	0; 2; 4; 6; 8; 10

Таблица 10 - Настройки протоколов поверки электрических частей ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК			
	PK305	PK306	PK307	PK308
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 Fluke 753		
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»		10		
ОСТ 1 01021-93 (бокс)				
ВП= (текстовое поле)		10		
Допустимое значение: (текстовое поле)	.	0,25		

8.6 Определение приведенной (к ДИ) погрешности измерений напряжения постоянного тока

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

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

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

8.6.1 Оборудование, используемое для поверки ИК, представлено на рисунке 16 и состоит из двух частей:

А. Средство поверки для работ в гондоле ГТД - калибратор Fluke 753;

Б. Рабочая станция оператора, состоящая из следующих аппаратных элементов стойки измерительной, расположенной в грузовом отсеке самолёта:

- компьютер (PromPC Axiomtek tBOX324-894-FL) №1 с установленным ПО «Recorder»;

- блок A323 (KVM Switch Aten CS1788) для подключения консоли оператора (монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь») к компьютеру;

- блок A325 консоли оператора, состоящий из монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь».

Работу с указанным в п.п. А и Б оборудованием в ходе проведения поверок должны выполнять два оператора, первый из которых выполняет действия по управлению ПО «Recorder» с помощью консоли на стойке измерительной в грузовом отсеке самолёта, а второй выполняет действия со средством поверки и элементами АИС «ПАРУС-МС» в гондоле двигателя. Для согласования своих действий операторы должны иметь двухстороннюю связь.

8.6.2 Первый оператор должен выполнить действия по подготовке элементов АИС «ПАРУС-МС» к поверке, описанные в п.п. 7.1.1 – 7.1.9.

8.6.3 Второй оператор должен реализовать схему поверки выбранного ИК аналогично представленной для ИК параметра ТК322 на рисунке 16, для чего необходимо:

8.6.3.1 Снять крышку с блока комплекса измерения температур МІС-140, к которому подключена линия входного сигнала поверяемого ИК (идентификатор МІС-140 см. таблицу 11) открутив болты её крепления шестигранным ключом 4 мм;

8.6.3.2 Шлицевой отвёрткой WAGO 210-719 отсоединить линии входного сигнала поверяемого ИК от контактов коммутационного модуля ME-048 внутри МІС-140, указанных в таблице 11;

8.6.3.3 Вместо линий входного сигнала поверяемого ИК к контактам коммутационного модуля ME-048 подключить линии кабеля сигнального БЛИЖ.431586.100.066, соблюдая полярность.

8.6.3.4 Перевести калибратор Fluke 753 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне ± 100 мВ и подключить его кабели с помощью зажимов типа «крокодил» к наконечникам кабеля сигнального БЛИЖ.431586.100.066, соблюдая полярность.

Таблица 11 - Сведения о каналах Recorder и о местах подключения калибратора FLUKE 753 (через переходник) для поверки ИК напряжения постоянного тока

Наименование ИК	Идентификатор МІС-140	№№ контактов коммутационного модуля внутри МІС-140	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
T2065	A220	+in48, -in48	T2065
T2066		+in47, -in47	T2066
T2067		+in46, -in46	T2067

продолжение таблицы 11

T2068		+in45, -in45	T2068	
T2069		+in44, -in44	T2069	
T2070		+in43, -in43	T2070	
T2071		+in42, -in42	T2071	
T2072		+in41, -in41	T2072	
T251_1		+in40, -in40	T251_1	
T252_1		+in39, -in39	T252_1	
T253_1		+in38, -in38	T253_1	
T254_1		+in37, -in37	T254_1	
T255_1		+in36, -in36	T255_1	
TK320		A222	+in25, -in25	TK320
TK321			+in26, -in26	TK321
TK322	+in27, -in27		TK322	

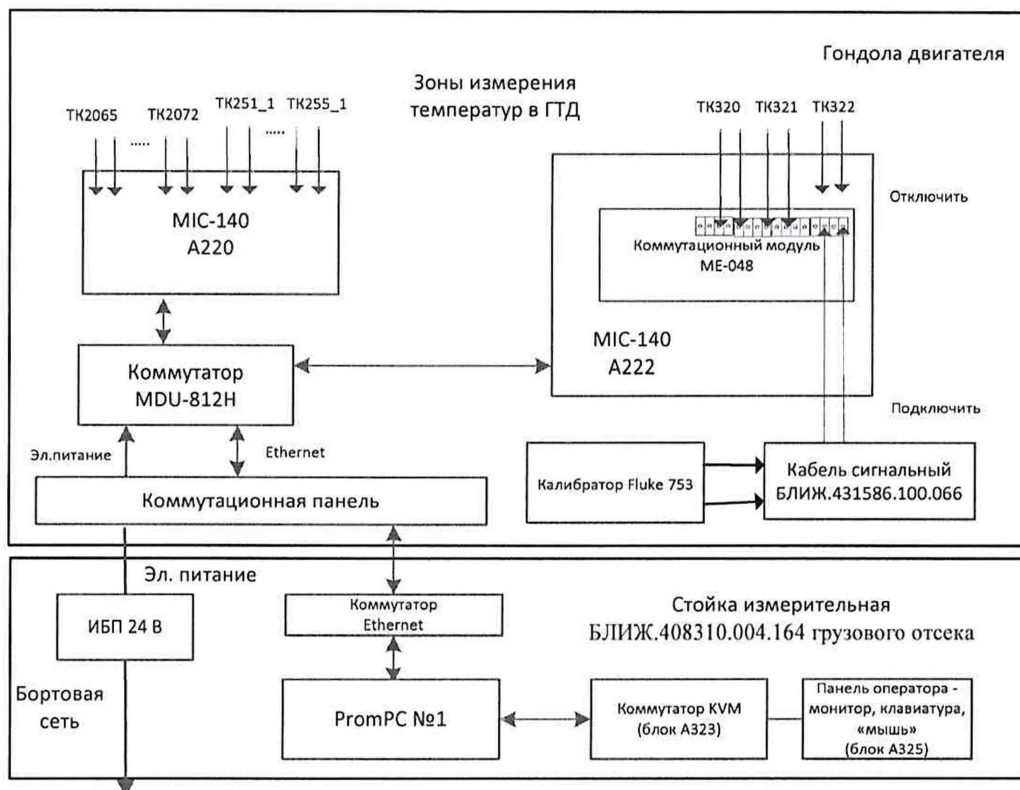


Рисунок 16 – Схема поверки ИК напряжения постоянного тока

8.6.4 Первый оператор должен для канала с наименованием в рабочей конфигурации, приведенным в таблице 11 дляверяемого ИК, выполнить настройку ПО «Recorder»:

8.6.4.1 На измерение напряжений постоянного тока по каналу, отключив использование градуировочной характеристики в соответствии с указаниями, приведенными в Приложении Д к настоящему документу,

8.6.4.2 На поверку канала, используя указания, изложенные в п.п. 7.2 настоящего документа, и сведения из таблицы 12. В поле «Контрольные точки» установить значения из таблицы 13 для соответствующего ИК.

8.6.5 Используя ПО «Recorder», поочередно для всех номинальных значений напряжения 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:

8.6.5.1 Второй оператор должен:

9 устанавливать номинальное значение напряжения на входе электрической части ИК с помощью калибратор Fluke 75, контролируя устанавливаемое напряжение по показаниям на его индикационной панели;

10 сообщать первому оператору о завершении установки значения напряжения в очередной КТ с необходимой точностью.

8.6.5.2 Первый оператор должен

- запускать процесс измерений в очередной КТ после получения от второго оператора сообщения о завершении установки напряжения в очередной КТ;
- сообщать второму оператору о завершении измерений в КТ.

Таблица 12 – Настройки ПО «Recorder» на выполнение поверки ИК напряжения постоянного тока

Поле в окне рисунок 12	Значение в поле для ИК		
	T2065; T2066; T2067; T2068; T2069; T2070; T2071; T2072	T251_1; T252_1; T253_1; T254_1; T255_1	TK320; TK321; TK322
Минимум	-1,889	-1,889	0
Максимум	+6,138	+6,941	29,129
Ед. изм	мВ		
Количество контрольных точек	5	6	5
Длина порции	10		
Количество порций	10		
Количество циклов	1		
Обратный ход	нет		
Тип оценки порции	Математическое ожидание (МО)		
Задатчик сигнала	Ручной		
Измеритель сигнала	Ручной		

Таблица 13 – Контрольные точки измерения напряжения постоянного тока

Поверяемый ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения напряжения в КТ, x_k
Напряжение постоянного тока (Параметры: T2065; T2066; T2067; T2068; T2069; T2070; T2071; T2072)	мВ	-1,889	+6,138	5	-1,889; 0; +2,023; +4,096; +6,138
Напряжение постоянного тока (Параметры: T251_1...T255_1)		-1,889	+6,941	6	-1,889; 0; +2,023; +4,096; +6,138; +6,941
Напряжение постоянного тока (Параметры: TK320; TK321; TK322)		0	29,129	5	0; 8,138; 16,397; 24,905; 29,129

Таблица 14 - Настройки протоколов поверки ИК напряжения постоянного тока

Поле в окне «Настройка параметров протокола» (рисунок Б6 Приложения Б)	Значение в поле для ИК		
	T2065; T2066; T2067; T2068; T2069; T2070; T2071; T2072	T251_1; T252_1; T253_1; T254_1; T255_1	TK320; TK321; TK322
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 электрических сигналов FLUKE 753		
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»	-1,889	-1,889	0
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	+6,138	+6,941	29,129
ОСТ 1 01021-93 (бокс)			
ВП= (текстовое поле)	+6,138	+6,941	29,129
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,1		

8.6.6 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. Для поверяемого ИК ПО «Recorder» будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (1) и (3), приведенным в разделе 9 настоящего документа.

8.6.7 Результаты поверки ИК измерений напряжения постоянного тока считать положительными, если максимальное значение приведенной к ДИ погрешности измерений для каждого ИК по результатам поверки ИК в протоколах, сформированных ПО Recorder в соответствии с п.п. 8.6.6, находится в допустимых пределах $\pm 0,1\%$.

8.6.8 При не выполнении п.п. 8.6.7, испытания АИС «ПАРУС-МС» приостанавливаются.

8.6.9 После завершения поверки:

8.6.9.1 Первому оператору выполнить настройку ИК на измерение температур по каналу, включив использование соответствующей градуировочной характеристики в соответствии с указаниями, приведенные в Приложении Д к настоящему документу.

8.6.9.2 Второму оператору выполнить в обратной последовательности действия, описанные в п.п. 8.6.3 настоящего документа.

8.7 Определение относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

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

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

8.7.1 Оборудование, используемое для поверки ИК, представлено на рисунке 17 и состоит из двух частей:

а) Средство поверки для работ в гондоле ГТД - калибратор Fluke 753;

б) Рабочая станция оператора, состоящая из следующих аппаратных элементов стойки измерительной, расположенной в грузовом отсеке самолёта:

- компьютер (PromPC Axiomtek iBOX324-894-FL) №1 с установленным ПО «Recorder»;

- блок А323 (KVM Switch Aten CS1788) для подключения консоли оператора (монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь») к компьютеру;

- блок А325 консоли оператора, состоящий из монитора, клавиатуры и манипулятора «мышь».

Работу с указанным в п.п. А и Б оборудованием в ходе проведения поверок должны выполнять два оператора, первый из которых выполняет действия по управлению ПО «Recorder» с помощью консоли на стойке измерительной в грузовом отсеке самолёта, а второй выполняет действия со средством поверки и элементами АИС «ПАРУС-МС» в гондоле двигателя. Для согласования своих действий операторы должны иметь двухстороннюю связь.

8.7.2 Первый оператор должен выполнить действия по подготовке элементов АИС «ПАРУС-МС» к поверке, описанные в п.п. 7.1.1 – 7.1.9.

8.7.3 Второй оператор должен реализовать схему поверки ИК измеряемого параметра из таблицы 15 аналогично представленной для ИК параметра N2 на рисунке 17, для чего:

8.7.3.1 Отсоединить разъём (розетка РС4ТВ) кабеля от разъёма со стороны с надписью «Вход» блока ME-402, указанного в таблице 15 для поверяемого канала, и присоединить вместо него разъём кабеля сигнального БЛИЖ.431586.100.064 (розетка РС4ТВ).

8.7.3.2 Перевести калибратор Fluke 753 в режим воспроизведения частоты в диапазоне от 110 до 1099,99 Гц. Амплитуду сигнала на выходе калибратора установить равной 1 В и подключить его кабели с помощью зажимов типа «крокодил» к кабельным наконечникам кабеля сигнального БЛИЖ.431586.100.064.

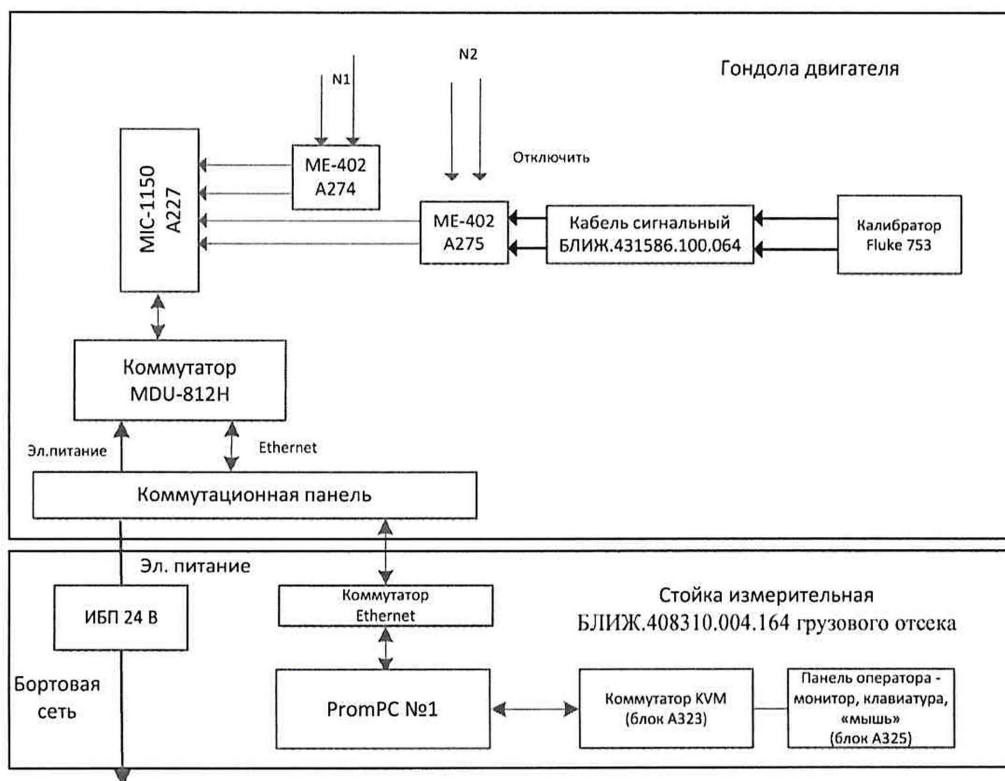


Рисунок 17 - Схема поверки электрической части ИК частоты периодического сигнала

Таблица 15 - Сведения о местах подключения поверочного оборудования

Поверяемый канал	Идентификатор блока ME-402	Используемый кабель сигнальный	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
N1	A274	БЛИЖ.431586.100.064	N1
N2	A275		N2

8.7.4 Первый оператор должен выполнить настройку ПО «Recorder» на поверку канала с наименованием в рабочей конфигурации, приведенным в таблице 15 для поверяемого ИК. При настройке использовать указания, изложенные в п.п. 7.2 настоящего документа, и сведения из таблицы 16. В поле «Контрольные точки» установить значения из таблицы 17 для соответствующего ИК.

8.7.5 Используя ПО «Recorder», поочередно для всех номинальных значений частоты в КТ, указанных в таблице 17 для поверяемого ИК, провести измерения в соответствии с п.п. 1 – 6 Приложения Б к настоящему документу. При этом:

8.7.5.1 Второй оператор должен:

- устанавливать номинальное значение частоты на входе ИК с помощью калибратор Fluke 75, контролируя устанавливаемую частоту по показаниям на его индикационной панели;

- сообщать первому оператору о завершении установки значения частоты в очередной КТ с необходимой точностью.

8.7.5.2 Первый оператор должен:

- запускать процесс измерений в очередной КТ после получения от второго оператора сообщения о завершении установки значения частоты в очередной КТ;

- сообщать второму оператору о завершении измерений в КТ.

Таблица 16 – Настройка ПО «Recorder» на выполнение поверки ИК частот периодического сигнала

№ п/п	Поле в окне рисунок 12	Значение в поле для ИК	
		N1	N2
1	Минимум	450	229,8
2	Максимум	4500,5	7812,4
3	Ед. изм	Гц	
4	Количество контрольных точек	5	
5	Длина порции	10	
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	

Таблица 17 – Контрольные точки измерения частоты

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения частоты вращения в КТ, x_k
Частота периодического сигнала (Параметр: N1)	Гц	450	4500,5	5	450; 1462,6; 2475,2; 3487,8; 4500,5
Частота периодического сигнала (Параметр: N2)		229,8	7812,4	5	229,8; 2125,4; 4021,1; 5916,7; 7812,4

8.7.5.3 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. ПО Recorder будет выполнена обработка результатов измерений по формулам (1) и (2), приведенным в разделе 9 настоящего документа.

Таблица 18 - Настройки протоколов поверки ИК N1 и N2

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»)	✓	

продолжение таблицы 18

Наименование эталона (бокс в области «Шапка отчета»)	✓	
Наименование эталона (текстовое поле в области «Шапка отчета»)	Калибратор электрических сигналов FLUKE 753	
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)	✓	
Допусковый контроль (бокс)	✓	
Погрешность: (выбор из выпадающего списка)	относительная	
Приведенная погрешность (бокс)		
ОСТ 1 01021-93 (бокс)	✓	
Левое текстовое поле в области «Диапазон»	450	229,8
Правое текстовое поле в области «Диапазон»	4500,5	7812,4
ОСТ 1 01021-93 (бокс)		
ВП= (текстовое поле)	4500,5	7812,4
Допустимое значение: (текстовое поле)	0,05	

8.7.6 Результаты поверки ИК N1 считать положительными, если в протоколе, сформированном ПО Recorder в соответствии с п.п. 8.7.5.1, значение относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала находится в допускаемых пределах $\pm 0,05$ %. В противном случае испытания АИС «ПАРУС-МС» приостанавливаются.

8.7.7 Поверку ИК N2 частоты периодического сигнала выполнить по п.п. 8.7.2 – 8.7.5.

8.7.8 Результаты ИК N2 считать положительными, если в протоколе, сформированном ПО Recorder в соответствии с п.п. 8.7.5.1, значение относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала находится в допускаемых пределах $\pm 0,05$ %. В противном случае испытания АИС «ПАРУС-МС» приостанавливаются.

9 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Расчет абсолютной погрешности электрической части ИК

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

$$\Delta A_j = \pm |A_j - A_{jз}| \quad (1)$$

где: A_j – измеренное значение физической величины в j -той точке;
 $A_{jз}$ – значение физической величины, установленное рабочим эталоном в j -той точке.

9.2 Определение относительной погрешности электрической части ИК

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

$$\delta_j = \pm \left| \frac{\Delta A_j}{A_{jз}} \right| \cdot 100\% \quad (2)$$

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

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

$$\gamma_{jд} = \pm \frac{\Delta A_j}{|P_{в} - P_{н}|} \cdot 100\% \quad (3)$$

где: $P_{в}$ – значение верхнего предела измерений;

$P_{н}$ – значение нижнего предела измерений.

9.4 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:

$$\gamma_{jв} = \pm \frac{\Delta A_j}{P_{в}} \cdot 100\% \quad (4)$$

9.5 Расчет значения максимальной суммарной с ПИП погрешности ИК

Значение максимальной, суммарной с ПИП, (абсолютной, относительной или приведенной) погрешности ИК, определить по формуле:

$$\theta_c = \pm (|\theta_{пп}| + |\bar{\theta}\bar{A}|) \quad (5)$$

где: $\theta_{пп}$ – значение погрешности (абсолютной, относительной или приведенной) первичного преобразователя, взятое из протокола определения действительных метрологических характеристик, прилагаемого к свидетельству о проверке, а при его отсутствии, из паспорта первичного преобразователя или описания типа;

$\bar{\theta}\bar{A}$ – максимальное значение погрешности (абсолютной, относительной или приведенной) измерений электрической части ИК

9.6 Значения погрешностей по соотношениям (1) – (4) вычисляются программой Recorder при выполнении последовательности действий, описанных в п.п.7 – 12 Приложения Б.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносятся в протокол поверки по форме Приложения В при ручном расчете погрешностей или по форме Приложения Г при расчете погрешностей и формировании протокола с помощью ПО Recorder. Необходимые настройки ПО Recorder для формирования протоколов поверки конкретных ИК либо электрических частей соответствующих ИК приведены в разделах 8.3 – 8.14 настоящего документа

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, на верхний левый угол дверцы стойки приборной наносится знак поверки в виде наклейки.

Примечание – В свидетельстве о поверке указывать, что оно действительно при наличии действующих свидетельств о поверке на ПИП, входящих в ИК, поверяемых поэлементным способом.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



И.М. Каширкина

Ведущий инженер отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



С.Н. Чурилов

Приложение А
(справочное)

Таблица А1 - Метрологические характеристики АИС «ПАРУС-МС»

Наименование характеристики	Значение
ИК давления абсолютного газообразных сред	
Диапазон измерений давления абсолютного газообразных сред, кПа	от 9,8 до 98,1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (ДИ) погрешности измерений давления, %	±0,4
Количество ИК (Параметры: <i>Pvx1.1...1.7 ... Pvx8.1...8.7</i>)	56
Диапазон измерений давления абсолютного газообразных сред, кПа	от 29,42 до 166,71
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений давления, %	±0,4
Количество ИК (Параметры: <i>P2001...P2064</i>)	64
Диапазон измерений давления абсолютного газообразных сред, кПа	от 29,42 до 274,59
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений давления, %	±0,3
Количество ИК (Параметры: <i>P216_1...P220_1</i>)	5
Диапазон измерений давления абсолютного газообразных сред, кПа	от 29,42 до 166,71
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений давления, %	±0,3
Количество ИК (Параметры: <i>P5322...P5328</i>)	7
ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,25
Количество ИК (Параметры: <i>PK305... PK308</i>)	4
ИК напряжения постоянного тока	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ	от -1,889 до +6,138
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,1
Количество ИК (Параметры: <i>T2065...T2072</i>)	8
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ	от -1,889 до +6,941
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,1
Количество ИК (Параметры: <i>T251_1...T255_1</i>)	5
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ	от 0 до 29,129
Пределы допускаемой приведенной к ДИ погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,1
Количество ИК (Параметр: <i>TK320...TK322</i>)	3
ИК частоты периодического сигнала	
Диапазон измерений частоты периодического сигнала, Гц	от 450 до 4500,45

продолжение таблицы А1

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала, %	$\pm 0,05$
Количество ИК (<i>Параметр: N1</i>)	1
Диапазон измерений частоты периодического сигнала, Гц	от 229,775 до 7812,35
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты периодического сигнала, %	$\pm 0,05$
Количество ИК (<i>Параметр: N2</i>)	1

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

1 После выполнения настроек ПО “Recorder” на поверку выбранного ИК АИС «ПАРУС-МС», описанных в разделе 7.2 настоящего документа, нажатием кнопки «Проверка» в окне «Параметры проверки (канальная)» (рисунок 10) открывается диалоговое окно «Настройка завершена», вид которого представлен на Рисунок Б1.

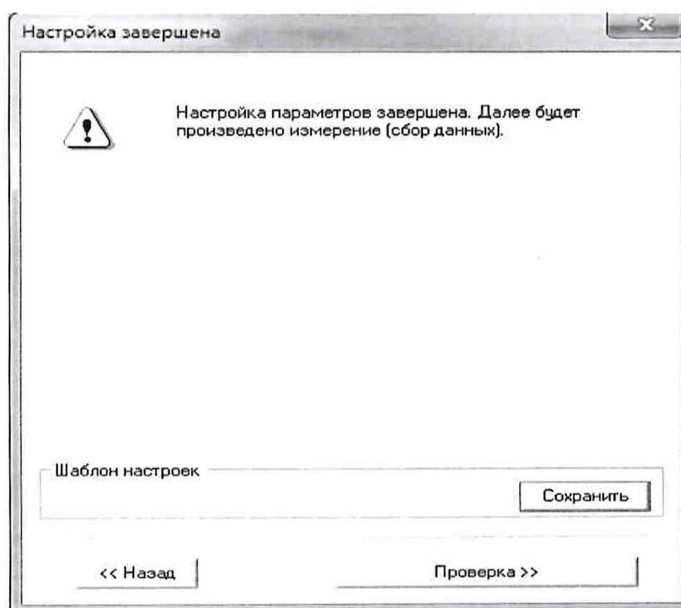


Рисунок Б1 – Вид диалогового окна «Настройка завершена»

2 По нажатию в окне рисунок Б1 кнопки «Проверка» открывается диалоговое окно «Измерение», вид которого представлен на рисунке Б2.

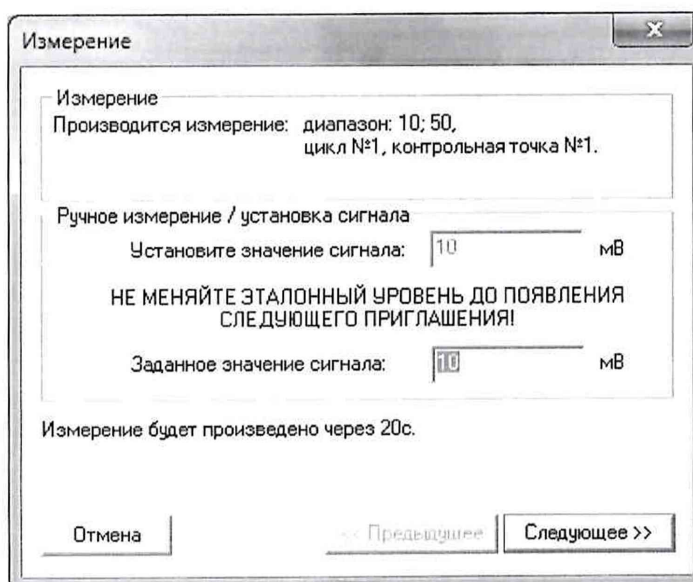


Рисунок Б2 – Вид диалогового окна «Измерение»

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.

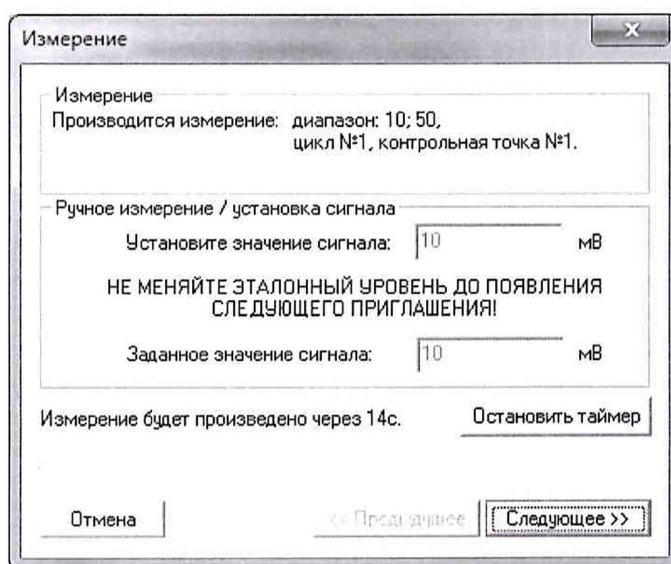


Рисунок Б3 – Начало измерений в контрольной точке.

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

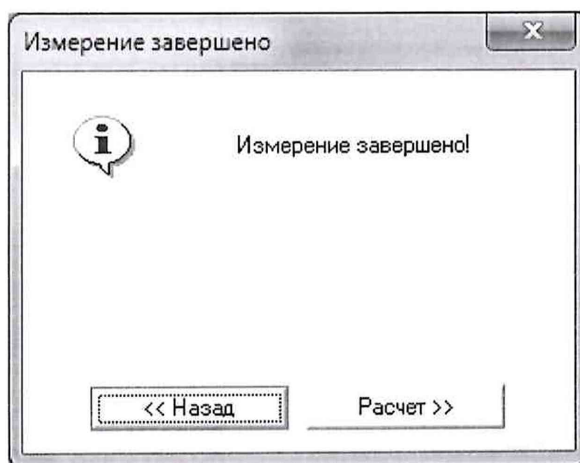


Рисунок Б4 – Диалоговое окно «Измерение завершено»

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.

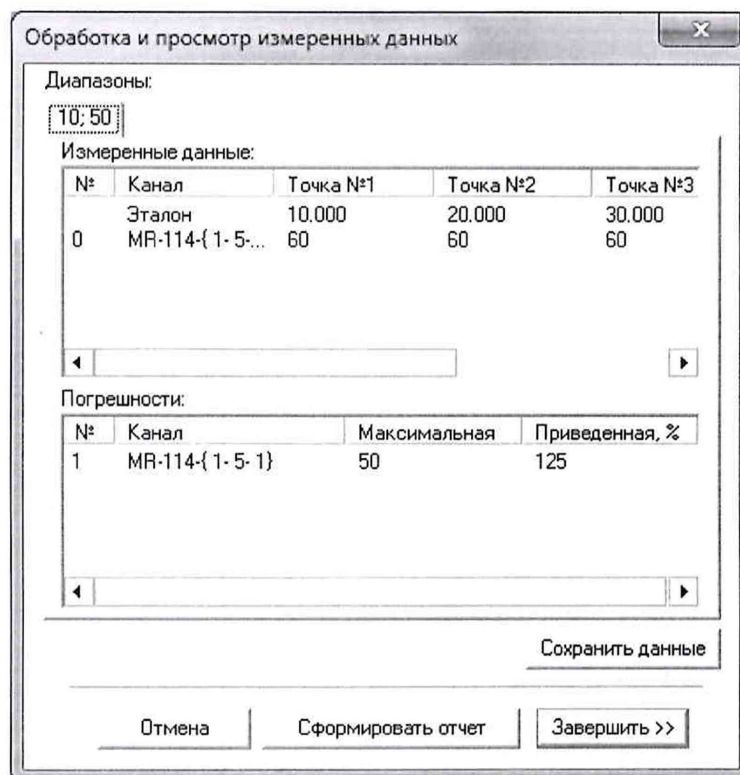


Рисунок Б5 – Пример окна «Обработка и просмотр измеренных данных»

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).

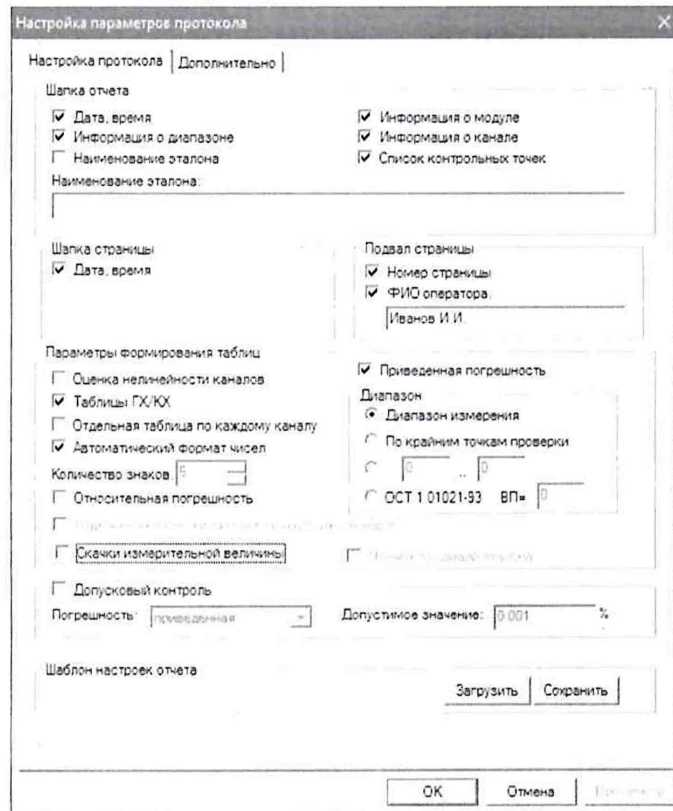


Рисунок Б6 – Окно «Настройка параметров протокола». Вкладка «Настройка протокола»

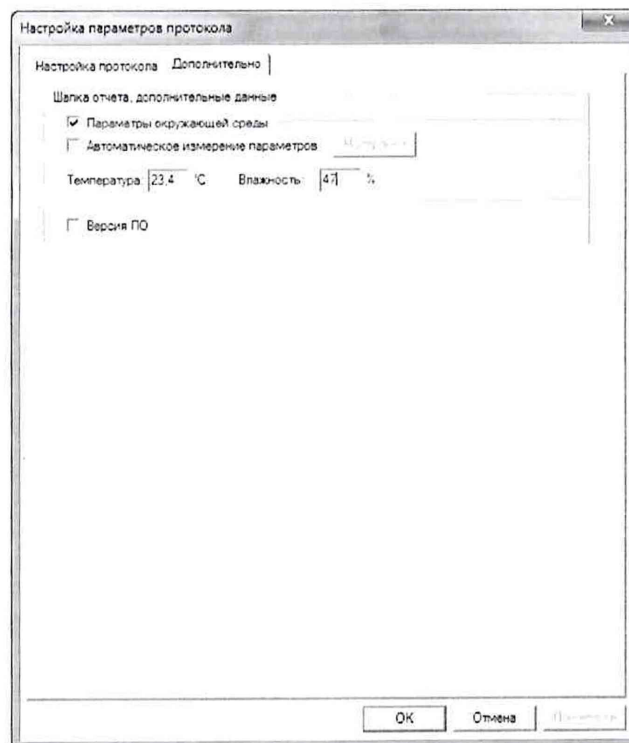


Рисунок Б7 – Окно «Настройка параметров протокола». Вкладка «Дополнительно»

Приложение В
(справочное)
Форма протокола поверки при расчетном способе поверки
ПРОТОКОЛ

Результаты замеров поверяемых каналов АИС «ПАРУС-МС»

Таблица А1 – (наименование измеряемого параметра)

Наименование параметра	Значение параметра					
Номинальные значения параметра						
Измеренные значения параметра первого канала						
Измеренные значения параметра второго канала						
Измеренные значения параметра третьего канала						

Максимальное значение (относительной, приведенной к ВП, приведенной ДИ, абсолютной) погрешности, первого канала: _____

Максимальное значение (относительной, приведенной к ВП, приведенной ДИ, абсолютной) погрешности, второго канала: _____

Максимальное значение (относительной, приведенной к ВП, приведенной ДИ, абсолютной) погрешности, третьего канала: _____

Таблица А2 – (наименование измеряемого параметра)

Наименование параметра	Значение параметра					
Номинальные значения параметра						
Измеренные значения параметра первого канала						
Измеренные значения параметра второго канала						

Максимальное значение (относительной, приведенной к ВП, приведенной ДИ, абсолютной) погрешности, первого канала: _____

Максимальное значение (относительной, приведенной к ВП, приведенной ДИ, абсолютной) погрешности, второго канала: _____

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

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

Dr - относительная погрешность.

Канал №1

Эталон	Измерено	S	A	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	S	A	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, NI - оценка нелинейности.

	Канал	De, %	Dr, %	NI, dB
	Максимум			

Допусковый контроль

Допустимое значение приведенной погрешности: _____ %.

	Канал	SN	Результат

Поверку провел (а) _____

Приложение Д
(обязательное)

Действия для отключения и подключения градуировочной характеристики
в канале измерений сигнала МІС-140 в ПО «Recorder»

1. Отключение градуировочной характеристики
Выполняется для представления результатов измерений сигнала термопары в
мВ.

1.1 Двойным нажатием ЛКМ на выделенном ИК МІС-140 открыть диалоговое
окно «Настройка канала...» (пример его дан на рисунке Д1);

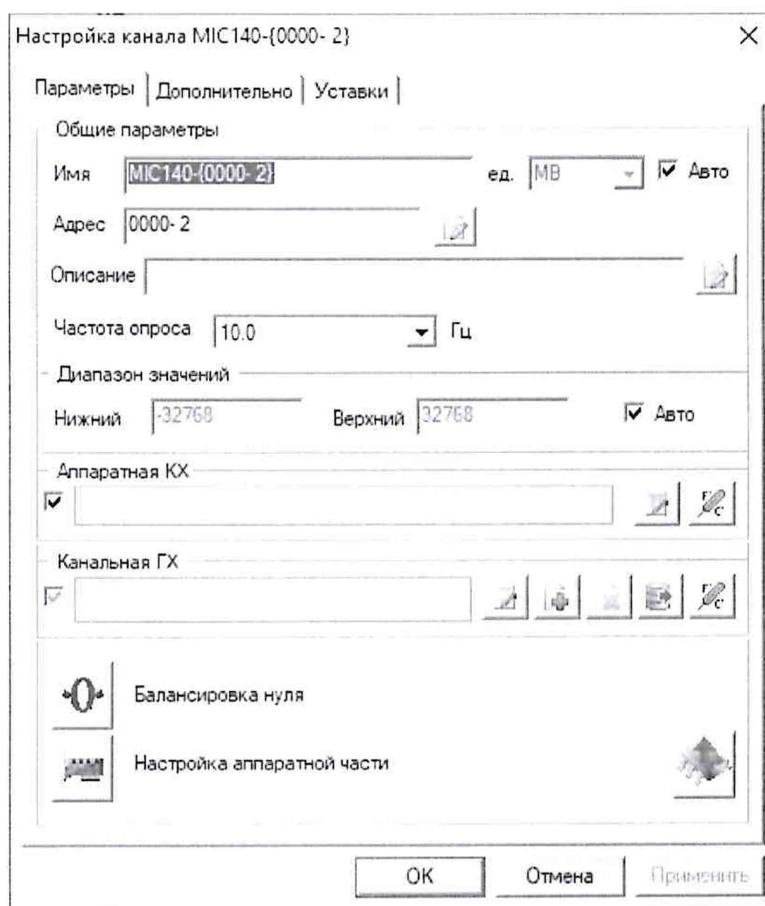


Рисунок Д1 – Окно «Настройка канала...»

1.2 Нажатием ЛКМ кнопки «Настройка аппаратной части» в окне рис. Д1 открыть
окно «Настройка аппаратной части» (рисунок Д2).

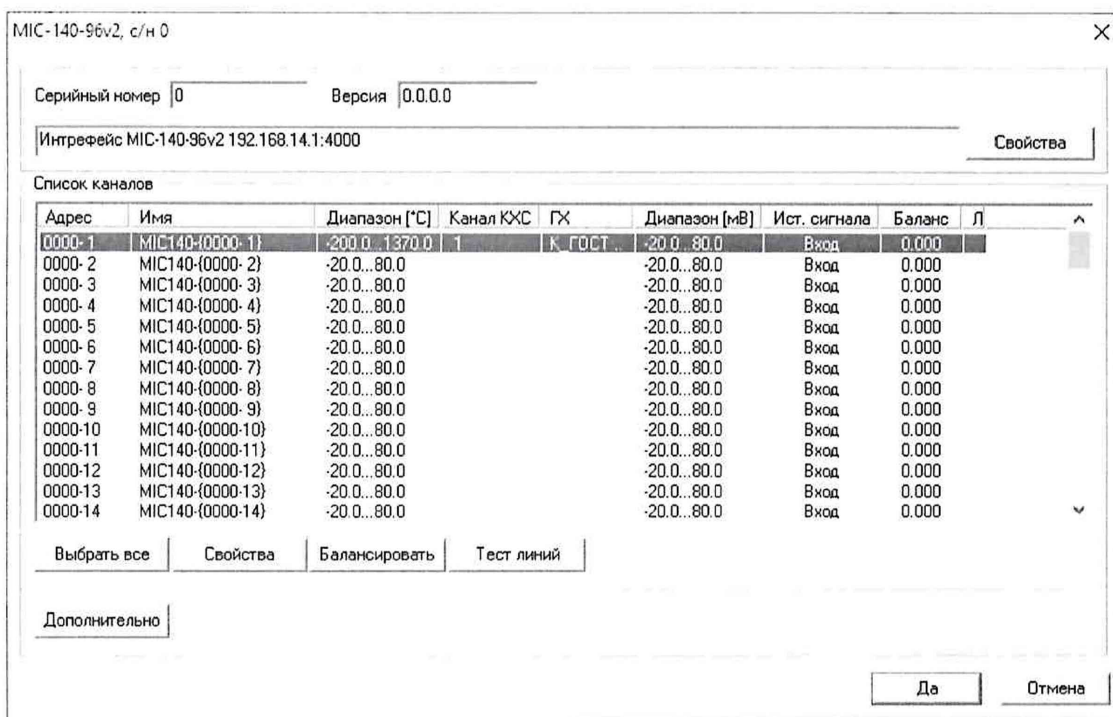


Рисунок Д2 – Окно «Настройка аппаратной части» для МИС-140 с включенной градуировочной характеристикой для канала 1

1.3 Нажатием ПКМ на строке нужного канала в окне рис. Д2, вызвать выпадающий список, в котором нажатием ЛКМ выбрать строку «Свойства». В результате открывается окно рисунок Д3.

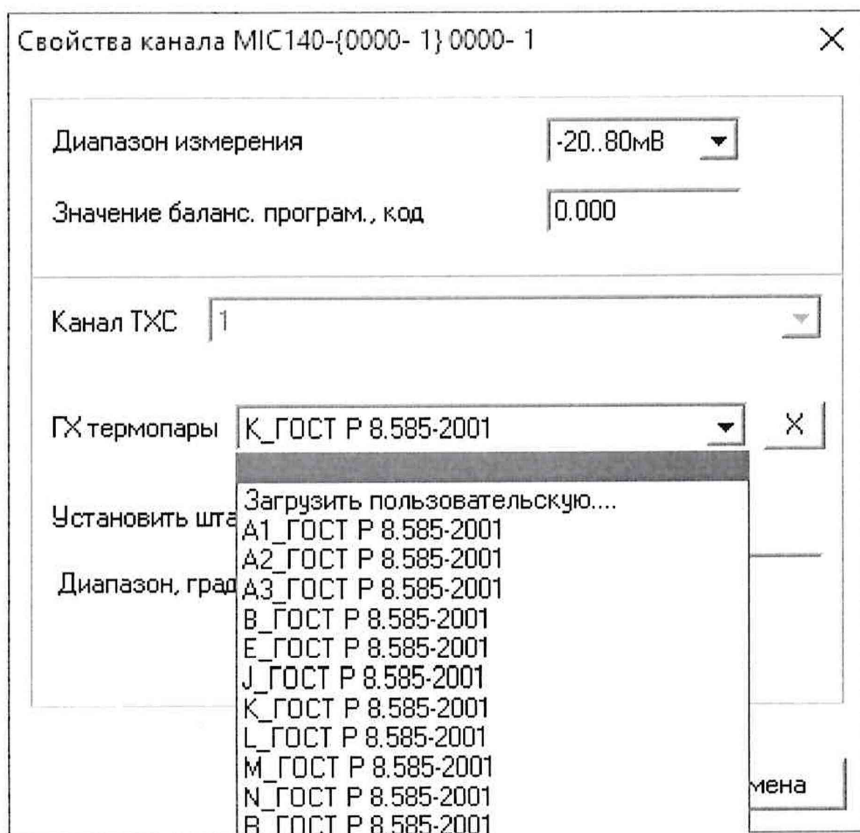


Рисунок Д3 – Окно свойств канала 1 МИС-140

1.4 В окне свойств канала (рисунок Д3) нажатием ЛКМ, выбрать пустую строчку в выпадающем списке «ГХ термопары», а затем кнопку «ДА».

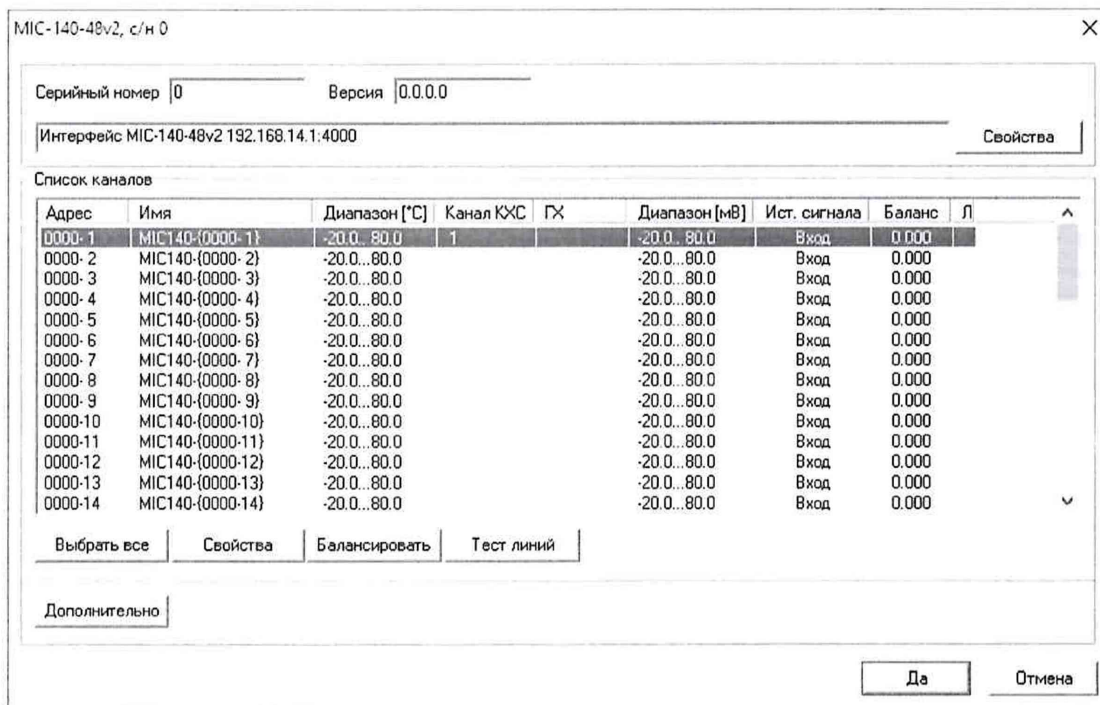



Рисунок Д4 – Окно «Настройка аппаратной части» для MIC-140 после отключения градуировочной характеристики для канала 1

1.5 После действий, указанных в п.п. 1.1 – 1.4, в окне «Настройка аппаратной части» для MIC-140 в колонке «ГХ» строки канала будет отсутствовать тип термопары (см. рисунок Д4), и измерения по каналу 1 будут выполняться в мВ.

2 Подключение градуировочной характеристики

Необходимо для представления результатов измерений сигнала от термопары в единицах температуры.

- a. Выполнить п.п.1.1 настоящего Приложения.
- b. В окне рисунок Д1 в области «Канальная ГХ» нажать ЛКМ кнопку 
- c. В открывшемся окне (рисунок Д5) нажатием выбрать ЛКМ строку «Загрузить из БДГХ»
- d. В открывшемся окне (рисунок Д6) нажатием ЛКМ выбрать из списка тип термопары, подключенной к каналу MIC-140.
- e. После действий, указанных в п.п. 2.1 – 2.4, в окне «Настройка аппаратной части» для MIC-140 в колонке «ГХ» строки канала будет указан тип термопары (см. рисунок Д1) и результаты измерений по каналу будут выдаваться в градусах Цельсия.

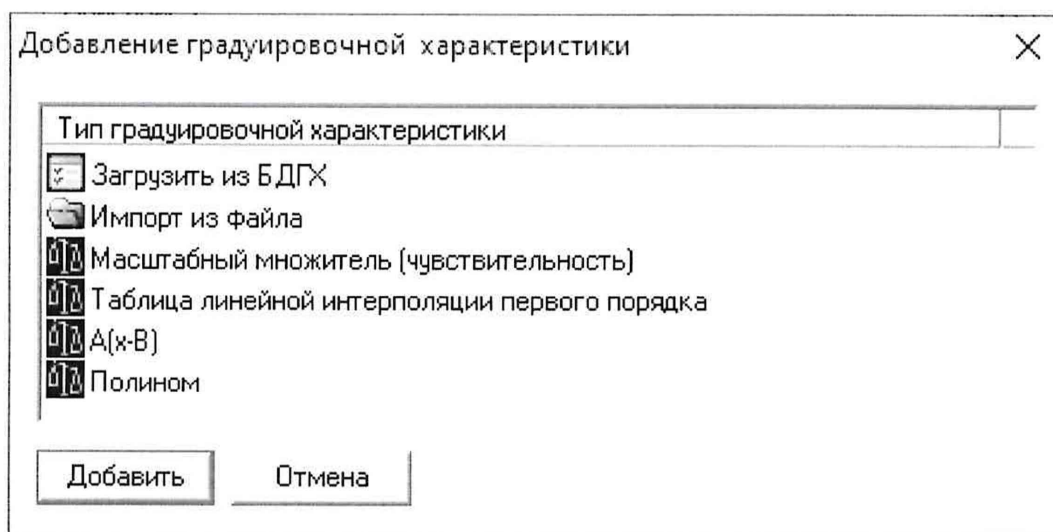


Рисунок Д5 – Окно «Добавление градуировочной характеристики»

П Просмотр и редактирование базы градуировочных характеристик

Файл Справка

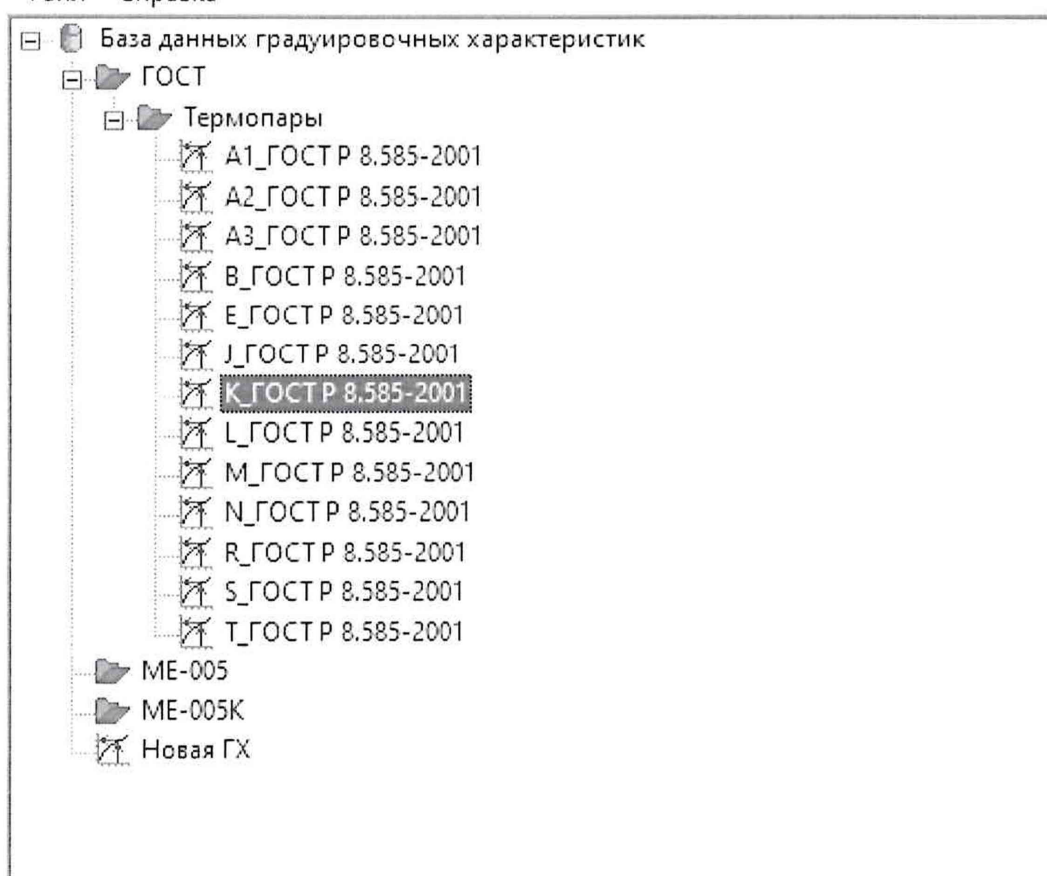


Рисунок Д6 – Окно выбора градуировочной характеристики, соответствующей типу подключаемой к каналу МІС-140 термопары