

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 $\pm 22$ 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"><li>– пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения постоянного тока <math>\pm 0,01</math> % от ИЗ;</li><li>– пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока <math>\pm 0,01</math> %;</li><li>– пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты в диапазоне от 110 до 1100 Гц - <math>\pm 0,1</math> Гц, в диапазоне от 1100 до 21999 Гц - <math>\pm 2</math> Гц.</li></ul> 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 гондole 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 Prov-erka.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.

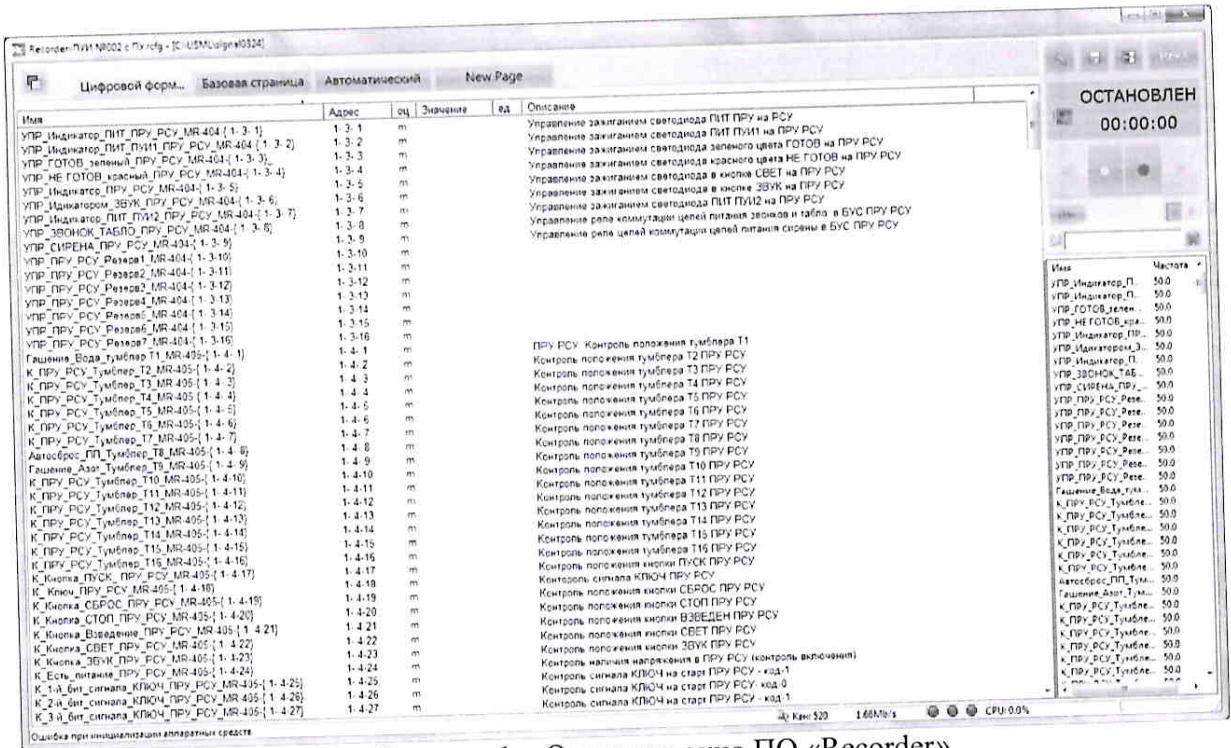


Рисунок 1 – Основное окно ПО «Recorder»

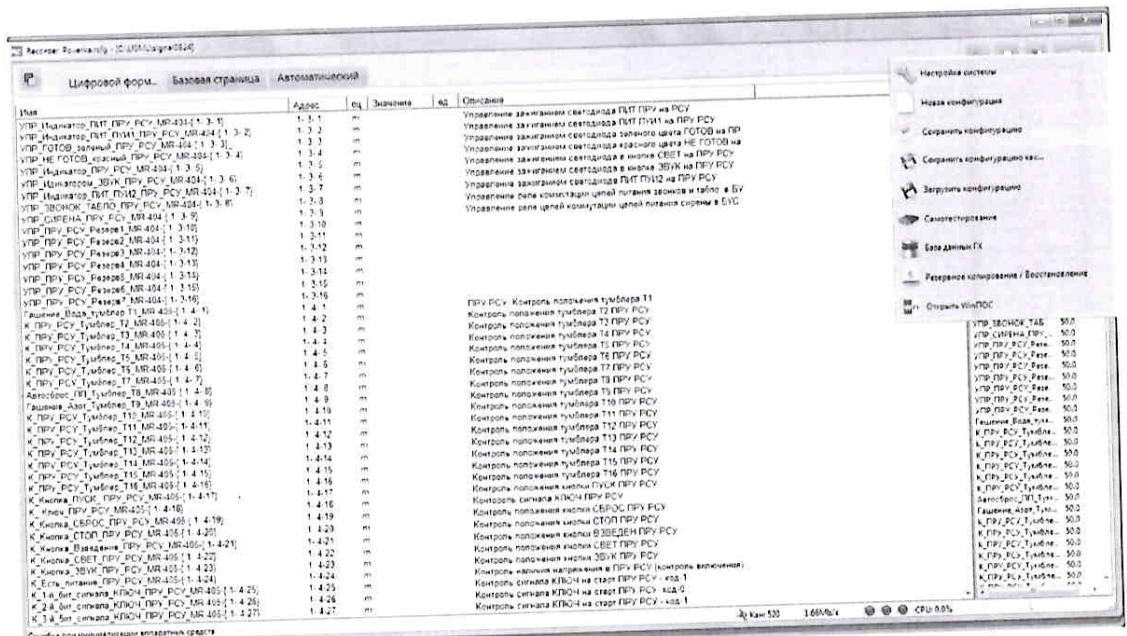


Рисунок 2 – Переход к выбору рабочей конфигурации ПО «Recorder»

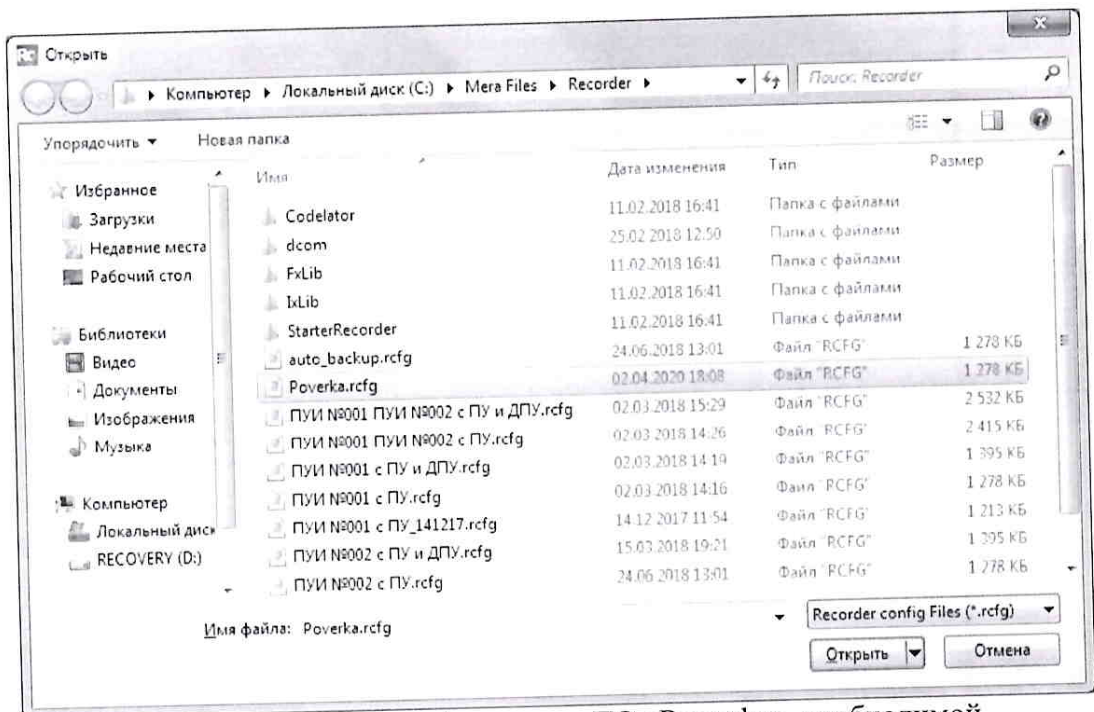


Рисунок 3 - Выбор конфигурации ПО «Recorder», необходимой для проведения проверок ИК

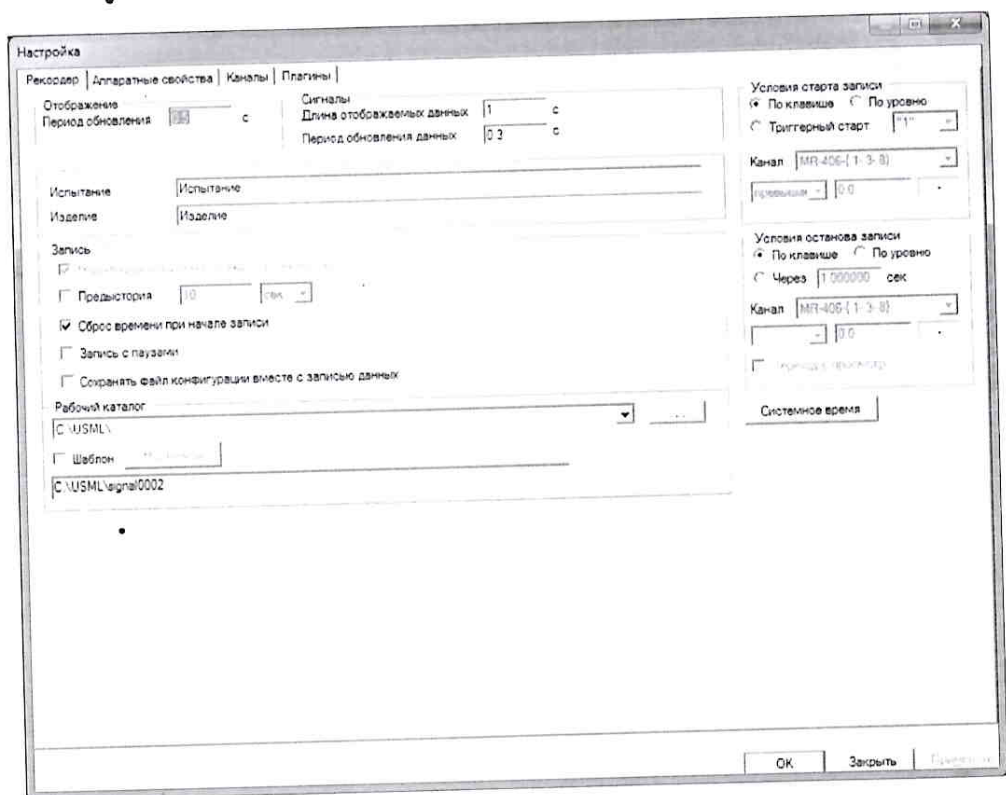


Рисунок 4 - Окно «Настройки» ПО «Recorder»

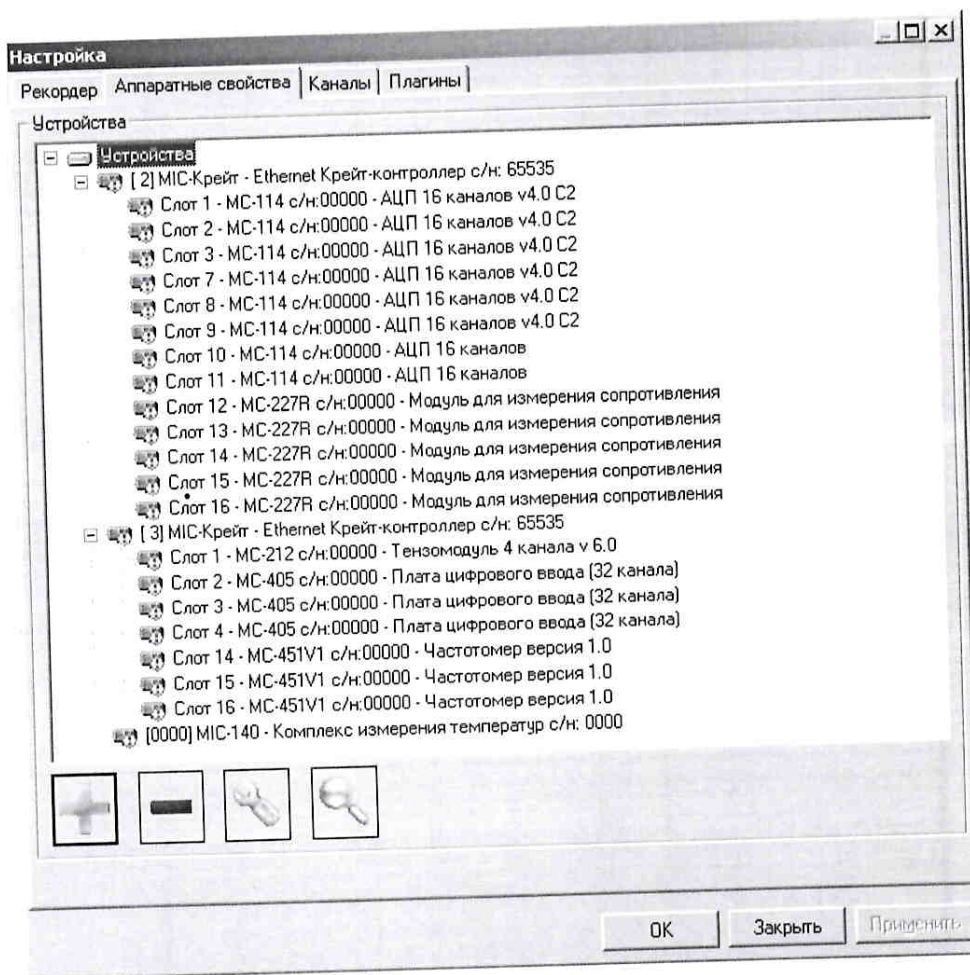


Рисунок 5 - Окно выбранного состава аппаратных средств АИС «ПАРУС-МС».

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

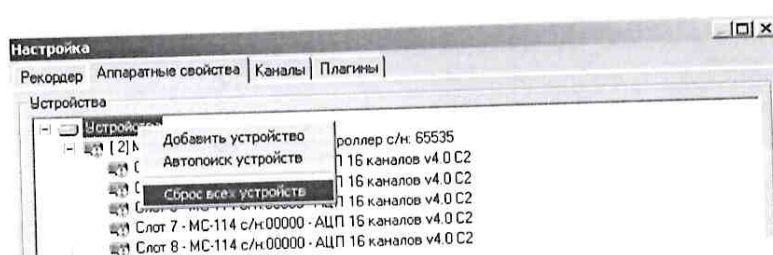


Рисунок 6 - Инициализация аппаратных средств

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

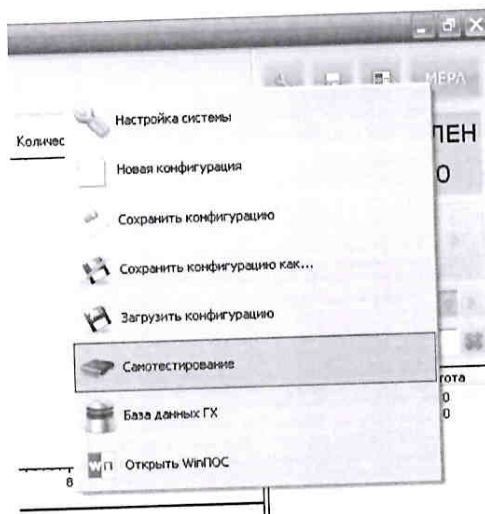


Рисунок 7 - Запуск режима «Самотестирование»

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».

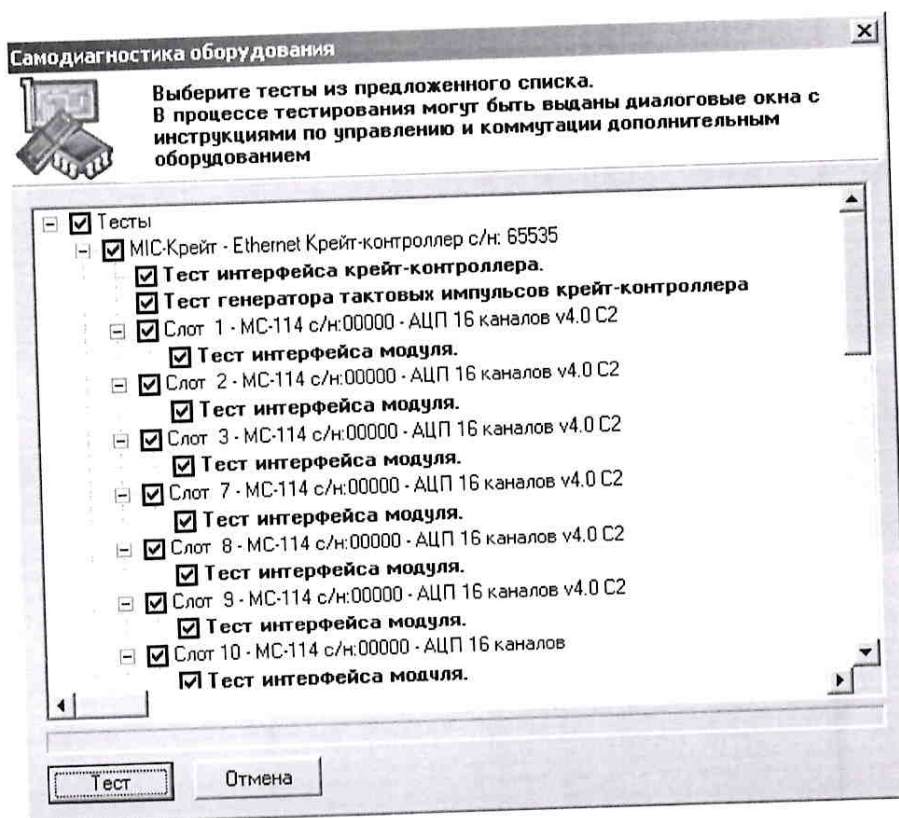


Рисунок 8 - Окно подготовки самотестирования.

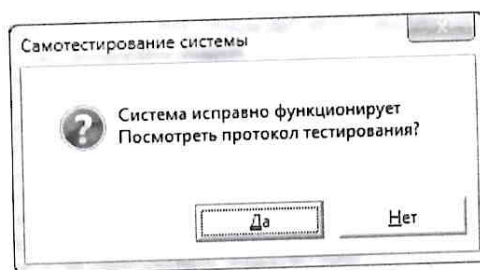



Рисунок 9 - Окно результата самотестирования.

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 МС-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»;

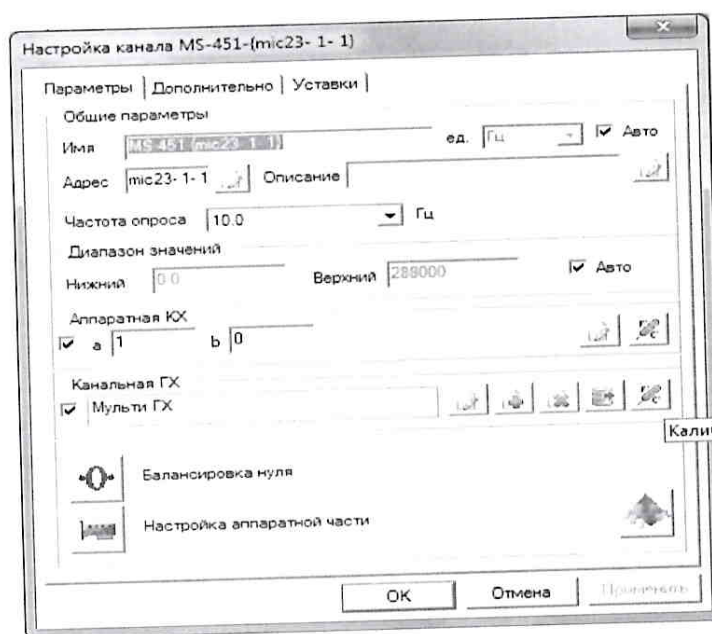


Рисунок 10 – Вид диалогового окна «Настройка канала...»

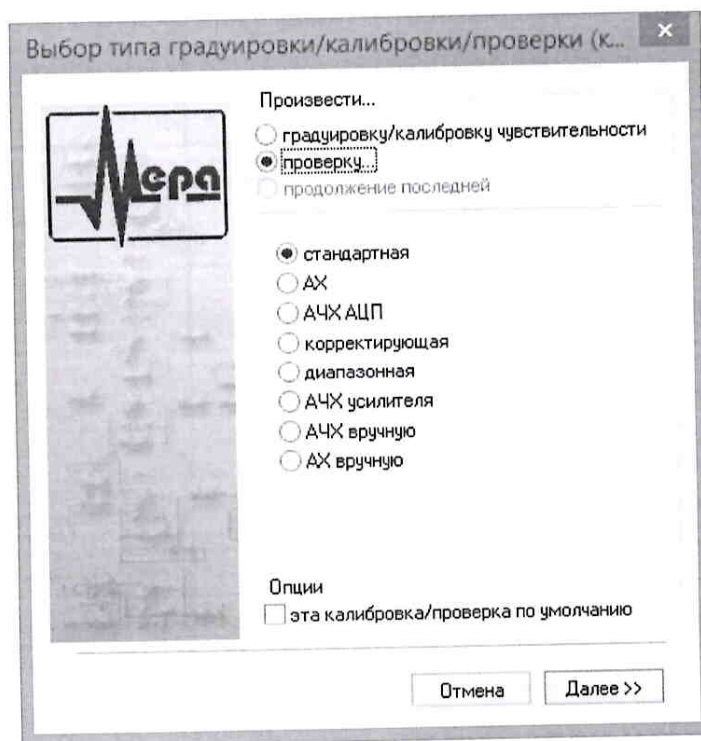


Рисунок 11 – Вид диалогового окна «Выбор типа градуировки/калибровки/проверки (канальная)»

7.2.5 Открывшееся диалоговое окно «Параметры проверки (канальная)», представленное на рисунке 12, соответствует случаю выбора одного ИК для проверки. При выборе для проверки 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:

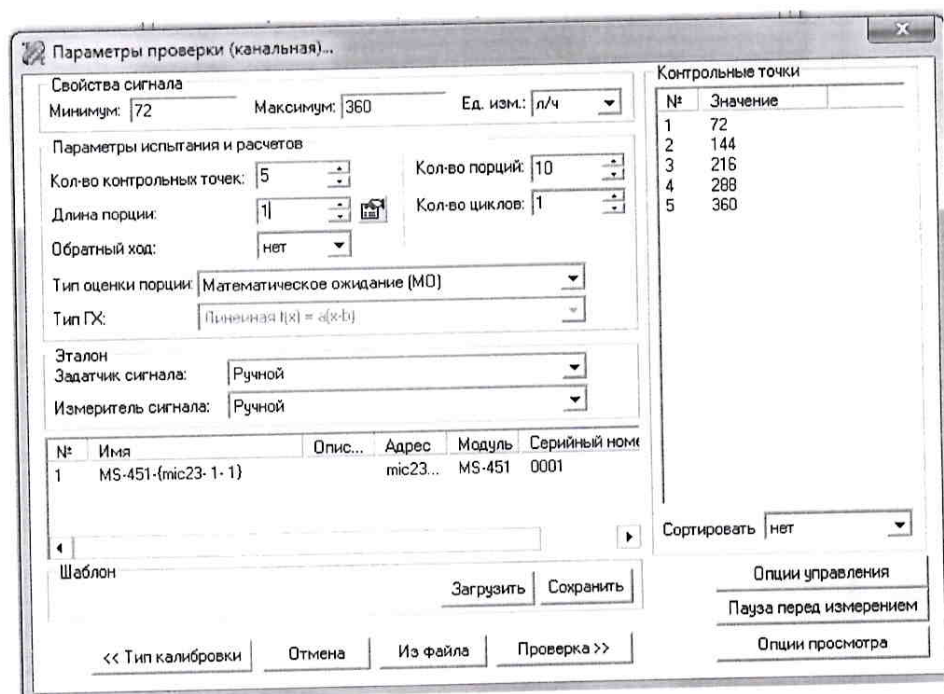


Рисунок 12 – Вид диалогового окна «Параметры проверки (канальная)»

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, 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, 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».

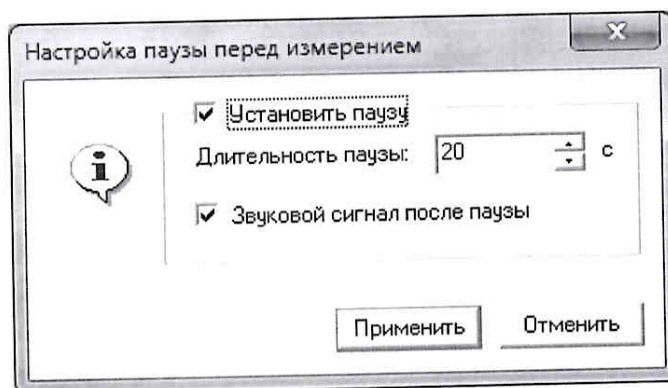


Рисунок 13 – Окно «Настройка паузы перед измерением»

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 Poverka.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) – 24CVC163.

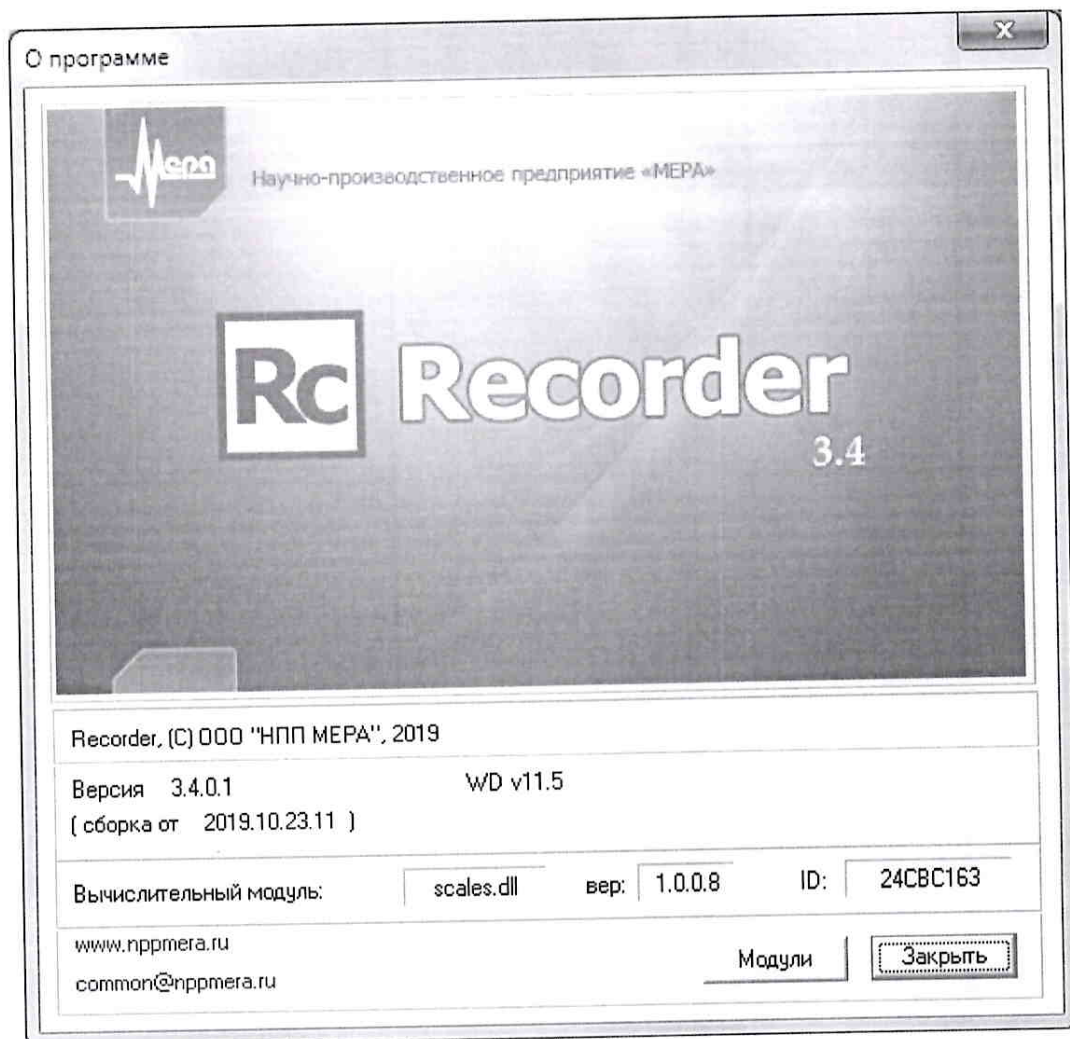


Рисунок 14 – Вид информационного окна программы «Recorder»

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>Rvx1.1, ..., Rvx1.7</i>	A204 кан. 1, ... , 7	1700234	<i>Rvx1.1 ... Rvx1.7</i>
<i>Rvx2.1, ..., Rvx2.7</i>	A204 кан. 8, ..., 14		<i>Rvx2.1, ..., Rvx2.7</i>
<i>Rvx3.1, Rvx3.2</i>	A204 кан. 15, 16		<i>Rvx3.1, Rvx3.2</i>
<i>Rvx3.3, ..., Rvx3.7</i>	A205 кан. 1, ... , 5	1700235	<i>Rvx3.3, ..., Rvx3.7</i>
<i>Rvx4.1, ..., Rvx4.7</i>	A205 кан. 6, ..., 12		<i>Rvx4.1, ..., Rvx4.7</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, n	Номинальное значение давления в КТ
Рвх1.1...1.7 ... Рвх8.1...8.7	кПа	9,8	98,10	1	0,1 x Р 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 Pvx1.1,... Pvx 1.7, ..., Pvx8.1,..., Pvx 8.7, P2001,..., P2064 находятся в допусках пределах  $\pm 0,4 \%$ ;

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 P216\_1,..., P220\_1, P5322,..., P5328 находятся в допусках пределах  $\pm 0,3 \%$ .

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 (MIS-1150P) 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.

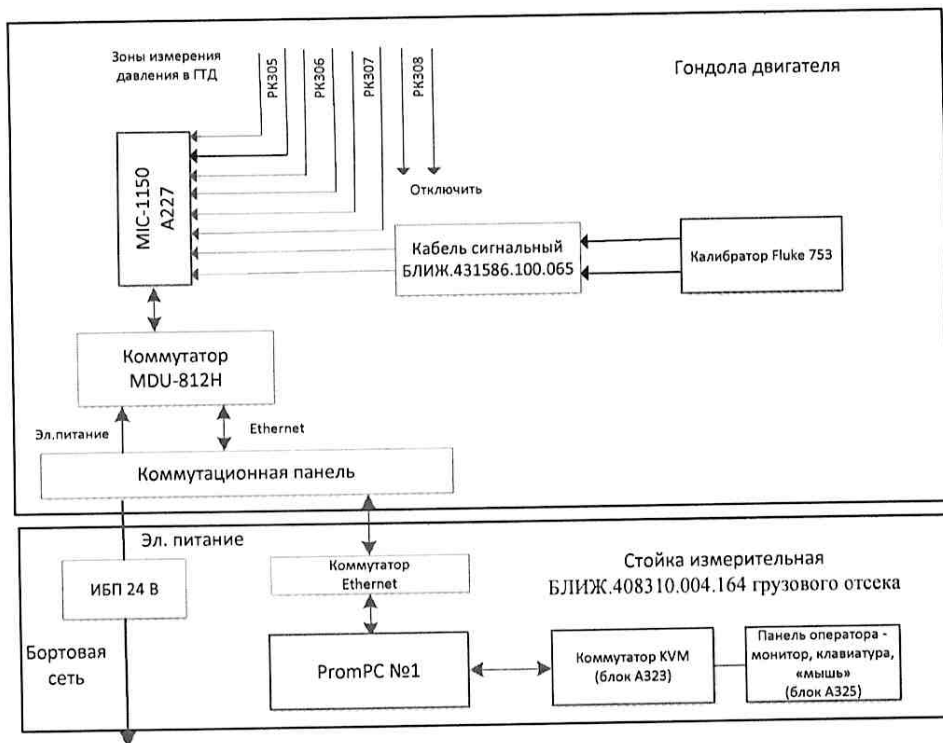


Рисунок 15 – Схема поверки ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В

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 МІС-1150	Разъём на МІС-1150 для подключения кабеля сигнального	Используемый кабель сигнальный	Наконечники кабеля сигнального для подключения калибратора	Наименование канала в рабочей конфигурации Recorder
РК305	А227	Х1	БЛИЖ.431586.100.065	+ РК305/Х2 РК307 –	РК305
РК306		Х1		+ РК306/Х2 РК308 –	РК306
РК307		Х2		+ РК305/Х2 РК307 –	РК307
РК308		Х2		+ РК306/Х2 РК308 –	РК308



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			
	PK305	PK306	PK307	PK308
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: PK305... PK308)	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 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.

8.6.2 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 отверткой 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  $\pm 100\text{мВ}$  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	

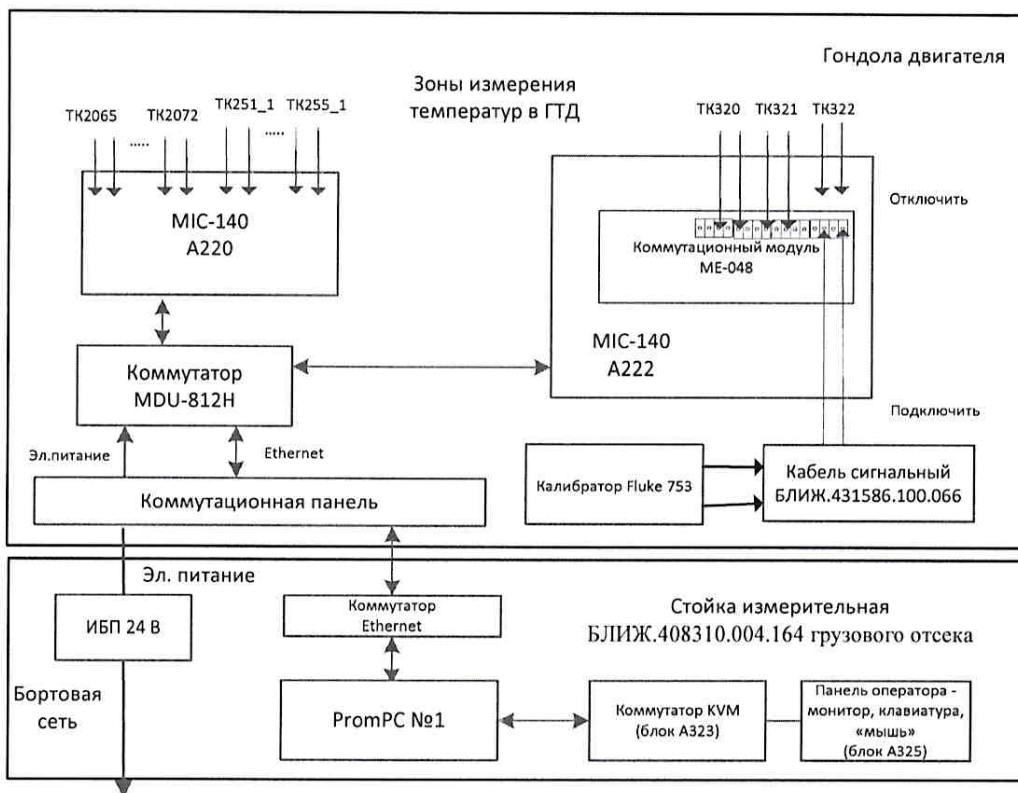


Рисунок 16 – Схема поверки ИК напряжения постоянного тока

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 допусках  $\pm 0,1$  %.

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.

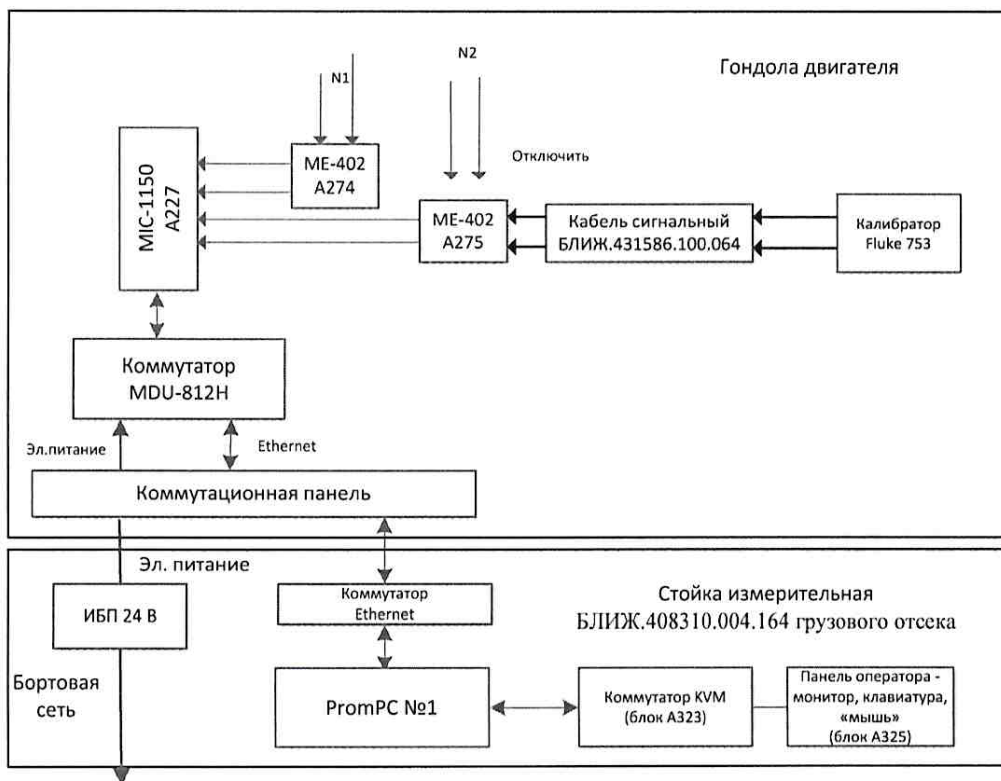


Рисунок 17 - Схема поверки электрической части ИК частоты периодического сигнала

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, п	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 поверке, 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: Pвх1.1...1.7 ... Pвх8.1...8.7)	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: P2001...P2064)	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: P216_1...P220_1)	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: P5322...P5328)	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: PK305... PK308)	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: T2065...T2072)	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: T251_1...T255_1)	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: ТК320...ТК322)	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.

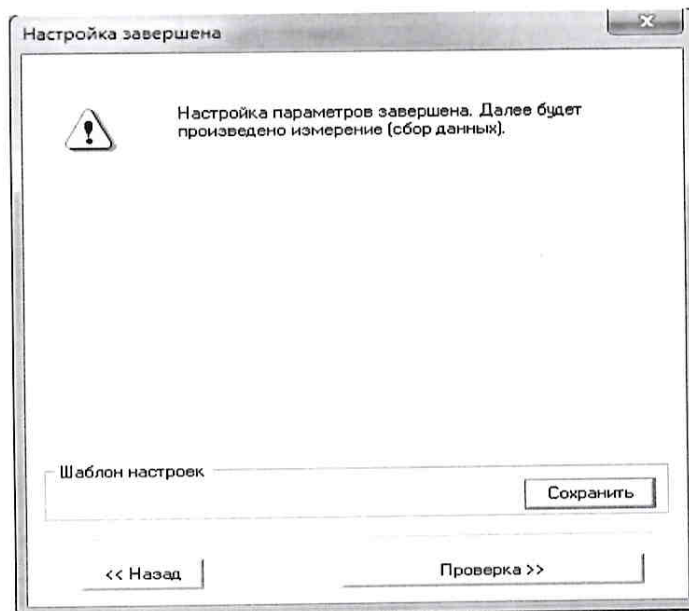


Рисунок Б1 – Вид диалогового окна «Настройка завершена»

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

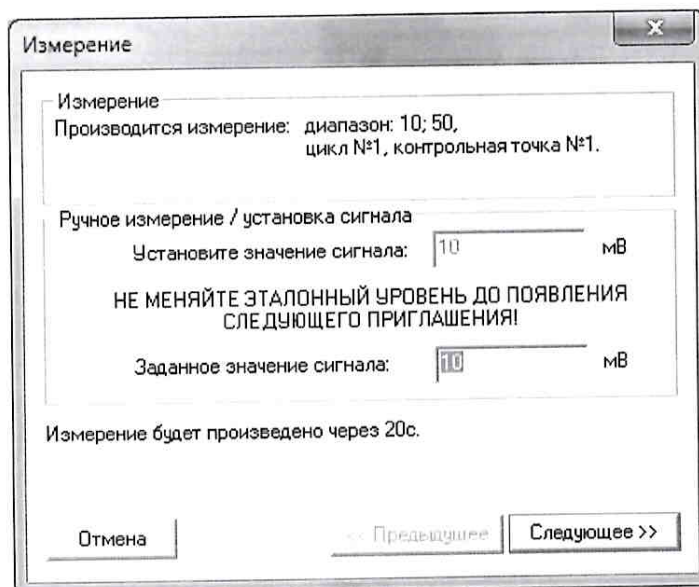


Рисунок Б2 – Вид диалогового окна «Измерение»

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.

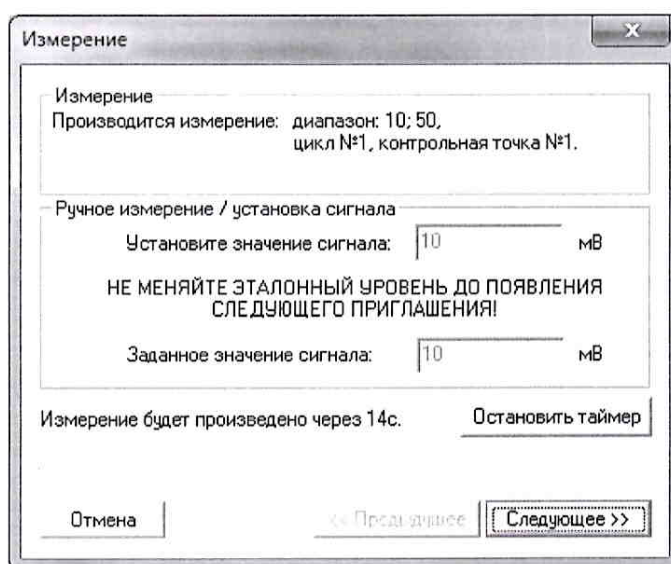


Рисунок Б3 – Начало измерений в контрольной точке.

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

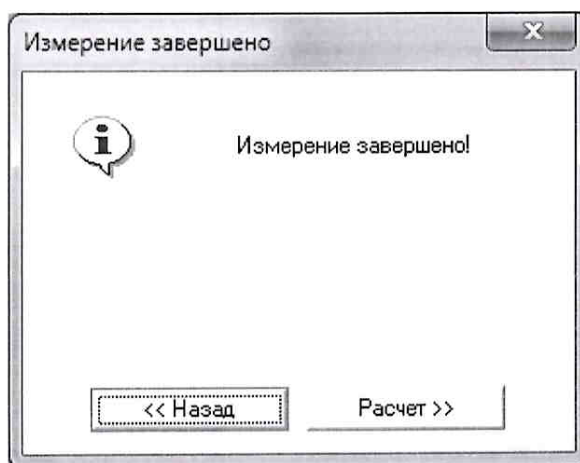


Рисунок Б4 – Диалоговое окно «Измерение завершено»



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.

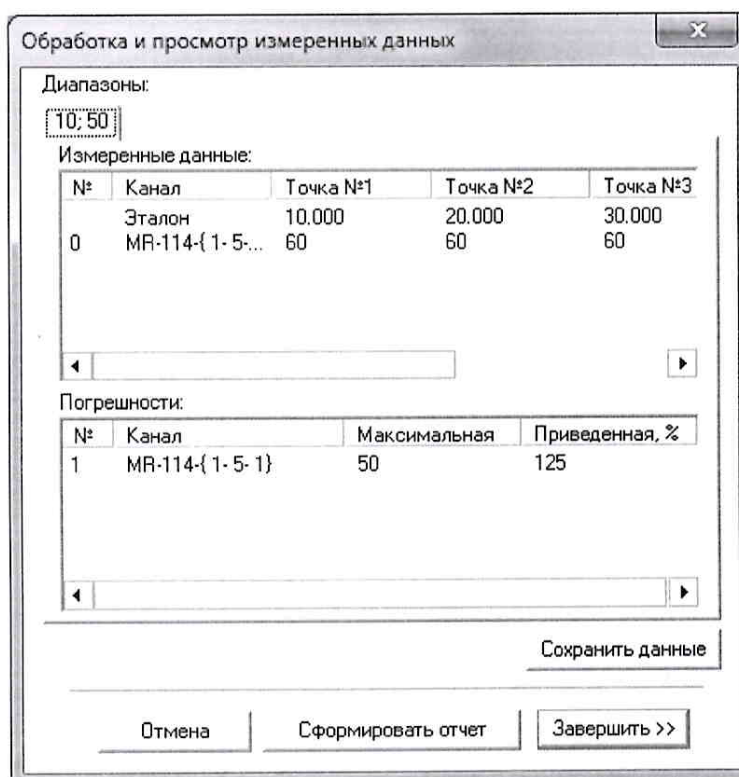


Рисунок Б5 – Пример окна «Обработка и просмотр измеренных данных»

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).

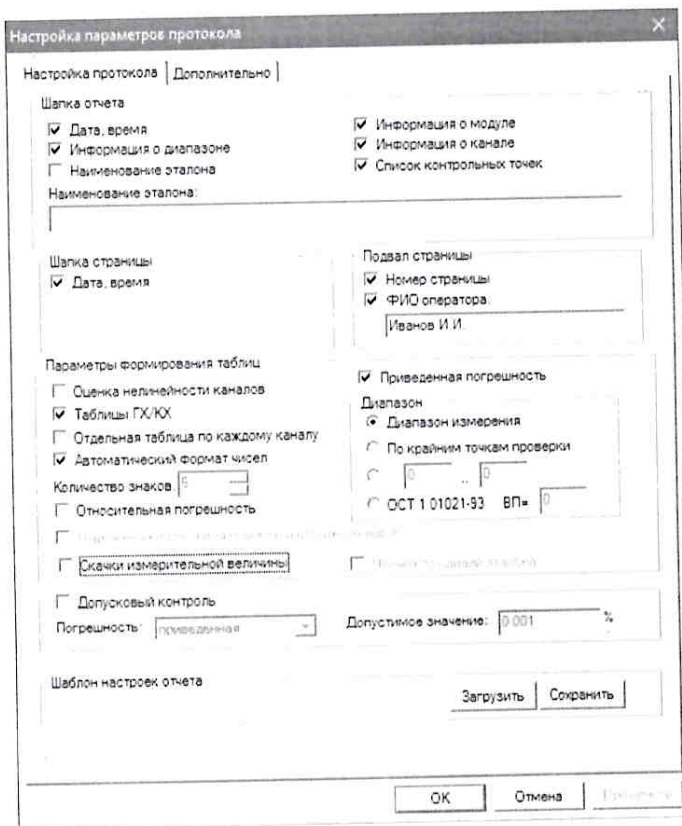


Рисунок Б6 – Окно «Настройка параметров протокола». Вкладка «Настройка протокола»

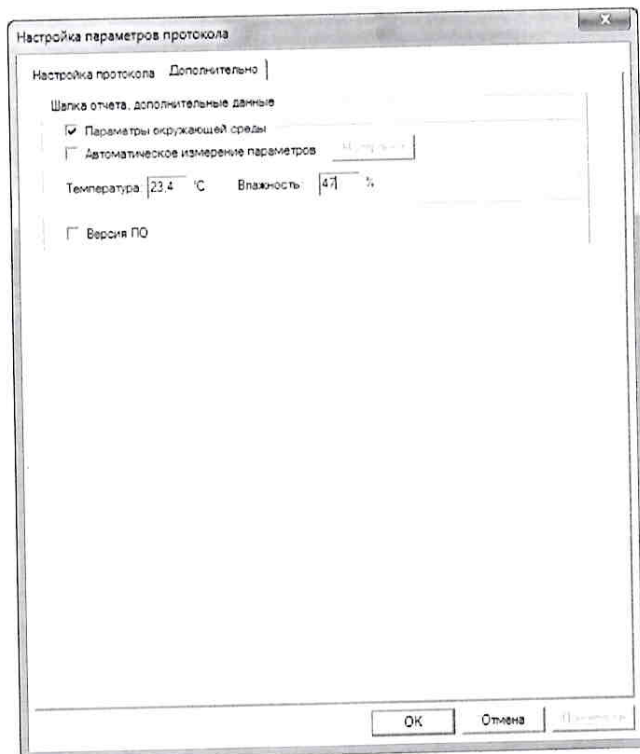


Рисунок Б7 – Окно «Настройка параметров протокола». Вкладка «Дополнительно»

**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);

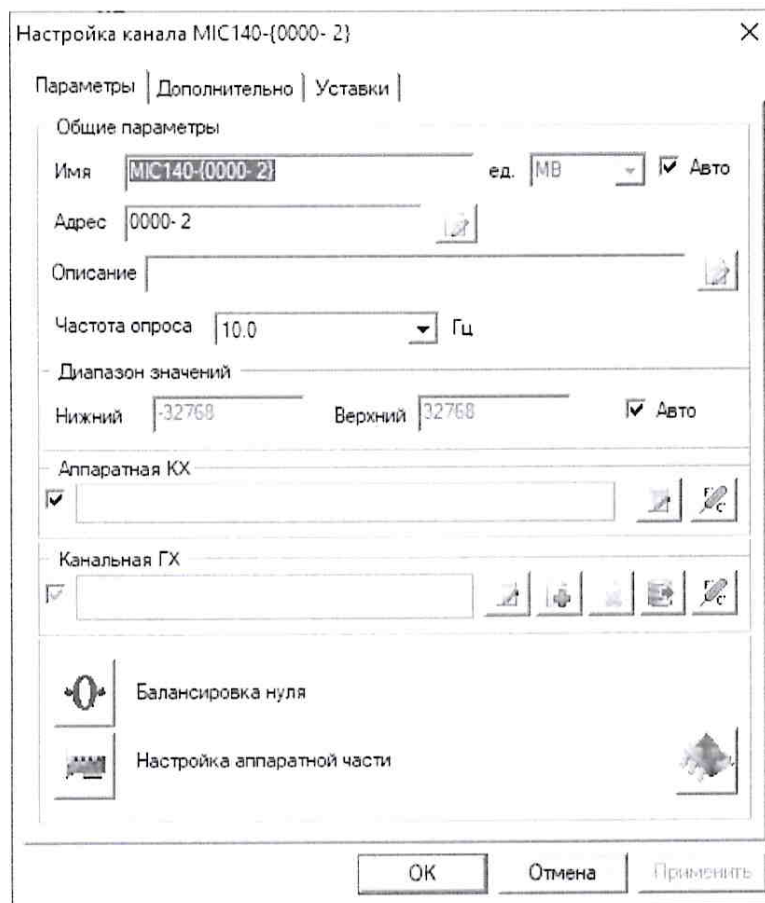


Рисунок Д1 – Окно «Настройка канала...»

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

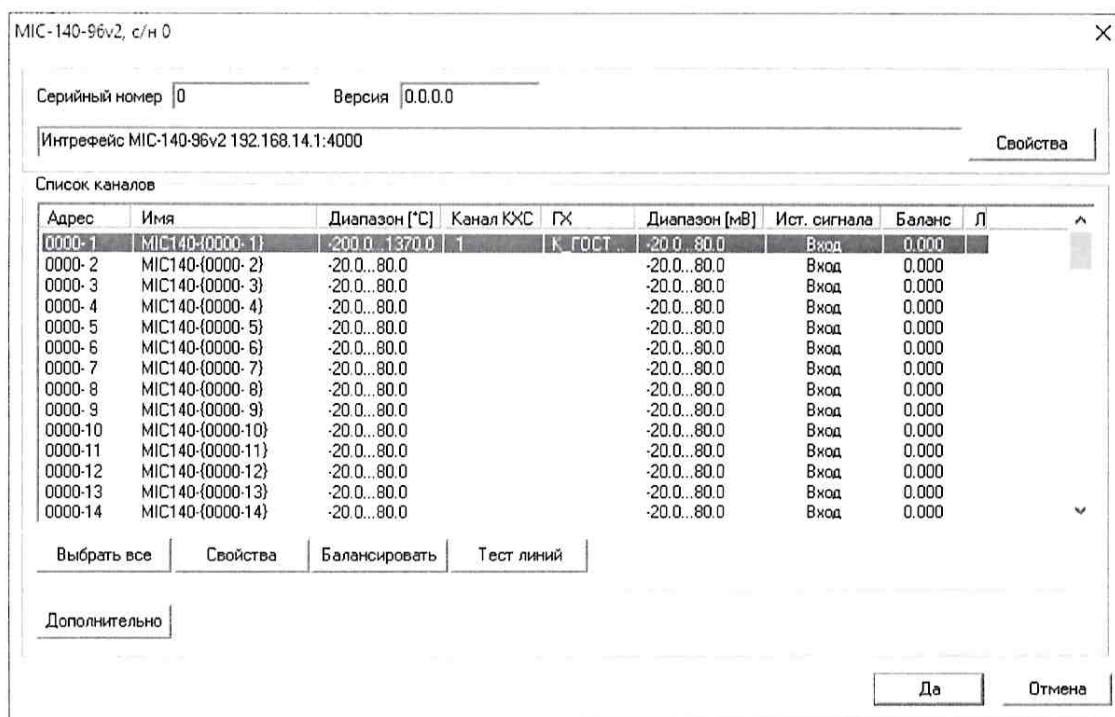


Рисунок Д2 – Окно «Настройка аппаратной части» для МІС-140 с включенной градуировочной характеристикой для канала 1

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.

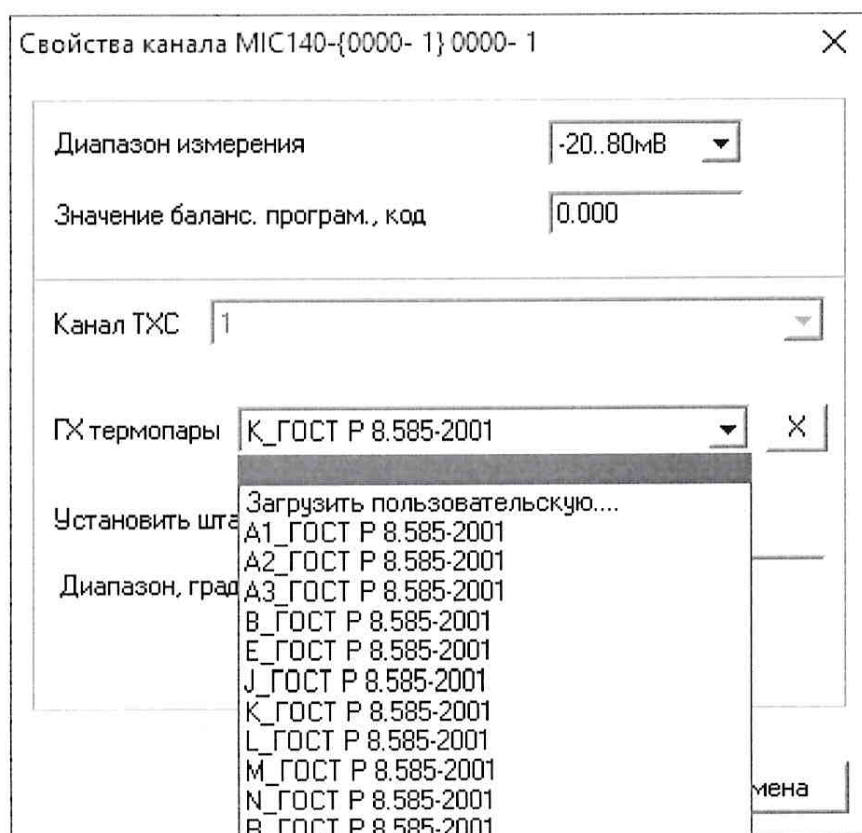


Рисунок Д3 – Окно свойств канала 1 МІС-140

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

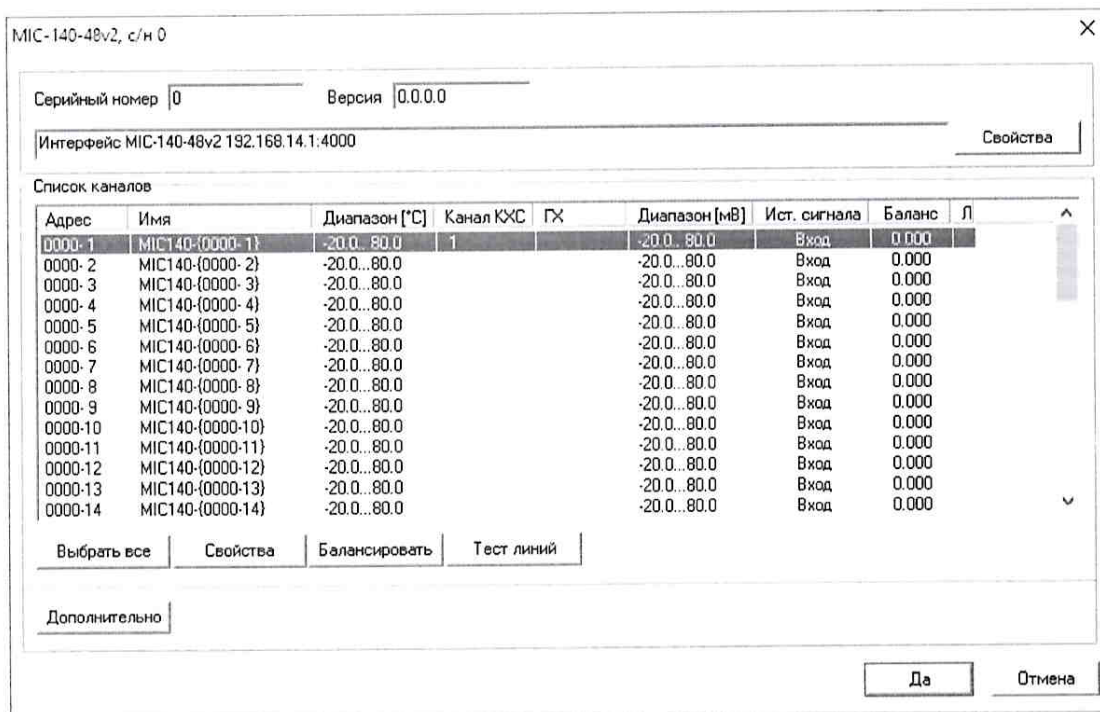



Рисунок Д4 – Окно «Настройка аппаратной части» для МИС-140 после отключения градуировочной характеристики для канала 1

1.5 После действий, указанных в п.п. 1.1 – 1.4, в окне «Настройка аппаратной части» для МИС-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 МИС-140.
- e. После действий, указанных в п.п. 2.1 – 2.4, в окне «Настройка аппаратной части» для МИС-140 в колонке «ГХ» строки канала будет указан тип термопары (см. рисунок Д1) и результаты измерений по каналу будут выдаваться в градусах Цельсия.



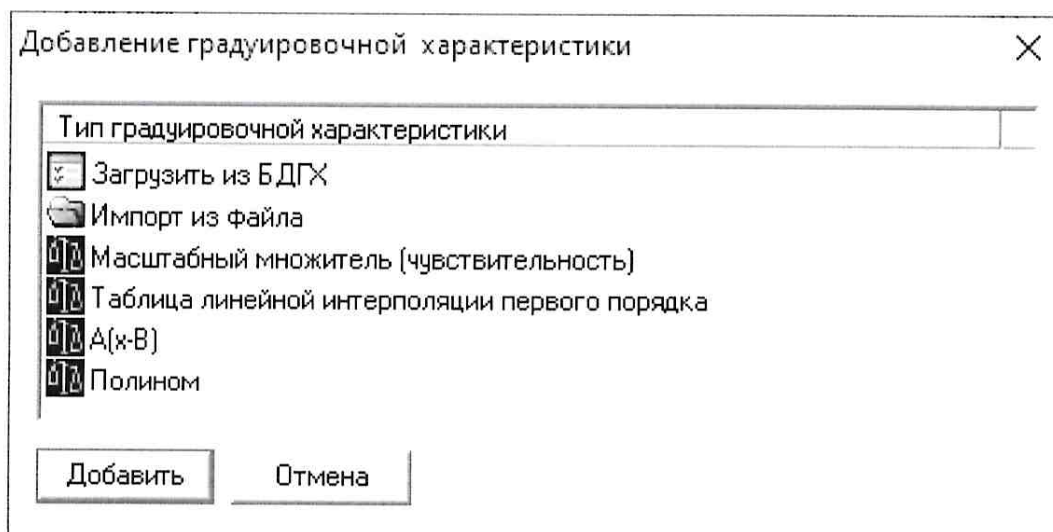


Рисунок Д5 – Окно «Добавление градуировочной характеристики»

Р Просмотр и редактирование базы градуировочных характеристик

Файл Справка

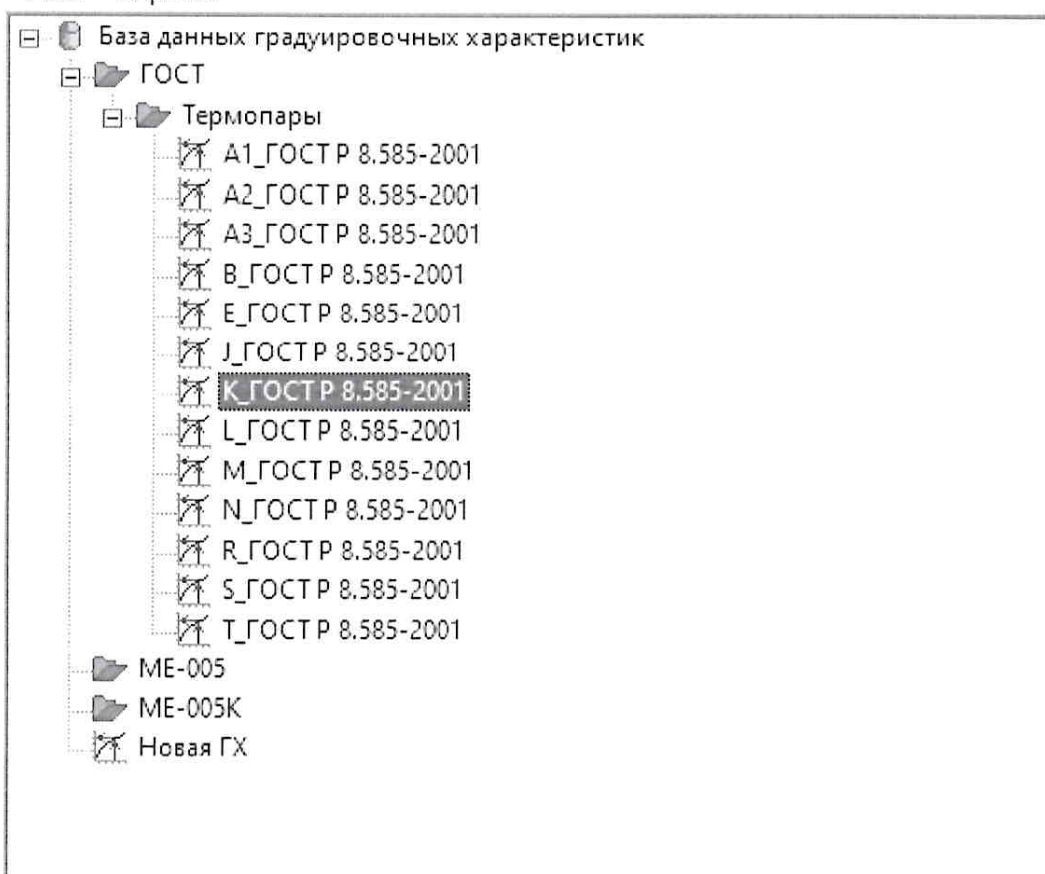


Рисунок Д6 – Окно выбора градуировочной характеристики, соответствующей типу подключаемой к каналу МІС-140 термопары