

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

  
Н.В. Иванникова

\_\_\_\_\_ 2021 г.

М.П.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИ-6/ГТД-96**

**Методика поверки**

**279.01.86.000 МП**

**Москва  
2021 г.**

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВП	–	верхний предел диапазона измерений или нормированного значения измеряемого параметра
ДИ	–	диапазон измерений 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
ДМП	–	динамометрическая платформа
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
МХ	–	метрологические характеристики
НП	–	нижний предел диапазона измерений
НФП	–	номинальная функция преобразования (градуировочная характеристика)
ПК	–	персональный компьютер
ПО	–	программное обеспечение
ПП	–	первичный преобразователь (датчик)
СИ	–	средства измерений
СП	–	средства поверки (эталон) СИ или средства проверки технических характеристик СИ
СТО	–	стендовое технологическое оборудование

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ .....	6
3	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ .....	9
4	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	10
5	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ .....	11
6	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	12
7	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	13
8	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБЫВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	14
9	ПРОВЕРКА ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	17
10	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК .....	18
11	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	43
12	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	44

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (МП) разработана в соответствии с требованиями РМГ 51-2002, Приказом Минпромторга № 2907 от 28.08.2020 г. и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодических поверок измерительных каналов (ИК) системы измерительной СИ-6/96ГТД (далее по тексту – система), предназначенной для измерений параметров технологических процессов стендовых испытаний изделий авиационной техники на стенде №15 Публичного Акционерного Общества «Объединенная Двигателестроительная Корпорация – Уфимское моторостроительное производственное объединение».

1.2 Система включает в себя 16 типов ИК, предназначенных для измерений в различных диапазонах следующих физических величин:

ИК измерений физических величин, состоящих из первичного преобразователя измеряемой величины в электрические параметры и последующих измерений этих электрических параметров. К этой категории относятся:

- ИК влажности и температуры окружающего воздуха;
- ИК давления абсолютного барометрического;
- ИК давления избыточного, разности давлений, давления – разрежения жидких и газообразных сред;
- ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления;
- ИК силы от тяги двигателя;
- ИК расхода массового топлива;
- ИК расхода объемного жидкостей;
- ИК параметров вибрации;
- ИК силы постоянного тока;
- ИК силы переменного тока;
- ИК интервалов времени.

ИК измерений физических величин, состоящих только из канала измерений электрических параметров, соответствующих значениям физического параметра, определяемого по градуировочной характеристике ПП. К этой группе относятся:

- ИК силы постоянного тока, соответствующей давлению жидких и газообразных сред;
- ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего температуре газообразных сред в диапазоне преобразований термопар;

ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения.



1.3 Настоящая МП устанавливает комплектный и поэлементный способы поверки ИК.

1.4 Номенклатура МХ ИК, определяемых по данной МП, установлена в соответствии с ГОСТ 8.009-84. Оценка и форма представления погрешностей по МИ 1317-2004.

1.5 Методы определения МХ ИК при поверке комплектным способом по ГОСТ Р8.736-2011.

Нормирование параметров поверки:

- количество КТ на ДИ ИК по МИ 2440-97;
- количество циклов измерений для каждого ИК не менее 3.

1.6 Обеспечивается прослеживаемость ИК системы:

к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2001;

к государственному первичному эталону единицы силы электрического тока ГЭТ 4-91;

к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2018;

к государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-91;

к государственному первичному эталону единицы длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела ГЭТ 58-2018;

к эталонной установке ЭУ-10 из состава государственного первичного эталона единицы силы.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	Раздел 7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	Раздел 8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	Раздел 9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик ИК:			
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК влажности и температуры и влажности окружающего воздуха	10.1.1	Да	Да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления абсолютного барометрического	10.1.2	Да	Да
4.3 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВП), абсолютной и относительной погрешности измерений ИК давления избыточного, разности давлений, давления - разрежения жидких и газообразных сред	10.1.3	Да	Да
4.4 Определение приведенной (к ВП) и относительной погрешности измерений ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления	10.1.4	Да	Да
4.5 Определение относительной и приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы от тяги	10.1.5	Да	Да
4.6 Определение относительной погрешности измерений ИК расхода массового топлива	10.1.6	Да	Да
4.7 Определение относительной погрешности измерений ИК расхода объемного жидкостей	10.1.7	Да	Да
4.8 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК параметров вибрации	10.1.8	Да	Да
4.9 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы постоянного тока	10.1.9	Да	Да

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4.10 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы переменного тока	10.1.10	Да	Да
4.11 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы тока, соответствующей значениям давления жидких и газообразных сред	10.1.11	Да	Да
4.12 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре в диапазоне преобразований термометров сопротивления.	10.1.12	Да	Да
4.13 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термопар	10.1.13	Да	Да
4.14 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения.	10.1.14	Да	Да
4.15 Определение абсолютной погрешности ИК интервалов времени	10.1.15	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 11	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	Раздел 12	Да	Да

## Примечания:

1 Допускается сокращенная поверка системы, в соответствии с требованиями программ испытаний изделий, для измерительного контроля параметров которых она предназначена;

2 Допускается независимая поверка каждого ИК, в том числе после ремонта (в объеме первичной), с обязательным указанием об этом в свидетельстве о поверке системы.

2.2 Операции и последовательность выполнения работ для ИК, поверяемых комплектным способом 1.

2.2.1 Поверку ИК, поверяемого комплектным способом 1, в целом выполнять в следующей последовательности:

- внешний осмотр ИК;
- подготовка системы и ПО к поверке;
- проверка работоспособности (опробование) ИК;
- экспериментальные исследования (сбор данных) ИК;
- определение МХ ИК. Для ИК с НФП определяется максимальная погрешность и ее составляющие. Для ИК с ИФП определяется новая

градуировочная характеристика, максимальная погрешность и ее составляющие.

2.3 Операции и последовательность выполнения работ для ИК, поверяемых поэлементным способом.

2.3.1 Поверку ИК, поверяемого поэлементным способом (включая ИК, с преобразователями, имеющими цифровой выход), выполнять в следующей последовательности:

- внешний осмотр ИК;
- проверка наличия актуальных сведений о поверке в Федеральном информационном Фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ) или действующего свидетельства о поверке для каждого измерительного компонента. Работы по поверке (подготовка, проверка работоспособности, экспериментальные исследования) электрической части поверяемого ИК выполнять как для электрической части ИК при поверке ИК комплектным способом 2;
- оценка максимальной погрешности ИК по МХ измерительных компонентов;
- монтаж измерительных компонентов и проверка работоспособности ИК.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

#### 3.1 Условия окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С от 10 до 30;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104.

#### 3.2 Питание системы:

- напряжение питающей сети переменного тока, В  $230 \pm 23$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 1$ .

Примечание – При выполнении поверки ИК системы условия окружающей среды для СП должны соответствовать требованиям, указанным в руководствах на их эксплуатацию.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 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.

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

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

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 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
10.1.2 10.1.3 10.1.4 10.1.6 10.1.9 10.1.10 10.1.11 10.1.12 10.1.13 10.1.14	Калибратор многофункциональный TRX-IIR (рег. № 42789): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,01 \% + 0,02 \% \text{ от диапазона})$ ; диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0 до 400 Ом, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,005 \% \pm 0,02 \% \text{ от диапазона})$ ; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от -10 до 100 мВ, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,02 \% \pm 0,01 \% \text{ от диапазона})$ ; диапазон воспроизведения сигналов термометров сопротивления от -200 до +850 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm 0,3^\circ\text{C}$
10.1.7 10.1.15	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный АКПП-3410/1 (рег. № 53449): диапазон воспроизведения частоты от 1 мкГц до 120 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты (F) $\pm (5 \cdot 10^{-6} \times F + 1 \text{ мкГц})$
10.1.5	Датчик силоизмерительный тензорезисторный М70-200-0,04 (рег. № 18056): номинальное усилие 200 кН, категория точности по ГОСТ 28836 – 0,04
10.1.8	Виброустановка электродинамическая ВСВ-133 (рег. № 68155): диапазон рабочих частот от 10 до 1000 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности виброустановки при измерении амплитуд виброускорений, СКЗ виброскоростей и размахов виброперемещений на базовых частотах 45 и 80 Гц $\pm 2,5\%$

5.2 Используемые при проведении поверки рабочие эталоны должны быть аттестованы, а средства измерений, используемые в качестве эталонов единиц величин, поверены в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г., сведения об аттестации (поверке) должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5.3 Рабочие эталоны (СИ) должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала проведения поверки.

5.4 Допускается применение других средств поверки обеспечивающих необходимую точность измерений в соответствии с данной методикой.

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



## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «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.

6.2 Кроме того, необходимо соблюдать следующие требования:

- к работе по выполнению поверки (калибровки) допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие аттестацию по технике безопасности и промышленной санитарии, ознакомленные с эксплуатационной документацией на систему, с инструкцией по эксплуатации электрооборудования стенда 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 системы должны проводиться по согласованию с лицами, ответственными за эксплуатацию испытательного стенда.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- комплектность ИК должна соответствовать формуляру;
- маркировка ИК должна соответствовать требованиям 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.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать удовлетворительными, если выполняются условия, изложенные в пункте 8.1. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- проведена подготовка системы к работе. Порядок подготовки ИК описан в Руководстве по эксплуатации РЭ.

- Поверка проводится с применением программы «Метрология», входящей в состав ПО системы. Интерфейс программы не требует специальных навыков поверителя (требуется лишь задать количество контрольных точек и значения сигналов в этих точках, а затем следовать указаниям программы).

После включения питания системы будет выполнена загрузка операционной системы на каждом из ПК АРМ. После завершения загрузки на АРМ №1 стартует процедура проверки целостности ПО и свободного дискового пространства.

8.2 После завершения процедуры проверки целостности ПО на АРМ №1 появится окно ввода имени и пароля, приведенное на рисунке 1.

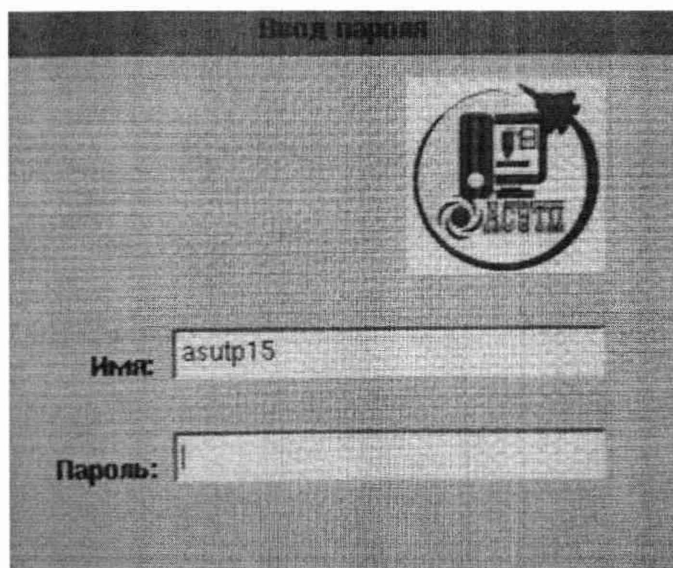
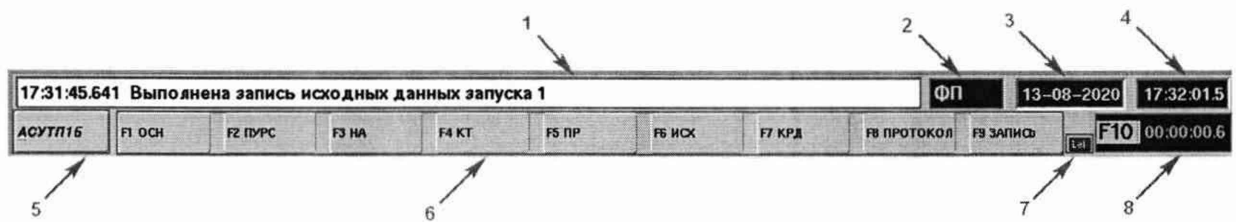


Рисунок 1 – Диалоговое окно ввода пароля

8.3 После ввода пароля стартует прикладное программное обеспечение «Пульт». Вид панели программы приведен на рисунке 2.



- 1 – окно, где показывается последнее сообщение, отправленное в программу «Аварийная сигнализация»;
- 2 – режим работы двигателя;
- 3 – текущая дата;
- 4 – текущее время;
- 5 – кнопка «АСУТП15» для вызова контекстного меню «Пульт»;
- 6 – функциональные клавиши F1...F9 для вызова необходимой задачи/программы;
- 7 – индикатор текущей раскладки клавиатуры;
- 8 – функциональная клавиша F10 для запуска/останова секундомера.

– Рисунок 2 – Вид панели программы «Пульт»

8.4 Окно программы «Метрология» вызывается нажатием сочетаний клавиш «Shift» + «F4». После старта программа запрашивает имя и пароль пользователя. Без ввода корректного имени пользователя и пароля – работа с программой невозможна.

8.5 После загрузки программы «Метрология» необходимо выбрать необходимый параметр из списка, нажать правую клавишу мыши и выбрать в подменю «Поверка» - «Измерение». Подменю «Поверка» вызывает окно «Условия измерения». Вид окна «Условия измерения» приведен на рисунке 3.

Условия измерения

Параметр N 1 P6a\*

MIN 0.00 MAX 6.00 Ед. изм.

Комментарий Полное давление воздуха за КНД стенд 15

Число градуировок 10

Число ступеней 11 Разбить

Число измерений на ступени 10

ФИО оператора svv

Номер аппаратуры: Номер датчика:

Тип элементов:

Устройство сопряжения:

Рабочий эталон:

Наименование датчика:

Комплектно

Установка списков...

Закрыть Отменить

Рисунок 3 – Вид окна «Условия измерения»

8.6 В открывшемся окне «Условия измерения» необходимо провести настройку параметров поверки.

8.7 Для опробывания поверяемого ИК установить с помощью СП на входе в ИК значение измеряемого параметра равное по значению НП ДИ ИК в единицах измерений параметра.

8.8 ИК признается работоспособным, если отображается информация с установленными значениями измеряемых величин.

Примечание – Вместо значения, равного НП ДИ ИК, допускается устанавливать значение, равное 1-ой КТ ДИ ИК.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проверка наименования, версии и контрольной суммы метрологически значимого ПО выполняется с помощью программы «Тестирование АИИС». После загрузки программы появится диалоговое окно программы, показанное на рисунке 4.

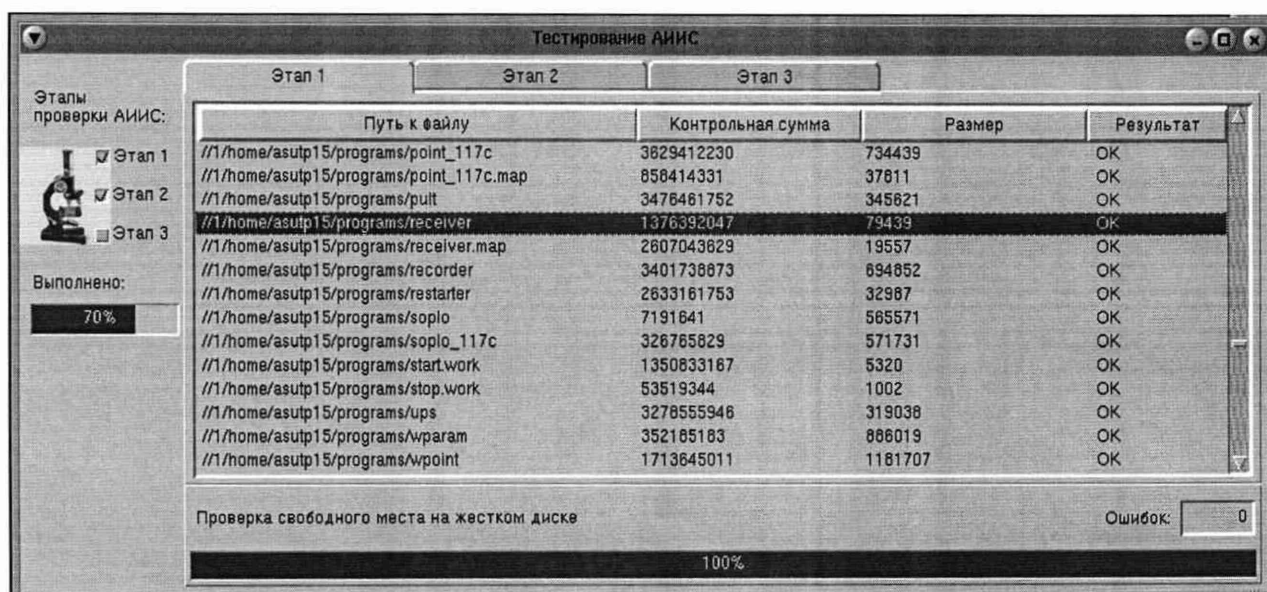


Рисунок 4 – Диалоговое окно программы «Тестирование АИИС»

9.2 Для проверки ПО необходимо сравнить контрольные суммы метрологически значимых частей со значениями, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Программа приема и обработки параметров АИИС	Программа градуировки измерительных каналов АИИС	Программа измерения контрольных точек для изделия «96ФП серии 01»
Идентификационное наименование ПО	receiver	metrolog	wpoint
Номер версии (идентификационный номер) ПО	вер. 2.0	вер. 2.1	вер. 2.10
Цифровой идентификатор ПО	1191211409	465312284	3428921897



## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Поверку в зависимости от типа ИК проводить комплектным или поэлементным методом.

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК влажности и температуры окружающего воздуха.

Поверку ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП;
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью проверки функционирования.

10.1.1.1 Для контроля (оценки) ПП, проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку – ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, пломбирование согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП согласно паспорту.

10.1.1.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допусках пределах.

Примечание - В случае, если в свидетельстве о поверке не указано значение экспериментально определенной погрешности, а приведено слово «Соответствует», воспользоваться паспортными данным ПП или его описанием типа.

10.1.1.3 Схема поверки ИК влажности и температуры приведена на рисунке 5.

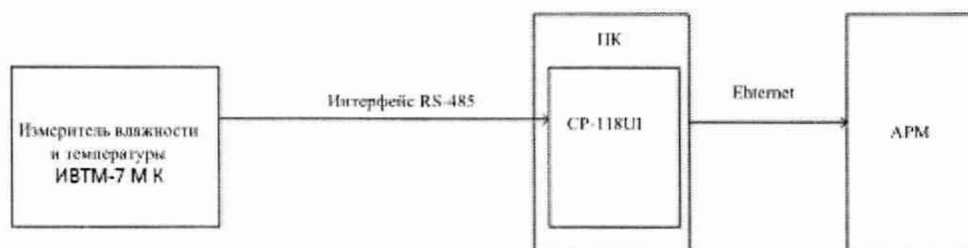


Рисунок 5 – Схема поверки ИК влажности и температуры окружающего воздуха

10.1.1.4 Поверку электрической части ИК влажности и температуры окружающего воздуха выполнить в следующей последовательности.

- включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология» и с ее помощью для ИК влажности и температуры окружающего воздуха проверить канал на функционирование. Показания в программе «Метрология» должны совпадать с показаниями на индикаторе измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 М К (в пределах допускаемой погрешности). Завершить работу программы.



– измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М К на выходе выдает сигнал в цифровом виде, который обрабатывается средствами ВТ. Электрическая часть канала в поверке не нуждается. Абсолютная погрешность ИК равна абсолютной погрешности ПП.

10.1.1.5 Результаты поверки ИК влажности и температуры окружающего воздуха считать положительными если:

- ПП поверен, имеет действующее свидетельство о поверке, максимальная основная и дополнительная погрешности измерений для заданных условий эксплуатации, находится в допускаемых пределах:
  - относительной влажности  $\pm 1\%$  (в диапазоне от 0 до 60 %);  
 $\pm 2\%$  (в диапазоне от 60 до 99%);
  - температуры  $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (в диапазоне от минус 20 до плюс 60  $^{\circ}\text{C}$ );  
 $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (в диапазоне от минус 45 до минус 20  $^{\circ}\text{C}$ ).
- ИК температуры и влажности окружающего воздуха исправен, и его показания совпадают с показаниями на индикаторе измерителя ИВТМ-7 М К (в пределах допускаемой погрешности).

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления абсолютного барометрического.

Поверку ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП;
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью проверки функционирования.

10.1.2.1 Для контроля (оценки) ПП, проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку – ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, пломбирование согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП согласно паспорту.

10.1.2.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допускаемых пределах.

10.1.2.3 Схема поверки ИК давления абсолютного барометрического показана на рисунке 6.

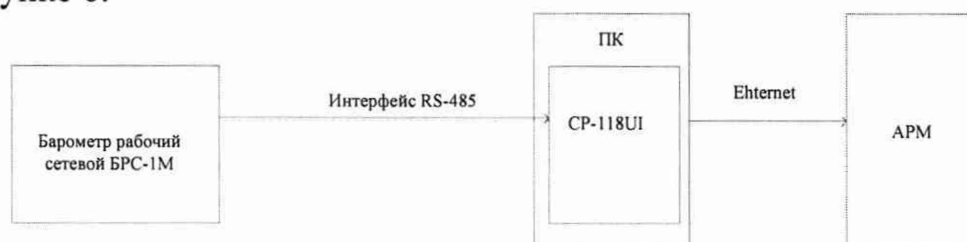


Рисунок 6 – Схема поверки ИК давления абсолютного барометрического

10.1.2.4 Поверку электрической части ИК давления абсолютного барометрического выполнить в следующей последовательности.

– включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология» и с ее помощью для ИК абсолютного давления барометрического проверить канал на функционирование. Показания в программе «Метрология» должны совпадать с показаниями на индикаторе барометра БРС-1М (в пределах допускаемой погрешности). Завершить работу программы.

– барометры БРС-1М на выходе выдают сигнал в цифровом виде, который обрабатывается средствами ВТ. Электрическая часть канала в поверке не нуждается. Абсолютная погрешность ИК равна абсолютной погрешности ПП.

10.1.2.5 Результаты поверки ИК давления абсолютного барометрического считать положительными если:

– ПП поверен, максимальная основная и дополнительная погрешности измерений для заданных условий эксплуатации, находится в допускаемых пределах:  $\pm 33$  Па;

– ИК давления абсолютного окружающего воздуха исправен, и его показания совпадают с показаниями на индикаторе барометра БРС-1М (в пределах допускаемой погрешности).

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.1.3 Определение приведенной (к ВП), абсолютной и относительной погрешности измерений давления избыточного, разности давлений и давления-разрежения жидких и газообразных сред.

Поверку каждого ИК давления для ПП с цифровым выходом выполнить в 2 этапа комплектным способом:

– 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП;

– 2 этап – поверку электрической части ИК с целью проверки функционирования.

10.1.3.1 Для контроля (оценки) ПП, проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку – ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, пломбирование согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП согласно паспорту.

10.1.3.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допустимых пределах.

10.1.3.3 Схема поверки ИК для ПП с цифровым выходом приведена на рисунке 7.

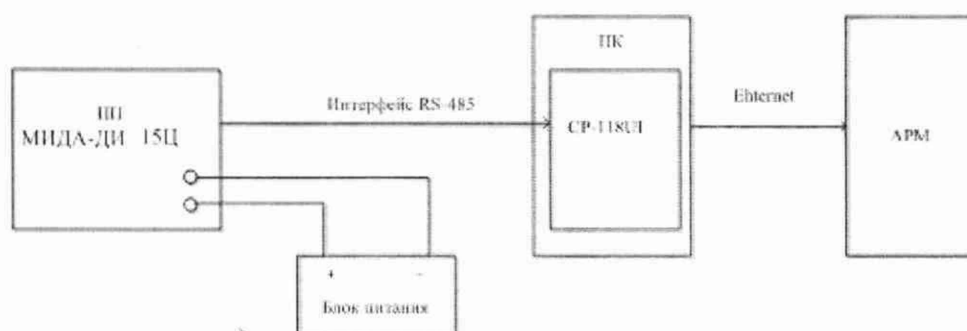


Рисунок 7 – Схема поверки ИК давления для ПП с цифровым выходом

10.1.3.4 Поверку электрической части ИК давления для ПП с цифровым выходом выполнить в следующей последовательности.

- включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология» и с ее помощью для ИК давления проверить канал на функционирование. Показания давления в программе «Метрология» должны соответствовать показаниям давления на индикаторе ПП (в пределах погрешности ИК). Завершить работу программы.

- ПП на выходе выдают сигнал в цифровом виде, который обрабатывается средствами ВТ. Электрическая часть канала в поверке не нуждается. Приведенная (к ВП) погрешность ИК равна приведенной погрешности ПП.

10.1.3.5 Поверку каждого ИК давления для ПП с аналоговым выходом выполнить в 3 этапа поэлементным способом:

- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП;
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);
- 3 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

Для контроля (оценки) ПП отсоединить его от электрической части ИК. Проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку. ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, опломбирование выполнено согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП - согласно паспорту.

10.1.3.6 Проверить наличие актуальных сведений о поверке ПП в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допусковых пределах.

10.1.3.7 Схема поверки ИК давления для ПП с аналоговым выходом приведена на рисунке 8.

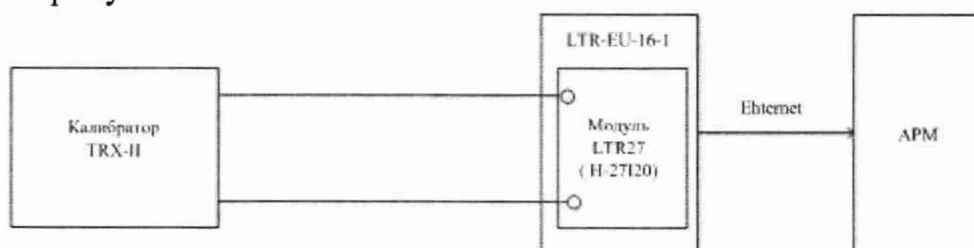


Рисунок 8 – Схема поверки ИК давления для ПП с аналоговым выходом

10.1.3.8 Поверку электрической части ИК давления для ПП с аналоговым выходом выполнить в следующей последовательности:

- собрать схему поверки в соответствии с рисунком 8;
- включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология»;
- используя программу «Метрология», поочередно для всех ИК давления, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений электрической части ИК. Номинальные значения силы постоянного тока в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью калибратора в единицах силы тока, мА, в соответствии с Таблицей 4.

Таблица 4 – Контрольные точки измерений давления избыточного, разности давлений, давления-разрежения

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК.п	Номинальные значения силы тока в КТ, мА
1	2	3	4	5	6
Статическое давление воздуха на входе в КС (Параметр P301)	МПа	0	3,923	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление топлива за насосом (Параметр Pувт2)	МПа	0	24,52	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление в штоковой полости гидроцилиндра (Параметр Pa1ум)	МПа	0	24,52	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление в бесштоковой полости гидроцилиндра (Параметр Pa1б/ум)	МПа	0	24,52	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление перед форсунками основного контура (Параметр Pm1кс)	МПа	0	9,81	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление топлива в 1 форсажном коллекторе (Параметр Pm «ф»1к)	МПа	0	5,884	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление топлива в 2 форсажном	МПа	0	5,884	5	4; 8; 12; 16; 20

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК.п	Номинальные значения силы тока в КТ, мА
1	2	3	4	5	6
коллекторе (Параметр $P_m$ «ф»2к)					
Давление топлива в 4 форсажном коллекторе (Параметр $P_m$ «ф»4к)	МПа	0	5,884	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление топлива в 5 форсажном коллекторе (Параметр $P_m$ «ф»5к)	МПа	0	5,884	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление топлива за ДЦН-117 (Параметр $P_m$ 4033)	МПа	0	9,81	5	4; 8; 12; 16; 20
Статическое давление газа за ТНД (Параметр $P_4$ РТФ)	МПа	0	0,5884	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление масла на выходе из СТВИ (Параметр $P$ отк СТВИ)	МПа	0	0,1569	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление топлива перед изделием (Параметр $P_m$ ст/ $P$ т перед изд)	МПа	-0,0981	+0,4903	5	4; 8; 12; 16; 20
Разрежение воздуха в полостях баростата (Параметр $P_{бар}$ кмр ( $P_n$ ))	МПа	-0,0981	+0,0981	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление кислорода на входе в изделие (Параметр $P_k$ )	МПа	0	1,569	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление кислорода за ЭПК (Параметр $P_k$ ЭПК)	МПа	0	1,569	5	4; 8; 12; 16; 20
Давление кислорода на входе в изделие (Параметр $P_k$ ГТДЭ)	МПа	0	1,569	5	4; 8; 12; 16; 20
Перепад между атмосферным давлением и полным давлением на входе в РМК (Параметры: $\Delta P_{б1}$ , $\Delta P_{б2}$ )	кПа	0	6,3	5	4; 8; 12; 16; 20
Перепад между атмосферным давлением и статическим давлением в мерном сечении (Параметры: $\Delta P_{м1}$ , $\Delta P_{м1}$ )	кПа	7	63	5	8,48; 11,36; 14,24; 17,12; 20,00
Перепад между статическим давлением в мерном сечении и контрольном сечении (Параметры: $\Delta H_{м-к1}$ , $\Delta H_{м-к2}$ )	кПа	0	6,3	5	4; 8; 12; 16; 20
Перепад между полным и статическим давлением в линии обдува РС (Параметр $\Delta P_{рс}$ )	кПа	0	6,3	5	4; 8; 12; 16; 20
Статическое давление в линии обдува РС (Параметр $P_{рс}$ стат)	кПа	-6,3	+6,3	5	4; 8; 12; 16; 20



10.1.3.9 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную абсолютную и приведенную (к ВП) погрешность измерений по формулам (1) и (4).

10.1.3.10 Результаты поверки ИК давления избыточного, давления-разрежения и разности давлений жидких и газообразных сред считать положительными, если суммарные с ПП максимальные значения погрешности находится в допускаемых пределах:

- приведенной (к ВП) погрешности ИК давления избыточного в диапазоне измерений от 0 до 3,923 МПа (*Параметры: P300a\*, P300b\*, P 301*)  $\pm 0,3 \%$ ;
- приведенной (к ВП) погрешности ИК давления избыточного для остальных диапазонов измерений  $\pm 0,6 \%$ ;
- абсолютной погрешности ИК разности давлений в диапазоне измерений от 0 до 6,3 кПа (*Параметры:  $\Delta P_{б1}$ ,  $\Delta P_{б2}$* )  $\pm 50$  Па;
- абсолютной погрешности ИК разности давлений в диапазоне измерений от 0 до 6,3 кПа (*Параметры:  $\Delta H_{м-к1}$ ,  $\Delta H_{м-к2}$* )  $\pm 20$  кПа;
- относительной погрешности ИК разности давлений в диапазоне измерений от 10 до 25,0 кПа (*Параметры:  $\Delta P_{м1}$ ,  $\Delta P_{м2}$* )  $\pm 0,3 \%$ ;
- приведенной (к ВП) погрешности ИК разности давлений в диапазоне измерений от 0 до 6,3 кПа (*Параметр  $\Delta P_{рс}$* )  $\pm 0,6\%$ ;
- приведенной (к ВП) погрешности ИК давления-разрежения в диапазонах измерений от минус 6,3 до плюс 6,3 кПа (*Параметр  $P_{рс}$  стат*), от минус 0,0981 до плюс 0,4903 МПа (*Параметр  $P_{т ст}/P_{т перед изд.}$* ), от минус 0,0981 до плюс 0,0981 МПа (*Параметр  $P_{бар кмр} (P_{н})$* )  $\pm 0,6\%$ .

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.1.4 Определение приведенной (к ВП) и относительной погрешности измерений ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления.

10.1.4.1 Поверку каждого ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления, выполнить в 3 этапа поэлементным способом:

- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП;
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);
- 3 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

Для контроля (оценки) ПП отсоединить его от электрической части ИК. Проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку. ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, опломбирование выполнено согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП - согласно паспорту.

10.1.4.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке ПП в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допусках в пределах.

10.1.4.3 Схема поверки ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления приведена на рисунке 9.

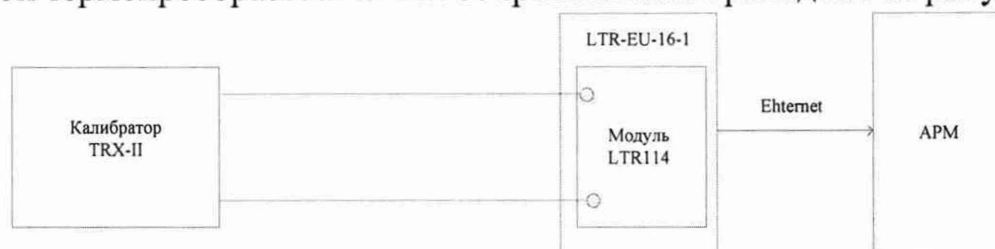


Рисунок 9 – Схема поверки ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления

10.1.4.4 Поверку электрической части ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления, выполнить в следующей последовательности:

- собрать схему поверки в соответствии с рисунком 9;
- включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология»;
- используя программу «Метрология», поочередно для всех ИК температуры, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений электрической части ИК. Номинальные значения сопротивления постоянному току в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью калибратора в единицах температуры, К, °С, для термопреобразователей сопротивления 100П в соответствии с Таблицей 5.

Таблица 5 – Контрольные точки измерений температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК.п	Номинальные значения температуры в КТ, К, °С
1	2	3	4	5	6
Температура воздуха на входе в изделие/температура на входе в РМК (Параметры Т61, Т62, Т63, Т64, Т65, Т66)	К	223,15	323,15	5	223,15; 248,15, 273,15; 298,15, 323,15
Температура масла перед изделием (Параметр Т м за Ф)	°С	0	110	5	0; 22,5; 55,0 77,5 ;110
Температура топлива перед ДЦН-80 (Параметр Твх ДЦН80)	°С	-50	+150	5	-50; 0 ; 50; 100; 150
Температура топлива перед изделием	°С	-50	+150	5	-50; 0; 50; 100;



Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК.п	Номинальные значения температуры в КТ, К, °С
1	2	3	4	5	6
(Параметры $T_{т\text{ вх}1}$ , $T_{т\text{ вх}2}$ )					150
Температура г/ж на входе в левый насос (Параметр $T_{тп\text{ вх}}$ )	°С	-50	+150	5	-50; 0; 50; 100; 150
Температура г/ж на выходе из левого насоса (Параметр $T_{тп\text{ вых}}$ )	°С	-50	+150	5	-50; 0; 50; 100; 150
Температура г/ж на сливе из левого насоса (Параметр $T_{тп\text{ сл}}$ )	°С	-50	+150	5	-50; 0; 50; 100; 150
Температура рабочей жидкости на входе в привод-генератор (Параметр $T_{т\text{ вх ГП}}$ )	°С	-50	+150	5	-50; 0; 50; 100; 150
Температура рабочей жидкости на выходе из привод-генератора (Параметр $T_{т\text{ вых ГП}}$ )	°С	-50	+150	5	-50; 0; 50; 100; 150
Температура масла после фильтра (Параметр $T_{т\text{ Т1}}$ )	°С	-50	+200	5	-50; 0; 75; 150; 200
Температура в системе обдува (Параметр $T_{обд}$ )	°С	-50	+200	5	-50; 0; 75; 150; 200
Температура воздуха на входе в СТВГ (Параметр $T_{в\text{ СТВГ}}$ )	°С	-50	+200	5	-50; 0; 75; 150; 200

10.1.4.5 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) и относительную погрешность измерений по формулам (1), (2) и (4).

10.1.4.6 Результаты поверки ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления, считать положительными, если суммарное с ГПП максимальные значения приведенной (к ВП) погрешности находятся в допусках  $\pm 1\%$ , максимальные значения относительной погрешности находится в допусках  $\pm 0,3\%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.5 Определение приведенной (к ВП) и относительной погрешности измерений ИК силы от тяги

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – поверку ИК с целью определение диапазона измерений и МХ (погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

## 10.1.5.1 Схема поверки ИК силы от тяги приведена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Схема поверки ИК силы от тяги

10.1.5.2 Поверку ИК силы от тяги выполнить в следующей последовательности:

- собрать схему поверки в соответствии с рисунком 10;
- включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология»;
- используя программу «Метрология» провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений ИК. Номинальные значения силы в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью устройства нагружения и датчика М70К в единицах силы, кгс, в соответствии с Таблицей 6.

Таблица 6– Контрольные точки измерений силы от тяги двигателя

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК	Номинальные значения силы в КТ, кгс
1	2	3	4	5	6
Сила от тяги двигателя (Параметр $R_p$ )	кгс	1	16715	5	1;1671,5; 3343; 5014,5; 6686; 8357,5; 10029; 11700,5; 13372; 15043,5; 16715

10.1.5.3 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений и относительную погрешность измерений по формулам(1). (2) и (4).

10.1.5.4 Результаты поверки ИК силы от тяги считать положительными, если суммарное с ПП максимальное значение приведенной (к ВП) погрешности находится в допустимых пределах  $\pm 0,5 \%$ , относительной погрешности находится в допустимых пределах  $\pm 0,5 \%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.6 Определение относительной погрешности измерений ИК расхода массового топлива

Поверку ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП;
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью проверки функционирования.

10.1.6.1 Для контроля (оценки) ПП, проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку – ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, пломбирование согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП согласно паспорту.

10.1.6.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке ПП в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допустимых пределах.

10.1.6.3 Схема поверки ИК расхода массового топлива приведена на рисунке 11.

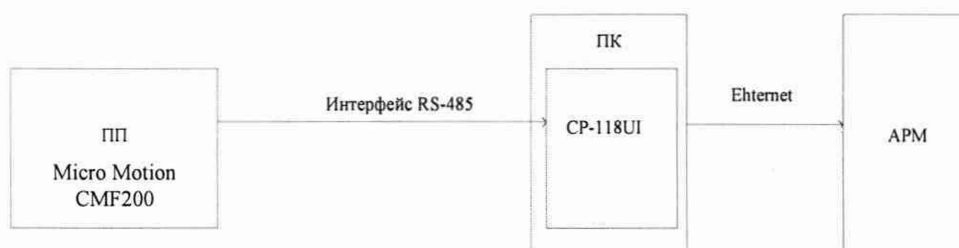


Рисунок 11 – Схема поверки ИК расхода массового

10.1.6.4 Поверку электрической части ИК расхода массового топлива выполнить в следующей последовательности.

- включить питание системы и загрузить операционную систему. Запустить программу «Метрология» и с ее помощью для ИК расхода массового проверить канал на функционирование. Показания в программе «Метрология» должны совпадать с показаниями на индикаторе преобразователя MicroMotionCMF200 (в пределах допускаемой погрешности ИК). Завершить работу программы.

– преобразователя MicroMotionCMF200 на выходе выдает сигнал в цифровом виде, который обрабатывается средствами ВТ. Электрическая часть канала в поверке не нуждается. Относительная погрешность ИК равна относительной погрешности ПП.

– Результаты поверки ИК расхода массового топлива считать положительными если:

– ПП поверен, имеет действующее свидетельство о поверке, максимальная основная и дополнительная относительная погрешности измерений для заданных условий эксплуатации, находится в допускаемых пределах  $\pm 0,5\%$ ;

– ИК расхода массового исправен, и его показания совпадают с показаниями на индикаторе преобразователя MicroMotionCMF200 (в пределах допускаемой погрешности ИК).

В противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.1.7 Определение относительной погрешности измерений расхода объемного жидких сред

Поверку каждого ИК выполнить в 3 этапа поэлементным способом:

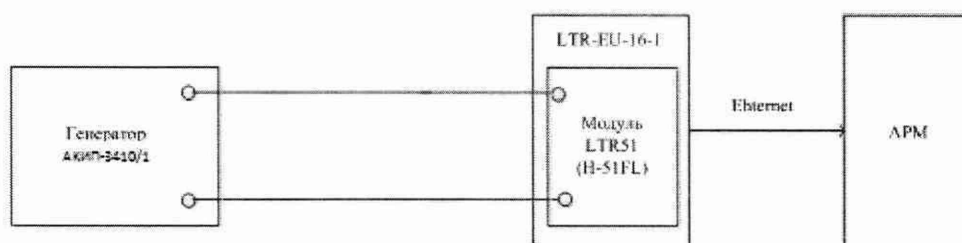
- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП;
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (индивидуальной функции преобразования и погрешности измерений);
- 3 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

10.1.7.1 Для контроля (оценки) ПП отсоединить его от электрической части ИК. Проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку. ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, опломбирование выполнено согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП - согласно паспорту

10.1.7.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке ПП в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допускаемых пределах.

10.1.7.3 Поверку электрической части ИК измерений расхода объемного жидких сред, выполнить в следующей последовательности.

10.1.7.4 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 12, для чего на вход электрической части ИК, вместо ПП, подключить генератор сигналов специальной формы АКПП-3410/1.



## Рисунок 12- Схема поверки ИК расхода объемного

10.1.7.5 Включить питание системы и загрузить операционную систему. Запустить программу «Метрология».

10.1.7.6 Используя программу «Метрология», поочередно для всех ИК расхода объемного жидких сред, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения частоты в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью генератора в единицах частоты, Гц, в соответствии с Таблицей 7.

Таблица 7 – Контрольные точки измерений расхода объемного

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения частоты в КТ, Гц
1	2	3	4	5	6
Расход объемный гидрожидкости (левый гидронасос) (Параметр $Q_{нп\ лев}$ )	л/мин	24	240	5	Из протокола поверки ПП ТПР 14-2-1, соответствующие значениям $Q_{нп\ лев}$ (л/мин)
Расход объемный масла на смазку изделия (Параметр $Q_m$ )	л/мин	15	72	5	Из протокола поверки ПП ТПР 12-2-1, соответствующие значениям $Q_m$ (л/мин)
Расход объемный топлива в ТА-6А (Параметр $G_m TA$ )	л/мин	3	6	5	Из протокола поверки ПП ТПР 7-1-1, соответствующие значениям $G_m TA$ (л/мин)
Расход объемный топлива через ДЦН-80 (Параметр $G_{ДЦН80}$ )	л/мин	200	700	5	Из протокола поверки ПП ТПР 17-3-2, соответствующие значениям $G_{ДЦН80}$ (л/мин)

10.1.7.7 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную относительную погрешность измерений по формулам (1) и (2).

10.1.7.8 Результаты поверки ИК расхода объемного жидких сред считать положительными, если суммарное с ПП максимальное значение относительной погрешности находится в допусковых пределах:  $\pm 1,0\%$ .

10.1.8 Определение диапазона и приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК параметров вибрации

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – поверку ИК с целью определения диапазона измерений и МХ (погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.



10.1.8.1 Поверку ИК проводить в следующей последовательности:

– собрать схему поверки ИК в соответствии с рисунком 13, для чего на вибростенде ВС-133 (виброустановке поверочной) закрепить ПП (вибропреобразователь МВ-27 из состава аппаратуры измерений роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М-10, вибропреобразователь АВС-117-06).

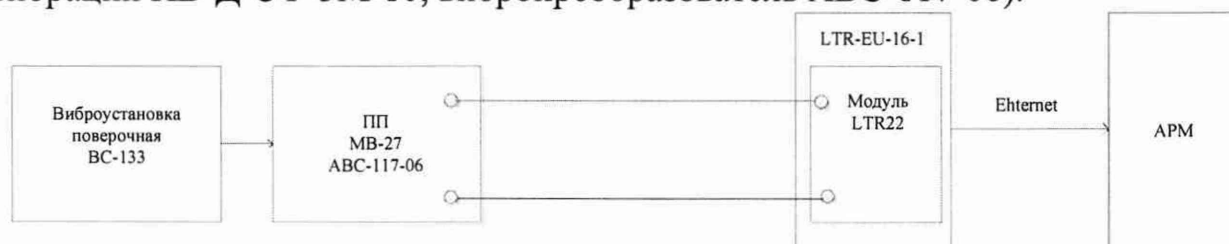


Рисунок 13 – Схема определения МХ ИК параметров вибрации

– определить амплитудную характеристику ИК, для чего установить амплитудные значения виброскорости (для ПП типа МВ-27) и виброускорения (для ПП АВС-117-06) в диапазонах, указанных в таблице 8 (на базовой частоте);

– определить частотную характеристику ИК, для чего установить амплитудное значение виброскорости 50 мм/с, амплитудное значение виброускорения 50 м/с<sup>2</sup>. Измерить амплитудные значения виброскорости и виброускорения на частотах 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500 Гц.

– оценить МХ ИК параметров вибрации.

Таблица 8– Контрольные точки измерений виброскорости и виброускорения

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения виброскорости в КТ, мм/с, виброускорения в КТ (м/с <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6
Виброперегрузка корпуса ВНА в вертикальной плоскости (Параметр В п)	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
Виброперегрузка корпуса ВНА в горизонтальной плоскости (Параметр В г)	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
Виброперегрузка промежуточного корпуса в вертикальной плоскости (Параметр В з)	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
Виброперегрузка промежуточного корпуса в горизонтальной плоскости (Параметр Г з)	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
Виброперегрузка заднего корпуса в вертикальной плоскости (Параметр В т)	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
Виброперегрузка заднего корпуса в горизонтальной плоскости (Параметр $\Gamma t$ )	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
Вибрация корпуса ВКА в вертикальной плоскости (Параметр $B в$ )	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
Вибрация корпуса ВКА в горизонтальной плоскости (Параметр $B з$ )	мм/с	0	100	10	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
Виброперегрузка корпуса ГТДЭ-117 в вертикальной плоскости (Параметр $B с (B в ГДТЭ)$ )	м/с <sup>2</sup>	0	70	8	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70
Виброперегрузка корпуса ГТДЭ-117 в горизонтальной плоскости (Параметр $\Gamma с (B з ГДТЭ)$ )	м/с <sup>2</sup>	0	70	8	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70
Виброперегрузка корпуса ГТДЭ-117 в осевой плоскости (Параметр $O с (B о ГДТЭ)$ )	м/с <sup>2</sup>	0	70	8	0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70

10.1.8.2 Используя программу «Метрология», поочередно для всех ИК параметров вибрации, провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения виброскорости виброускорения в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью вибростенда в единицах измерений виброскорости (мм/с) и виброускорения (м/с<sup>2</sup>) в соответствии с Таблицей 8.

10.1.8.3 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений по формулам (1) и (4).

10.1.8.4 Результаты поверки ИК параметров вибрации считать положительными, если суммарное с ПП максимальное значение приведенной (к ВП) погрешности находится в допустимых пределах  $\pm 10,0 \%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.9 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока

Поверку каждого ИК выполнить в 3 этапа комплектным способом:

- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью определения МХ ИК (погрешности измерений);
- 3 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.



10.1.9.1 Для контроля (оценки) ПП отсоединить его от электрической части ИК. Проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку. ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, опломбирование выполнено согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП - согласно паспорту.

10.1.9.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке ПП в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допускаемых пределах.

10.1.9.3 Поверку электрической части ИК измерений силы постоянного тока выполнить в следующей последовательности

10.1.9.4 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 14, для чего на вход ИК подключить калибратор TRX-IIR.

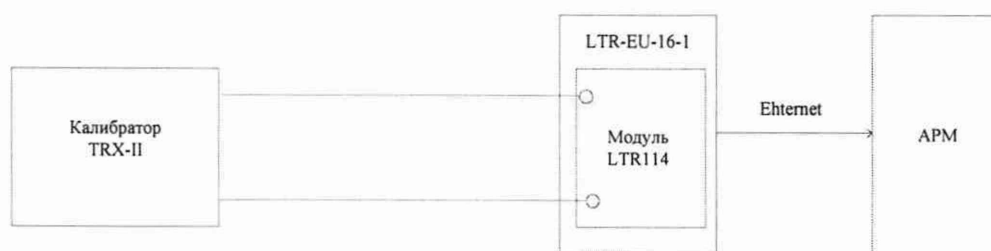


Рисунок 14 – Схема поверки ИК силы постоянного тока

10.1.9.5 Включить питание системы и загрузить операционную систему. Запустить программу «Метрология».

10.1.9.6 Используя программу «Метрология», поочередно для всех ИК силы постоянного тока провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения напряжения постоянного тока в КТ исследуемого ДИ ИК устанавливать с помощью калибратора в напряжения постоянного тока, мВ, в соответствии с Таблицей 9.

Таблица 9 – Контрольные точки измерений силы постоянного тока

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения напряжения постоянного тока в КТ, мВ
Ток стенда шина А (Параметр A1_A)	А	0	100	5	0; 18,75; 37,50; 56,25; 75
Ток эл. стартера (Параметр A2/I mc)	А	0	500	5	0; 18,75; 37,50; 56,25; 75

10.1.9.7 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений по формулам (1) и (4).

10.1.9.8 Результаты поверки ИК силы постоянного тока считать положительными, если максимальное значение приведенной (к ВП) погрешности измерений для ИК находится в допустимых пределах  $\pm 1,0 \%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.10 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы переменного тока

Поверку каждого ИК выполнить в 3 этапа комплектным способом:

- 1 этап – контроль (оценка) состояния и МХ ПП
- 2 этап – поверку электрической части ИК с целью определения МХ ИК (погрешности измерений);
- 3 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

10.1.10.1 Для контроля (оценки) ПП отсоединить его от электрической части ИК. Проверить внешний вид, наличие пломб и маркировку. ПП не должен иметь видимых внешних повреждений, опломбирование выполнено согласно сборочному чертежу, маркировка типа и номера ПП - согласно паспорту.

10.1.10.2 Проверить наличие актуальных сведений о поверке ПП в ФИФ или действующего свидетельства о поверке (первичной или периодической). Значение погрешности ПП, указанное в свидетельстве, должно находиться в допустимых пределах.

10.1.10.3 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 15, для чего на вход ИК, подключить калибратор TRX-IIR

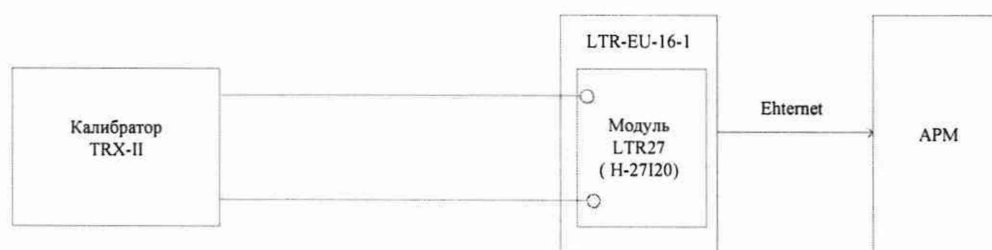


Рисунок 15 – Схема поверки ИК силы переменного тока

10.1.10.4 Включить питание системы и загрузить операционную систему. Запустить программу «Метрология» и для всех ИК напряжения переменного тока установить значения в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 – Контрольные точки измерений напряжения переменного тока

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения силы постоянного тока в КТ, мА
Фазный ток ГП23, ГП25 (Параметры: Аагп23,25; Абгп 23,25; Асгп23,25)	А	0	150	5	4; 8; 12; 16; 20

10.1.10.5 Используя программу «Метрология» поочередно для всех указанных в таблице 10 ИК провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения напряжения в КТ исследуемого ИК устанавливать с помощью калибратора TRX в единицах силы постоянного тока, в соответствии с таблицей 10.

10.1.10.6 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений по формулам (1) и (4).

10.1.10.7 Результаты поверки ИК напряжения переменного тока считать положительными, если максимальное значение приведенной (к ВП) погрешности измерений для ИК находится в допусках  $\pm 1,0\%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.11 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления жидких и газообразных сред

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – поверка электрической части ИК с целью определения МХ ИК (погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

10.1.11.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 16 для чего на вход ИК, подключить калибратор TRX-IIR.

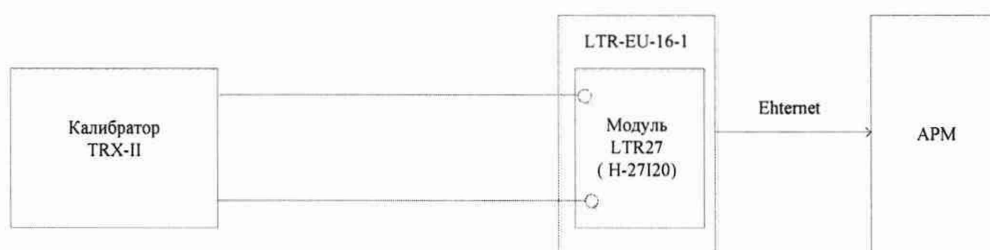


Рисунок 16 – Схема поверки ИК силы постоянного тока, соответствующего давлению жидких и газообразных сред

10.1.11.2 Включить питание системы и загрузить операционную систему. Запустить программу «Метрология» и для всех ИК силы постоянного тока, соответствующего значения давления газообразных сред, установить значения в соответствии с таблицей 11.

10.1.11.3 Используя программу «Метрология» поочередно для всех указанных в таблице 11 ИК провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения силы постоянного тока в КТ исследуемого ИК устанавливать с помощью калибратора TRX-IIR в единицах силы тока, мА, в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 – Контрольные точки измерений силы постоянного тока, соответствующего давлению жидких и газообразных сред

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения давления в КТ, МПа	Номинальные значения силы постоянного тока в КТ, мА
Сила постоянного тока, соответствующая давлению газообразных сред	мА	4	20	5	0; 0,049; 0,098; 0,147; 0,196	4; 8; 12; 16; 20
Сила постоянного тока, соответствующая давлению газообразных сред	мА	4	20	5	0; 0,147; 0,294; 0,441; 0,588	4; 8; 12; 16; 20
Сила постоянного тока, соответствующая давлению газообразных сред	мА	4	20	5	0; 0,245; 0,49; 0,736; 0,981	4; 8; 12; 16; 20
Сила постоянного тока, соответствующая давлению газообразных сред	мА	4	20	5	0; 0,981; 1,961; 2,942; 3,923	4; 8; 12; 16; 20
Сила постоянного тока, соответствующая	мА	4	20	5	0; 2,452; 4,903; 7,355; 9,807	4; 8; 12; 16; 20

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения давления в КТ, МПа	Номинальные значения силы постоянного тока в КТ, мА
давлению газообразных сред						
Сила постоянного тока, соответствующая давлению газообразных сред	мА	4	20	5	0; 6,129; 12,258; 18,387; 24,517	4; 8; 12; 16; 20
Сила постоянного тока, соответствующая давлению газообразных сред	мА	4	20	5	0; 9,807; 19,613; 29,42; 39,227	4; 8; 12; 16; 20

10.1.11.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений ИК по формулам (1) и (4).

10.1.11.5 Результаты поверки ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления газообразных сред считать положительными, если максимальное значение приведенной (к ВП) погрешности измерений для ИК находится в допусках  $\pm 0,1$  %.

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.12 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – поверку электрической части ИК с целью определения МХ ИК (погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

10.1.12.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 17 для чего на вход ИК, подключить калибратор TRX-IIR.

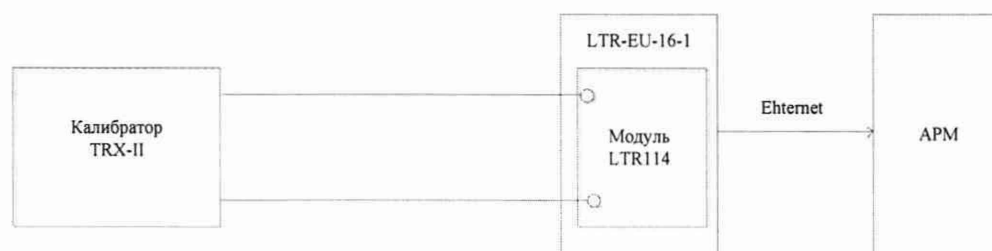


Рисунок 17 – Схема поверки ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления

10.1.12.2 Включить питание системы и загрузить операционную систему. Запустить программу «Метрология» и для всех ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований термометров сопротивления, установить значения в соответствии с таблицей 12.

10.1.12.3 Используя программу «Метрология» поочередно для всех указанных в таблице 12 ИК провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения сопротивления в КТ исследуемого ИК устанавливать с помощью калибратора TRX-IIR в единицах сопротивления, Ом, в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 – Контрольные точки измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения температуры в КТ, °С	Номинальные значения сопротивления в КТ, Ом
Температура жидких сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления	Ом	80,0	195,57	5	-50,0; 25; 100,0; 175,0; 250,0	80,0; 108,89; 137,79; 166,68; 195,57
Температура жидких сред в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления	Ом	100,0	317,11	5	0; 150; 300; 450; 600	100,0; 154,28; 208,55; 262,83; 317,11



10.1.12.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений ИК по формулам (1) и (4).

10.1.12.5 Результаты поверки ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований термометров сопротивления, считать положительными, если максимальное значение приведенной (к ВП) погрешности измерений для ИК находится в допусках  $\pm 0,1\%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.13 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований термопар

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – поверку электрической части ИК с целью определения МХ ИК (погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

10.1.13.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 18, для чего на вход ИК, подключить калибратор TRX-IIR.

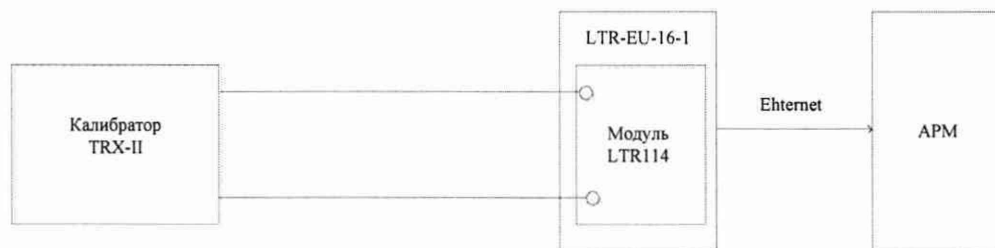


Рисунок 18 – Схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего температуре газообразных сред в диапазоне преобразований термопар

10.1.13.2 Включить питание системы и загрузить операционную систему. Запустить программу «Метрология» и для всех ИК напряжения постоянного тока установить значения в соответствии с таблицей 13.

10.1.13.3 Используя программу «Метрология» поочередно для всех указанных в таблице 13 ИК провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения напряжения в КТ исследуемого ИК устанавливать с помощью калибратора TRX-IIR в единицах температуры, °С, в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13 – Контрольные точки измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований термопар

Наименование ИК (измеряемого параметра)	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, n	Номинальные значения температуры в КТ, °С	Номинальные значения напряжения в КТ, мВ
Напряжение постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований термопар типа ХА (К)	мВ	0	48,838	5	0; 300; 600; 900; 1200	12,21; 24,419; 36,6285; 48,838
Напряжение постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований термопар типа ХК (L)	мВ	0	57,859	5	0; 175; 350; 525; 700	0; 14,465; 28,9295; 43,394; 57,859

10.1.13.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную приведенную (к ВП) погрешность измерений по формулам (1) и (4).

10.1.13.5 Результаты поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего температуре жидких сред в диапазоне преобразований термопар типа ХА (К), считать положительными, если максимальное значение приведенной (к ВП) погрешности измерений для ИК находится в допускаемых пределах  $\pm 0,2\%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

10.1.14 Определение относительной погрешности измерений ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – поверку электрической части ИК с целью определения МХ ИК (погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

10.1.14.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 19, для чего на вход ИК, подключить генератор АКИП-3410/1.

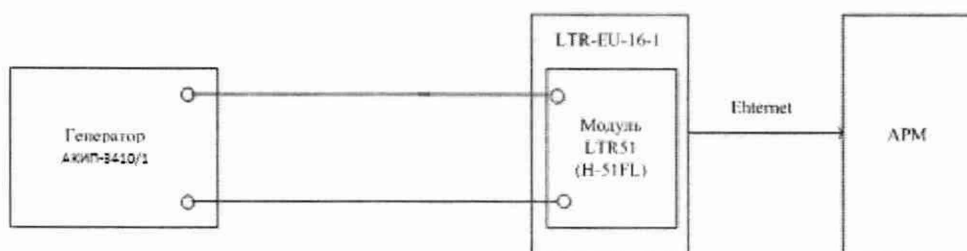


Рисунок 19 – Схема поверки ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения

10.1.14.2 Включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология» и для всех ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения) установить значения в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14 – Контрольные точки измерений частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения

Наименование параметра ИК	Размерность	НП ДИ ИК	ВП ДИ ИК	Количество КТ на ДИ ИК, п	Номинальные значения частоты в КТ, Гц
Частота вращения ротора низкого давления от 1020 до 10200 об/мин (Параметр n1)	Гц	302	3324	5	302; 1057,5; 1813; 2568,5; 3324
Частота вращения ротора высокого давления от 1330 до 13300 об/мин (Параметр n2)	Гц	299	3296	5	299; 1048,25; 1797,5; 2546,75; 3296

10.1.14.3 Используя программу «Метрология» поочередно для всех указанных в таблице 14 ИК провести работы по сбору данных для определения максимальной погрешности измерений. Номинальные значения частоты в КТ исследуемого ИК устанавливать с помощью генератора АКИП-3410/1 в единицах частоты, Гц, в соответствии с таблицей 14.

10.1.14.4 После завершения сбора данных для каждого ИК с помощью программы «Метрология» в автоматическом или расчетном режиме определить максимальную относительную погрешность измерений по формуле (2).

10.1.14.5 Результаты поверки ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения, считать положительными, если максимальное значение относительной погрешности измерений для ИК находится в допусках  $\pm 0,1\%$ .

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

### 10.1.15 Определение абсолютной погрешности ИК временных интервалов

Поверку каждого ИК выполнить в 2 этапа комплектным способом:

- 1 этап – поверку электрической части ИК с целью определения МХ ИК (погрешности измерений);
- 2 этап – определение и оценка максимальной погрешности ИК.

10.1.15.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 20, для чего на вход ИК, подключить генератор АКИП-3410/1.

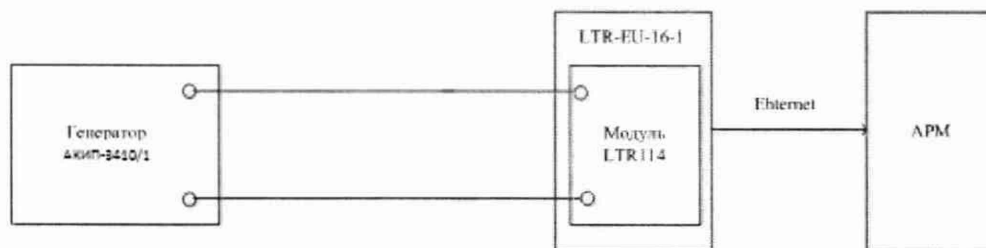


Рисунок 20 – Схема поверки ИК интервалов времени

10.1.15.2 Включить питание системы и загрузить операционную систему «QNX». Запустить программу «Метрология» и установить следующие значения импульсного сигнала генератора:

- длительность импульса 24,4 с;
- период следования импульсов 120 с;
- амплитуда импульса 5 В.

10.1.16 Зарегистрировать импульсный сигнал генератора с привязкой к команде на обнуление времени. Интервал времени определяется по результатам измерений периода сигнала по переднему фронту импульсов.

10.1.17 Обработать зарегистрированную информацию штатной программой обработки в формируемой шкале времени.

10.1.18 Определить значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени и формирования шкалы времени на заданном интервале по результатам измерений длительности импульса как разность между длительностью импульса генератора и измеренной длительностью импульса.

10.1.19 Результат поверки считать положительным, если абсолютная погрешность измерения ИК интервалов времени находится в допусках  $\pm 0,02$  с.

В противном случае система бракуется и отправляется в ремонт.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

### 11.1 Расчет характеристик погрешности

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

$$\Delta A_j = A_j - A_{э}, \quad (1)$$

где  $A_{э}$  - значение физической величины, установленное рабочим эталоном.

### 11.2 Определение относительной погрешности

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

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

### 11.3 Расчет значения приведенной (к ДИ) погрешности

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

$$\gamma_{дл} = \frac{\Delta A_j}{|P_j - P_i|} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где:  $P_j$  - значение верхнего предела измерений;  
 $P_i$  - значение нижнего предела измерений.

### 11.4 Расчет значений приведенной (к ВП) погрешности

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

$$\gamma_{вв} = \frac{\Delta A_j}{|P_j|} \cdot 100 \% \quad (4)$$

### 11.5 Расчет среднего значений физической величины

Среднее значение определяются по формуле:

$$A_c = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (5)$$

11.6 Расчет границ основной приведенной (к ВП) погрешности канала измерений параметров вибрации.

Границы основной приведенной (к ВП) погрешности определяются по формуле:

(6)

где  $\gamma_{эт}$  – приведенная (к ВП) погрешность поверочной виброустановки

где  $\gamma_{А}$  – приведенная (к ВП) погрешность амплитудной характеристики

где  $\gamma_{ч}$  – приведенная (к ВП) погрешность частотной характеристики



## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

При положительных результатах поверки вносятся сведения о поверке в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и выдается свидетельство о поверке в соответствии с положениями Приказа Росстандарта РФ № 2510 от 31.08.2020 г.

Знак поверки наносится на переднюю панель кросс-шкафа ШК2 рядом с маркировкой системы.

При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики система к дальнейшей эксплуатации не допускается и выдается извещение о не-пригодности в соответствии с положениями Приказа Росстандарта РФ № 2510 от 31.08.2020 г. В извещении указывается причина непригодности и приводится указание о направлении в ремонт или невозможности дальнейшего использования системы.

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

Начальник 201 отд.  
ФГУП ВНИИМС



И.М. Каширкина

Ведущий инженер 201 отд.  
ФГУП ВНИИМС



С.Н. Чурилов



Приложение А  
(Рекомендуемое)

Протокол поверки системы измерительной СИ-6/ГТД-96 зав. №

---

---

Нормативный документ: \_\_\_\_\_

---

---

---

Рабочие эталоны, СИ и вспомогательные технические средства: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Условия поверки:

температура окружающей среды \_\_\_\_\_

относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

атмосферное давление \_\_\_\_\_

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Проверка программного обеспечения \_\_\_\_\_

#### 4 Определение метрологических характеристик.

4.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК влажности и температуры и влажности окружающего воздуха.

Вывод: \_\_\_\_\_

4.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления абсолютного барометрического.

Вывод: \_\_\_\_\_

4.3 Определение приведенной (к ВП), абсолютной и относительной погрешности измерений ИК давления избыточного, разности давлений, давления - разрежения жидких и газообразных сред.

Таблица А.1 – Результаты поверки электрической части ИК

Номинальное значение силы тока в КТ, мА	Измеренное значение силы тока в КТ, мА	Абсолютная погрешность измерений электрической части ИК, мА	Приведенная погрешность измерений электрической части ИК, $\delta$ , %
4			
8			
12			
16			
20			

Таблица А.2 – Результаты поверки ИК

Наименование ИК	Приведенная погрешность измерений электрической части ИК, $\delta$ , %	Приведенная погрешность измерений ПП, $\delta$ , %	Суммарная погрешность ИК	Пределы допускаемых погрешностей

Вывод: \_\_\_\_\_

4.4 Определение приведенной (к ВП) и относительной погрешности измерений ИК температуры жидких и газообразных сред, измеряемой термопреобразователями сопротивления.

4.5 Определение относительной и приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы от тяги.

4.6 Определение относительной погрешности измерений ИК расхода массового топлива.

4.7 Определение относительной погрешности измерений ИК расхода объемного жидкостей.

4.8 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК параметров вибрации.

4.9 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы постоянного тока.

4.10 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы переменного тока.

4.11 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК силы тока, соответствующего давлению жидких и газообразных сред.

4.12 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре в диапазоне преобразований термометров сопротивления.

4.13 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термопар.

4.14 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК частоты периодических сигналов, соответствующей частоте вращения.

4.15 Определение абсолютной погрешности ИК интервалов времени.