

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИ-СТ14**

Методика поверки

061.292.2018 МП

И.о. главного метролога

АО «ОДК-Климов»

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "А.С. Ильина", written over a horizontal line.

А.С. Ильина

2019 г.

## Содержание

	Лист
1 Введение .....	3
2 Операции поверки .....	3
3 Средства поверки.....	5
4 Требования безопасности .....	6
5 Условия поверки.....	6
6 Подготовка к поверке.....	7
7 Проведение поверки .....	8
8 Обработка результатов измерений .....	23
9 Оформление результатов поверки .....	26
Приложение А.....	27
Перечень измеряемых параметров.....	27
Приложение Б .....	34
Схемы поверки.....	34
Приложение В.....	41
Форма протокола поверки .....	41

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки (далее - методика) распространяется на систему измерительную СИ-СТ14 зав. № 001 (далее – система), входящую в состав автоматизированной системы управления технологическим процессом испытаний (АСУТП-И) испытательного стенда, и устанавливает периодичность, объем и порядок проведения ее первичной и периодической поверки.

1.2 Система подлежит первичной поверке при вводе в эксплуатацию или после ремонта и периодической в процессе эксплуатации.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК) из состава системы в соответствии с заявлением владельца системы, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Интервал между поверками - один год.

## 2 Операции поверки

2.1 При первичной и периодической поверке системы выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка программного обеспечения (ПО)	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Определение метрологических характеристик	7.4		
Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления. Количество ИК - 31	7.4.1	да	да
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001. Количество ИК - 21	7.4.2	да	да
Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления). Количество ИК - 20	7.4.3	да	да
Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока. Количество ИК - 8	7.4.4	да	да
Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения. Количество ИК - 3	7.4.5	да	да

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение метрологических характеристик ИК виброскорости. Количество ИК - 18	7.4.6	да	да
Определение метрологических характеристик ИК силы на рычаге гидротормоза. Количество ИК - 2	7.4.7	да	да
Определение метрологических характеристик ИК интервала времени. Количество ИК - 6	7.4.8	да	да
Определение метрологических характеристик ИК массы масла. Количество ИК - 1	7.4.9	да	да
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока. Количество ИК - 8	7.4.10	да	да
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока. Количество ИК - 8	7.4.11	да	да
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока за пуска ВСУ. Количество ИК - 1	7.4.12	да	да
Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току. Количество ИК - 5	7.4.13	да	да
Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления. Количество ИК - 1	7.4.14	да	да
Определение метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха. Количество ИК - 2	7.4.15	да	да
Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности. Количество ИК - 2	7.4.16	да	да

2.2 При несоответствии характеристик поверяемых ИК системы установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 поверка прекращается, и последующие операции не выполняются, за исключением оформления результатов поверки по п. 9.3 настоящей методики.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
<b>Основные средства поверки</b>	
7.4.1	Калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р, рег. № 22307-09: диапазон воспроизведения избыточного давления от минус 0,1 до 60 МПа, класс точности 0,04 - 0,05
7.4.1, 7.4.2, 7.4.6, 7.4.10–7.4.12, 7.4.15, 7.4.16	Калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03, рег. № 20641-11: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 0,1 В, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 22 мА, класс точности 0,05
7.4.3	Калибратор температуры JOFRA серии RTC-R модель RTC-156B, рег. № 46576-11, диапазон воспроизведения температуры от минус 30 до 155 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\pm 0,1$ °С
7.4.3	Калибратор температуры JOFRA серии RTC-R модель RTC-700B, рег. № 46576-11, диапазон воспроизведения температуры от 33 до 700 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\pm 0,29$ °С в диапазоне от 33 до 660 °С
7.4.3, 7.4.13	Мера электрического сопротивления многозначная типа МС 3055, рег. № 42847-09: диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 до 1222222,21 Ом, класс точности 0,02
7.4.4, 7.4.8	Генератор сигналов произвольной формы 33210А, рег. № 32993-09, диапазон частот выходного сигнала от 1 мГц до 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \cdot 10^{-5}$
7.4.5	Преобразователь угловых перемещений ЛИР-1170К с устройством цифровой индикации ЛИР-510-00, рег. № 64111-16, диапазон значений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью 5"
7.4.7, 7.4.9	Гири специальные массой 10 кг, рег. № 48177-11, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения массы $\pm 1$ г
7.4.10	Мультиметр 34401А, рег. № 16500-97, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 100 В, класс точности 0,005
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
7.4.10	Источник питания постоянного тока Б5-31: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 100 В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Термогигрометр ИВА-6Б2-К, рег. № 46434-11: диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 100 %, в диапазоне температуры воздуха от -20 до +60 °С пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха $\pm 3$ %; в диапазоне измерений температуры воздуха от -20 до +60 °С пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха $\pm 0,2$ °С
5.1	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1, рег. № 16006-97: диапазон измерений атмосферного давления от 600 до 1100 гПа (от 450 до 825 мм рт. ст.), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 33$ Па ( $\pm 0,25$ мм рт. ст.)
7.4	Кабели технологические (для подключения рабочих эталонов к кабельной сети системы)

3.2 Для проведения поверки использовать программу метрологических испытаний 643.23101985.00120-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00120-01 34 01 и программу управления испытаниями (ПУИ) из состава комплекта программного обеспечения АСУТП-И 643.23101985.00114-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00114-01 34 01.

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

3.4 При поверке должны использоваться аттестованные эталоны величин.

3.5 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г., и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

3.6 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 6 ч до начала поверки.

#### 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на систему, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие первичный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте в установленном в организации порядке.

#### 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С ..... от 15 до 25;
- относительная влажность, % ..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84 до 106 (от 630 до 795).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

5.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия применения средств поверки и рабочих эталонов в соответствии с их технической документацией.

## 6 Подготовка к поверке

6.1 Проверить наличие свидетельств о поверке (знаков поверки), провести поверку составных частей системы, приведенных в таблице 3, если заканчивается срок действия их предыдущей поверки.

6.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их технической документацией. На используемые средства поверки проверить наличие свидетельств о поверке (знаков поверки), на рабочие эталоны – свидетельств об их аттестации.

6.3 Обеспечить оперативную связь между оператором у монитора компьютера и оператором, задающим контрольные значения эталонных сигналов на входах ИК системы.

6.4 Создать, проконтролировать и записать в протокол поверки (см. приложение В) условия проведения поверки, приведенные выше в п. 5.1.

6.5 При проведении поверки необходимо учитывать, что мера сопротивления может иметь ненулевое начальное сопротивление, поэтому значения сопротивления, устанавливаемые на мере в ходе поверки оператором, должны устанавливаться с учетом наличия начального сопротивления.

6.6 Определение метрологических характеристик выполнять для всех ИК системы (в произвольном порядке следования ИК), в зависимости от типов ИК, в соответствии с разделом «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1.

6.7 После проведения поверки вернуть систему в штатное состояние (восстановить отключенные для проведения поверки цепи).

Таблица 3

Наименование составной части системы	Документ, по которому проводят поверку
Датчик давления МИДА-13П	МДВГ.406233.033 РЭ «Датчики давления МИДА-13П. Руководство по эксплуатации», раздел 3.2 «Методика поверки», утвержден ФГУП «ВНИИМС» 17.10.2016 г.
Преобразователь измерительный давления ЗОНД-10	ГОСТ 8.092-73 «Манометры, вакуумметры, тягомеры, напоромеры с унифицированными электрическими (токовыми) выходными сигналами. Методы и средства поверки» и МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».
Термопреобразователи сопротивления ТП-9201	ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»
Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М	ЖЯИУ.421431.003 МП «Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М. Методика поверки», согласован ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 29.03.2010 г.
Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1	МИ 2699-2013 «ГСИ. Барометры рабочие сетевые типов БРС-1, БРС-1М. Методика поверки»
Термогигрометр ИВА-6Б2-К	ЦАРЯ.2772.001 МП «Термогигрометры ИВА-6. Методика поверки», согласован ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 12.2010 г.
Преобразователь измерительный температуры и влажности ИПТВ-206	МИ 2409-2003 «Преобразователи измерительные температуры и влажности ИПТВ. Методика поверки» утверждена ГП «ВНИИФТРИ» 09.06.2003 г., зарегистрирована ФГУП «ВНИИМС» 10.06.2003 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Наименование составной части системы	Документ, по которому проводят поверку
Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75ШИСВ	МИ 1991-89 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи измерительные электрических величин. Шунты постоянного тока измерительные. Методика поверки»

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре установить:

- соответствие комплектности системы формуляру ЛТКЖ.411711.036 ФО1;
- отсутствие дефектов покрытий, механических повреждений оборудования, неисправностей присоединительных элементов, которые могут отрицательно повлиять на работоспособность или метрологические характеристики системы.

7.1.2 Внешний осмотр проводить визуально при отключенном напряжении питания системы.

7.1.3 К дальнейшей поверке систему не допускать, если не выполняется хотя бы одно из требований пункта 7.1.1.

### 7.2 Проверка ПО

7.2.1 Проверка ПО системы осуществляется путем проверки идентификационных данных (признаков) программных компонентов ПО системы, отнесенных к метрологически значимым.

7.2.2 Подать питание на АСУТП-И, система включится автоматически.

7.2.3 Запустить на компьютере программу метрологических испытаний в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00120-01 34 01.

7.2.4 На экран компьютера будет выведено окно с идентификационной информацией ПО.

7.2.5 Сравнить выведенную на экран компьютера идентификационную информацию (наименование программы, номер версии, имя файла, контрольную сумму MD5) с рисунком 1 или, для последующих версий ПО, с записью в разделе «Особые отметки» формуляра системы ЛТКЖ.411711.036 ФО1.

7.2.6 Результаты проверки считать положительными, если выводимая на экран идентификационная информация полностью соответствует рисунку 1 или, для последующих версий ПО, записи в разделе «Особые отметки» формуляра системы ЛТКЖ.411711.036 ФО1, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



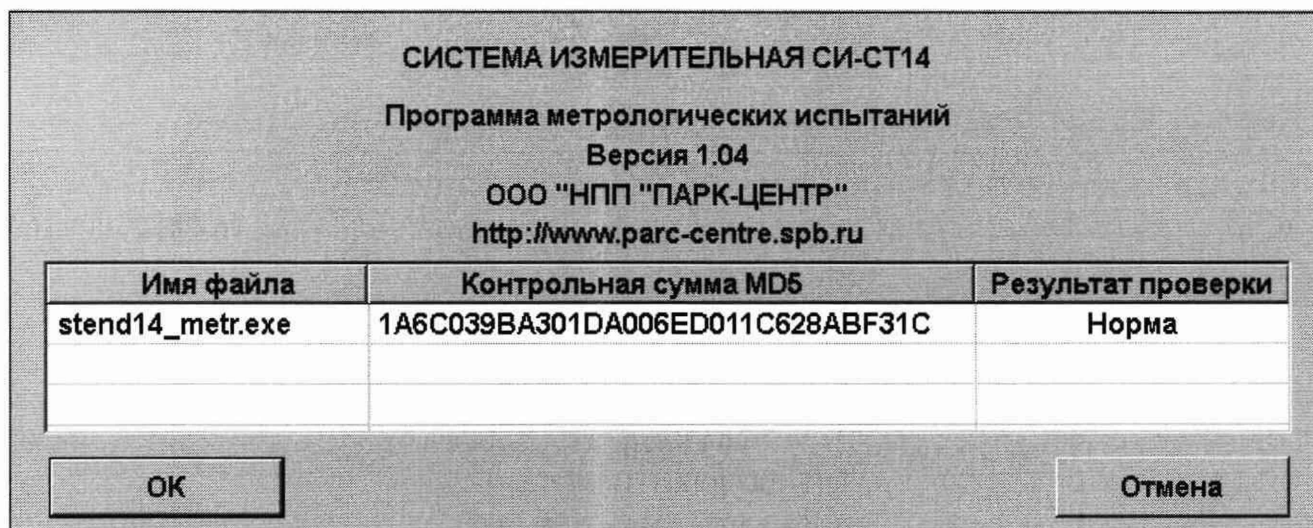


Рисунок 1 - Окно с идентификационной информацией ПО

### 7.3 Опробование

7.3.1 Подать питание на АСУТП-И, система включится автоматически.

7.3.2 Опробование рекомендуется проводить при работе АСУТП-И с испытываемым изделием.

С использованием ПУИ проверить:

- наличие положительных результатов диагностики аппаратных средств системы;
- наличие и соответствие результатов измерений по всем ИК системы текущему состоянию испытываемого изделия, испытательного стенда и условиям окружающей среды;
- совпадение результатов измерений ИК атмосферного (барометрического) давления с показаниями на лицевой панели барометра БРС-1М-1 (при режиме отображения БРС-1М-1 в мм рт. ст.).

7.3.3 Результаты опробования считать положительными, если выполняются все требования п. 7.3.2, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

7.3.4 Допускается проводить опробование непосредственно в ходе проведения проверок по п. 7.4 настоящей методики.

7.3.5 Перед последующими операциями определения метрологических характеристик прогреть систему в течение 0,5 ч.

### 7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления

7.4.1.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления выполнять комплектным или поэлементным способом.

7.4.1.1.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления комплектным способом

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.1 приложения Б для комплектного способа. Калибратор давления подключить к штуцеру датчика давления выбранного ИК, предварительно отключив датчик от магистрали давления.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе давления требуемые значения давления. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК избыточного давления, поверяемых комплектным способом.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений избыточного давления в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допусках, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

7.4.1.1.2 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления поэлементным способом включает:

- автономную поверку датчиков давления МИДА-13П по установленной методике (МДВГ.406233.033 РЭ «Датчики давления МИДА-13П. Руководство по эксплуатации», раздел 3.2 «Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 17.10.2016 г.);

- автономную поверку преобразователей измерительных давления ЗОНД-10 по установленным методикам (ГОСТ 8.092-73 «Манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры с унифицированными электрическими (токовыми) выходными сигналами. Методы и средства поверки» и МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»);

- определение приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям избыточного давления;

- расчет суммарных значений приведенной погрешности измерений избыточного давления.

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, поэлементный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.1 приложения Б для поэлементного способа. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от датчика, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в режиме потребления тока.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения силы постоянного тока, соответствующей значениям избыточного давления. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК (без датчика). Описание алго-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

6) За погрешность прошедшего поверку датчика считать модуль пределов допускаемой основной, приведенной к ВП, погрешности датчика в соответствии с его описанием типа. Рассчитать в соответствии с разделом 8 погрешность датчика, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с разделом 8 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение В).

8) Повторить действия по пунктам 2)–7) для всех ИК избыточного давления, поверяемых поэлементным способом.

9) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений избыточного давления в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

7.4.2 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.2 приложения Б.

Калибратор напряжения постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соответствующим клеммам кроссового оборудования согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1.

Меру сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля ИК температуры «холодного» спая, предварительно отключив кабель от датчика, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1, установить на мере сопротивления значение сопротивления 100 Ом, с учетом ее начального сопротивления.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения напряжения. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001, выраженной в единицах индицируемой температуры, в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допустимых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

**7.4.3 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)**

**7.4.3.1 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) выполнять комплектным или поэлементным способом.**

**7.4.3.1.1 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) комплектным способом**

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбратьверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.3 приложения Б для комплектного способа. Датчик температуры выбранного ИК поместить в калибратор температуры, предварительно демонтировав датчик со штатного места стенда.

4) Последовательно для всехверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения температуры. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значенияверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всехверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления),веряемых комплектным способом.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение погрешности измерений температуры в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допустимых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

**7.4.3.1.2 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) поэлементным способом**

Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) поэлементным способом включает:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- автономную поверку термопреобразователей сопротивления ТП-9201 по установленной методике (ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»);

- автономное определение действительных значений абсолютной погрешности измерений температуры приемниками температуры П-77 вар. 2, датчиками температуры П-109 в диапазоне измерений ИК, в состав которых они входят, по методике ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»;

- определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры;

- расчет суммарных значений погрешности измерений температуры (с термопреобразователями сопротивления).

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, поэлементный способ, очистить таблицу результатов измерений, указать начальное значение сопротивления меры сопротивления.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.3 приложения Б, для поэлементного способа. Меру сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от датчика температуры, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на мере сопротивления требуемые значения сопротивления. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение (без датчика температуры) и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) За погрешность прошедшего поверку термопреобразователя сопротивления ТП-9201 считать модуль пределов допускаемой основной абсолютной погрешности датчика в соответствии с его описанием типа, зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В)

За погрешность приемников температуры П-77 вар. 2 (для которых полученные значения абсолютных погрешностей не превысили допускаемые пределы абсолютной погрешности в соответствии с их этикеткой) считать модуль пределов допускаемой основной абсолютной погрешности датчика в соответствии с его этикеткой:

- 0,75 °С для ИК с диапазонами измерений от минус 30 до 100 °С, от 0 до 100 °С;
- 0,975 °С для ИК с диапазоном измерений от 0 до 150 °С;
- 1,2 °С для ИК с диапазоном измерений от 0 до 200 °С.

За погрешность датчиков температуры П-109 (для которых полученные значения абсолютных погрешностей не превысили допускаемые пределы абсолютной погрешности в соответствии с их этикеткой) считать модуль пределов допускаемой основной абсолютной погрешности датчика в соответствии с его этикеткой:

- 0,7 °С для ИК с диапазоном измерений от минус 30 до 40 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Рассчитать в соответствии с разделом 8 погрешность датчика, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с разделом 8 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение В).

8) Повторить действия по пунктам 2)–7) для всех ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления).

9) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение погрешности измерений температуры в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.4 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.4 приложения Б. Генератор сигналов синусоидальной формы с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля соответствующего ИК, предварительно отключив его от датчика, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Установить на выходе генератора необходимую амплитуду выходного сигнала. Использовать минимальную амплитуду сигнала, при которой наблюдаются устойчивые адекватные результаты измерений ИК, увеличенную на 20 %.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на генераторе требуемые значения частоты. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК частоты переменного тока.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений частоты переменного тока в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.5 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.5 приложения Б. Энкодер (исполнительный механизм) выбранного ИК отключить от штатной нагрузки и демонтировать со штатного места стенда. Подключить преобразователь угловых перемещений ЛИР-1170К с устройством цифровой индикации ЛИР-510-00 к выходу энкодера (исполнительного механизма). При работе с энкодером из программы управления испытаниями АСУТП-И выдать команду сброса энкодера. Установить энкодер (исполнительный механизм) в нулевое положение (вручную, или с помощью рукоятки управления двигателем (РУД), или пульта управления), и принять данное положение за нулевое значение ЛИР-1170К.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на выходе энкодера (или исполнительного механизма) требуемые значения углового перемещения (вручную, или с помощью рукоятки управления двигателем (РУД), или пульта управления), контролируя их по ЛИР-510-00. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)-5) для оставшихся двух ИК углового перемещения.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений углового перемещения в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.6 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости

Определение метрологических характеристик ИК виброскорости выполняется поэлементным способом и включает:

- автономную поверку аппаратуры измерения роторных вибраций (АИРВ) ИВ-Д-СФ-3М по установленной методике (ЖЯИУ.421431.003 МП «Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 29.03.2010 г.) с дополнительным определением относительной погрешности преобразований виброскорости в значения силы постоянного тока на аналоговом выходе АИРВ;

- определение приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям виброскорости;

- расчет суммарных значений погрешности измерений виброскорости.

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, поэлементный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.6 приложения Б. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от АИРВ, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в режиме генерации тока.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения силы постоянного тока, соответствующей значениям виброскорости. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК (без АИРВ). Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

6) За погрешность прошедшей поверку АИРВ считать модуль допускаемой основной относительной погрешности измерений АИРВ в соответствии с ее описанием типа (в случае, если полученная относительная погрешность преобразований виброскорости в значения силы постоянного тока на аналоговом выходе АИРВ не превышает основной относительной погрешности измерений АИРВ). Рассчитать, в соответствии с разделом 8, погрешность АИРВ, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с разделом 8 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение В).

8) Повторить действия по пунктам 2)–7) для всех ИК виброскорости.

9) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений виброскорости в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.7 Определение метрологических характеристик ИК силы на рычаге гидротормоза

##### 7.4.7.1 Подготовка к определению метрологических характеристик

1) Установить грузовой рычаг и противовес на гидротормоз. Отрегулировать противовес по нулевым показаниям силы на рычаге гидротормоза в программе управления испытаниями АСУТП-И.

2) Перед проведением измерений нагрузить максимальной силой в режиме растяжения весоизмерительные датчики рычага нагружения гидротормоза, установив на грузовой рычаг гири общим весом, равным наибольшему пределу измерений ИК (150 кгс) и выдержать в течение 10 мин. Затем разгрузить датчики.

##### 7.4.7.2 Правила определения метрологических характеристик

При поверке ИК равномерно нагружают ступенями нагрузки от нуля до максимального значения. После достижения максимальной нагрузки ИК равномерно разгружают, используя те же ступени нагрузки, по которым он нагружался.

Нагружения ИК проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения данного требования цикл нагружения повторяют.

Количество циклов нагружения (нагрузка-разгрузка) - три.

Минимальное количество ступеней нагрузки - пять.

Минимальное время выдержки на каждой ступени - 30 с.

##### 7.4.7.3 Определение метрологических характеристик

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, многопроходную поверку, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.7 приложения Б.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, с использованием гирь задать на входе ИК требуемые значения силы. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)-5) для второго ИК силы.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальные значения, приведенной к нормирующему значению, погрешности и относительной погрешности измерений силы на рычаге гидротормоза в рабочем диапазоне измерений находятся в допусках, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.8 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.8 приложения Б. Генератор сигналов прямоугольной формы с использованием технологического кабеля подключить к цепям соответствующего ИК, предварительно отключив их от штатно измеряемых сигналов, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Установить амплитуду сигнала прямоугольной формы  $(4,8 \pm 0,2)$  В.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на генераторе значения частоты, соответствующие требуемым значениям интервала времени. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК интервала времени.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений интервала времени, в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допусках, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 7.4.9 Определение метрологических характеристик ИК массы масла

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.9 приложения Б.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, с использованием гирь задать на входе ИК требуемые значения массы. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений массы в рабочем диапазоне измерений находится в допусках, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.10 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.10 приложения Б, для соответствующего диапазона измерений. Калибратор напряжения постоянного тока или источник питания постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к цепям соответствующего ИК, предварительно отключив цепи от источника штатно измеряемого напряжения, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Необходимая погрешность установки выходного напряжения источника питания составляет не более  $\pm 0,1$  В.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе или источнике питания требуемые значения напряжения постоянного тока. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК напряжения постоянного тока.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений напряжения постоянного тока в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допусках, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 7.4.11 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.11 приложения Б. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к цепям соответствующего ИК, предварительно отключив цепи от источника штатно измеряемой силы тока, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в режиме генерации тока.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения силы постоянного тока. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК силы постоянного тока.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допустимых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.12 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока запуска ВСУ

Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока запуска ВСУ выполняется поэлементным способом и включает:

- автономную поверку шунтов 75ШИСВ по установленной методике (МИ 1991-89 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи измерительные электрических величин. Шунты постоянного тока измерительные. Методика поверки»);

- определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы постоянного тока;

- расчет суммарного значения приведенной погрешности измерений ИК силы постоянного тока запуска ВСУ.

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, поэлементный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.12 приложения Б. Калибратор напряжения постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к цепям кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от шунта 75ШИСВ, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения напряжения постоянного тока,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

соответствующего значениям силы постоянного тока запуска ВСУ. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК (без шунта 75ШИСВ). Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

6) За погрешность прошедшего поверку шунта 75ШИСВ считать модуль пределов допускаемой основной, приведенной к ВП, погрешности шунта 75ШИСВ в соответствии с его описанием типа. Рассчитать в соответствии с разделом 8 погрешность шунта 75ШИСВ, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с разделом 8 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение В).

8) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений силы постоянного тока запуска ВСУ в рабочем диапазоне измерений находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.13 Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений, указать начальное значение сопротивления меры сопротивления.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.13 приложения Б. Меру сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к цепям соответствующего ИК, предварительно отключив цепи от штатно измеряемого сопротивления, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на мере сопротивления требуемые значения сопротивления. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение В).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК сопротивления постоянному току.

7) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений сопротивления постоянного тока в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 7.4.14 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления

Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления включает:

- автономную поверку барометра рабочего сетевого БРС-1М-1 по установленной методике (МИ 2699-2013 «ГСИ. Барометры рабочие сетевые типов БРС-1, БРС-1М. Методика поверки»); за погрешность прошедшего поверку БРС-1М-1 считать модуль пределов допускаемой основной абсолютной погрешности БРС-1М-1 в соответствии с его описанием типа; зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В);

- проверку отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК по следующей методике: запустить на компьютере ПУИ и проверить совпадение значений атмосферного давления по проверяемому ИК, сообщаемых ПУИ, с показаниями на лицевой панели БРС-1М-1 (при режиме отображения БРС-1М-1 в мм рт. ст.).

Результаты поверки ИК атмосферного давления считать положительными при положительных результатах поверки БРС-1М-1 и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.15 Определение метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха

Определение метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха выполняется поэлементным способом и включает:

- автономную поверку термогигрометров ИВА-6Б2-К по установленной методике (ЦАРЯ.2772.001 МП «Термогигрометры ИВА-6. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 12.2010 г.);

- автономную поверку термогигрометров ИПТВ-206 по установленной методике (МИ 2409-2003 «Преобразователи измерительные температуры и влажности ИПТВ. Методика поверки» утвержденной ГП «ВНИИФТРИ» 09.06.2003 г., зарегистрированной ФГУП «ВНИИМС» 10.06.2003 г.);

- определение погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям относительной влажности воздуха;

- расчет суммарных значений погрешности измерений относительной влажности воздуха.

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, поэлементный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.14 приложения Б. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от термогигрометра, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в режиме генерации тока.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения силы постоянного тока, соответствующей значениям относительной влажности воздуха. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК (без термогигрометра). Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

по абсолютной величине значение и зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

6) За погрешность прошедшего поверку термогигрометра считать модуль допускаемой основной абсолютной погрешности измерений термогигрометра в соответствии с его описанием типа. Зафиксировать погрешность измерений термогигрометра в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с разделом 8 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение В).

8) Повторить действия по пунктам 2)–7) для второго ИК относительной влажности воздуха.

9) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4.16 Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности

Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности выполняется поэлементным способом и включает:

- автономную поверку термогигрометра ИВА-6Б2-К по установленной методике (ЦАРЯ.2772.001 МП «Термогигрометры ИВА-6. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 12.2010 г.);

- автономную поверку термогигрометра ИПТВ-206 по установленной методике (МИ 2409-2003 «Преобразователи измерительные температуры и влажности ИПТВ. Методика поверки» утвержденной ГП «ВНИИФТРИ» 09.06.2003 г., зарегистрированной ФГУП «ВНИИМС» 10.06.2003 г.);

- определение погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры датчика влажности;

- расчет суммарных значений погрешности измерений температуры датчика влажности.

1) Запустить на компьютере программу метрологических испытаний и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, поэлементный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке Б.14 приложения Б. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от термогигрометра, согласно таблице подключения эталонов раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.036 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в режиме генерации тока.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры датчика влажности. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК (без термогигрометра). Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в разделе 8.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

по абсолютной величине значение и зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

6) За погрешность прошедшего поверку термогигрометра считать модуль допускаемой основной абсолютной погрешности измерений термогигрометра в соответствии с его описанием типа. Зафиксировать погрешность измерений термогигрометра в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение В).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с разделом 8 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение В).

8) Повторить действия по пунктам 2)–7) для второго ИК температуры датчика влажности.

9) Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений температуры датчика влажности в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

## 8 Обработка результатов измерений

### 8.1 Алгоритм обработки результатов измерений

#### 8.1.1 Алгоритм обработки для всех типов ИК, кроме ИК интервала времени

На каждом поверяемом ИК измерения проводятся не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по рабочему диапазону измерений. Значения поверяемых точек сообщаются оператору программой метрологических испытаний и фиксируются в машинном протоколе поверки (см. приложение В).

В каждой точке проводится по 80 измерений следующим образом:

- из УИУ 2002 запрашиваются 80 результатов наблюдений (отсчетов);
- для каждого из полученных 80 результатов наблюдений вычисляется отклонение результата наблюдения от действительного (эталонного) значения;
- строится вариационный ряд для 80 полученных отклонений;
- отбрасываются два крайних (по одному с каждой стороны) члена вариационного ряда;
- за результат измерений принимается тот результат наблюдения, полученный из УИУ 2002, для которого абсолютное отклонение от действительного значения будет максимально.

#### 8.1.2 Алгоритм обработки для ИК интервала времени

На каждом поверяемом ИК измерения проводятся в пяти точках, равномерно распределенных по рабочему диапазону измерений. Значения поверяемых точек сообщаются оператору программой метрологических испытаний и фиксируются в машинном протоколе поверки (см. приложение В).

В каждой точке проводится по пять измерений следующим образом:

- из УИУ 2002 запрашиваются пять результатов наблюдений (отсчетов);
- для каждого из полученных пяти результатов наблюдений вычисляется отклонение результата наблюдения от действительного (эталонного) значения;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- за результат измерений принимается тот результат наблюдения, полученный из УИУ 2002, для которого абсолютное отклонение от действительного значения будет максимально.

## 8.2 Расчет погрешностей

### 8.2.1 Расчет абсолютной погрешности

Значение абсолютной погрешности измерений  $\Delta$  вычисляется по формуле (1):

$$\Delta = X_{и} - X_{д}, \quad (1)$$

где  $X_{и}$  - результат измерений, определенный в п. 8.1;  
 $X_{д}$  - действительное значение измеряемой величины.

### 8.2.2 Расчет относительной погрешности

Значение относительной погрешности измерений  $\delta$  вычисляется по формуле (2):

$$\delta = (\Delta / X_{и}) \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta$  - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 8.2.1;  
 $X_{и}$  - результат измерений, определенный в п. 8.1.

### 8.2.3 Расчет приведенной погрешности

Значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений  $\gamma$  вычисляется по формуле (3):

$$\gamma = (\Delta / НЗ) \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\Delta$  - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 8.2.1;  
 НЗ - нормирующее значение.

Соответственно, значение абсолютной погрешности  $\Delta$  (при известной  $\gamma$ ) вычисляется по формуле (4):

$$\Delta = (\gamma \cdot НЗ) / 100, \quad (4)$$

где  $\Delta$  - значение абсолютной погрешности;  
 $\gamma$  - значение, приведенной к НЗ, погрешности;  
 НЗ - нормирующее значение.

## 8.3 Расчет погрешностей при поэлементной поверке

8.3.1 Приведенная к НЗ, погрешность ИК избыточного давления вычисляется по формуле (5):

$$\gamma_1 = \gamma_{д1} + \gamma_{и1}, \quad (5)$$

где  $\gamma_1$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК избыточного давления;  
 $\gamma_{д1}$  - приведенная к НЗ, погрешность датчика давления;  
 $\gamma_{и1}$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям избыточного давления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



При этом, приведенная к НЗ, погрешность датчика давления вычисляется по формуле (6):

$$\gamma_{д1} = \gamma_{ди} \cdot (ДИ/НЗ), \quad (6)$$

где  $\gamma_{д1}$  - приведенная к НЗ, погрешность датчика давления;

$\gamma_{ди}$  - приведенная к диапазону измерений (ДИ) погрешность датчика давления согласно его описанию типа;

ДИ - диапазон измерений датчика давления, для которого нормируется его погрешность;

НЗ - нормирующее значение (одинаковое для всех составляющих погрешности, вычисляемых по формулам (4) и (5) для каждого конкретного ИК).

8.3.2 Абсолютная погрешность ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) вычисляется по формуле (7):

$$\Delta_2 = \Delta_{д2} + \Delta_{и2}, \quad (7)$$

где  $\Delta_2$  - абсолютная погрешность ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления);

$\Delta_{д2}$  - абсолютная погрешность термопреобразователя сопротивления (для ТП-9201 - согласно описанию типа, для П-77 вар. 2 и П-109 - согласно этикетке);

$\Delta_{и2}$  - абсолютная погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

Приведенная к НЗ, погрешность ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) вычисляется по формуле (8):

$$\gamma_2 = \gamma_{д2} + \gamma_{и2}, \quad (8)$$

где  $\gamma_2$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления);

$\gamma_{д2}$  - приведенная к НЗ, погрешность термопреобразователя сопротивления;

$\gamma_{и2}$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

8.3.3 Приведенная к НЗ, погрешность ИК виброскорости вычисляется по формуле (9):

$$\gamma_3 = \gamma_{д3} + \gamma_{и3}, \quad (9)$$

где  $\gamma_3$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК виброскорости;

$\gamma_{д3}$  - приведенная к НЗ, погрешность аппаратуры измерения роторных вибраций согласно ее описанию типа;

$\gamma_{и3}$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям виброскорости.

8.3.4 Приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока запуска ВСУ вычисляется по формуле (10):

$$\gamma_4 = \gamma_{д4} + \gamma_{и4}, \quad (10)$$

где  $\gamma_4$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока запуска ВСУ;

$\gamma_{д4}$  - приведенная к НЗ, погрешность шунта 75ШИСВ согласно его описанию типа;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

$\gamma_{и4}$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы постоянного тока запуска ВСУ.

8.3.5 Абсолютная погрешность ИК относительной влажности воздуха вычисляется по формуле (11):

$$\Delta_5 = \Delta_{д5} + \Delta_{и5}, \quad (11)$$

где  $\Delta_5$  - абсолютная погрешность ИК относительной влажности воздуха;

$\Delta_{д5}$  - абсолютная погрешность термогигрометра (при измерении относительной влажности воздуха) согласно его описанию типа;

$\Delta_{и5}$  - абсолютная погрешность ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям относительной влажности воздуха.

8.3.6 Абсолютная погрешность ИК температуры датчика влажности вычисляется по формуле (12):

$$\Delta_6 = \Delta_{д6} + \Delta_{и6}, \quad (12)$$

где  $\Delta_6$  - абсолютная погрешность ИК температуры датчика влажности;

$\Delta_{д6}$  - абсолютная погрешность термогигрометра (при измерении температуры) согласно его описанию типа;

$\Delta_{и6}$  - абсолютная погрешность ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям температуры датчика влажности.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки (см. приложение В).

9.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки применение системы запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

9.4 При поверке отдельных ИК из состава системы в свидетельство о поверке заносится информация о конкретных ИК, прошедших поверку.

9.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска клейма.

Руководитель сектора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



П.Н. Мичков

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**Приложение А**  
(информационное)

**Перечень измеряемых параметров**

Перечень измеряемых параметров системы приведен в таблице А.1.

В таблице А.1 используются следующие сокращения:

ВП - верхний предел диапазона измерений;

ДИ - диапазон измерений;

ИЗ - измеренное значение;

НЗ - нормирующее значение.

Таблица А.1

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
<b>ИК избыточного давления</b>			
1 Давление масла на входе в двигатель	Рм вх	от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
2 Давление масла на выходе из двигателя в линии откачки II-V опор	Рм вых	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=2,5 кгс/см <sup>2</sup> )
3 Давление масла на выходе из двигателя в линии откачки из I опоры центрального привода	Рм вых1	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=2,5 кгс/см <sup>2</sup> )
4 Давление воздуха в предмасляной полости I опоры	Р10	от 0 до 2,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=2,0 кгс/см <sup>2</sup> )
5 Давление в масляной полости коробки приводов	Ркп	от -0,6 до +0,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )
6 Давление воздуха в предмасляной полости II опоры	Р15	от 0 до 2,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=2,0 кгс/см <sup>2</sup> )
7 Давление в масляной полости II опоры	Р14	от -0,6 до +0,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )
8 Давление в масляной полости III опоры	Р18	от -0,6 до +0,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )
9 Давление в масляной полости IV опоры	Р22	от -0,6 до +0,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )
10 Давление воздуха перед эжектором	Рэж	от -0,5 до 0 кгс/см <sup>2</sup>	±0,5 % от НЗ (НЗ=0,5 кгс/см <sup>2</sup> )
11 Давление топлива на входе в подкачивающий насос	Рт вх	от -0,5 до +3,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=3,0 кгс/см <sup>2</sup> )

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
12 Давление топлива в коллекторе 1-го контура форсунок	Рт1	от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=50 кгс/см <sup>2</sup> )
13 Давление топлива на ложном запуске	Рт1 лз	от 0 до 8 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=8 кгс/см <sup>2</sup> )
14 Давление топлива в коллекторе 2-го контура форсунок	Рт2	от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=50 кгс/см <sup>2</sup> )
15 Давление топлива на входе в НР	Ртвх нр	от 0 до 4 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=3,0 кгс/см <sup>2</sup> )
16 Давление воздуха за компрессором 1	Рк1	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	±0,3 % от НЗ (НЗ=10,0 кгс/см <sup>2</sup> )
17 Давление воздуха за компрессором 2	Рк2	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	±0,3 % от НЗ (НЗ=10,0 кгс/см <sup>2</sup> )
18 Давление воздуха на входе в стартер	Рвоз св	от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=2,0 кгс/см <sup>2</sup> )
19 Перепад давлений воздуха на РМК - «Закольцовка»	Пзак	от 0 до 0,06 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=0,05 кгс/см <sup>2</sup> )
20 Перепад давлений воздуха на РМК - «Контроль»	Пконтр	от 0 до 0,06 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=0,05 кгс/см <sup>2</sup> )
21 Перепад давлений воздуха на РМК - «Полный»	П*	от 0 до 0,006 кгс/см <sup>2</sup>	±5,0 % от НЗ (НЗ=0,005 кгс/см <sup>2</sup> )
22 Разрежение воздуха в боксе	Рразр	от 0 до 0,006 кгс/см <sup>2</sup>	±5,0 % от НЗ (НЗ=0,005 кгс/см <sup>2</sup> )
23 Давление масла на входе в стойку	Рм сто	от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
24 Давление воздуха на наддув уплотнений гидротормоза	Рвоз гт	от 0 до 6,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=6,0 кгс/см <sup>2</sup> )
25 Давление воды на входе в гидротормоз	Рвод гт	от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
26 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре	Пст тф	от 0 до 0,4 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=0,4 кгс/см <sup>2</sup> )
27 Перепад давления воды на стендовом водяном фильтре	Пст вф	от 0 до 0,4 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=0,4 кгс/см <sup>2</sup> )
28 Давление топлива со склада	Рт скл	от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
29 Давление масла на входе в гидротормоз	Рм гт	от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,0 % от НЗ (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
30 Давление масловоздушной смеси в полости I опоры гидротормоза	Ргт21	от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,5 % от НЗ (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
31 Давление масловоздушной смеси в полости II опоры гидротормоза	Pgt51	от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	±1,5 % от НЗ (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
<b>ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001</b>			
32 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газов (для ВК-2500)	tr 2500	от 0,000 до 33,275 мВ (ХА: от 0 до 800 °С)	±2 °С
33 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газов (для ВК-2500, канал сравнения)	tr барк	от 0,000 до 33,275 мВ (ХА: от 0 до 800 °С)	±2 °С
34 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры заслонки 1919Т (ПОС)	tзасл	от 0,000 до 14,560 мВ (ХК: от 0 до 200 °С)	±1,5 °С
35 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газов (для ТВ3-117)	tr	от 0,000 до 41,276 мВ (ХА: от 0 до 1000 °С)	±2 °С
36 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газов (для ТВ3-117, канал сравнения)	tr рт	от 0,000 до 41,276 мВ (ХА: от 0 до 1000 °С)	±2 °С
37–50 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры температурного поля 1–14	tr1–tr14	от 0,000 до 48,838 мВ (ХА: от 0 до 1200 °С)	±2 °С
51 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры подшипников I опоры гидротормоза	tподш1	от 0,000 до 6,862 мВ (ХК: от 0 до 100 °С)	±1,5 °С
52 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры подшипников II опоры гидротормоза	tподш2	от 0,000 до 6,862 мВ (ХК: от 0 до 100 °С)	±1,5 °С
<b>ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)</b>			
53–56 Температура воздуха на входе в двигатель 1–4	tvx1–tvx4	от -50 до +50 °С	±1,0 °С
57 Температура масла на входе в двигатель	tm vx	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=200 °С)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
58 Температура масла на выходе из двигателя	t <sub>м</sub> вых	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=200 °С)
59 Температура воздуха на входе в СВ	t <sub>воз</sub> св	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=150 °С)
60 Температура воздуха на входе в термопатрон	t <sub>воз</sub> тп	от -30 до +40 °С	±1,0 °С
61 Температура воздуха на входе в термопатрон (для ТВЗ-117)	t <sub>воз</sub> тп 1	от -30 до +40 °С	±1,0 °С
62 Температура топлива на входе в двигатель перед датчиками расхода	t <sub>т1</sub>	от -30 до +100 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=100 °С)
63 Температура топлива на входе в двигатель после датчиков расхода	t <sub>т2</sub>	от -30 до +100 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=100 °С)
64 Температура воды на входе в гидротормоз	t <sub>вх</sub> вод	от 0 до 100 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=100 °С)
65 Температура воды на выходе из гидротормоза	t <sub>вых</sub> вод	от 0 до 100 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=100 °С)
66 Температура масла на входе в гидротормоз	t <sub>м</sub> вх гт	от 0 до 150 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=150 °С)
67 Температура масла на выходе из I опоры гидротормоза	t <sub>м</sub> вых гт1	от 0 до 150 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=150 °С)
68 Температура масла на выходе из II опоры гидротормоза	t <sub>м</sub> вых гт2	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=200 °С)
69 Температура масла на выходе из стойки	t <sub>м</sub> вых сто	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=200 °С)
70 Температура воздуха в боксе	t <sub>воз</sub> бокс	от -50 до +50 °С	±1 % от НЗ (НЗ=100 °С)
71 Температура холодного спая 1	t <sub>хс1</sub>	от -50 до +50 °С	±0,6 °С
72 Температура холодного спая 2	t <sub>хс2</sub>	от -50 до +50 °С	±0,6 °С
<b>ИК частоты переменного тока</b>			
73 Частота датчика оборотов ротора турбокомпрессора	f <sub>тк</sub>	от 20 до 1200 Гц	±0,1 % от ИЗ
74 Частота датчика оборотов ротора свободной турбины	f <sub>ст</sub>	от 20 до 1200 Гц	±0,1 % от ИЗ
75 Частота первого датчика большого расхода топлива	f <sub>Гтб1</sub>	от 50 до 500 Гц	±0,1 % от ВП

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
76 Частота второго датчика большого расхода топлива	fGтб2	от 50 до 500 Гц	±0,1 % от ВП
77 Частота первого датчика малого расхода топлива	fGтм1	от 50 до 500 Гц	±0,1 % от ВП
78 Частота второго датчика малого расхода топлива	fGтм2	от 50 до 500 Гц	±0,1 % от ВП
79-80 Канал измерений частоты переменного тока 1-2	f1, f2	от 20 до 3000 Гц	±0,1 % от ИЗ
<b>ИК углового перемещения</b>			
81 Угол установки лопаток регулируемых НАК	Авна	от -7° до +30°	±1°
82 Угол положения РО	Аро	от 15° до 100°	±1°
83 Угол положения РУД	Аруд	от 0° до 140°	±1°
<b>ИК виброскорости</b>			
84-86 Виброскорость в плоскости передней подвески в осевом направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Vx1 тк Vx1 ст Vx1 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
87-89 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Vy1 тк Vy1 ст Vy1 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
90-92 Виброскорость в плоскости передней подвески в поперечном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Vz1 тк Vz1 ст Vz1 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
93-95 Виброскорость в плоскости задней подвески в осевом направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Vx4 тк Vx4 ст Vx4 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
96-98 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Vy4 тк Vy4 ст Vy4 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
99–101 Виброскорость в плоскости задней подвески в поперечном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Vz4 тк Vz4 ст Vz4 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
<b>ИК силы на рычаге гидротормоза</b>			
102 Сила на рычаге гидротормоза 1	Fмкр1	от 0 до 150 кгс	±0,5 % от ВП в ДИ от 0 до 75 кгс, ±0,5 % от ИЗ в ДИ от 75 до 150 кгс
103 Сила на рычаге гидротормоза 2	Fмкр2	от 0 до 150 кгс	±0,5 % от ВП в ДИ от 0 до 75 кгс, ±0,5 % от ИЗ в ДИ от 75 до 150 кгс
<b>ИК интервала времени</b>			
104–109 Интервал времени 1–6	τ1–τ6	от 0 до 125 с	±0,1 с
<b>ИК массы масла</b>			
110 Масса масла	gm	от 0 до 50 кг	±0,5 % от НЗ (НЗ=25 кг)
<b>ИК напряжения постоянного тока</b>			
111 Напряжение бортсети	Uбс	от 0 до 30 В	±2,5 % от ВП
112 Напряжение стендовой сети	Uсс	от 0 до 30 В	±2,5 % от ВП
113 Напряжение сети запуска АИ-9В	Uсз	от 0 до 30 В	±2,5 % от ВП
114–118 Канал измерений напряжения постоянного тока 1–5	tu1–tu5	от -2 до +48 мВ	±0,15 % от НЗ (НЗ=50 мВ)
<b>ИК силы постоянного тока</b>			
119-126 Канал измерений силы постоянного тока 1–8	Pp1–Pp6, A1, A2	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
<b>ИК силы постоянного тока запуска ВСУ</b>			
127 Сила тока запуска ВСУ	Iзап	от 0 до 1000 А	±2,5 % от ВП
<b>ИК сопротивления постоянному току</b>			
128–132 Канал измерений сопротивления постоянному току 1–5	tr1–tr5	от 0 до 200 Ом	±0,05 % от НЗ (НЗ=200 Ом)
<b>ИК атмосферного давления</b>			
133 Атмосферное давление	Pн	от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)	±0,067 кПа (±0,5 мм рт. ст.)

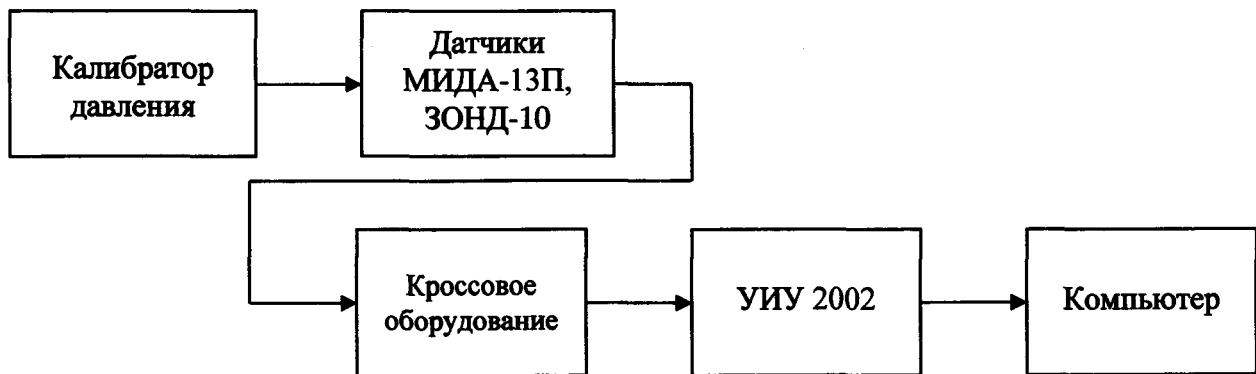
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



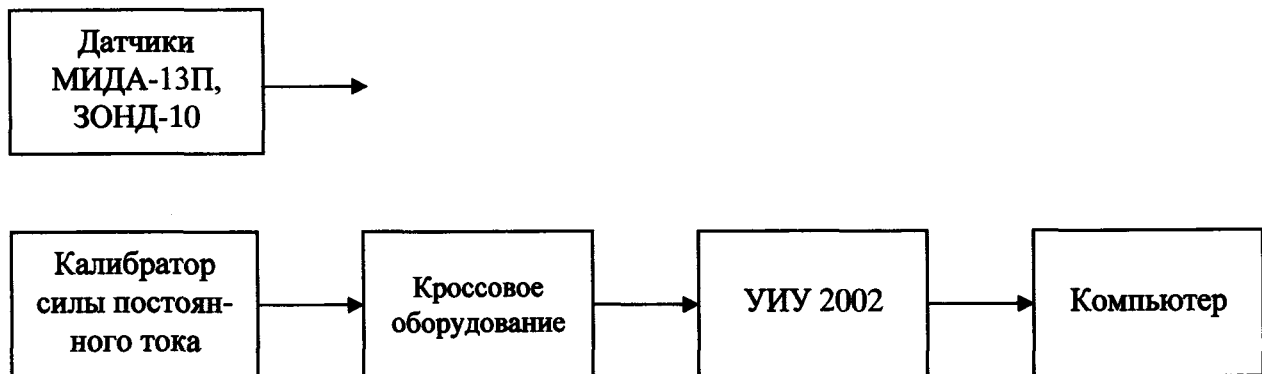
Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
<b>ИК относительной влажности воздуха</b>			
134 Относительная влажность воздуха на входе в РМК	Влажн	от 0 до 100 %	±3,0 %
135 Относительная влажность воздуха в пультовой	Вл пул	от 0 до 100 %	±3,0 %
<b>ИК температуры датчика влажности</b>			
136 Температура датчика влажности	твлажн	от -25 до +50 °С	±1,0 °С
137 Температура воздуха в пультовой	твл пул	от 15 до 25 °С	±1,0 °С

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Приложение Б**  
(информационное)  
**Схемы поверки**



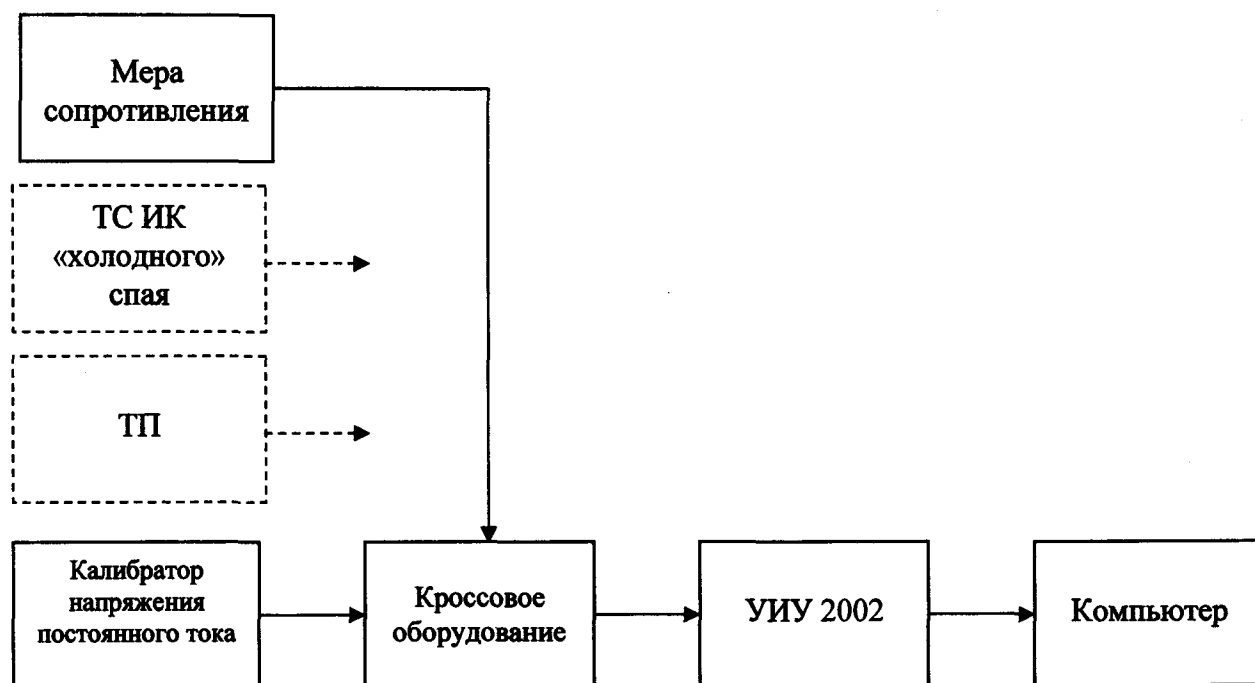
а) Схема определения метрологических характеристик комплектным способом



б) Схема определения метрологических характеристик поэлементным способом

Рисунок Б.1 - Схема определения метрологических характеристик ИК избыточного давления

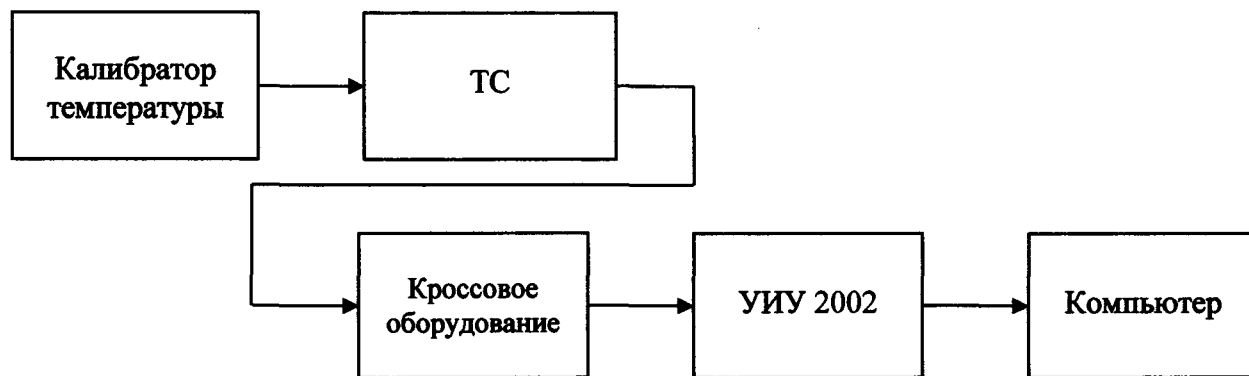
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



ТП - термоэлектрический преобразователь  
 ТС - термопреобразователь сопротивления

Рисунок Б.2 - Схема определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



ТС - термопреобразователь сопротивления

а) Схема определения метрологических характеристик комплектным способом



ТС - термопреобразователь сопротивления

б) Схема определения метрологических характеристик поэлементным способом

Рисунок Б.3 - Схема определения метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

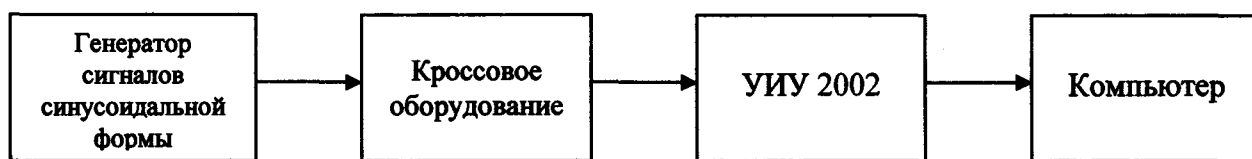


Рисунок Б.4 - Схема определения метрологических характеристик ИК частоты переменного тока

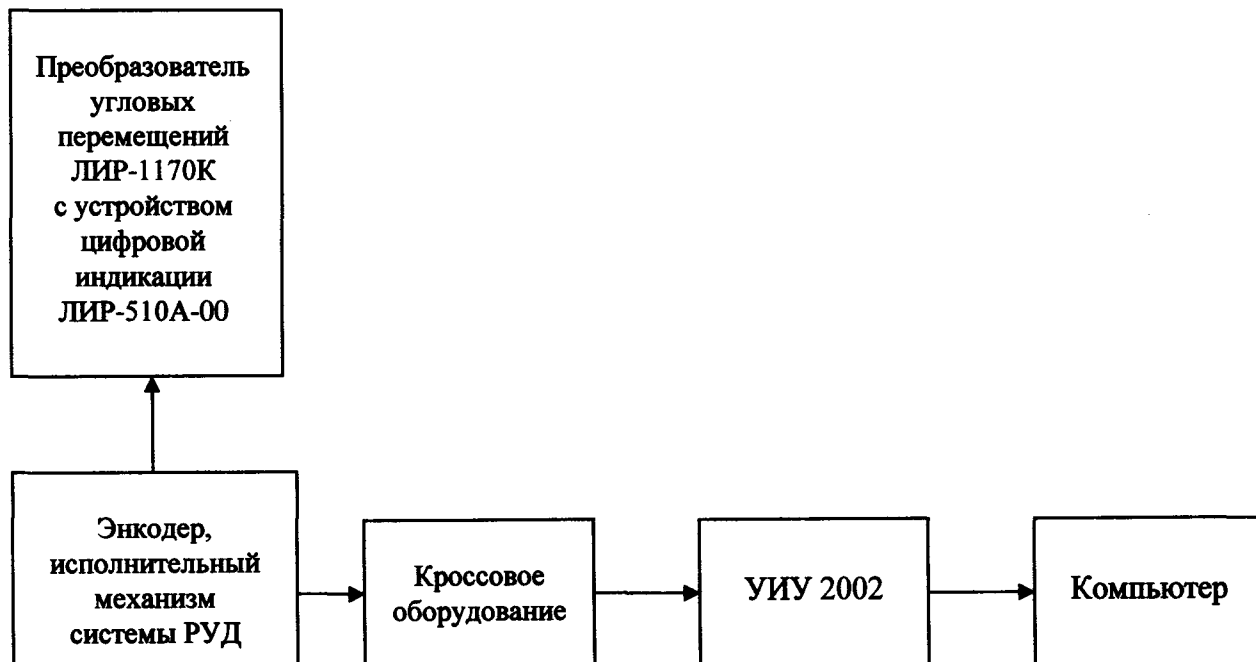


Рисунок Б.5 - Схема определения метрологических характеристик ИК углового перемещения



Рисунок Б.6 - Схема определения метрологических характеристик ИК виброскорости

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

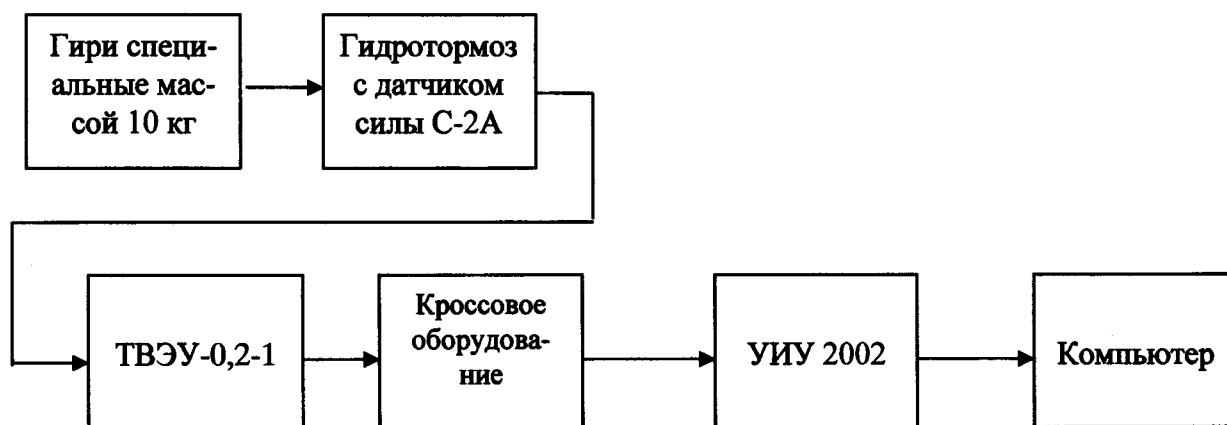


Рисунок Б.7 - Схема определения метрологических характеристик ИК силы на рычаге гидротормоза

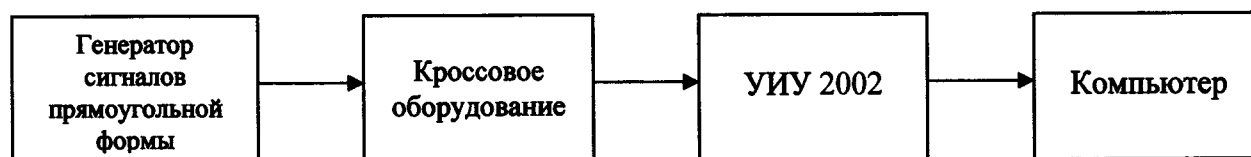


Рисунок Б.8 - Схема определения метрологических характеристик ИК интервала времени

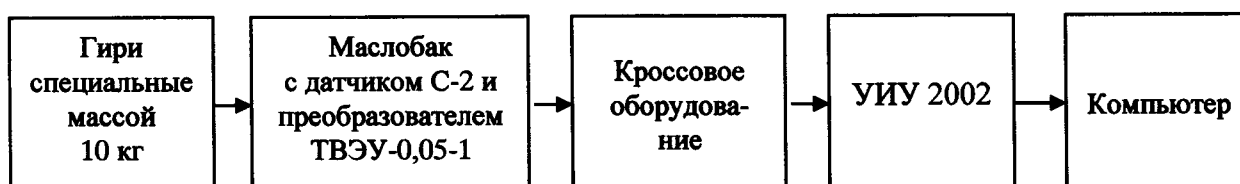
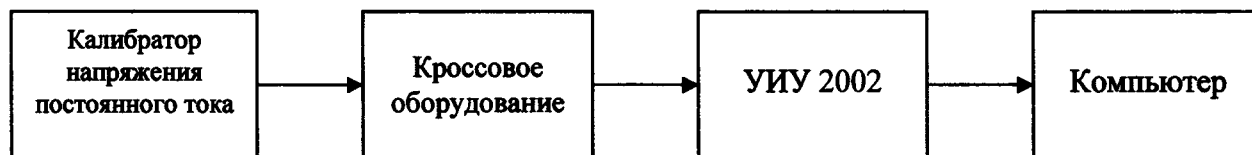
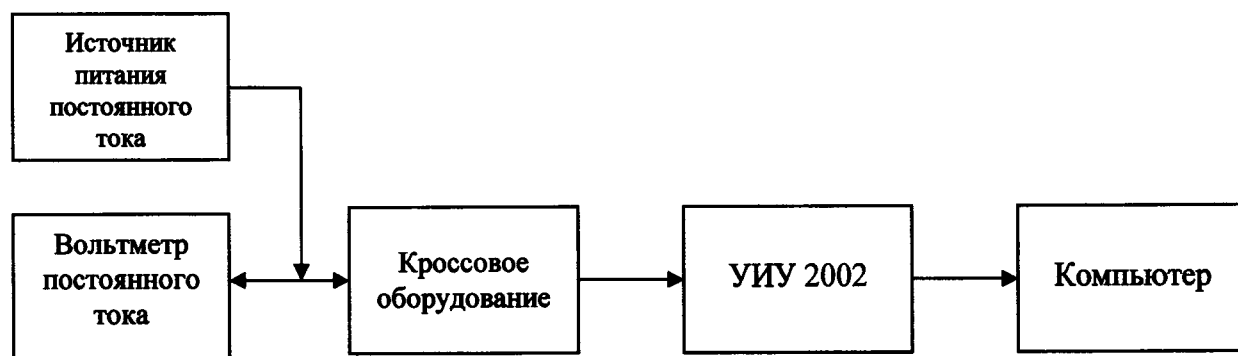


Рисунок Б.9 - Схема определения метрологических характеристик ИК массы масла

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



а) в диапазоне измерений от минус 2 до 48 мВ



б) в диапазоне измерений от 0 до 30 В

Рисунок Б.10 - Схема определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

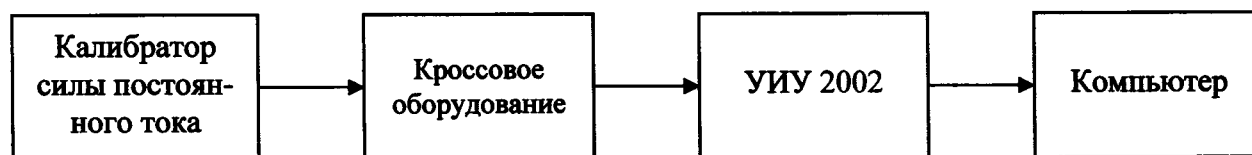


Рисунок Б.11 - Схема определения метрологических характеристик ИК силы постоянного тока

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

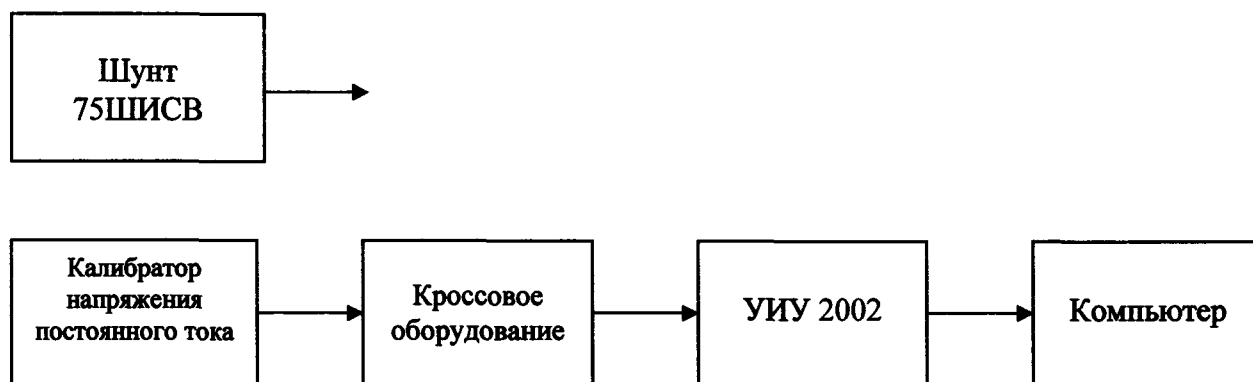


Рисунок Б.12 - Схема определения метрологических характеристик ИК силы постоянного тока запуска ВСУ

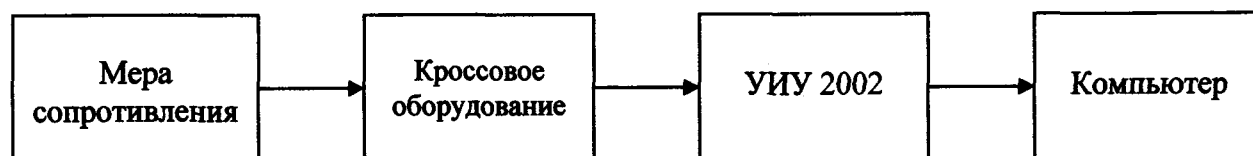


Рисунок Б.13 - Схема определения метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току

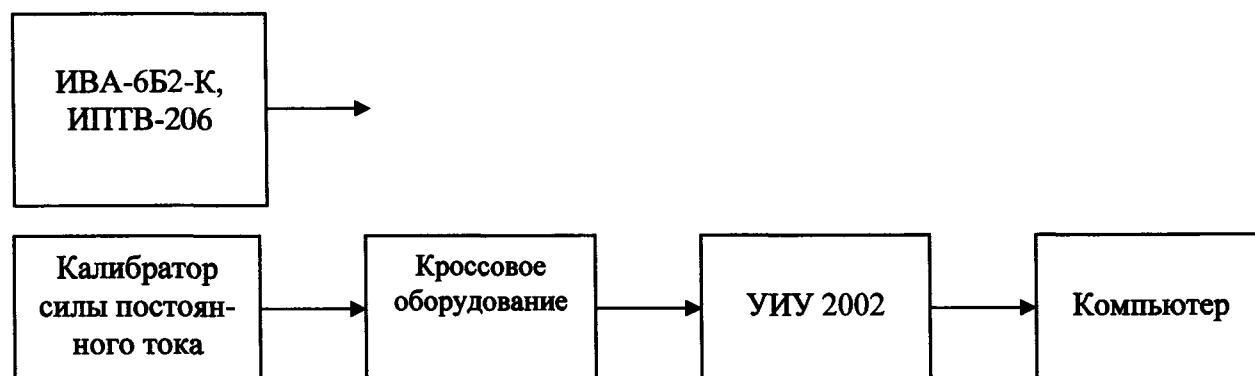


Рисунок Б.14 - Схема определения метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха и ИК температуры датчика влажности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



**Приложение В**

(рекомендуемое)

**Форма протокола поверки**

Заполнение таблиц протокола поверки показано условно, для различных типов ИК.

Формы таблиц результатов измерений ИК (приложение к протоколу поверки) соответствуют формам машинных протоколов, автоматически формируемых программой метрологических испытаний.

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № ...**  
(к свидетельству о поверке № ...)

1 Наименование и тип средства измерений:

система измерительная СИ-СТ14 зав. № 001, рег. № ...  
(номер знака и дата предыдущей поверки, если имеются)

2 Вид поверки: .....

3 Дата поверки: .....

4 Средства поверки: .....

(наименование, заводской номер, диапазон измерений (воспроизведения), погрешность, номер и срок действия свидетельства о поверке)

5 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С .....

Относительная влажность воздуха, % .....

Атмосферное давление, мм рт. ст. ....

6 Методика поверки

В соответствии с методикой поверки 061.292.2018 МП.

7 Результаты поверки

7.1 Внешний осмотр - .....

7.2 Проверка программного обеспечения - .....

7.3 Опробование - .....

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 7.4 Определение метрологических характеристик

## 7.4.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления

Результаты сведены в таблицу 1.

Примечание - Приведены примеры заполнения для комплектной и поэлементной поверки.

Таблица 1 - ИК избыточного давления

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер датчика давления, номер свидетельства о поверке датчика давления)	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности датчика давления, %	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК (без датчика), %	Значение (суммарной) приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой (суммарной) приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
1 Давление масла на входе в двигатель, Рм вх, от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 4 кгс/см <sup>2</sup> (МИДА-13П, 0,5 %, от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ...)	комплектная поверка		...	±1,0
1 Давление масла на входе в двигатель, Рм вх, от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 4 кгс/см <sup>2</sup> (МИДА-13П, 0,5 %, от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ... свидетельство о поверке № ...)	0,75	...	...	±1,0
...				

7.4.2 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001

Результаты сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК по ГОСТ Р 8.585-2001

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК (без учета погрешности датчика температуры «холодных» спаев), °С	Максимальное значение суммарной абсолютной погрешности измерений ИК с учетом погрешности датчика температуры «холодных» спаев*, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, °С
32 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газов (для ВК-2500), t <sub>г</sub> 2500, ХА: от 0 до 800 °С	...	...	±2
...			
* - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры «холодных» спаев (см. ниже таблицу 3) составляют ±0,6 °С			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

### 7.4.3 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

Результаты сведены в таблицу 3.

Примечание - Приведены примеры заполнения для комплектной и поэлементной поверки.

Таблица 3 - ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК; нормирующее значение (тип, заводской номер датчика температуры, номер свидетельства о поверке датчика температуры)	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ или абсолютной, погрешности датчика температуры	Максимальное значение, приведенной к НЗ или абсолютной, погрешности измерений ИК (без датчика)	Значение (суммарной), приведенной к НЗ или абсолютной, погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой (суммарной), приведенной к НЗ или абсолютной, погрешности измерений ИК
53 Температура воздуха на входе в двигатель 1, твх1, от -50 до +50 °С (ТП-9201, класс допуска А, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,25 °С			±1 °С
...				
60 Температура воздуха на входе в термоматрон, твоз тп, от -30 до +40 °С (П-109, зав. № ...)	Комплектная поверка			±1 °С
62 Температура топлива на входе в двигатель перед датчиками расхода, тг1, от -30 до +100 °С, НЗ=100 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Комплектная поверка			±1,5 %
...				
70 Температура воздуха в боксе, твоз бокс, от -50 до +50 °С, НЗ=100 °С (ТП-9201, класс допуска А, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,25 %	...	...	±1 %
71 Температура холодного спая 1, тхс1, от -50 до +50 °С (ТП-9201, класс допуска А, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,25 °С	...	...	±0,6 °С
...				

### 7.4.4 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока

Результаты сведены в таблицу 4.

Таблица 4 - ИК частоты переменного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
73 Частота датчика оборотов ротора турбокомпрессора, фгк, от 20 до 1200 Гц, НЗ = ИЗ		±0,1
...		
75 Частота первого датчика большого расхода топлива, фГтб1, от 50 до 500 Гц, НЗ = 500 Гц		±0,1
...		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

## 7.4.5 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения

Результаты сведены в таблицу 5.

Таблица 5 - ИК углового перемещения

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, градус	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, градус
81 Угол установки лопаток регулируемых НАК, Авна, от -7° до +30°	...	±1
...		

## 7.4.6 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости

Результаты сведены в таблицу 6.

Таблица 6 - ИК виброскорости

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений АИРВ*, %	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК (без АИРВ), %	Значение (суммарной), приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой (суммарной) приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
84 Виброскорость в плоскости передней подвески в осевом направлении (турбокомпрессор), Вх1 тк, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±8	...	...	±12
...				

\* - АИРВ - Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М... зав. № ... с вибропреобразователями МВ-43 зав. № ..., свидетельство о поверке № ...

## 7.4.7 Определение метрологических характеристик ИК силы на рычаге гидротормоза

Результаты сведены в таблицу 7.

Таблица 7 - ИК силы на рычаге гидротормоза

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК
102 Сила на рычаге гидротормоза 1, Фмкр1, от 0 до 150 кгс	...	±0,5 % от ВП в ДИ от 0 до 75 кгс,
		±0,5 % от ИЗ в ДИ от 75 до 150 кгс
103 Сила на рычаге гидротормоза 2, Фмкр1, от 0 до 150 кгс	...	±0,5 % от ВП в ДИ от 0 до 75 кгс,
		±0,5 % от ИЗ в ДИ от 75 до 150 кгс

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

## 7.4.8 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени

Результаты сведены в таблицу 8.

Таблица 8 - ИК интервала времени

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, с
104 Интервал времени 1, $\tau_1$ , от 0 до 125 с	...	$\pm 0,1$
...		

## 7.4.9 Определение метрологических характеристик ИК массы масла

Результаты сведены в таблицу 9.

Таблица 9 - ИК массы масла

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
110 Масса масла, гм, от 0 до 50 кг, НЗ=25 кг		$\pm 0,5$

## 7.4.10 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

Результаты сведены в таблицу 10.

Таблица 10 - ИК напряжения постоянного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК нормирующее значение	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
111 Напряжение бортсети, Uбс, от 0 до 30 В, НЗ = 30 В		$\pm 2,5$
...		

## 7.4.11 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока

Результаты сведены в таблицу 11.

Таблица 11 - ИК силы постоянного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК нормирующее значение	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
119 Канал измерений силы постоянного тока 1, Рр1, от 4 до 20 мА, НЗ=20 мА		$\pm 0,15$
...		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

#### 7.4.12 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока запуска ВСУ

Результаты сведены в таблицу 12.

Таблица 12 - ИК силы постоянного тока запуска ВСУ

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер, номер свидетельства о поверке шунта)	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности шунта, %	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК (без шунта), %	Значение (суммарной), приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой (суммарной), приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
127 Сила тока запуска ВСУ, Изм. от 0 до 1000 А, НЗ = 1000 А (шунт 75ШИСВ 1000 А, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,5			±2,5

#### 7.4.13 Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току

Результаты сведены в таблицу 13.

Таблица 13 - ИК сопротивления постоянному току

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК нормирующее значение	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
128 Канал измерений сопротивления постоянному току I, tr1, от 0 до 200 Ом, НЗ=200 Ом		±0,05
...		

#### 7.4.14 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления

Результаты проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК: ...

Результаты сведены в таблицу 14.

Таблица 14 - ИК атмосферного давления

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений БРС-1М-1*	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК
133 Атмосферное давление, Рн, от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)	±0,033 кПа (±0,25 мм рт. ст.)	±0,067 кПа (±0,5 мм рт. ст.)
* - Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...		

#### 7.4.15 Определение метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха

Результаты сведены в таблицу 15.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 15 - ИК относительной влажности воздуха

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, (тип, заводской номер, номер свидетельства о поверке термогигрометра)	Пределы допускаемой, абсолютной погрешности термогигрометра, %	Максимальное значение, абсолютной погрешности измерений ИК (без термогигрометра), %	Значение (суммарной), абсолютной погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой (суммарной), абсолютной погрешности измерений ИК, %
134 Относительная влажность воздуха на входе в РМК, Влажн, от 0 до 100 % (термогигрометр ИВА-6Б2-К, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±2,9			±3,0
...				

## 7.4.16 Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности

Результаты сведены в таблицу 16.

Таблица 16 - ИК температуры датчика влажности

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, (тип, заводской номер, номер свидетельства о поверке термогигрометра)	Пределы допускаемой, абсолютной погрешности термогигрометра, °С	Максимальное значение, абсолютной погрешности измерений ИК (без термогигрометра), °С	Значение (суммарной), абсолютной погрешности измерений ИК, °С	Пределы допускаемой (суммарной), абсолютной погрешности измерений ИК, °С
136 Температура датчика влажности, твлажн, от -25 до +50 °С (термогигрометр ИВА-6Б2-К, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,45			±1,0
...				

7.5 Результаты определения метрологических характеристик (машинные протоколы) и рабочие материалы, содержащие данные по погрешности ИК, приведены в приложении к настоящему протоколу.

7.6 Расчет погрешностей ИК выполнялся в соответствии с методикой поверки 061.292.2018 МП.

## 8 Заключение

Погрешности измерений ИК системы измерительной СИ-СТ14 зав. № 001 не превышают пределов допускаемой погрешности измерений.

Дата очередной поверки .....

Поверитель \_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_ (ФИО)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Приложение**  
к протоколу поверки № ... системы измерительной СИ-СТ14 зав. № 001

В данном приложении приводятся машинные протоколы.

Пример шаблона машинного протокола для всех типов ИК, кроме ИК силы на рычаге гидротормоза:

01.02.2018		СИ-СТ14 № 001		12:13:14	
Давление топлива на ложном запуске Рт1 лз ИК №1					
Эталонное значение			Измеренное значение, кгс/см <sup>2</sup>	Абсолютная погрешность, кгс/см <sup>2</sup>	
Сила тока, мА	Давление, кгс/см <sup>2</sup>				
4	0		0,000	0,000	
8	2		2,001	0,001	
12	4		4,002	0,002	
16	6		6,003	0,003	
20	8		8,004	0,004	
Максимальное значение абсолютной погрешности, кгс/см <sup>2</sup>				0,004	
Нормирующее значение, кгс/см <sup>2</sup>				8,000	
Максимальное значение приведенной погрешности, %				0,050	
Приведенная погрешность датчика, %				0,625	
Приведенная погрешность ИК, %				0,675	
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, %				±1,000	

Правила заполнения шаблона:

- первый столбец (с эталонным значением электрической величины) заполняется только при типе ИК, для которого он необходим;
- строка с нормирующим значением имеет место только для ИК с нормированием приведенной погрешности;
- строка с погрешностью датчика (абсолютной или приведенной) имеет место только для ИК с датчиками.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



## Пример шаблона машинного протокола для ИК силы на рычаге гидротормоза:

18.04.2019		СИ-СТ14 №001		10:21:59			
Сила на рычаге гидротормоза 1 Гмкр1 ИК №102							
Коэффициенты полинома: a1=1.0017297094				a0=0.0006160666 a2=-0.0010421450 a3=0.0002326140			
Эталонное значение		Измеренное значение, кгс					
Масса, кг	Сила, кгс	Проход 1	Проход 2	Проход 3	Проход 4	Проход 5	Проход 6
0.0	0.0	0.400	0.400	-0.399	-0.400	-0.399	0.400
30.0	30.0	30.400	30.400	29.601	29.600	29.601	30.400
60.0	60.0	60.400	60.400	59.601	59.600	59.601	60.400
90.0	90.0	90.400	90.400	89.601	89.600	89.601	90.400
120.0	120.0	120.400	120.400	119.601	119.600	119.601	120.400
150.0	150.0	150.400	150.400	149.601	149.600	149.601	150.400
Эталонное значение		Абсолютная погрешность, кгс					
Масса, кг	Сила, кгс	Проход 1	Проход 2	Проход 3	Проход 4	Проход 5	Проход 6
0.0	0.0	0.400	0.400	-0.399	-0.400	-0.399	0.400
30.0	30.0	0.400	0.400	-0.399	-0.400	-0.399	0.400
60.0	60.0	0.400	0.400	-0.399	-0.400	-0.399	0.400
90.0	90.0	0.400	0.400	-0.399	-0.400	-0.399	0.400
120.0	120.0	0.400	0.400	-0.399	-0.400	-0.399	0.400
150.0	150.0	0.400	0.400	-0.399	-0.400	-0.399	0.400
В диапазоне от 0 до 0.5*ВП						0.567	
Максимальное значение абсолютной погрешности, кгс						75.000	
Нормирующее значение, кгс						0.756	
Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности, %						0.5	
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, %						0.5	
В диапазоне от 0.5*ВП до ВП						0.567	
Значение абсолютной погрешности, кгс						90.001	
Нормирующее значение, кгс						0.630	
Максимальное значение относительной погрешности, %						0.5	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %						0.5	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

