

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИ-СТ37**

Методика поверки

ЛТЮК.411711.053 Д1

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

## Содержание

Лист

1 Общие положения .....	3
2 Перечень операций поверки .....	4
3 Требования к условиям проведения поверки .....	6
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	6
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	6
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	9
7 Внешний осмотр .....	10
8 Подготовка к поверке и опробование .....	10
9 Проверка программного обеспечения .....	12
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	13
11 Оформление результатов поверки .....	39
Приложение А .....	40
Перечень измеряемых параметров .....	40
Приложение Б .....	54
Форма протокола поверки .....	54

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

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее - методика) распространяется на систему измерительную СИ-СТ37 зав. № 001 (далее - система), изготовленную ООО «ПАРК-ЦЕНТР», и устанавливает периодичность, объем и порядок 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, с обязательным указанием в сведениях о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ ОЕИ) информации об объеме проведенной поверки.

1.4 ИК избыточного давления, температуры (с термопреобразователями сопротивления), виброскорости, силы постоянного тока (с шунтами), крутящего момента силы подвергаются покомпонентной (позлементной) поверке: демонтированные первичные измерительные преобразователи – в лабораторных условиях; вторичная часть – комплексный компонент, включая линии связи – на месте эксплуатации системы.

1.5 Входящие в состав системы первичные измерительные преобразователи утвержденно го типа (барометр рабочий сетевой БРС-1М-1, датчики давления МИДА-13П и МИДА-15, датчики давления тензорезистивные АРZ, преобразователь измерительный давления ЗОНД-20, термопреобразователи сопротивления ТСП-0196, блок электронный БЭ-40-4М и вибропреобразователи МВ-43 или аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-ЗМ, шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75.ШИСВ и 75.ШИСВ.1, счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак, датчик крутящего момента силы TF214), должны поверяться в соответствии с установленными для них интервалами между поверками (ИМП) и иметь актуальные сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ.

1.6 При определении метрологических характеристик системы используются метод непосредственного сравнения результата измерений со значением, измеренным эталоном, для ИК углового перемещения и метод прямых измерений величин, воспроизводимых мерами, для ИК избыточного давления, температуры, напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, силы постоянного тока, частоты переменного тока.

1.7 Обеспечивается прослеживаемость ИК системы к Государственным первичным эталонам:

- единицы давления-паскаля ГЭТ 23-2010, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2653 от 20 октября 2022 года;

- единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C ГЭТ 34-2020 и единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 K ГЭТ 35-2021, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23 декабря 2022 года;

- единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3456 от 30 декабря 2019 года;

- единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1520 от 28 июля 2023 года;

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

- единицы времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2360 от 26 сентября 2022 года;

- единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 1 октября 2018 года;

- единицы плоского угла ГЭТ 22-2014, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2482 от 26 ноября 2018 года.

## 2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения (ПО)	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления. Количество ИК - 1	Да	Да	10.1
Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления. Количество ИК - 17	Да	Да	10.2
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления. Количество ИК - 1	Да	Да	10.3
Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления). Количество ИК - 13	Да	Да	10.4
Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009. Количество ИК - 1	Да	Да	10.5
Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току. Количество ИК - 5	Да	Да	10.6

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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001. Количество ИК - 53	Да	Да	10.7
Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов. Количество ИК - 3	Да	Да	10.8
Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока. Количество ИК - 2	Да	Да	10.9
Определение метрологических характеристик ИК выброскорости. Количество ИК - 24	Да	Да	10.10
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока. Количество ИК - 10	Да	Да	10.11
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами). Количество ИК - 4	Да	Да	10.12
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока. Количество ИК - 10	Да	Да	10.13
Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения. Количество ИК - 1	Да	Да	10.14
Определение метрологических характеристик ИК интервала времени. Количество ИК - 5	Да	Да	10.15
Определение метрологических характеристик ИК расхода. Количество ИК - 2	Да	Да	10.16
Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы. Количество ИК - 1	Да	Да	10.17
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.18

2.2 При несоответствии характеристик системы установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 поверка прекращается и последующие операции не выполняются, за исключением оформления результатов по пункту 11.1 настоящей методики.

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

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С ..... от +15 до +25;
- относительная влажность, % ..... от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на систему, имеющие необходимую квалификацию в области измерений давления, температуры, а также электрических, механических, геометрических величин и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.4 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 45 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±2 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа	Термогигрометры ИВА-6 модификаций ИВА-6Б2-К, рег. № 46434-11  Термогигрометры ИВА-6 модификаций ИВА-6Б2-К, рег. № 46434-11  Барометры рабочие сетевые БРС-1М модификаций БРС-1М-1, рег. № 16006-97
п. 10.2.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления комплектным способом	Средства воспроизведения избыточного давления в диапазоне от -0,1 до +7 МПа, класс точности не хуже 0,05.	Калибраторы давления портативные Метран 501-ПКД-Р, рег. № 22307-09
п. 10.2.2 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления поэлементным способом	Средства воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, класс точности не хуже 0,05, наличие режима потребления тока	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08

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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.3 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 В, класс точности не хуже 0,05	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08
п. 10.4.1 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) комплектным способом	Средства воспроизведения температуры в диапазоне от -30 °C до +200 °C с абсолютной погрешностью не более ±(0,1-0,3) °C	Калибраторы температуры JOFRA серии RTC-R моделей RTC-156B и RTC-700B, рег. № 46576-11
п. 10.4.2 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) поэлементным способом	Средства воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 до 200 Ом, класс точности не хуже 0,02, дискретность установки значений сопротивления не более 0,01 Ом	Меры электрического сопротивления многозначные типа МС 3055, рег. № 79562-20
п. 10.4.3 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) с приемниками температуры П-77 вар. 2	Средства воспроизведения температуры в диапазоне от 0 °C до +200 °C с абсолютной погрешностью не более ±(0,1-0,3) °C. Средства воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 до 200 Ом, класс точности не хуже 0,02, дискретность установки значений сопротивления не более 0,01 Ом	Калибраторы температуры JOFRA серии RTC-R моделей RTC-156B и RTC-700B, рег. № 46576-11. Меры электрического сопротивления многозначные типа МС 3055, рег. № 79562-20
п. 10.5 Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009	Средства воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 до 200 Ом, класс точности не хуже 0,02, дискретность установки значений сопротивления не более 0,01 Ом	Меры электрического сопротивления многозначные типа МС 3055, рег. № 79562-20
п. 10.6 Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току	Средства воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 до 200 Ом, класс точности не хуже 0,02, дискретность установки значений сопротивления не более 0,01 Ом	Меры электрического сопротивления многозначные типа МС 3055, рег. № 79562-20

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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения проверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.7 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,66^{\circ}\text{C}$ , обеспечивающие компенсацию ЭДС «холодных» спаев в месте подключения	Калибраторы-измерители стандартных сигналов КИСС-03, рег. № 20641-11
п. 10.8 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов	Средства воспроизведения частоты переменного тока в диапазоне от 20 до 10000 Гц, класс точности не хуже 0,03, сигнал синусоидальной формы с амплитудой от 20 мВ до 2 В	Генераторы сигналов произвольной формы 33210А, рег. № 62209-15
п. 10.9 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока	Средства воспроизведения частоты переменного тока в диапазоне от 20 до 10000 Гц, класс точности не хуже 0,03, сигнал синусоидальной формы с амплитудой от 20 мВ до 2 В	Генераторы сигналов произвольной формы 33210А, рег. № 62209-15
п. 10.10 Определение метрологических характеристик ИК выброскорости	Средства воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, класс точности не хуже 0,05	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08
п. 10.11 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 12 до 56 В Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 12 до 56 В, класс точности не хуже 0,05 Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 50 мВ, класс точности не хуже 0,05	Источник питания постоянного тока Б5-31 (вспомогательное) Мультиметры цифровые 34401А, рег. № 54848-13  Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08
п. 10.12 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 75 мВ, класс точности не хуже 0,05	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08

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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.13 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока	Средства воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, класс точности не хуже 0,05, наличие режимов генерации и потребления тока	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08
п. 10.14 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения	Средства измерений угловых перемещений в диапазоне от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более ±0,3°	Преобразователи угловых перемещений ЛИР-1170К с устройствами цифровой индикации ЛИР-510А-00, рег. № 64111-16
п. 10.15 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени	Средства воспроизведения интервала времени в диапазоне от 0,5 до 125 с с абсолютной погрешностью не более ±0,01 с	Генераторы сигналов произвольной формы 33210А, рег. № 62209-15
п. 10.17 Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 В, класс точности не хуже 0,05	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08

5.2 Для проведения поверки использовать технологические кабели для подключения средств поверки к кабельной сети системы, программу метрологических испытаний 643.23101985.00155-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00155-01 34 01 и программу управления испытаниями (ПУИ) из состава комплекта программного обеспечения АСУТП-И 643.23101985.00154-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00154-01 34 01.

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

5.4 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов и аттестованные эталоны величин.

5.5 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ (знак поверки).

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», эксплуатационной документацией на систему, эксплуатационной документацией на средства поверки, действующими инструкциями по технике безопасности для конкретного рабочего места.

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

## 7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие системы комплекту поставки, включая эксплуатационные документы (руководство по эксплуатации и формуляр);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, отрицательно влияющих на работоспособность системы;
- наличие на лицевой стороне шкафа измерительного оборудования фирменной таблички с наименованием и заводским номером системы;
- соответствие заводского номера системы номеру, указанному в формуляре на систему.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются все выше перечисленные требования. При несоблюдении любого из вышеперечисленных требований система бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

## 8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 При подготовке к поверке проверить наличие актуальных сведений о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ:

- используемых средств поверки;
- первичных измерительных преобразователей из состава системы, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 - Данные о первичных измерительных преобразователях утвержденного типа из состава системы

Наименование ИК	Измерительный преобразователь	
	Тип	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ
ИК атмосферного давления	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1	16006-97
	Датчик давления МИДА-13П	17636-17
	Датчик давления МИДА-15	50730-17
ИК избыточного давления	Преобразователь измерительный давления ЗОНД-20	66467-17
	Датчик давления тензорезистивный АРZ	62292-15
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)	Термопреобразователь сопротивления ТСП-0196	56560-14
	Блок электронный БЭ-40-4М	82483-21
	Вибропреобразователь МВ-43	16985-08
ИК виброскорости	Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-ЗМ	44044-10
ИК силы постоянного тока (с шунтами)	Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75.ШИСВ, 75.ШИСВ.1	78710-20
ИК расхода	Счетчик-расходомер массовый ЭЛМЕТРО-Фломак	47266-16
ИК крутящего момента силы	Датчик крутящего момента силы TF214	38903-15
Примечание - Проверка первичных измерительных преобразователей утвержденного типа из состава системы проводится по методике поверки, установленной в описании типа на преобразователь или в соответствующей записи в ФИФ ОЕИ для конкретного регистрационного номера		

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

8.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с технической документацией на используемые средства поверки.

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

8.4 Создать, проконтролировать и записать в протокол поверки (см. приложение Б) условия проведения поверки, приведенные выше в разделе 3.

8.5 При проведении поверки необходимо учитывать, что мера сопротивления МС 3055 имеет ненулевое начальное сопротивление, поэтому значения сопротивления, устанавливаемые на мере в ходе поверки оператором, должны устанавливаться с учетом наличия этого начального сопротивления.

8.6 Определение метрологических характеристик выполнять поочередно для всех ИК системы (в произвольном порядке следования ИК), в зависимости от типа ИК, в соответствии с разделом «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.

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

8.8 Для проведения опробования подать питание на АСУТП-И, система включится автоматически.

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 давления с показаниями на лицевой панели барометра БРС-1М-1 (при режиме отображения БРС-1М-1 в мм рт. ст.).

Результаты опробования считать положительными при выполнении всех вышеперечисленных требований, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

Допускается проводить опробование непосредственно в ходе проведения проверок по разделу 10 настоящей методики.

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

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

## 9 Проверка программного обеспечения

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

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

9.3 Запустить на компьютере программу метрологических испытаний в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00155-01 34 01.

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

9.5 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.411711.053 Ф01.

9.6 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.411711.053 Ф01, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

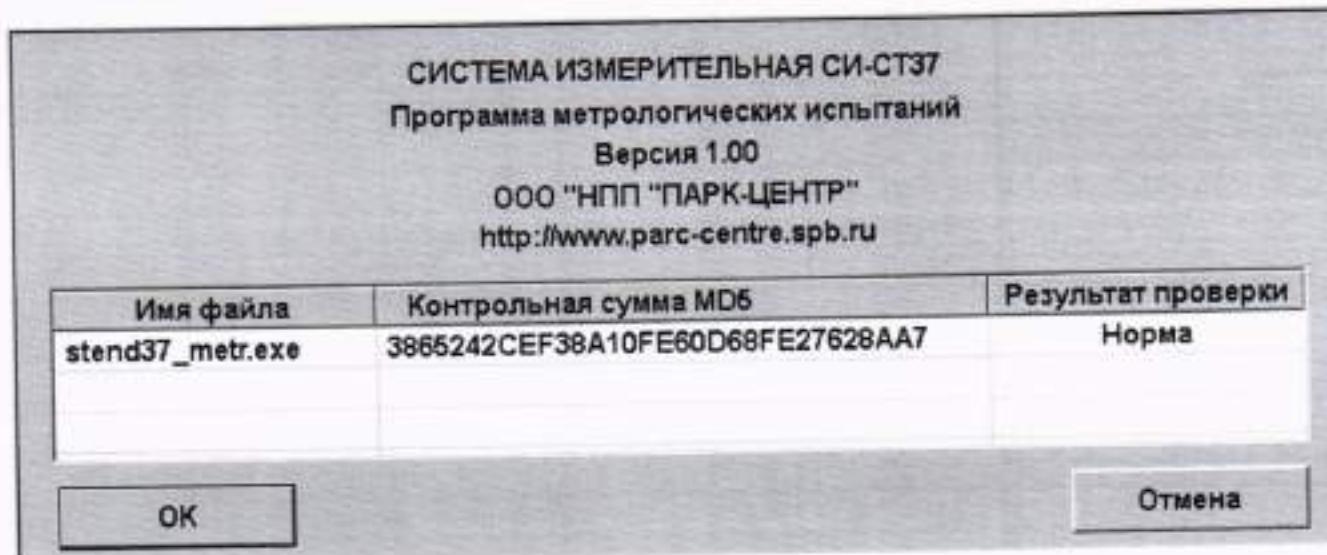


Рисунок 1 - Окно с идентификационной информацией ПО

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

## **10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

10.1 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления включает:

- проверку наличия действующей поверки барометра рабочего сетевого БРС-1М-1, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3); за погрешность прошедшего поверки БРС-1М-1 считать модуль пределов допускаемой основной абсолютной погрешности БРС-1М-1 в соответствии с его описанием типа; зафиксировать погрешность в таблице протокола поверки (см. приложение Б);

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

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

### **10.2 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления**

Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления выполнять комплектным способом или позлементным способом. Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления с датчиком давления тензорезистивным АРZ, имеющим цифровой интерфейс, выполнять только комплектным способом.

#### **10.2.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления комплектным способом**

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 2 для комплектного способа. Калибратор давления подключить к штуцеру датчика давления выбранного ИК, предварительно отключив датчик от магистрали давления.

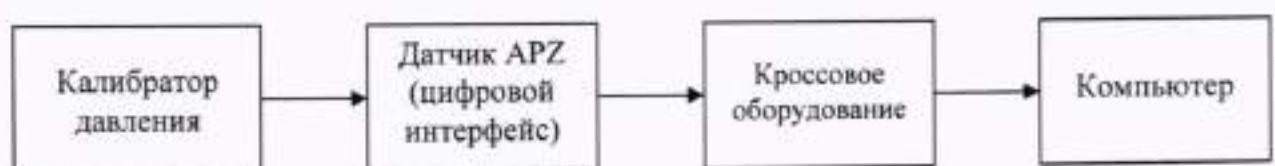
4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе давления требуемые значения давления. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.18.

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 Б).

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

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение, приведенное 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.

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



а) Схема определения метрологических характеристик комплектным способом



б) Схема определения метрологических характеристик поэлементным способом

ПИП - первичный измерительный преобразователь

Рисунок 2 - Схема определения метрологических характеристик ИК избыточного давления

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

10.2.2 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления позлементным способом включает:

- проверку наличия действующей поверки на входящие в состав ИК первичные измерительные преобразователи давления МИДА-13П, МИДА-15, ЗОНД-20, АРЗ, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3);
- 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, позлементный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 2 для позлементного способа. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от датчика, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 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 алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.18.

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 Б).

6) За погрешность прошедшего поверку датчика считать модуль пределов допускаемой основной приведенной погрешности датчика в соответствии с его описанием типа. Рассчитать в соответствии с пунктом 10.18 погрешность датчика, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.18 и занести его в таблицу протокола поверки (см. приложение Б).

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

9) Результаты определения 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.

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

10.3 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного 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, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 3. Калибратор напряжения постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к входу выбранного ИК согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.



ПИП - первичный измерительный преобразователь

Рисунок 3 - Схема определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного 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 пункте 10.18.

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 Б).

6) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение, приведенное к верхнему пределу диапазона значений, погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления, в рабочем диапазоне измерений 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

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

Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) выполнять комплектным способом или поэлементным способом. Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) с приемниками температуры П-77 вар. 2 выполнять комплектным способом или по методике пункта 10.4.3.

##### 10.4.1 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 выбрать поверяемый ИК, комплектный способ, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 4 для комплектного способа. Датчик температуры выбранного ИК поместить в калибратор температуры, предварительно демонтировав датчик со штатного места стендса.

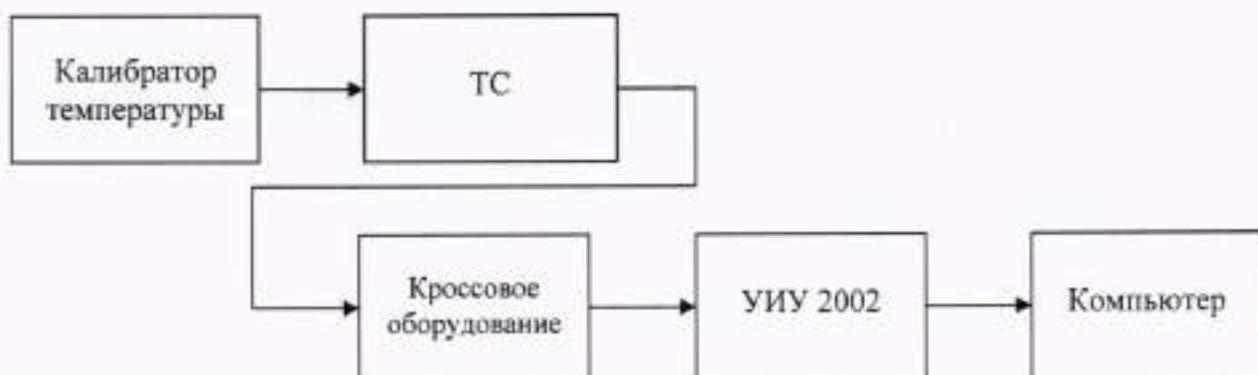
4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения температуры. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.18.

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 Б).

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

7) Результаты определения 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.

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



а) Схема определения метрологических характеристик комплектным способом



б) Схема определения метрологических характеристик поэлементным способом

TC - термопреобразователь сопротивления

Рисунок 4 - Схема определения метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

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

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

- проверку наличия действующей поверки термопреобразователей сопротивления ТСП-0196, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3);
- 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, позлементный способ, очистить таблицу результатов измерений, указать начальное значение сопротивления меры сопротивления.

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 4, для позлементного способа. Меру сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от датчика температуры, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКОК.411711.053 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 пункте 10.18.

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 Б).

6) За погрешность прошедшего поверку термопреобразователя сопротивления ТСП-0196 считать модуль пределов допускаемой основной абсолютной погрешности датчика в соответствии с его описанием типа, зафиксировать погрешность в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

Рассчитать в соответствии с пунктом 10.18 погрешность датчика, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.18 и занести его в таблицу протокола поверки (см. приложение Б).

8) Повторить действия по пунктам 2)-7) для всех ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления), поверяемых позлементным способом.

9) Результаты определения 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.

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

10.4.3 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) с приемниками температуры П-77 вар. 2

Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) с приемниками температуры П-77 вар. 2 включает:

- автономное определение действительных значений абсолютной погрешности измерений температуры приемниками температуры П-77 вар. 2 в пяти точках диапазона измерений ИК, в состав которых они входят, с использованием калибраторов температуры 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) с приемниками температуры П-77 вар. 2.

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

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

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 4, для позлементного способа. Меру сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от датчика температуры, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 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 пункте 10.18.

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 Б).

6) 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:

- 0,84 °C для ИК с диапазоном измерений от 0 °C до плюс 120 °C;
- 1,20 °C для ИК с диапазоном измерений от 0 °C до плюс 200 °C.

Рассчитать в соответствии с пунктом 10.18 погрешность датчика, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.18 и занести его в таблицу протокола поверки (см. приложение Б).

8) Повторить действия по пунктам 2)-7) для всех ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) с приемниками температуры П-77 вар. 2.

9) Результаты определения 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.

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

10.5 Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 5. Меру сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к входу выбранного ИК, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.



Рисунок 5 - Схема определения метрологических характеристик  
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры,  
измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009

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 пункте 10.18.

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 Б).

6) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, выраженной в единицах индицируемой температуры, в рабочем диапазоне измерений 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

### 10.6 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, очистить таблицу результатов измерений, указать начальное значение сопротивления меры сопротивления.
- 3) Собрать схему, приведенную на рисунке 6. Меру сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к входу выбранного ИК, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТЮК.411711.053 РЭ1.

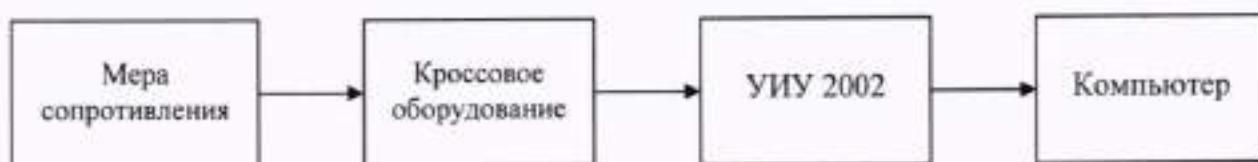


Рисунок 6 - Схема определения метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току

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 пункте 10.18.

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 Б).

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

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений сопротивления постоянному току 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

10.7 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и 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 7.

Использовать калибратор напряжения постоянного тока, обеспечивающий компенсацию ЭДС «холодных» спаев в месте подключения.

Калибратор напряжения постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к входу выбранного ИК согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.



Рисунок 7 - Схема определения метрологических характеристик

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

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения температуры. Калибратор воспроизводит значения напряжения, соответствующие значениям заданной температуры с учетом компенсации ЭДС «холодных» спаев в месте подключения. 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 пункте 10.18.

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 Б).

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

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, выраженной в единицах индицируемой 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.

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

10.8 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 8. Генератор сигналов синусоидальной формы с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля соответствующего ИК, предварительно отключив кабель от датчика, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТЮЖ.411711.053 РЭ1. Установить на выходе генератора необходимую амплитуду выходного сигнала. Использовать амплитуду выходного сигнала, измеренную при штатной работе системы, или минимальную амплитуду сигнала, при которой наблюдаются устойчивые адекватные результаты измерений ИК, увеличенную на 20 %.

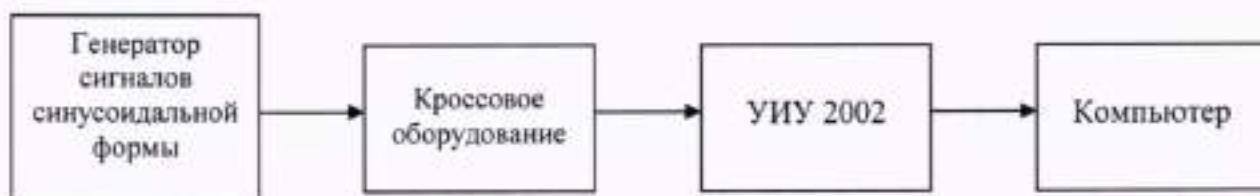


Рисунок 8 - Схема определения метрологических характеристик ИК частоты переменного тока и ИК частоты вращения роторов

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 пункте 10.18.

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 Б).

6) Повторить действия по пунктам 2)-5) для всех ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов.

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение относительной погрешности измерений частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов, 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

### 10.9 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, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 8. Генератор сигналов синусоидальной формы с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля соответствующего ИК, предварительно отключив кабель от датчика, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1. Установить на выходе генератора необходимую амплитуду выходного сигнала. Использовать амплитуду выходного сигнала, измеренную при штатной работе системы, или 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 пункте 10.18.

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 Б).

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

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение относительной 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.

### 10.10 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости

Определение метрологических характеристик ИК виброскорости выполняется поэлементным способом и включает:

- проверку наличия действующей поверки блока электронного БЭ-40-4М и вибропреобразователей МВ-43 из состава аппаратуры измерения роторных вибраций (АИРВ), выполненной по установленным методикам поверки (см. выше примечание к таблице 3) или проверку наличия действующей поверки АИРВ типа ИВ-Д-СФ-ЗМ, выполненной по установленной методике поверки (см. выше примечание к таблице 3) 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, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 9. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от АИРВ, согласно таблице подключения средств поверки

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

раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в режиме генерации тока.



Рисунок 9 - Схема определения метрологических характеристик ИК виброскорости

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 пункте 10.18.

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 Б).

6) За погрешность АИРВ, состоящей из прошедших поверку вибропреобразователей МВ-43 и блока электронного БЭ-40-4М утвержденных типов, считать модуль пределов допускаемой приведенной погрешности АИРВ, рассчитанной в соответствии с пунктом 10.18, зафиксировать погрешность в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

За погрешность прошедшей поверку АИРВ ИВ-Д-СФ-ЗМ утвержденного типа 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 пунктом 10.18, погрешность АИРВ, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.18 и занести его в таблицу протокола поверки (см. приложение Б).

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

9) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение, приведенной к ВП, 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.

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

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, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 10. Калибратор напряжения или источник питания постоянного тока с вольтметром постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к цепям соответствующего ИК, предварительно отключив цепи от источника штатно измеряемого напряжения, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 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 напряжения 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 пункте 10.18.

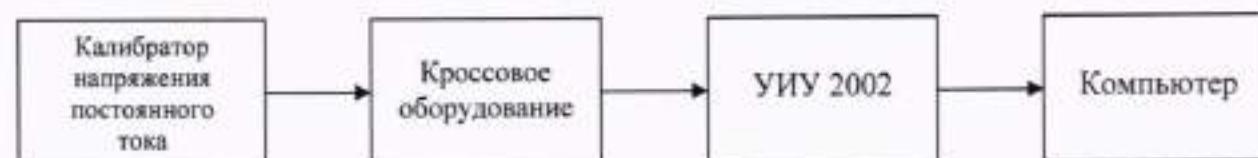
5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

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

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение приведенной к нормирующему значению ИК погрешности измерений напряжения 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.



а) в диапазоне измерений от 12 до 56 В



б) в диапазоне измерений от минус 2 до плюс 48 мВ

Рисунок 10 - Схема определения метрологических характеристик  
ИК напряжения постоянного тока

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

### 10.12 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)

Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами) выполняется поэлементным способом и включает:

- проверку наличия действующей поверки шунтов 75.ШИСВ, 75.ШИСВ.1, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3);
- определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы постоянного тока;
- расчет суммарного значения приведенной погрешности измерений ИК силы постоянного тока (с шунтами).

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 11. Калибратор напряжения постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к цепям кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от шунта, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.



Рисунок 11 - Схема определения метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям 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 (без шунта). Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.18.

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 Б).

6) За погрешность прошедшего поверку шунта считать модуль пределов допускаемой основной, приведенной к ВП, погрешности шунта в соответствии с его описанием типа. Расчет

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

тать в соответствии с пунктом 10.18 погрешность шунта, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.18 и занести его в таблицу протокола поверки (см. приложение Б).

8) Повторить действия по пунктам 2)–7) для всех ИК силы постоянного тока (с шунтами).

9) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности измерений силы постоянного тока (с шунтами) 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.

### 10.13 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, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 12. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к входу выбранного ИК согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в соответствующем режиме (генерации тока или потребления тока), указанном в таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.

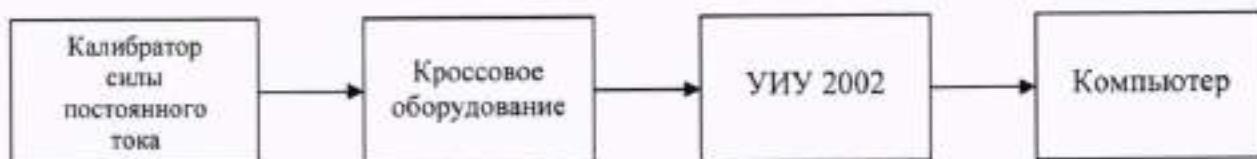


Рисунок 12 - Схема определения метрологических характеристик  
ИК силы постоянного тока

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 пункте 10.18.

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 Б).

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

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение приведенной к нормирующему значению ИК погрешности измерений силы 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

## 10.14 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, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 13. Исполнительный механизм выбранного ИК отключить от штатной нагрузки и демонтировать со штатного места стендса. Подключить преобразователь угловых перемещений ЛИР-1170К с устройством цифровой индикации ЛИР-510А-00 к выходу исполнительного механизма. Установить исполнительный механизм в нулевое положение (вручную, или с помощью рукоятки управления двигателем, 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 исполнительного механизма требуемые значения углового перемещения (вручную, или с помощью рукоятки управления двигателем, или пульта управления), контролируя их по ЛИР-510А-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 пункте 10.18.

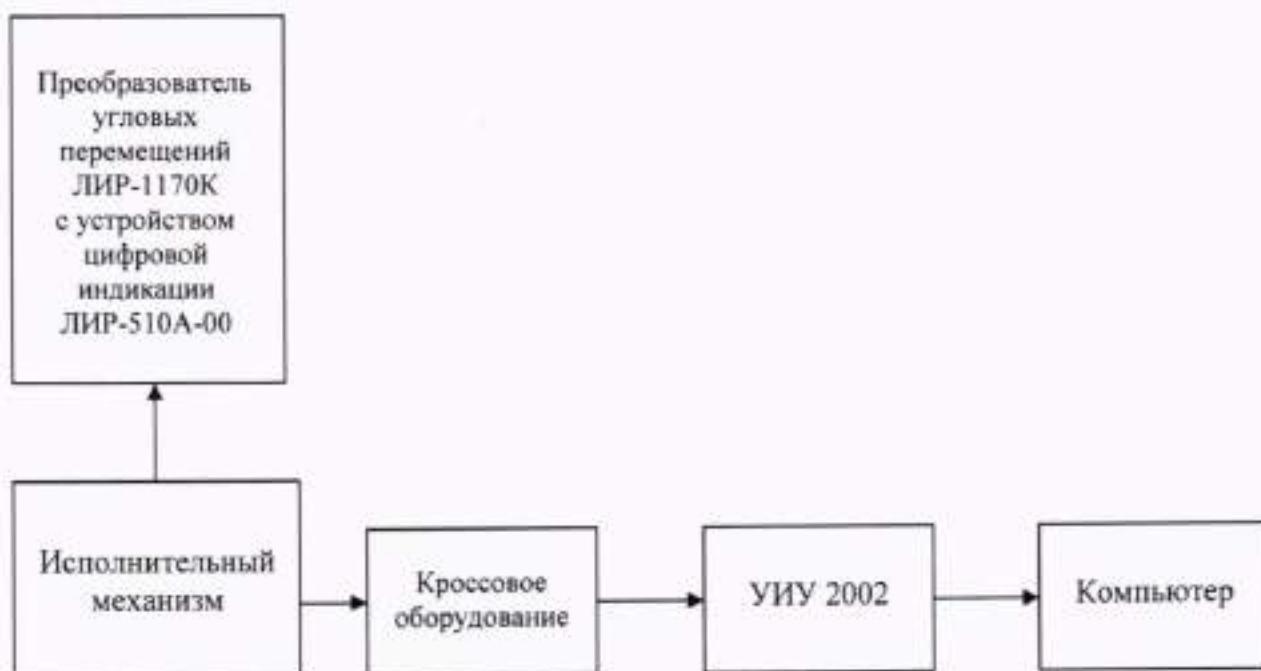


Рисунок 13 - Схема определения метрологических характеристик ИК углового перемещения

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 Б).

6) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений углового перемещения в рабочем диапазоне измерений для 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

### 10.15 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, очистить таблицу результатов измерений.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 14. Генератор сигналов прямоугольной формы с использованием технологического кабеля подключить к цепям соответствующего ИК, предварительно отключив их от штатно измеряемых сигналов, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТЮЖ.411711.053 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 пункте 10.18.

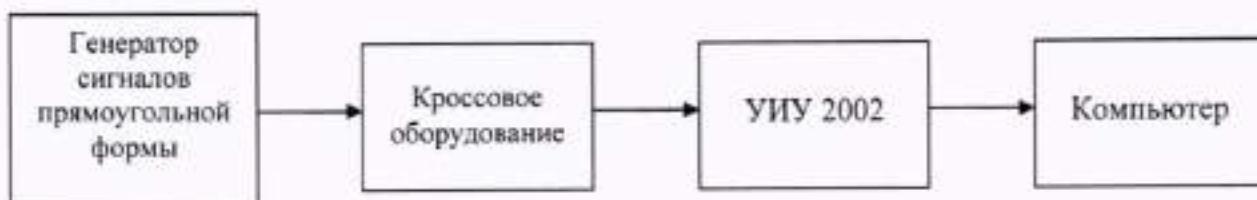


Рисунок 14 - Схема определения метрологических характеристик ИК интервала времени

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 Б).

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

7) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений интервала времени 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.

### 10.16 Определение метрологических характеристик ИК расхода

Определение метрологических характеристик ИК расхода включает:

- проверку наличия действующей поверки счетчиков-расходомеров массовых ЭЛМЕТРО-Фломак, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3); за погрешность прошедшего поверку ЭЛМЕТРО-Фломак считать модуль пределов допускаемой основной относительной погрешности ЭЛМЕТРО-Фломак в соответствии с его описанием типа; зафиксировать погрешность в таблице протокола поверки (см. приложение Б);

- проверку отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемых ИК по следующей методике:

1) Запустить на компьютере программу Corservice из комплекта поставки ЭЛМЕТРО-Фломак, установить соединение с ЭЛМЕТРО-Фломак, включить режим имитации, задать значение расхода для проверки (заданное значение результата измерений отображается на индикаторе ЭЛМЕТРО-Фломак), завершить выполнение программы Corservice.

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

Примечание - Подробное описание работы с программой Corservice приведено в разделе 4 «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.

2) Запустить на компьютере ПУИ и зафиксировать значение расхода по проверяемому ИК, сообщаемое ПУИ, завершить работу ПУИ.

3) Проверить совпадение результатов измерений по пунктам 1) и 2) с учетом единиц величин.

4) Повторить действия по пунктам 1)-3) для трех значений расхода - нижний предел, середина, верхний предел диапазона измерений ИК.

5) По окончании проверки запустить на компьютере программу Corservice, установить соединение с ЭЛМЕТРО-Фломак и отключить режим имитации.

6) Повторить действия по пунктам 1)-5) для всех ИК расхода.

Результаты определения метрологических характеристик ИК расхода считать положительными при наличии актуальных положительных результатов поверки ЭЛМЕТРО-Фломак и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью проверяемого ИК, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

#### 10.17 Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы

Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы выполняется поэлементным способом и включает:

- проверку наличия действующей поверки датчика крутящего момента силы TF214, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3);

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

- расчет суммарного значения погрешности измерений ИК крутящего момента силы.

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 15. Калибратор напряжения постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к цепям выбранного ИК, предварительно отключив цепи от датчика крутящего момента силы, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Проверка» ЛТКЖ.411711.053 РЭ1.



Рисунок 15 - Схема определения метрологических характеристик ИК крутящего момента силы

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 напряжения постоянного тока, соответствующего значениям крутящего момента силы. 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 алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.18.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола.

6) За погрешность прошедшего поверку датчика считать модуль пределов допускаемой основной, приведенной к ВП, погрешности датчика в соответствии с его описанием типа. Расчитать в соответствии с пунктом 10.18 абсолютную погрешность датчика и зафиксировать ее в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

7) В диапазоне измерений от 50 до 400 Н·м включ.: из полученных для всех поверяемых точек значений абсолютной погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение Б); рассчитать значение суммарной приведенной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.18 и занести его в таблицу протокола поверки (см. приложение Б).

В диапазоне измерений св. 400 до 1000 Н·м: из полученных для всех поверяемых точек значений абсолютной погрешности измерений в соответствии с пунктом 10.18 рассчитать значения суммарной абсолютной погрешности измерений ИК (с датчиком), рассчитать значения суммарной относительной погрешности измерений ИК, выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в таблице протокола поверки (см. приложение Б).

8) Результаты определения считать положительными, если максимальные значения, приведенной к нормирующему значению ИК, погрешности и относительной погрешности измерений крутящего момента силы в рабочем диапазоне измерений находятся в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

## 10.18 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.18.1 Алгоритм обработки результатов измерений

#### 10.18.1.1 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 Б).

В каждой точке проводится по 80 измерений следующим образом:

- из УИУ 2002 или датчика давления тензорезистивного APZ, имеющего цифровой интерфейс, 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 или датчика давления тензорезистивного APZ, имеющего цифровой интерфейс, для которого абсолютное отклонение от действительного значения будет максимально.

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

### 10.18.1.2 Алгоритм обработки для 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 Б).

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

### 10.18.2 Расчет погрешностей

#### 10.18.2.1 Расчет абсолютной погрешности

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

$$\Delta = X_i - X_d, \quad (1)$$

где  $X_i$  - результат измерений, определенный в п. 10.18.1;  
 $X_d$  - действительное значение измеряемой величины.

#### 10.18.2.2 Расчет относительной погрешности

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

$$\delta = (\Delta / X_i) \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta$  - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 10.18.2.1;  
 $X_i$  - результат измерений, определенный в п. 10.18.1.

#### 10.18.2.3 Расчет приведенной погрешности

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

$$\gamma = (\Delta / H_3) \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\Delta$  - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 10.18.2.1;  
НЗ - нормирующее значение.

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

$$\Delta = (\gamma \cdot H_3) / 100, \quad (4)$$

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

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

### 10.18.3 Расчет погрешностей при поэлементной поверке

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

$$\gamma_1 = |\gamma_{d1}| + |\gamma_{i1}|, \quad (5)$$

где  $\gamma_1$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК избыточного давления;

$\gamma_{d1}$  - приведенная к НЗ, погрешность датчика давления;

$\gamma_{i1}$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям избыточного давления.

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

$$\gamma_{d1} = \gamma_{di} \cdot (\text{ДИ}/\text{НЗ}), \quad (6)$$

где  $\gamma_{d1}$  - приведенная к НЗ, погрешность датчика давления;

$\gamma_{di}$  - 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 (5) и (6) для каждого конкретного ИК).

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

$$\Delta_2 = |\Delta_{d2}| + |\Delta_{i2}|, \quad (7)$$

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

$\Delta_{d2}$  - абсолютная погрешность термопреобразователя сопротивления (для ТСП-0196 - согласно описанию типа, для П-77 вар. 2 - согласно этикетке);

$\Delta_{i2}$  - абсолютная погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

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

$$\gamma_2 = |\gamma_{d2}| + |\gamma_{i2}|, \quad (8)$$

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

$\gamma_{d2}$  - приведенная к НЗ, погрешность термопреобразователя сопротивления;

$\gamma_{i2}$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

10.18.3.3 Приведенная к ВП, погрешность ИК виброскорости вычисляется по формуле (9):

$$\gamma_3 = |\gamma_{d3}| + |\gamma_{i3}|, \quad (9)$$

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

$\gamma_{d3}$  - приведенная к ВП, погрешность (численно равная относительной погрешности как максимальной из возможных) АИРВ, состоящей из вибропреобразователей МВ-43 и блока электронного БЭ-40-4М утвержденных типов, определенная по ГОСТ Р 8.669-2009 «ГСИ».

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

Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихревоковыми вибропреобразователями. Методика поверки» и численно равная 11,11 % (при работе МВ-43 в диапазоне рабочих температур от +20 °С до +150 °С), или, приведенная к ВП, погрешность АИРВ ИВ-Д-СФ-ЗМ утвержденного типа согласно ее описанию типа;

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

10.18.3.4 Приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока (с шунтами) вычисляется по формуле (10):

$$\gamma_4 = |\gamma_{d4}| + |\gamma_{i4}|, \quad (10)$$

где  $\gamma_4$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока (с шунтами);

$\gamma_{d4}$  - приведенная к НЗ, погрешность шунта согласно его описанию типа;

$\gamma_{i4}$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы постоянного тока.

10.18.3.5 В диапазоне измерений от 50 до 400 Н·м включ., приведенная к НЗ, погрешность ИК крутящего момента силы вычисляется по формуле (11):

$$\gamma_5 = (|\Delta_{d5}| + |\Delta_{i5}|) / \text{НЗ}, \quad (11)$$

где  $\gamma_5$  - приведенная к НЗ, погрешность ИК крутящего момента силы;

$\Delta_{d5}$  - абсолютная погрешность датчика крутящего момента силы TF214 согласно его описанию типа;

$\Delta_{i5}$  - абсолютная погрешность ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям крутящего момента силы;

НЗ = 400 Н·м.

В диапазоне измерений св. 400 до 1000 Н·м относительная погрешность ИК крутящего момента силы вычисляется по формулам (12) и (13):

$$\Delta_5 = |\Delta_{d5}| + |\Delta_{i5}|, \quad (12)$$

$$\delta_5 = \Delta_5 / \text{ИЗ}, \quad (13)$$

где  $\Delta_5$  - абсолютная погрешность ИК крутящего момента силы;

$\Delta_{d5}$  - абсолютная погрешность датчика крутящего момента силы TF214 согласно его описанию типа;

$\Delta_{i5}$  - абсолютная погрешность ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям крутящего момента силы;

$\delta_5$  - относительная погрешность ИК крутящего момента силы;

ИЗ - измеренное значение крутящего момента силы.

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

10.18.4 Метрологические требования системы подтверждаются выполнением пунктов, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование пункта	Заключение о подтверждении соответствия
Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления	Результат определения метрологических характеристик ИК атмосферного давления считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений атмосферного давления в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления	Результат определения метрологических характеристик ИК избыточного давления считают положительным, если полученные значения приведенной погрешности измерений избыточного давления в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления	Результат определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления, считают положительным, если полученные значения, приведенной к верхнему пределу диапазона значений, погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления, в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой, приведенной к верхнему пределу диапазона значений, погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)	Результат определения метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) считают положительным, если полученные значения абсолютной и приведенной к ВП погрешности измерений температуры в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемым абсолютной и приведенной к ВП погрешностям измерений, указанным в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009	Результат определения метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009, считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, выраженной в единицах индицируемой температуры, в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току	Результат определения метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току считают положительным, если полученные значения, приведенной к ВП, погрешности измерений сопротивления постоянному току в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений, указанной в описании типа

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

Наименование пункта	Заключение о подтверждении соответствия
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001	Результат определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001, считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, выраженной в единицах индицируемой температуры, в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов	Результат определения метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов, считают положительным, если полученные значения относительной погрешности измерений частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов, в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой относительной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК частоты переменного тока считают положительным, если полученные значения относительной погрешности измерений частоты переменного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой относительной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК виброскорости	Результат определения метрологических характеристик ИК виброскорости считают положительным, если полученные значения, приведенные к ВП, погрешности измерений виброскорости в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока считают положительным, если полученные значения приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)	Результат определения метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами) считают положительным, если полученные значения, приведенные к ВП, погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК силы постоянного тока считают положительным, если полученные значения, приведенные к ВП, погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений, указанной в описании типа

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

Наименование пункта	Заключение о подтверждении соответствия
Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения	Результат определения метрологических характеристик ИК углового перемещения считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений углового перемещения в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК интервала времени	Результат определения метрологических характеристик ИК интервала времени считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений интервала времени в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК расхода	Результат определения метрологических характеристик ИК расхода считают положительным, если полученные значения относительной погрешности измерений расхода в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой относительной погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы	Результат определения метрологических характеристик ИК крутящего момента силы считают положительным, если полученные значения относительной и приведенной к ВП погрешности измерений крутящего момента силы в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемым погрешностям измерений, указанным в описании типа

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б). Сведения о результатах поверки, в целях подтверждения поверки, должны быть переданы в ФИФ ОЕИ. При положительных результатах поверки по требованию заказчика оформляется свидетельство о поверке установленной формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

11.2 Знак поверки, номер записи со сведениями о результатах поверки в ФИФ ОЕИ указываются в протоколе поверки и, по требованию заказчика, в свидетельстве о поверке.

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

П.Н. Мичков

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

**Приложение А**

(обязательное)

**Перечень измеряемых параметров**

А.1 Перечень измеряемых параметров системы измерительной СИ-СТ37 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
ИК атмосферного давления			
1 Давление атмосферного воздуха	P_atm	от 95 до 107 кПа (от 710 до 800 мм рт. ст.)	±0,067 кПа (±0,5 мм рт. ст.)
ИК избыточного давления			
2 Разрежение воздуха в боксе	P_rapr	от 0 до 0,006 кгс/см <sup>2</sup>	±4 % от ВП
3 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 1	Pv_vx1и	от -0,1 до +0,2 кгс/см <sup>2</sup>	±0,7 % от ДИ
4 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 2	Pv_vx2и	от -0,1 до +0,2 кгс/см <sup>2</sup>	±0,7 % от ДИ
5 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 3	Pv_vx3и	от -0,1 до +0,2 кгс/см <sup>2</sup>	±0,7 % от ДИ
6 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 4	Pv_vx4и	от -0,1 до +0,2 кгс/см <sup>2</sup>	±0,7 % от ДИ
7 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 5	Pv_vx5и	от -0,1 до +0,2 кгс/см <sup>2</sup>	±0,7 % от ДИ
8 Давление масла на входе в двигатель (во II и III опоры)	Pm_vx	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от ВП
10 Давление масла на входе в маслобак двигателя	Pm_vx_bak	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от ВП
11 Давление масла на выходе из откачивающей магистрали	Pm_vykh	от 0 до 3 кгс/см <sup>2</sup>	±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
12 Давление в полости редуктора	Pm_red	от -0,85 до +2,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от ВП
13 Давление в масляной полости II и III опоры	Pm_op	от -0,85 до +0,5 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от НЗ (НЗ = 1 кгс/см <sup>2</sup> )
14 Давление топлива на входе в двигатель (в НР)	Pt_vx	от -0,7 до +3 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от ВП
15 Давление дозированного топлива (перед РТ)	Pt_PT	от 0 до 70 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от ВП
16 Давление топлива в I топливном коллекторе	Pt_1k	от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от ВП
17 Давление топлива в II топливном коллекторе	Pt_2k	от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup>	±1 % от ВП
18 Давление воздуха за компрессором	Pk	от 0 до 12 кгс/см <sup>2</sup>	±0,3 % от НЗ=6,5 кгс/см <sup>2</sup> в диапазоне от 0 до 6,5 кгс/см <sup>2</sup> включ.; ±0,3 % от ИЗ в диапазоне св. 6,5 до 12 кгс/см <sup>2</sup>
19 Давление воздуха в КС для проверки ГДУ	Pv_gdu	от 0 до 20 кгс/см <sup>2</sup>	±0,3 % от ВП
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления			
9 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям абсолютного давления масла на входе в двигатель (за фильтром масляным) по штатному двигательному датчику	Pm_vx_dv	от 0,5 до 4,5 В (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )	±0,5 % от ВП
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)			
20 Температура воздуха на входе в двигатель 1	tv_vx1	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C
21 Температура воздуха на входе в двигатель 2	tv_vx2	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C
22 Температура воздуха на входе в двигатель 3	tv_vx3	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C
23 Температура воздуха на входе в двигатель 4	tv_vx4	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C
24 Температура воздуха на входе в двигатель 5	tv_vx5	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C
25 Температура воздуха на входе в двигатель 6	tv_vx6	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C
26 Температура воздуха на входе в двигатель 7	tv_vx7	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
27 Температура воздуха на входе в двигатель 8	tv_vx8	от -30 °C до +50 °C	±0,7 °C
28 Температура масла на входе в маслобаках двигателя	tm_vx_bak	от 0 °C до 200 °C	±1 % от ВП
29 Температура масла на выходе из двигателя (на выходе из откачивающей магистрали)	tm_vых	от 0 °C до 200 °C	±1 % от ВП
31 Температура топлива на входе в двигатель (в НР)	tt_vx	от 0 °C до 120 °C	±1 % от ВП
33 Температура холодного спая 1	txc1	от -30 °C до +50 °C	±0,6 °C
34 Температура холодного спая 2	txc2	от -30 °C до +50 °C	±0,6 °C
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
30 Сопротивление постоянному току, соответствующее температуре масла на выходе из двигателя по штатному двигательному датчику	tm_vых_дв	от 50,00 до 88,52 Ом (50П: от 0 °C до 200 °C)	±0,5 °C
ИК сопротивления постоянному току			
151 Канал измерений сопротивления постоянному току 1	tp1	от 0 до 200 Ом	±0,1 % от ВП
152 Канал измерений сопротивления постоянному току 2	tp2	от 0 до 200 Ом	±0,1 % от ВП
153 Канал измерений сопротивления постоянному току 3	tp3	от 0 до 200 Ом	±0,1 % от ВП
154 Канал измерений сопротивления постоянному току 4	tp4	от 0 до 200 Ом	±0,1 % от ВП
155 Канал измерений сопротивления постоянному току 5	tp5	от 0 до 200 Ом	±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
<b>ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001</b>			
35 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1	tr1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
36 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2	tr2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
37 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3	tr3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
38 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-1	tr_вых_1_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
39 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-2	tr_вых_1_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
40 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-3	tr_вых_1_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
41 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-4	tr_вых_1_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
42 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2-1	tr_вых_2_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
43 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2-2	tr_вых_2_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
44 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2-3	tr_вых_2_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
45 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2-4	tr_вых_2_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
46 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-1	tr_вых_3_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
47 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-2	tr_вых_3_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
48 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-3	tr_вых_3_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
49 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-4	tr_вых_3_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
50 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 4-1	tr_вых_4_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
51 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 4-2	tr_вых_4_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
52 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 4-3	tr_вых_4_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
53 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 4-4	tr_вых_4_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
54 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-1	tr_вых_5_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
55 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-2	tr_вых_5_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
56 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-3	tr_вых_5_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
57 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-4	tr_вых_5_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
58 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-1	tr_вых_6_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
59 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-2	tr_вых_6_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
60 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-3	tr_вых_6_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
61 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-4	tr_вых_6_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
62 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 7-1	tr_вых_7_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
63 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 7-2	tr_вых_7_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
64 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 7-3	tr_вых_7_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
65 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 7-4	tr_вых_7_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
66 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-1	tr_вых_8_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
67 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-2	tr_вых_8_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
68 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-3	tr_вых_8_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
69 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-4	tr_вых_8_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
70 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 9-1	tr_вых_9_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
71 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 9-2	tr_вых_9_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
72 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 9-3	tr_вых_9_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
73 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 9-4	tr_вых_9_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
74 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-1	tr_вых_10_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
75 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-2	tr_вых_10_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
76 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-3	tr_вых_10_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
77 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-4	tr_вых_10_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
78 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 11-1	tr_вых_11_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
79 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 11-2	tr_вых_11_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
80 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 11-3	tr_вых_11_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
81 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 11-4	tr_вых_11_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
82 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 12-1	tr_вых_12_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
83 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 12-2	tr_вых_12_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
84 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 12-3	tr_вых_12_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
85 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 12-4	tr_вых_12_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °C до 1000 °C)	±2 °C
86 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры корпуса подшипника гидроротора, 1	tкп_1	от 0,639 до 22,843 мВ (ХК: от 10 °C до 300 °C)	±2 °C
87 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры корпуса подшипника гидроротора, 2	tкп_2	от 0,639 до 22,843 мВ (ХК: от 10 °C до 300 °C)	±2 °C
ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов			
88 Частота вращения ротора турбокомпрессора двигателя	птк	от 80,47 до 965,64 Гц (от 10 % до 120 %)	±0,1 % от ИЗ

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
89 Частота вращения ротора свободной турбины двигателя	пст	от 566,66 до 7650,00 Гц (от 10 % до 135 %)	±0,1 % от ИЗ
90 Частота вращения выходного вала	пвв	от 120,12 до 8108,10 Гц (от 2 % до 135 %)	±0,1 % от ИЗ
ИК частоты переменного тока			
91 Канал измерений частоты переменного тока 1	fp1	от 20 до 3000 Гц	±0,15 % от ИЗ
92 Канал измерений частоты переменного тока 2	fp2	от 20 до 3000 Гц	±0,15 % от ИЗ
ИК виброскорости <sup>1</sup>			
93 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (тк)	Вх1тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
94 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (ст)	Вх1ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
95 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (вв)	Вх1вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
96 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (пф)	Вх1пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
97 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (тк)	Вы1тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
98 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (ст)	Вы1ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
99 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (вв)	Вы1вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
100 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (пф)	Вы1пф	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
101 Виброскорость в плоскости передней подвески в горизонтальном направлении (тк)	Bz1тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
102 Виброскорость в плоскости передней подвески в горизонтальном направлении (ст)	Bz1ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
103 Виброскорость в плоскости передней подвески в горизонтальном направлении (вв)	Bz1вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
104 Виброскорость в плоскости передней подвески в горизонтальном направлении (пф)	Bz1пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
105 Виброскорость в плоскости задней подвески вдоль продольной оси двигателя (тк)	Bx2тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
106 Виброскорость в плоскости задней подвески вдоль продольной оси двигателя (ст)	Bx2ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
107 Виброскорость в плоскости задней подвески вдоль продольной оси двигателя (вв)	Bx2вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
108 Виброскорость в плоскости задней подвески вдоль продольной оси двигателя (пф)	Bx2пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
109 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (тк)	By2тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
110 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (ст)	By2ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
111 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (вв)	By2вв	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
112 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (пф)	Bz2пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
113 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (тк)	Bz2тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
114 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (ст)	Bz2ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
115 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (вв)	Bz2вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
116 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (пф)	Bz2пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
ИК напряжения постоянного тока			
119 Напряжение в цепи питания САУ	Uсay	от 12 до 34 В	±2 % от ВП
120 Напряжение в цепи питания стеновой сети	Ucc	от 12 до 34 В	±2 % от ВП
121 Напряжение в цепи запуска	Uсз	от 12 до 34 В	±2 % от ВП
122 Напряжение на запуске стартер-генератора	Uстг_з	от 12 до 56 В	±2 % от ВП
123 Напряжение в генераторном режиме стартер-генератора	Uстг_г	от 12 до 56 В	±2 % от ВП
124 Канал измерений напряжения постоянного тока 1	th1	от -2 до +48 мВ	±0,15 % от НЗ (НЗ = 50 мВ)
125 Канал измерений напряжения постоянного тока 2	th2	от -2 до +48 мВ	±0,15 % от НЗ (НЗ = 50 мВ)
126 Канал измерений напряжения постоянного тока 3	th3	от -2 до +48 мВ	±0,15 % от НЗ (НЗ = 50 мВ)
127 Канал измерений напряжения постоянного тока 4	th4	от -2 до +48 мВ	±0,15 % от НЗ (НЗ = 50 мВ)

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
128 Канал измерений напряжения постоянного тока 5	th5	от -2 до +48 мВ	±0,15 % от НЗ (НЗ = 50 мВ)
ИК силы постоянного тока (с шунтами)			
129 Сила тока в цепи питания стендовой сети	Icc	от 0 до 150 А	±2 % от ВП
130 Сила тока стартер-генератора на запуске	Iстг_з	от 0 до 1000 А	±1 % от ВП
131 Сила тока стартер-генератора в генераторном режиме	Iстг_г	от 0 до 500 А	±1,5 % от ВП
132 Сила тока в цепи питания САУ	Iсаг	от 0 до 30 А	±2 % от ВП
ИК силы постоянного тока			
133 Канал измерений силы постоянного тока 1	Pp1	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
134 Канал измерений силы постоянного тока 2	Pp2	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
135 Канал измерений силы постоянного тока 3	Pp3	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
136 Канал измерений силы постоянного тока 4	Pp4	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
137 Канал измерений силы постоянного тока 5	Pp5	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
138 Канал измерений силы постоянного тока 6	Pp6	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
139 Канал измерений силы постоянного тока 7	Pp7	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
140 Канал измерений силы постоянного тока 8	Pp8	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
141 Канал измерений силы постоянного тока 9	Pp9	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
142 Канал измерений силы постоянного тока 10	Pp10	от 4 до 20 мА	±0,15 % от ВП
ИК углового перемещения			
143 Угол положения РУД	Аруд	от 0° до 85°	±1°
ИК интервала времени			
145 Интервал времени 1	T1	от 0,5 до 62,5 с	±0,03 с
146 Интервал времени 2	T2	от 0,5 до 5 с	±0,03 с
147 Интервал времени 3	T3	от 0,5 до 3 с	±0,03 с
148 Интервал времени 4	T4	от 0,5 до 125 с	±0,1 с
149 Интервал времени 5	T5	от 0,5 до 125 с	±0,1 с
ИК расхода			
158 Прокачка масла	Wm	от 5 до 40 л/мин	±1 % от ИЗ
159 Расход топлива	Gt	от 8 до 220 кг/ч	±0,3 % от ИЗ

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
<b>ИК крутящего момента силы<sup>2</sup></b>			
150 Крутящий момент силы на выводном валу двигателя	Мкр	от 50 до 1000 Н·м	±0,5 % от НЗ (НЗ = 400 Н·м) в диапазоне от 50 до 400 Н·м включ.; ±0,5 % от ИЗ в диапазоне св. 400 до 1000 Н·м

<sup>1</sup> - рабочий диапазон температур вибропреобразователей от +20 °C до +150 °C  
<sup>2</sup> - рабочий диапазон датчика крутящего момента силы от +10 °C до +40 °C

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

**Приложение Б**

(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.

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

**ПРОТОКОЛ**  
проверки системы измерительной СИ-СТ37 зав. № 001

1 Вид поверки: .....

2 Дата поверки: .....

3 Средства поверки: .....  
(наименование, заводской номер, диапазон измерений (воспроизведения), погрешность)

4 Условия поверки  
Температура окружающего воздуха, °C .....  
Относительная влажность воздуха, % .....  
Атмосферное давление, кПа .....

5 Поверка проводится согласно документу «ГСИ. Система измерительная СИ-СТ37. Методика поверки». ЛТКЖ.411711.053 Д1.

## 6 Результаты поверки

### 6.1 Внешний осмотр

.....

### 6.2 Результаты опробования

.....

### 6.3 Результаты проверки ПО

.....

### 6.4 Определение метрологических характеристик ИК

#### 6.4.1 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления

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

Результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - ИК атмосферного давления

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений БРС-1М-1*	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК
1 Давление атмосферного воздуха, Р_атм, от 95 до 107 кПа (от 710 до 800 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 № ...

#### 6.4.2 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления

Результаты сведены в таблицу 2.

Примечание - Приведены примеры заполнения таблицы для комплектной и поэлементной поверки.

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

Таблица 2 - ИК избыточного давления

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер датчика давления, сведения 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, %
2 Разрежение воздуха в боксе, Р_разр, от 0 до 0,006 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,006 кг/см <sup>2</sup> , (ЗОНД-20-ДД, 0,25 %, от 0 до 0,01 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±4,0
2 Разрежение воздуха в боксе, Р_разр, от 0 до 0,006 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,006 кг/см <sup>2</sup> , (ЗОНД-20-ДД, 0,25 %, от 0 до 0,01 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,834	...		±4,0
3 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 1, Рв_вх1и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)		комплектный способ	...	±0,7
3 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 1, Рв_вх1и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
4 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 2, Рв_вх2и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)		комплектный способ	...	±0,7
4 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 2, Рв_вх2и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
5 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 3, Рв_вх3и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±0,7
5 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 3, Рв_вх3и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
6 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 4, Рв_вх4и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±0,7
6 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 4, Рв_вх4и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
7 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 5, Рв_вх5и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±0,7
7 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 5, Рв_вх5и, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 0,3 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
8 Давление масла на входе в двигатель (во II и III опору), Рм_вх, от 0 до 10 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 10 кг/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 10 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0
8 Давление масла на входе в двигатель (во II и III опору), Рм_вх, от 0 до 10 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 10 кг/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 10 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,5	...		±1,0
10 Давление масла на входе в маслобак двигателя, Рм_вх_бак, от 0 до 2,5 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 2,5 кг/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 2,5 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0

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

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер датчика давления, сведения 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, %
10 Давление масла на входе в маслобак двигателя, Рм_вх_бак, от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 2,5 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup> , зав. №..., знак поверки ...)	±0,5	...		±1,0
11 Давление масла на выходе из откачивавшей магистрали, Рм_вых, от 0 до 3 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 3 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 4 кгс/см <sup>2</sup> , зав. №..., знак поверки ...)		комплектный способ	...	±1,0
11 Давление масла на выходе из откачивавшей магистрали, Рм_вых, от 0 до 3 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 3 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 4 кгс/см <sup>2</sup> , зав. №..., знак поверки ...)	±0,67	...		±1,0
12 Давление в полости редуктора, Рм_ред, от -0,85 до +2,5 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 2,5 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0
12 Давление в полости редуктора, Рм_ред, от -0,85 до +2,5 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 2,5 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,4	...		±1,0
13 Давление в масляной полости II и III опоры, Рм_оп, от -0,85 до +0,5 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 1 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +0,6 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0
13 Давление в масляной полости II и III опоры, Рм_оп, от -0,85 до +0,5 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 1 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +0,6 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,4	...		±1,0
14 Давление топлива на входе в двигатель (в НР), Рт_вх, от -0,7 до +3 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 3 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0
14 Давление топлива на входе в двигатель (в НР), Рт_вх, от -0,7 до +3 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 3 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,34	...		±1,0
15 Давление дозированного топлива (перед РТ), Рт_РТ, от 0 до 70 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 70 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 100 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0
15 Давление дозированного топлива (перед РТ), Рт_РТ, от 0 до 70 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 70 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 100 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,71	...		±1,0
16 Давление топлива в I топливном коллекторе, Рт_1к, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 60 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0
16 Давление топлива в I топливном коллекторе, Рт_1к, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 60 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,5	...		±1,0
17 Давление топлива в II топливном коллекторе, Рт_2к, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 60 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±1,0
17 Давление топлива в II топливном коллекторе, Рт_2к, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , НЗ = 60 кгс/см <sup>2</sup> , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,5	...		±1,0

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

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер датчика давления, сведения 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, %
18 Давление воздуха за компрессором, Рк, от 0 до 12 кг/см <sup>2</sup> , ±0,3 % от НЗ = 6,5 кг/см <sup>2</sup> в диапазоне от 0 до 6,5 кг/см <sup>2</sup> включ.; ±0,3 % от ИЗ в диапазоне св. 6,5 до 12 кг/см <sup>2</sup> (APZ 3421, 0,1 %, от 0 до 12 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±0,3
19 Давление воздуха в КС для проверки ГДУ, Рв_гду, от 0 до 20 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 20 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от 0 до 20 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ...)		комплектный способ	...	±0,3
19 Давление воздуха в КС для проверки ГДУ, Рв_гду, от 0 до 20 кг/см <sup>2</sup> , НЗ = 20 кг/см <sup>2</sup> , (APZ 3421, 0,1 %, от 0 до 20 кг/см <sup>2</sup> , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,3

6.4.3 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления

Результаты сведены в таблицу 3.

Таблица 3 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, приведенной к ИЗ, погрешности измерений ИК, %
9 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям абсолютного давления масла на входе в двигатель (за фильтром масляным) по штатному двигателю датчику, Рм_вх_да, от 0,5 до 4,5 В (от 0 до 10 кг/см <sup>2</sup> ), НЗ = 10 кг/см <sup>2</sup>	...	±0,5

6.4.4 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

Результаты автономного определения действительных значений абсолютной погрешности измерений температуры приемниками температуры П-77 вар. 2 в диапазоне измерений ИК, в состав которых они входят...

Примечание - Пример табличной формы:

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК (тип, заводской номер датчика температуры)	Результаты автономного определения действительных значений абсолютной погрешности измерений температуры приемниками температуры П-77 вар. 2 в диапазоне измерений ИК, в состав которых они входят					
31 Температура топлива на входе в двигатель (в НР), тт_вх, от 0 °C до 120 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Задаваемая температура, °C	0	30	60	90	120
	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,30	±0,44	±0,57	±0,71	±0,84

Результаты сведены в таблицу 4.

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

Примечание - Приведены примеры заполнения для комплектного и поэлементного способа, а также для приемников температуры П-77 вар.2

Таблица 4 - 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
20 Температура воздуха на входе в двигатель 1, $t_{v\_вх1}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
20 Температура воздуха на входе в двигатель 1, $t_{v\_вх1}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
21 Температура воздуха на входе в двигатель 2, $t_{v\_вх2}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
21 Температура воздуха на входе в двигатель 2, $t_{v\_вх2}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
22 Температура воздуха на входе в двигатель 3, $t_{v\_вх3}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
22 Температура воздуха на входе в двигатель 3, $t_{v\_вх3}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
23 Температура воздуха на входе в двигатель 4, $t_{v\_вх4}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
23 Температура воздуха на входе в двигатель 4, $t_{v\_вх4}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
24 Температура воздуха на входе в двигатель 5, $t_{v\_вх5}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
24 Температура воздуха на входе в двигатель 5, $t_{v\_вх5}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
25 Температура воздуха на входе в двигатель 6, $t_{v\_вх6}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
25 Температура воздуха на входе в двигатель 6, $t_{v\_вх6}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
26 Температура воздуха на входе в двигатель 7, $t_{v\_вх7}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
26 Температура воздуха на входе в двигатель 7, $t_{v\_вх7}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
27 Температура воздуха на входе в двигатель 8, $t_{v\_вх8}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±0,7 °C
27 Температура воздуха на входе в двигатель 8, $t_{v\_вх8}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...	...	±0,7 °C
28 Температура масла на входе в маслобак двигателя, $t_{m\_вх\_бак}$ , от 0 °C до 200 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	комплектный способ	...	...	±2,0 °C

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

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
28 Температура масла на входе в маслобак двигателя, $t_{m\_вх}$ бак, от 0 °C до 200 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±1,2 °C	...		±2,0 °C
29 Температура масла на выходе из двигателя (на выходе из откачивющей магистрали), $t_{m\_вых}$ , от 0 °C до 200 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	комплектный способ		...	±2,0 °C
29 Температура масла на выходе из двигателя (на выходе из откачивющей магистрали), $t_{m\_вых}$ , от 0 °C до 200 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±1,2 °C	...		±2,0 °C
31 Температура топлива на входе в двигатель (в НР), $t_{t\_вх}$ , от 0 °C до 120 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	комплектный способ		...	±1,2 °C
31 Температура топлива на входе в двигатель (в НР), $t_{t\_вх}$ , от 0 °C до 120 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,84 °C	...		±1,2 °C
33 Температура холодного спая 1, $t_{xc1}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-250, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,6 °C
33 Температура холодного спая 1, $t_{xc1}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-250, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...		±0,6 °C
34 Температура холодного спая 2, $t_{xc2}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-250, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,6 °C
34 Температура холодного спая 2, $t_{xc2}$ , от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-250, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °C	...		±0,6 °C

6.4.5 Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009

Результаты сведены в таблицу 5.

Таблица 5 - ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, °C	Пределы допускаемой, абсолютной погрешности измерений ИК, °C
30 Сопротивление постоянному току, соответствующее температуре масла на выходе из двигателя по штатному двигателю датчику, $t_{m\_вых\_да}$ , от 50,00 до 88,52 Ом (50П: от 0 °C до 200 °C)	...	±0,5

6.4.6 Определение метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току

Результаты сведены в таблицу 6.

Таблица 6 - 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, %
151 Канал измерений сопротивления постоянному току 1, $t_{pl}$ , от 0 до 200 Ом, НЗ = 200 Ом	...	±0,1
...	...	...

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

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

Результаты сведены в таблицу 7.

Таблица 7 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, °C
35 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, I, trI, ХА: от 0 °C до 1000 °C	...	±2,0
...	...	...

6.4.8 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов

Результаты сведены в таблицу 8.

Таблица 8 - ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение, относительной погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений ИК, %
88 Частота вращения ротора турбокомпрессора двигателя, птк, от 80,47 до 965,64 Гц (от 10 % до 120 %)	...	±0,1
...	...	...

6.4.9 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока

Результаты сведены в таблицу 9.

Таблица 9 - ИК частоты переменного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение, относительной погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений ИК, %
91 Канал измерений частоты переменного тока I, fpI, от 20 до 3000 Гц	...	±0,15
...	...	...

6.4.10 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости

Результаты сведены в таблицу 10.

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

Таблица 10 - 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, %
Для АИРВ, состоящей из блока электронного БЭ-40-4М и вибропреобразователей МВ-43 утвержденных типов:				
...	±11,11	...	...	±12
...	...	...	...	...
* АИРВ - Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М... зав. № ... в составе: - блок электронный БЭ-40-4М зав. № ..., свидетельство о поверке № ...; - вибропреобразователи МВ-43 зав. № ..., свидетельства о поверке № ...				
Для АИРВ ИВ-Д-СФ-3М утвержденного типа:				
...	±8	...	...	±12
...	...	...	...	...
* АИРВ - Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М... зав. № ... с вибропреобразователями ... зав. № ..., свидетельство о поверке № ...				

## 6.4.11 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

Результаты сведены в таблицу 11.

Таблица 11 - 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, %
119 Напряжение в цепи питания САУ, Ucaу, от 12 до 34 В, НЗ = 34 В	...	±2
...	...	...

## 6.4.12 Определение метрологических характеристик ИК измерений силы постоянного тока (с шунтами)

Результаты сведены в таблицу 12.

Таблица 12 - ИК силы постоянного тока (с шунтами)

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер, сведения 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, %
129 Сила тока в цепи питания стендовой сети, Icc, от 0 до 150 А, НЗ = 150 А, (Шунт 75.ШИСВ, 150 А, 0,5 %, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,5	...	...	±2
130 Сила тока стартер-генератора на запуске, Iстт_з, от 0 до 1000 А, НЗ = 1000 А, (Шунт 75.ШИСВ, 1000 А, 0,5 %, зав. ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,5	...	...	±1
131 Сила тока стартер-генератора в генераторном режиме, Iстт_г, от 0 до 500 А, НЗ = 500 А, (Шунт 75.ШИСВ.1, 1000 А, 0,2 %, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,2	...	...	±1,5

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

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер, сведения 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, %
132 Сила тока в цепи питания САУ, $I_{\text{св}}$ , от 0 до 30 А, НЗ = 30 А, (Шунт 75.ШИСВ, 30 А, 0,5 %, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,5	...	...	±2

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

Результаты сведены в таблицу 13.

Таблица 13 - 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, %
133 Канал измерений силы постоянного тока 1, $P_{\text{р1}}$ , от 4 до 20 мА, НЗ = 20 мА	...	±0,15
...	...	...

#### 6.4.14 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения

Результаты сведены в таблицу 14.

Таблица 14 - ИК углового перемещения

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК
143 Угол положения РУД, Аруд, от $0^{\circ}$ до $85^{\circ}$	...	±1°

#### 6.4.15 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени

Результаты сведены в таблицу 15.

Таблица 15 - ИК интервала времени

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, с
145 Интервал времени $T_1$ , $T_1$ , от 0,5 до 62,5 с	...	±0,03
...	...	...

#### 6.4.16 Определение метрологических характеристик ИК расхода

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

Результаты сведены в таблицу 16.

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

Таблица 16 - ИК расхода

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер датчика расхода, сведения о поверке датчика расхода)	Максимальное значение относительной погрешности датчика расхода, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ИК, %
158 Прокачка масла, Wm, от 5 до 40 л/мин, $\pm 1\%$ от ИЗ (ЭлМетро-Фломак-Ex-S015, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	$\pm 0,56$	$\pm 1$
159 Расход топлива, Gt, от 8 до 220 кг/ч, $\pm 0,3\%$ от ИЗ (ЭлМетро-Фломак-Ex-S005, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$

## 6.4.17 Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы

Результаты сведены в таблицу 17.

Таблица 17 - ИК крутящего момента силы

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК (тип, заводской номер, сведения о поверке датчика крутящего момента силы)	Максимальное значение абсолютной погрешности датчика, Н·м	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК (без датчика), Н·м	Максимальное значение (суммарной), приведенной к НЗ или относительной, погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой погрешности измерений ИК
150 Крутящий момент силы на выводном валу двигателя, Mkr, от 50 до 1000 Н·м (TF214, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	1	---	---	$\pm 0,5\%$ от НЗ (НЗ = 400 Н·м) в ДИ от 50 до 400 Н·м включ.
		---	---	$\pm 0,5\%$ от ИЗ в ДИ св. 400 до 1000 Н·м

7 Результаты определения метрологических характеристик (машины протоколы) и рабочие материалы, содержащие данные по погрешности ИК, приведены в приложении к настоящему протоколу. Расчет погрешностей ИК выполнялся в соответствии с методикой поверки ЛТКЖ.411711.053 Д1.

## 8 Выводы

Погрешности измерений всех ИК Системы измерительной СИ-СТ37 зав. № 001 не превышают пределов допускаемой погрешности измерений.

Результаты поверки .....

Дата очередной поверки .....

Поверитель

Должность Дата Подпись ФИО

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

**Приложение**  
к протоколу поверки № ... системы измерительной СИ-СТ37 зав. № 001

В данном приложении приводятся машинные протоколы.

Пример шаблона машинного протокола для всех типов ИК:

01.01.2023	СИ-СТ37 Зав.№001	11:12:13
Давление масла Рм ИК №0		
Коэффициенты полинома: a1= ...                    a2= ...                    a3= ...	a0= ....	
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	0.0	0.0003
8.0	2.5	2.5003
12.0	5.0	4.9991
16.0	7.5	7.4985
20.0	10.0	9.9978
Максимальное значение абсолютной погрешности, кгс/см <sup>2</sup>		-0.0022
Нормирующее значение, кгс/см <sup>2</sup>		10.000
Максимальное значение приведенной погрешности, %		-0.022
Приведенная погрешность датчика, %		0.500
Приведенная погрешность ИК, %		0.522
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, %		±1.000

Правила заполнения шаблона:

- первый столбец (с эталонным значением электрической величины) заполняется только при типе ИК и способе поверки, 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 при поэлементном способе поверке;
- коэффициенты полинома имеют место только при использовании при измерениях механизма полиномов.

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

Пример шаблона машинного протокола для ИК крутящего момента силы:

01.01.2023		СИ-СТ37 Зав.№001	15:16:17
Крутящий момент силы на выводном валу двигателя Мкр ИК №150			
Эталонное значение		Измеренное значение, Н·м	Абсолютная погрешность, Н·м
Напряжение, В	Момент силы, Н·м		
0.25	50.0	49.859	-0.141
0.50	100.0	99.856	-0.144
1.00	200.0	200.164	0.164
1.50	300.0	300.132	0.132
2.00	400.0	400.192	0.192
Максимальное значение абсолютной погрешности, Н·м			0.192
Абсолютная погрешность датчика, Н·м			1.000
Нормирующее значение (НЗ) в диапазоне [50.0-400.0], Н·м			400.0
Максимальное значение приведенной к НЗ погрешности, %			0.30
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК [50.0-400.0], %			±0.50
Эталонное значение		Измеренное значение, Н·м	Модуль абсолютной погрешности ИК (с датчиком), Н·м
Напряжение, В	Момент силы, Н·м		
2.50	500.0	499.886	1.114
3.00	600.0	599.954	1.146
3.50	700.0	699.823	1.177
4.00	800.0	799.856	1.144
4.50	900.0	899.851	1.149
5.00	1000.0	999.806	1.194
Абсолютная погрешность датчика, Н·м			1.00
Измеренное значение в диапазоне [400.0-ВП], Н·м			499.89
Максимальное значение относительной погрешности ИК, %			0.22
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК [400.0-ВП], %			±0.50

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

### Лист регистрации изменений

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