

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
« » 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИ-СТ35

Методика поверки

ЛТКЖ.411711.050 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	9
8 Подготовка к поверке и опробование.....	10
9 Проверка программного обеспечения	11
10 Определение метрологических характеристик	12
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	38
12 Оформление результатов поверки	40
Приложение А.....	41
Перечень измеряемых параметров	41
Приложение Б	55
Форма протокола поверки	55

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-СТ35 зав. № 001 (далее - система), изготовленную ООО «НПП «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 (поэлементной) 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 утвержденного типа (барометр рабочий сетевой БРС-1М-1, датчики давления МИДА-13П и МИДА-15, датчики давления тензорезистивные APZ, преобразователи измерительные давления ЗОНД-20; термопреобразователи сопротивления ТСП-0196; блок электронный блок БЭ-40-4М и вибропреобразователи МВ-43 из состава аппаратуры измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М, преобразователи влажности Rotronic модификации HF4; 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 и единицы давления в диапазоне 10 - 1600 МПа и эффективной площади поршневых пар грузопоршневых манометров в диапазоне 0,05-1 см² ГЭТ 43-2013;

- единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020;

- единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014;

- единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2001;

- единицы времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022;

- единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91;

- единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

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

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 ИК			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
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

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 частоты переменного тока. Количество ИК - 2	Да	Да	10.9
Определение метрологических характеристик ИК виброскорости. Количество ИК - 24	Да	Да	10.10
Определение метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха. Количество ИК - 1	Да	Да	10.11
Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности. Количество ИК - 1	Да	Да	10.12
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока. Количество ИК - 10	Да	Да	10.13
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами). Количество ИК - 4	Да	Да	10.14
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока. Количество ИК - 10	Да	Да	10.15
Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения. Количество ИК - 2	Да	Да	10.16
Определение метрологических характеристик ИК интервала времени. Количество ИК - 5	Да	Да	10.17
Определение метрологических характеристик ИК расхода. Количество ИК - 2	Да	Да	10.18
Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы. Количество ИК - 1	Да	Да	10.19
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

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 12.1 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. 3.1 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 °С до +200 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,1-0,3)$ °С	Калибраторы температуры JOFRA серии RTC-R моделей RTC-156В и RTC-700В, 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	Мера электрического сопротивления многозначная 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	Мера электрического сопротивления многозначная 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	Мера электрического сопротивления многозначная типа МС 3055, рег. № 79562-20
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 0,66 °С, обеспечивающие измерение и компенсацию температуры окружающей среды в месте подключения	Калибраторы-измерители стандартных сигналов КИСС-03, рег. № 20641-11

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. 10.8 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 виброскорости	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. 10.13 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. 10.14 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
п. 10.15 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. 10.16 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

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. 10.17 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени	Средства воспроизведения интервала времени в диапазоне от 0,5 до 125 с с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,01$ с	Генераторы сигналов произвольной формы 33210А, рег. № 62209-15
п. 10.19 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 АКПП-7301, рег. № 36814-08

5.2 Для проведения поверки использовать технологические кабели для подключения средств поверки к кабельной сети системы, программу метрологических испытаний 643.23101985.00149-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00149-01 34 01 и программу управления испытаниями (ПУИ) из состава комплекта программного обеспечения АСУТП-И 643.23101985.00148-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00148-01 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.

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 вышеперечисленные требования. При несоблюдении любого из вышеперечисленных требований система бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

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

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 системы, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 - Данные о первичных измерительных преобразователях утвержденного типа системы

Наименование ИК	Измерительный преобразователь	
	Тип	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ
ИК атмосферного давления	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1	16006-97
ИК избыточного давления	Датчик давления МИДА-13П	17636-17
	Датчик давления МИДА-15	50730-17
	Преобразователь измерительный давления ЗОНД-20	66467-17
	Датчик давления тензорезистивный APZ	62292-15
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)	Термопреобразователь сопротивления ТСП-0196	56560-14
ИК виброскорости	Блок электронный БЭ-40-4М	82483-21
	Вибропреобразователь МВ-43	16985-08
ИК относительной влажности воздуха	Преобразователь влажности Rotronic модификации HF4	64197-16
ИК температуры датчика влажности		
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

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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1.

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

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

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.

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 643.23101985.00149-01 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.411711.050 ФО1.

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.411711.050 ФО1, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

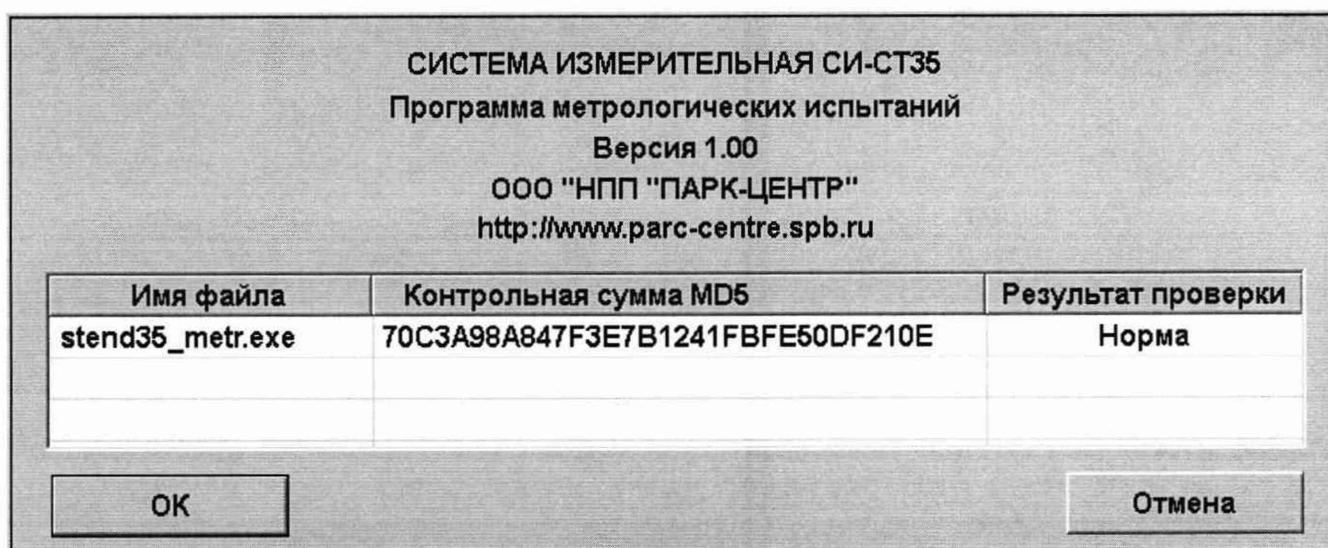


Рисунок 1 - Окно с идентификационной информацией ПО

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

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления включает:

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

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 10.20.

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, 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



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 поэлементным способом включает:

- проверку наличия действующей поверки на входящие в состав ИК датчики давления МИДА-13П, проведенной по установленной методике МДВГ.406233.033 РЭ «Датчики давления МИДА-13П. Руководство по эксплуатации», раздел 3.2 «Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 17.10.2016;

- проверку наличия действующей поверки на входящие в состав ИК датчики давления МИДА-15, проведенной по установленной методике МДВГ.406233.090 РЭ «Датчики давления МИДА-15. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 25.05.2017;

- проверку наличия действующей поверки на входящие в состав ИК преобразователи измерительные давления ЗОНД-20, проведенной по установленным методикам ГОСТ 8.092-73 «Манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры с унифицированными электрическими (токовыми) выходными сигналами. Методы и средства поверки» и МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»;

- проверку наличия действующей поверки на входящие в состав ИК датчики давления тензорезистивные APZ, проведенной по установленной методике МП 62292-15 «Датчики давления тензорезистивные APZ, ALZ, AMZ, ASZ. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 14.08.2015;

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

- расчет суммарных значений приведенной погрешности измерений избыточного давления.

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

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

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 2 для поэлементного способа. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от датчика, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 10.20.

5) Зафиксировать результаты измерений в файле машинного протокола. Из полученных для всех поверяемых точек значений погрешности измерений выбрать максимальное по абсолютной величине значение и зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение 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 10.20 погрешность датчика, 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 10.20 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

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

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

10.2.3 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления с датчиком давления тензорезистивным APZ, имеющим цифровой интерфейс, включает:

- проверку наличия действующей поверки на входящий в состав ИК датчик давления тензорезистивный APZ, имеющий цифровой интерфейс, по установленной методике (МП 62292-15 «Датчики давления тензорезистивные APZ, ALZ, AMZ, ASZ. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 14.08.2015); за погрешность прошедшего поверку датчика считать модуль пределов допускаемой основной, приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (ВП), погрешности датчика в соответствии с его описанием типа; рассчитать в соответствии с пунктом 10.20 погрешность датчика, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б);

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

1) Подключить калибратор давления к штуцеру датчика давления ИК, предварительно отключив датчик от магистрали давления.

2) Установить на калибраторе давления одно из трех значений давления - нижний предел, середина, верхний предел диапазона измерений ИК.

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

4) Запустить на компьютере программу Advanced Serial Data Logger (ASDL) с файлом конфигурации arz.ini, зафиксировать значение давления по проверяемому ИК, сообщаемое ASDL (параметр Pk обозначен как APZ_1), завершить работу ASDL.

5) Проверить совпадение результатов измерений по пунктам 3) и 4).

6) Повторить пункты 2)–5) для остальных двух значений давления.

Результаты определения метрологических характеристик ИК избыточного давления с датчиком давления тензорезистивным APZ, имеющим цифровой интерфейс, считать положительными при наличии актуальных положительных результатов поверки датчика и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК.

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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1.

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



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 10.20.

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

6) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение, приведенной к верхнему пределу диапазона значений, погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления, в рабочем диапазоне измерений находится в допустимых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.4 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

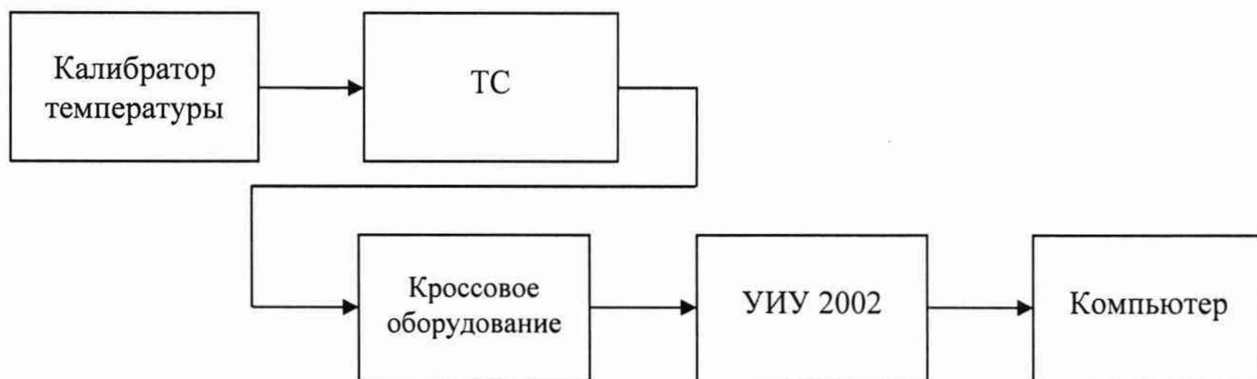
10.4.1 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) комплектным способом

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 стенда.

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

ТС - термопреобразователь сопротивления

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

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 10.20.

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 допустимых 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

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

- проверку наличия действующей поверки термопреобразователей сопротивления ТСП-0196, проведенной по установленной методике ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»;
- определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры;
- расчет суммарных значений погрешности измерений температуры (с термопреобразователями сопротивления).

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

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

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 4, для поэлементного способа. Мету сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от датчика температуры, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 10.20.

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 соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

Рассчитать в соответствии с пунктом 10.20 погрешность датчика, 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 10.20 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

8) Повторить действия по пунктам 2)–7) для всех ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления), поверяемых поэлементным 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 диапазоне 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, поэлементный способ, очистить таблицу результатов измерений, указать начальное значение сопротивления меры сопротивления.

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 4, для поэлементного 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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 10.20.

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

Рассчитать в соответствии с пунктом 10.20 погрешность датчика, 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 10.20 и занести его в соответствующий столбец таблицы 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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1.



ТС - термопреобразователь сопротивления

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 10.20.

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. Мету сопротивления с использованием технологического кабеля подключить к входу выбранного ИК, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1.

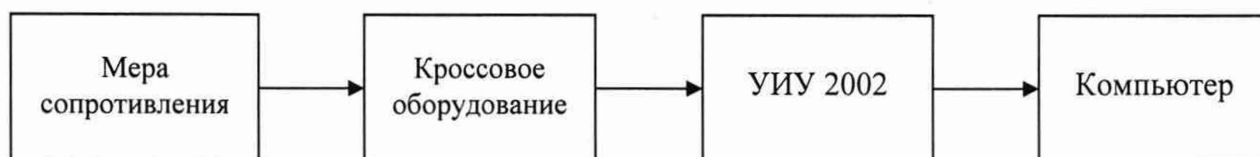


Рисунок 6 - Схема определения метрологических характеристик ИК сопротивления постоянному току

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 10.20.

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 допустимых 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 измерение и компенсацию температуры окружающей среды в месте подключения.

Калибратор напряжения постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к входу выбранного ИК согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 температуры окружающей среды. 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 10.20.

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 допусках 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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 %.

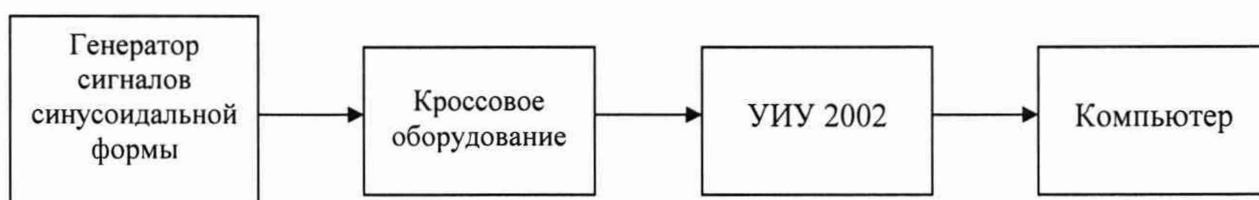


Рисунок 8 - Схема определения метрологических характеристик ИК частоты переменного тока и ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов

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 10.20.

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 допустимых 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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 10.20.

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 допусках, 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 из состава аппаратуры измерений роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М (АИРВ), выполненной по установленной методике ЖЯИУ.421411.003 МП «Блоки электронные БЭ-40-4М. Методика поверки», согласованной ФБУ «Тест-С.-Петербург» 16.10.2020;

- проверку наличия действующей поверки вибропреобразователей МВ-43 из состава АИРВ, выполненной по установленной методике ГОСТ Р 8.669-2009 «ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми вибропреобразователями. Методика поверки»;

- 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,

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

предварительно отключив кабель от АИРВ, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 10.20.

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

6) За погрешность прошедшей поверку АИРВ считать модуль пределов допускаемой приведенной погрешности АИРВ, рассчитанной в соответствии с пунктом 10.20, зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.20 и занести его в соответствующий столбец таблицы 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 относительной влажности воздуха

Определение метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха включает:

- проверку наличия действующей поверки преобразователя влажности Rotronic модификации HF4, проведенной по установленной методике (МП-242-1985-2016 «Преобразователи влажности Rotronic модификаций HF1, HF3, HF4, HF5, HF7, HF8, HC2-S3C03, HM4, MP100, MP400. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.02.2016); за погрешность прошедшего поверку преобразователя считать модуль пределов допускаемой абсолютной погрешности преобразователя при измерении относительной влажности воздуха

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

в соответствии с его описанием типа; зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б);

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

1) Запустить на компьютере ПУИ и зафиксировать значение относительной влажности воздуха по проверяемому ИК, сообщаемое ПУИ, завершить работу ПУИ.

2) Запустить на компьютере программу Putty и выполнить в ней следующие действия:

- установить переключатель Connection type в положение Serial;

- в поле Serial line ввести имя последовательного порта (латинскими буквами) COM6 и в поле Speed скорость 19200;

- в списке Category выбрать Terminal, установить переключатель Line discipline options\ Line echo в положение Force on (будет включено отображение набираемых символов);

- в списке Category выбрать Serial, убедиться (и при необходимости исправить), что количество бит данных (Data bits) имеет значение 8, количество стоповых бит (Stop bits) - 1, контроль четности (Parity) отключен (None);

- в списке Category выбрать Session и нажать кнопку Open - откроется непосредственно окно терминала;

- набрать в окне терминала строку (пробел обязателен, регистр верхний) “{ 99RDD}” и нажать клавишу Enter;

- в ответ будет получена строка вида “{F00rdd 001; 28.68;%rh;000;-; 21.54;||C;000;=;nc;---.-;||C;000; ;043;V2.0-1;0060743815;HF4 ;000;N”, в которой 28.68 – значение относительной влажности воздуха, 21.54 – значение температуры датчика влажности;

- завершить работу программы Putty.

3) Проверить совпадение результатов измерений по пунктам 1) и 2).

Результаты определения метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха считать положительными при наличии актуальных положительных результатов поверки преобразователя влажности Rotronic модификации HF4 и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК.

10.12 Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности

Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности включает:

- проверку наличия действующей поверки преобразователя влажности Rotronic модификации HF4, проведенной по установленной методике (МП-242-1985-2016 «Преобразователи влажности Rotronic модификаций HF1, HF3, HF4, HF5, HF7, HF8, HC2-S3C03, HM4, MP100, MP400. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.02.2016); за погрешность прошедшего поверку преобразователя считать модуль пределов допускаемой абсолютной погрешности преобразователя при измерении температуры в соответствии с его описанием типа; зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б);

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

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

2) Запустить на компьютере программу Putty и выполнить в ней следующие действия:

- установить переключатель Connection type в положение Serial;

- в поле Serial line ввести имя последовательного порта (латинскими буквами) COM6 и в поле Speed скорость 19200;

- в списке Category выбрать Terminal, установить переключатель Line discipline options\ Line echo в положение Force on (будет включено отображение набираемых символов);

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

- в списке Category выбрать Serial, убедиться (и при необходимости исправить), что количество бит данных (Data bits) имеет значение 8, количество стоповых бит (Stop bits) - 1, контроль четности (Parity) отключен (None);

- в списке Category выбрать Session и нажать кнопку Open - откроется непосредственно окно терминала;

- набрать в окне терминала строку (пробел обязателен, регистр верхний) “{ 99RDD}” и нажать клавишу Enter;

- в ответ будет получена строка вида “{F00rdd 001; 28.68;%rh;000;-; 21.54;||-C;000;=;nc;---.-;||-C;000; ;043;V2.0-1;0060743815;HF4 ;000;N”, в которой 28.68 – значение относительной влажности воздуха, 21.54 – значение температуры датчика влажности;

- завершить работу программы Putty.

3) Проверить совпадение результатов измерений по пунктам 1) и 2).

Результаты определения метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности считать положительными при наличии актуальных положительных результатов поверки преобразователя влажности Rotronic модификации HF4 и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК.

10.13 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

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

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, 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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 10.20.

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).

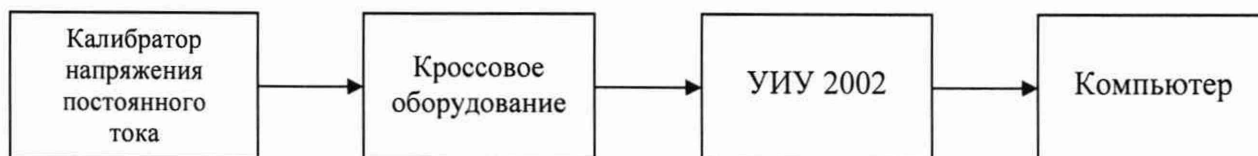
6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК напряжения постоянного тока.

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.

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



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

10.14 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, проведенной по установленной методике МИ 1991-89 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи измерительные электрических величин. Шунты постоянного тока измерительные. Методика поверки»;
- определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы постоянного тока;
- расчет суммарного значения приведенной погрешности измерений ИК силы постоянного тока (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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1.

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



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 10.20.

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

6) За погрешность прошедшего поверку шунта считать модуль пределов допускаемой основной, приведенной к ВП, погрешности шунта в соответствии с его описанием типа. Рассчитать в соответствии с пунктом 10.20 погрешность шунта, 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 10.20 и занести его в соответствующий столбец таблицы 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.

10.15 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

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

подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в соответствующем режиме (генерации тока или потребления тока), указанном в таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1.

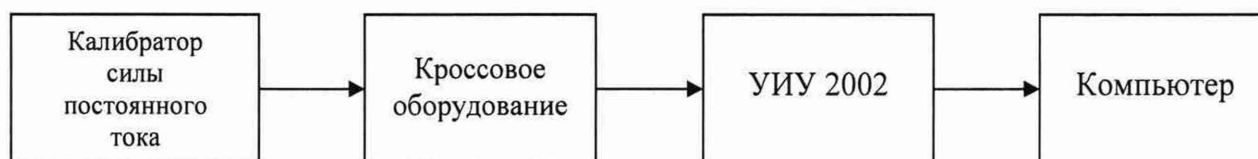


Рисунок 12 - Схема определения метрологических характеристик ИК силы постоянного тока

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 10.20.

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

10.16 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 стенда. Подключить преобразователь угловых перемещений ЛИР-1170К с устройством цифровой индикации ЛИР-510-00 к выходу исполнительного механизма. Установить исполнительный механизм в нулевое положение (вручную, или с помощью рукоятки управления двигателем (РУД), или пульта управления), и принять данное положение за нулевое значение ЛИР-1170К.

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на выходе исполнительного механизма требуемые значения углового перемещения (вручную, или с помощью рукоятки управления двигателем (РУД), или пульта управления), контролируя их по ЛИР-510-00. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК. Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.20.

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

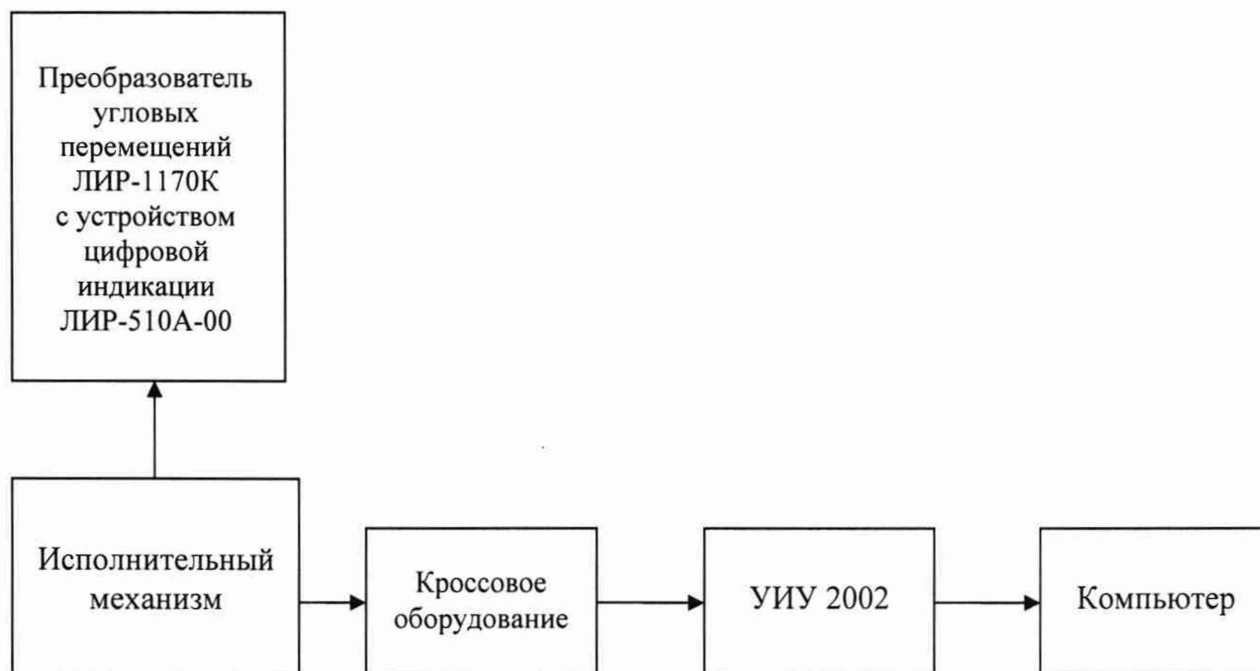


Рисунок 13 - Схема определения метрологических характеристик ИК углового перемещения

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 соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

6) Повторить действия по пунктам 2)–5) для всех ИК углового перемещения.

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

10.17 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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 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 10.20.

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

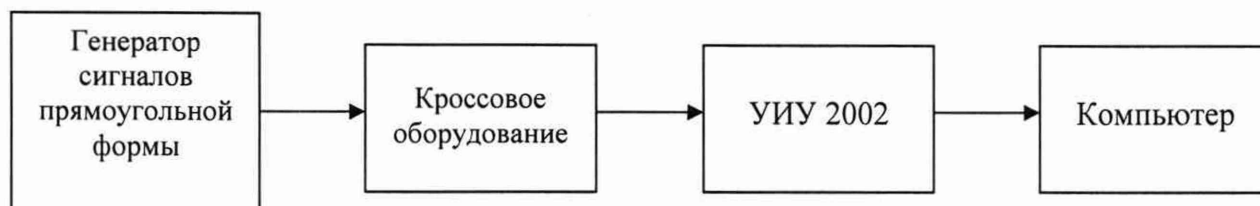


Рисунок 14 - Схема определения метрологических характеристик ИК интервала времени

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 допустимых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.18 Определение метрологических характеристик ИК расхода

Определение метрологических характеристик ИК расхода включает:

- проверку наличия действующей поверки счетчиков-расходомеров массовых ЭЛМЕТРО-Фломак по установленной методике (3124.0000.00-01 МП с изменением № 1 «Счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 14.01.2020); за погрешность прошедшего поверку ЭЛМЕТРО-Фломак считать модуль пределов допускаемой основной относительной погрешности ЭЛМЕТРО-Фломак в соответствии с его описанием типа; зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы 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.

Примечание - Режим имитации включается: Отдельные параметры \ Симуляция переменных; для массовых расходов параметры MFlow_SimEnable (1 - включено, 0 - отключено) и MFlow_SimVal (значение), для объемных расходов параметры VFlow_SimEnable (1 - включено, 0 - отключено) и VFlow_SimVal (значение).

- 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.

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

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 поверяемого ИК, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.19 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, проведенной по установленной методике МП РТ 2218-2014 «Датчики крутящего момента силы TF. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» 27.10.2014;
- 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 поверяемый 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 «Поверка» ЛТКЖ.411711.050 РЭ1.



Рисунок 15 - Схема определения метрологических характеристик ИК крутящего момента силы

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 10.20.

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

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

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

6) За погрешность прошедшего поверку датчика считать модуль пределов допускаемой основной, приведенной к ВП, погрешности датчика в соответствии с его описанием типа. Рассчитать в соответствии с пунктом 10.20 погрешность датчика, 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 10.20 и занести его в соответствующий столбец таблицы 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.

10.20 Обработка результатов измерений

10.20.1 Алгоритм обработки результатов измерений

10.20.1.1 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.

10.20.1.2 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;

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

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

10.20.2 Расчет погрешностей

10.20.2.1 Расчет абсолютной погрешности

Значение абсолютной погрешности измерений Δ вычисляется по формуле (1):

$$\Delta = X_{и} - X_{д}, \quad (1)$$

где $X_{и}$ - результат измерений, определенный в п. 10.20.1;
 $X_{д}$ - действительное значение измеряемой величины.

10.20.2.2 Расчет относительной погрешности

Значение относительной погрешности измерений δ вычисляется по формуле (2):

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

где Δ - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 10.20.2.1;
 $X_{и}$ - результат измерений, определенный в п. 10.20.1.

10.20.2.3 Расчет приведенной погрешности

Значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений γ вычисляется по формуле (3):

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

где Δ - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 10.20.2.1;
 НЗ - нормирующее значение.

Соответственно, значение абсолютной погрешности Δ (при известной γ) вычисляется по формуле (4):

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

где Δ - значение абсолютной погрешности;
 γ - значение, приведенной к НЗ, погрешности;
 НЗ - нормирующее значение.

10.20.3 Расчет погрешностей при поэлементной поверке

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

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

где γ_1 - приведенная к НЗ, погрешность ИК избыточного давления;
 $\gamma_{д1}$ - приведенная к НЗ, погрешность датчика давления;
 $\gamma_{и1}$ - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям избыточного давления.

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

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

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

где $\gamma_{д1}$ - приведенная к НЗ, погрешность датчика давления;
 $\gamma_{ди}$ - приведенная к диапазону измерений (ДИ) погрешность датчика давления согласно его описанию типа;
 ДИ - диапазон измерений датчика давления, для которого нормируется его погрешность;
 НЗ - нормирующее значение (одинаковое для всех составляющих погрешности, вычисляемых по формулам (4) и (5) для каждого конкретного ИК).

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

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

где Δ_2 - абсолютная погрешность ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления);
 $\Delta_{д2}$ - абсолютная погрешность термопреобразователя сопротивления (для ТСП-0196 - согласно описанию типа, для П-77 вар. 2 - согласно этикетке);
 $\Delta_{из}$ - абсолютная погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

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

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

где γ_2 - приведенная к НЗ, погрешность ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления);
 $\gamma_{д2}$ - приведенная к НЗ, погрешность термопреобразователя сопротивления;
 $\gamma_{из}$ - приведенная к НЗ, погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

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

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

где γ_3 - приведенная к ВП, погрешность ИК виброскорости;
 $\gamma_{д3}$ - приведенная к ВП, погрешность (численно равная относительной погрешности как максимальной из возможных), аппаратуры измерения роторных вибраций (АИРВ), состоящей из вибропреобразователей МВ-43 и блока электронного БЭ-40-4М утвержденных типов, определенная по ГОСТ Р 8.669-2009 «ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми вибропреобразователями. Методика поверки» и численно равная 11,11 % (при работе МВ-43 в диапазоне рабочих температур от +20 °С до +150 °С);
 $\gamma_{из}$ - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям виброскорости.

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

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

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

где γ_4 - приведенная к НЗ, погрешность ИК силы постоянного тока (с шунтами);
 $\gamma_{д4}$ - приведенная к НЗ, погрешность шунта согласно его описанию типа;
 $\gamma_{и4}$ - приведенная к НЗ, погрешность ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы постоянного тока.

10.20.3.5 Приведенная к НЗ, погрешность ИК крутящего момента силы вычисляется по формуле (11):

$$\gamma_5 = \gamma_{д5} + \gamma_{и5}, \quad (11)$$

где γ_5 - приведенная к НЗ, погрешность ИК крутящего момента силы;
 $\gamma_{д5}$ - приведенная к НЗ, погрешность датчика крутящего момента силы TF214 согласно его описанию типа;
 $\gamma_{и5}$ - приведенная к НЗ, погрешность ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям крутящего момента силы.

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

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 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 допустимой 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 допустимой 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 ВП, погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям абсолютного давления, в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допустимой, приведенной к ВП, 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 допустимым 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 допустимой 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 допустимой, 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, приведенной 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 относительной влажности воздуха	Результат определения метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха считают положительным, если полученные значения, приведенной к ВП, погрешности измерений относительной влажности воздуха в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений, указанной в описании типа
Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности	Результат определения метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры датчика влажности в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой абсолютной 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

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

Наименование пункта	Заключение о подтверждении соответствия
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)	Результат определения метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами) считают положительным, если полученные значения, приведенной 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, приведенной 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 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

12 Оформление результатов поверки

12.1 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.

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

Приложение А

(обязательное)

Перечень измеряемых параметров

А.1 Перечень измеряемых параметров системы измерительной СИ-СТ35 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	$P_{атм}$	от 95 до 107 кПа (от 710 до 800 мм рт. ст.)	$\pm 0,067$ кПа ($\pm 0,5$ мм рт. ст.)
ИК избыточного давления			
2 Разрежение воздуха в боксе	$P_{разр}$	от 0 до $0,006$ кгс/см ²	± 4 % от ВП
3 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 1	$P_{в_вх1и}$	от $-0,1$ до $+0,2$ кгс/см ²	$\pm 0,7$ % от ДИ
4 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 2	$P_{в_вх2и}$	от $-0,1$ до $+0,2$ кгс/см ²	$\pm 0,7$ % от ДИ
5 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 3	$P_{в_вх3и}$	от $-0,1$ до $+0,2$ кгс/см ²	$\pm 0,7$ % от ДИ
6 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 4	$P_{в_вх4и}$	от $-0,1$ до $+0,2$ кгс/см ²	$\pm 0,7$ % от ДИ
7 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 5	$P_{в_вх5и}$	от $-0,1$ до $+0,2$ кгс/см ²	$\pm 0,7$ % от ДИ
8 Давление масла на входе в двигатель (во II и III опоры)	$P_{м_вх}$	от 0 до 10 кгс/см ²	± 1 % от ВП
10 Давление масла на входе в маслобак двигателя	$P_{м_вх_бак}$	от 0 до $2,5$ кгс/см ²	± 1 % от ВП
11 Давление масла на выходе из откачивающей магистральной	$P_{м_вых}$	от 0 до 3 кгс/см ²	± 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	Рм_ред	от -0,85 до +2,5 кгс/см ²	±1 % от ВП
13 Давление в масляной полости II и III опоры	Рм_оп	от -0,85 до +0,5 кгс/см ²	±1 % от НЗ (НЗ = 1 кгс/см ²)
14 Давление топлива на входе в двигатель (в НР)	Рт_вх	от -0,7 до +3 кгс/см ²	±1 % от ВП
15 Давление дозированного топлива (перед РТ)	Рт_РТ	от 0 до 70 кгс/см ²	±1 % от ВП
16 Давление топлива в I топливном коллекторе	Рт_1к	от 0 до 60 кгс/см ²	±1 % от ВП
17 Давление топлива в II топливном коллекторе	Рт_2к	от 0 до 60 кгс/см ²	±1 % от ВП
18 Давление воздуха за компрессором	Рк	от 0 до 12 кгс/см ²	±0,3 % от НЗ=6,5 кгс/см ² в диапазоне от 0 до 6,5 кгс/см ² включ.; ±0,3 % от ИЗ в диапазоне св. 6,5 до 12 кгс/см ²
19 Давление воздуха в КС для проверки ГДУ	Рв_гду	от 0 до 20 кгс/см ²	±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	Рм_вх_дв	от 0,5 до 4,5 В (от 0 до 10 кгс/см ²)	±0,5 % от ВП
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)			
20 Температура воздуха на входе в двигатель 1	тв_вх1	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С
21 Температура воздуха на входе в двигатель 2	тв_вх2	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С
22 Температура воздуха на входе в двигатель 3	тв_вх3	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С
23 Температура воздуха на входе в двигатель 4	тв_вх4	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С
24 Температура воздуха на входе в двигатель 5	тв_вх5	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С
25 Температура воздуха на входе в двигатель 6	тв_вх6	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С
26 Температура воздуха на входе в двигатель 7	тв_вх7	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С

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	tw_vx8	от -30 °С до +50 °С	±0,7 °С
28 Температура масла на входе в маслобак двигателя	tm_vx_бак	от 0 °С до 200 °С	±1 % от ВП
29 Температура масла на выходе из двигателя (на выходе из откачивающей магистрали)	tm_vyx	от 0 °С до 200 °С	±1 % от ВП
31 Температура топлива на входе в двигатель (в НР)	tt_vx	от 0 °С до 120 °С	±1 % от ВП
33 Температура холодного спая 1	txc1	от -30 °С до +50 °С	±0,6 °С
34 Температура холодного спая 2	txc2	от -30 °С до +50 °С	±0,6 °С
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_vyx_дв	от 50,00 до 88,52 Ом (от 0 °С до 200 °С)	±0,5 °С
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
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА и ХК по ГОСТ Р 8.585-2001			
35 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1	tg1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
36 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2	tg2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
37 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3	tg3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
38 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-1	tg_вых_1_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
39 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-2	tg_вых_1_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
40 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-3	tg_вых_1_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
41 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1-4	tg_вых_1_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
42 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2-1	tg_вых_2_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
43 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2-2	tg_вых_2_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С

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	tg_вых_2_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
45 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 2-4	tg_вых_2_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
46 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-1	tg_вых_3_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
47 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-2	tg_вых_3_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
48 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-3	tg_вых_3_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
49 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 3-4	tg_вых_3_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
50 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 4-1	tg_вых_4_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
51 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 4-2	tg_вых_4_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
52 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 4-3	tg_вых_4_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С

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	тг_вых_4_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
54 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-1	тг_вых_5_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
55 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-2	тг_вых_5_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
56 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-3	тг_вых_5_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
57 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 5-4	тг_вых_5_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
58 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-1	тг_вых_6_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
59 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-2	тг_вых_6_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
60 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-3	тг_вых_6_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
61 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 6-4	тг_вых_6_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С

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	tg_вых_7_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
63 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 7-2	tg_вых_7_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
64 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 7-3	tg_вых_7_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
65 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 7-4	tg_вых_7_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
66 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-1	tg_вых_8_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
67 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-2	tg_вых_8_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
68 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-3	tg_вых_8_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
69 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 8-4	tg_вых_8_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
70 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 9-1	tg_вых_9_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С

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	тг_вых_9_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
72 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 9-3	тг_вых_9_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
73 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 9-4	тг_вых_9_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
74 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-1	тг_вых_10_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
75 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-2	тг_вых_10_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
76 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-3	тг_вых_10_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
77 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 10-4	тг_вых_10_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
78 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 11-1	тг_вых_11_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С
79 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 11-2	тг_вых_11_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±2 °С

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 °С до 1000 °С)	±2 °С
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 °С до 1000 °С)	±2 °С
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 °С до 1000 °С)	±2 °С
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 °С до 1000 °С)	±2 °С
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 °С до 1000 °С)	±2 °С
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 °С до 1000 °С)	±2 °С
86 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры корпуса подшипника гидротормоза, 1	ткп_1	от 0,639 до 22,843 мВ (ХК: от 10 °С до 300 °С)	±2 °С
87 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры корпуса подшипника гидротормоза, 2	ткп_2	от 0,639 до 22,843 мВ (ХК: от 10 °С до 300 °С)	±2 °С
ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов			
88 Частота вращения ротора турбокомпрессора двигателя	пнк	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 выводного 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 ¹			
93 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (тк)	Vx1тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
94 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (ст)	Vx1ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
95 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (вв)	Vx1вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
96 Виброскорость в плоскости передней подвески вдоль продольной оси двигателя (пф)	Vx1пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
97 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (тк)	Vy1тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
98 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (ст)	Vy1ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
99 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (вв)	Vy1вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
100 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (пф)	Vy1пф	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)	Vx2тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
106 Виброскорость в плоскости задней подвески вдоль продольной оси двигателя (ст)	Vx2ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
107 Виброскорость в плоскости задней подвески вдоль продольной оси двигателя (вв)	Vx2вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
108 Виброскорость в плоскости задней подвески вдоль продольной оси двигателя (пф)	Vx2пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
109 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (тк)	Vy2тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
110 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (ст)	Vy2ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
111 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (вв)	Vy2вв	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)	Vy2пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
113 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (тк)	Vz2тк	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
114 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (ст)	Vz2ст	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
115 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (вв)	Vz2вв	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
116 Виброскорость в плоскости задней подвески в горизонтальном направлении (пф)	Vz2пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
ИК относительной влажности воздуха			
157 Относительная влажность воздуха в боксе	fi_бокс	от 20 % до 99 %	±2 % от ВП
ИК температуры датчика влажности			
156 Температура атмосферного воздуха в боксе	tw_бокс	от -30 °С до +50 °С	±0,5 °С
ИК напряжения постоянного тока			
119 Напряжение в цепи питания САУ	Ucaу	от 12 до 34 В	±2 % от ВП
120 Напряжение в цепи питания стендовой сети	Ucc	от 12 до 34 В	±2 % от ВП
121 Напряжение в цепи запуска	Ucz	от 12 до 34 В	±2 % от ВП
122 Напряжение на запуске стартер-генератора	Uctг_з	от 12 до 56 В	±2 % от ВП
123 Напряжение в генераторном режиме стартер-генератора	Uctг_г	от 12 до 56 В	±2 % от ВП
124 Канал измерений напряжения постоянного тока 1	tn1	от -2 до +48 мВ	±0,15 % от НЗ (НЗ = 50 мВ)
125 Канал измерений напряжения постоянного тока 2	tn2	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
126 Канал измерений напряжения постоянного тока 3	tn3	от -2 до +48 мВ	$\pm 0,15\%$ от НЗ (НЗ = 50 мВ)
127 Канал измерений напряжения постоянного тока 4	tn4	от -2 до +48 мВ	$\pm 0,15\%$ от НЗ (НЗ = 50 мВ)
128 Канал измерений напряжения постоянного тока 5	tn5	от -2 до +48 мВ	$\pm 0,15\%$ 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	$\pm 2\%$ от ВП
130 Сила тока стартер-генератора на запуске	Iстг_з	от 0 до 1000 А	$\pm 1\%$ от ВП
131 Сила тока стартер-генератора в генераторном режиме	Iстг_г	от 0 до 500 А	$\pm 1,5\%$ от ВП
132 Сила тока в цепи питания САУ	Icaу	от 0 до 30 А	$\pm 2\%$ от ВП
ИК силы постоянного тока			
133 Канал измерений силы постоянного тока 1	Pp1	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
134 Канал измерений силы постоянного тока 2	Pp2	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
135 Канал измерений силы постоянного тока 3	Pp3	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
136 Канал измерений силы постоянного тока 4	Pp4	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
137 Канал измерений силы постоянного тока 5	Pp5	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
138 Канал измерений силы постоянного тока 6	Pp6	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
139 Канал измерений силы постоянного тока 7	Pp7	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
140 Канал измерений силы постоянного тока 8	Pp8	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
141 Канал измерений силы постоянного тока 9	Pp9	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
142 Канал измерений силы постоянного тока 10	Pp10	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$ от ВП
ИК углового перемещения			
143 Угол положения РУД	Аруд	от 0° до 85°	$\pm 1^\circ$
144 Угол положения РОД	Арод	от 0° до 60°	$\pm 1^\circ$

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
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	Wм	от 5 до 40 л/мин	±1 % от ИЗ
159 Расход топлива	Gт	от 8 до 220 кг/ч	±0,3 % от ИЗ
ИК крутящего момента силы ²			
150 Крутящий момент силы на выводном валу двигателя	Mкр	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
¹ - рабочий диапазон температур вибропреобразователей от +20 °С до +150 °С ² - рабочий диапазон датчика крутящего момента силы от +10 °С до +40 °С			

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
поверки системы измерительной СИ-СТ35 зав. № 001

1 Вид поверки:

2 Дата поверки:

3 Средства поверки:

(наименование, заводской номер, диапазон измерений (воспроизведения), погрешность)

4 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С

Относительная влажность воздуха, %

Атмосферное давление, кПа

5 Поверка проводится согласно документу «ГСИ. Система измерительная СИ-СТ35. Методика поверки». ЛТКЖ.411711.050 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, P _{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 проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК: ...

Результаты сведены в таблицу 2.

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

Примечание - Приведены примеры заполнения таблицы для комплектной и поэлементной поверки, а также для датчика, имеющего цифровой интерфейс.

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 кгс/см ² , НЗ = 0,006 кгс/см ² , (ЗОНД-20-ДД, 0,25 %, от 0 до 0,01 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±4,0
2 Разрежение воздуха в боксе, Р_разр, от 0 до 0,006 кгс/см ² , НЗ = 0,006 кгс/см ² , (ЗОНД-20-ДД, 0,25 %, от 0 до 0,01 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,834	...		±4,0
3 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 1, Рв_вх1и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7
3 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 1, Рв_вх1и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
4 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 2, Рв_вх2и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7
4 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 2, Рв_вх2и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
5 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 3, Рв_вх3и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7
5 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 3, Рв_вх3и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
6 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 4, Рв_вх4и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7
6 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 4, Рв_вх4и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,12	...		±0,7
7 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 5, Рв_вх5и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7
7 Избыточное давление воздуха на входе в двигатель 5, Рв_вх5и, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , НЗ = 0,3 кгс/см ² , (АРЗ 3421, 0,1 %, от -0,1 до +0,2 кгс/см ² , 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 кгс/см ² , НЗ = 10 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 10 кгс/см ² , 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, %
8 Давление масла на входе в двигатель (во II и III опоры), Р _{м_вх} , от 0 до 10 кгс/см ² , НЗ = 10 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 10 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,5	...		±1,0
10 Давление масла на входе в маслобак двигателя, Р _{м_вх_бак} , от 0 до 2,5 кгс/см ² , НЗ = 2,5 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 2,5 кгс/см ² , зав. №...)	комплектный способ		...	±1,0
10 Давление масла на входе в маслобак двигателя, Р _{м_вх_бак} , от 0 до 2,5 кгс/см ² , НЗ = 2,5 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 2,5 кгс/см ² , зав. №..., знак поверки ...)	±0,5	...		±1,0
11 Давление масла на выходе из откачивающей магистрали, Р _{м_вых} , от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. №...)	комплектный способ		...	±1,0
11 Давление масла на выходе из откачивающей магистрали, Р _{м_вых} , от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. №..., знак поверки ...)	±0,67	...		±1,0
12 Давление в полости редуктора, Р _{м_ред} , от -0,85 до +2,5 кгс/см ² , НЗ = 2,5 кгс/см ² , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±1,0
12 Давление в полости редуктора, Р _{м_ред} , от -0,85 до +2,5 кгс/см ² , НЗ = 2,5 кгс/см ² , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,4	...		±1,0
13 Давление в масляной полости II и III опоры, Р _{м_оп} , от -0,85 до +0,5 кгс/см ² , НЗ = 1 кгс/см ² , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +0,6 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±1,0
13 Давление в масляной полости II и III опоры, Р _{м_оп} , от -0,85 до +0,5 кгс/см ² , НЗ = 1 кгс/см ² , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +0,6 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,4	...		±1,0
14 Давление топлива на входе в двигатель (в НР), Р _{т_вх} , от -0,7 до +3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±1,0
14 Давление топлива на входе в двигатель (в НР), Р _{т_вх} , от -0,7 до +3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² , (МИДА-ДИВ-15, 0,25 %, от -1 до +3 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,340	...		±1,0
15 Давление дозированного топлива (перед РТ), Р _{т_РТ} , от 0 до 70 кгс/см ² , НЗ = 70 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 100 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±1,0
15 Давление дозированного топлива (перед РТ), Р _{т_РТ} , от 0 до 70 кгс/см ² , НЗ = 70 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 100 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,710	...		±1,0
16 Давление топлива в I топливном коллекторе, Р _{т_1к} , от 0 до 60 кгс/см ² , НЗ = 60 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±1,0
16 Давление топлива в I топливном коллекторе, Р _{т_1к} , от 0 до 60 кгс/см ² , НЗ = 60 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см ² , 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, %
17 Давление топлива в II топливном коллекторе, Рт_2к, от 0 до 60 кгс/см ² , НЗ = 60 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±1,0
17 Давление топлива в II топливном коллекторе, Рт_2к, от 0 до 60 кгс/см ² , НЗ = 60 кгс/см ² , (МИДА-13П-В, 0,5 %, от 0 до 60 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	±0,5	...		±1,0
18 Давление воздуха за компрессором, Рк, от 0 до 12 кгс/см ² , ±0,3 % от НЗ = 6,5 кгс/см ² в диапазоне от 0 до 6,5 кгс/см ² включ.; ±0,3 % от ИЗ в диапазоне св. 6,5 до 12 кгс/см ² (APZ 3421, 0,1 %, от 0 до 12 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,3
18 Давление воздуха за компрессором, Рк, от 0 до 12 кгс/см ² , ±0,3 % от НЗ = 6,5 кгс/см ² в диапазоне от 0 до 6,5 кгс/см ² включ.; ±0,3 % от ИЗ в диапазоне св. 6,5 до 12 кгс/см ² (APZ 3421, 0,1 %, от 0 до 12 кгс/см ² , зав. № ..., знак поверки ...)	цифровой интерфейс		...	±0,3
19 Давление воздуха в КС для проверки ГДУ, Рв_гду, от 0 до 20 кгс/см ² , НЗ = 20 кгс/см ² , (APZ 3421, 0,1 %, от 0 до 20 кгс/см ² , зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,3
19 Давление воздуха в КС для проверки ГДУ, Рв_гду, от 0 до 20 кгс/см ² , НЗ = 20 кгс/см ² , (APZ 3421, 0,1 %, от 0 до 20 кгс/см ² , 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 НЗ, погрешности измерений ИК, %
9 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям абсолютного давления масла на входе в двигатель (за фильтром масляным) по штатному двигательному датчику, Рм_вх_дв, от 0,5 до 4,5 В (от 0 до 10 кгс/см ²), НЗ = 10 кгс/см ²	...	±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...

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

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					
	Задаваемая температура, °С	0	30	60	90	120
31 Температура топлива на входе в двигатель (в НР), $t_{т_вх}$, от 0 °С до 120 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °С	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °С	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,30	±0,44	±0,57	±0,71	±0,84

Результаты сведены в таблицу 4.

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, $t_{в_вх1}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7 °С
20 Температура воздуха на входе в двигатель 1, $t_{в_вх1}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °С	...		±0,7 °С
21 Температура воздуха на входе в двигатель 2, $t_{в_вх2}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7 °С
21 Температура воздуха на входе в двигатель 2, $t_{в_вх2}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °С	...		±0,7 °С
22 Температура воздуха на входе в двигатель 3, $t_{в_вх3}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7 °С
22 Температура воздуха на входе в двигатель 3, $t_{в_вх3}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °С	...		±0,7 °С
23 Температура воздуха на входе в двигатель 4, $t_{в_вх4}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7 °С
23 Температура воздуха на входе в двигатель 4, $t_{в_вх4}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °С	...		±0,7 °С
24 Температура воздуха на входе в двигатель 5, $t_{в_вх5}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7 °С
24 Температура воздуха на входе в двигатель 5, $t_{в_вх5}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °С	...		±0,7 °С
25 Температура воздуха на входе в двигатель 6, $t_{в_вх6}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,7 °С
25 Температура воздуха на входе в двигатель 6, $t_{в_вх6}$, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196-04-120, класс допуска А, зав. № ..., знак поверки ...)	±0,25 °С	...		±0,7 °С

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
26 Температура воздуха на входе в двигатель 7, $t_{в\text{х}7}$, 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, $t_{в\text{х}7}$, 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, $t_{в\text{х}8}$, 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, $t_{в\text{х}8}$, 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, $t_{м\text{ вх бак}}$, от 0 °C до 200 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	комплектный способ		...	±2,0 °C
28 Температура масла на входе в маслобак двигателя, $t_{м\text{ вх бак}}$, 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 откачивающей магистрали), $t_{м\text{ вых}}$, 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 откачивающей магистрали), $t_{м\text{ вых}}$, 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), $t_{т\text{ вх}}$, 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), $t_{т\text{ вх}}$, от 0 °C до 120 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,84 °C	...		±1,2 °C
33 Температура холодного сая 1, $t_{хс1}$, от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-04-250, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,6 °C
33 Температура холодного сая 1, $t_{хс1}$, 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 сая 2, $t_{хс2}$, от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-250, класс допуска А, зав. № ...)	комплектный способ		...	±0,6 °C
34 Температура холодного сая 2, $t_{хс2}$, от -30 °C до +50 °C (ТСП-0196-250, 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 двигательному датчику, $t_{м\text{ вых дв}}$, от 50,00 до 88,52 Ом (от 0 °C до 200 °C)	...	±0,5

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

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, tr1, от 0 до 200 Ом, НЗ = 200 Ом	...	±0,1
...

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, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, °С
35 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа за свободной турбиной, 1, tr1, ХА: от 0 °С до 1000 °С	...	±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, %
...

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, %
...

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

6.4.10 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости

Результаты сведены в таблицу 10.

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, %
...	±11,11	...	...	±12
...

* - АИРВ - Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-ЗМ... зав. № ... в составе:
 - блок электронный БЭ-40-4М зав. № ..., свидетельство о поверке № ...;
 - вибропреобразователи МВ-43 зав. № ..., ..., ..., ..., ..., ..., свидетельства о поверке № ..., ..., ..., ..., ..., ...

6.4.11 Определение метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха

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

Результаты сведены в таблицу 11.

Таблица 11 - ИК относительной влажности воздуха

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности измерений относительной влажности воздуха преобразователя влажности*, %	Пределы допускаемой, приведенной к НЗ, погрешности измерений ИК, %
157 Относительная влажность воздуха в боксе, f ₁ бокс, от 20 % до 99 %, НЗ = 99 %	1,01	2,00

* - Преобразователь влажности Rotronic HF456-WX5, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...

6.4.12 Определение метрологических характеристик ИК температуры датчика влажности

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

Результаты сведены в таблицу 12.

Таблица 12 - ИК температуры датчика влажности

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений температуры преобразователя влажности*, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, °С
156 Температура атмосферного воздуха в боксе, тв бокс, от -30 °С до +50 °С	0,2	0,5

* - Преобразователь влажности Rotronic HF456-WX5, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...

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

6.4.13 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

Результаты сведены в таблицу 13.

Таблица 13 - 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, %
...

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

Результаты сведены в таблицу 14.

Таблица 14 - 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, $I_{сст}$, 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, $I_{стг_з}$, 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, $I_{стг_г}$, от 0 до 500 А, НЗ = 500 А, (Шунт 75.ШИСВ.1, 1000 А, 0,2 %, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,2	...	...	±1,5
132 Сила тока в цепи питания САУ, $I_{сау}$, от 0 до 30 А, НЗ = 30 А, (Шунт 75.ШИСВ, 30 А, 0,5 %, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,5	...	...	±2

6.4.15 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока

Результаты сведены в таблицу 15.

Таблица 15 - 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, %
...

6.4.16 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения

Результаты сведены в таблицу 16.

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

Таблица 16 - ИК углового перемещения

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК
...	... ^о	... ^о

6.4.17 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени

Результаты сведены в таблицу 17.

Таблица 17 - ИК интервала времени

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, с
...

6.4.18 Определение метрологических характеристик ИК расхода

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

Результаты сведены в таблицу 18.

Таблица 18 - 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, Wм, от 5 до 40 л/мин, ±1 % от ИЗ (ЭлМетро-Фломак-Ех-S015, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,56	±1
159 Расход топлива, Gт, от 8 до 220 кг/ч, ±0,3 % от ИЗ (ЭлМетро-Фломак-Ех-S005, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	±0,2	±0,3

6.4.19 Определение метрологических характеристик ИК крутящего момента силы

Результаты сведены в таблицу 19.

Таблица 19 - 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, Mкр, от 50 до 1000 Н·м (TF214, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...)	1	...	...	±0,5 % от НЗ (НЗ = 400 Н·м) в ДИ от 50 до 400 Н·м включ.
		...	...	±0,5 % от ИЗ в ДИ св. 400 до 1000 Н·м

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

7 Результаты определения метрологических характеристик (машинные 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.411711.050 Д1.

8 Выводы

Погрешности измерений всех ИК Системы измерительной СИ-СТ35 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-СТ35 зав. № 001

В данном приложении приводятся машинные протоколы.

Пример шаблона машинного протокола для всех типов ИК:

01.01.2022		СИ-СТ35 Зав.№001		11:12:13	
Давление масла на входе в двигатель (во II и III опору) Pм_вх ИК №8					
Эталонное значение			Измеренное значение, кгс/см2	Абсолютная погрешность, кгс/см2	
Сила тока, мА	Давление, кгс/см2				
4.0	0.0		0.0003	0.0003	
8.0	2.5		2.5003	0.0003	
12.0	5.0		4.9991	-0.0009	
16.0	7.5		7.4985	-0.0015	
20.0	10.0		9.9978	-0.0022	
Максимальное значение абсолютной погрешности, кгс/см2				-0.0022	
Нормирующее значение, кгс/см2				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.

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

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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