

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИ-СТ У-990М2

Методика поверки

ЛТКЖ.411711.058 Д1

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

Содержание

	Лист
1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	6
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	8
7 Внешний осмотр средства измерений	8
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9
9 Проверка программного обеспечения средства измерений	10
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11
11 Оформление результатов поверки	35
Приложение А (обязательное) Перечень измеряемых параметров	36
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	45

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-СТ У-990М2 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 и периодической - в процессе эксплуатации или после ремонта.

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) 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, датчик давления тензорезистивный APZ, датчики давления емкостные AMZ 5050-D, преобразователи измерительные давления ЗОНД-20; термопреобразователи сопротивления ТСП-0196, блок электронный БЭ-40-4М и вибропреобразователи МВ-43 из состава аппаратуры измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М, шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75.ШИСВ и 75.ШИСВ.1, прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus, трансформаторы тока ТФ1) должны поверяться в соответствии с установленными для них интервалами между поверками (МПИ) 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, напряжения постоянного тока, силы от тяги двигателя и метод прямых измерений величин, воспроизводимых мерами, для ИК избыточного давления, температуры, напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001, частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов, частоты переменного тока, интервала времени, виброскорости, силы постоянного тока.

1.7 Обеспечивается прослеживаемость ИК системы к Государственным первичным эталонам:

- единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020 и единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К ГЭТ 35-2021, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2712 от 19 ноября 2024 года;

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

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

- единицы времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной

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

приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2360 от 26 сентября 2022 года;

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

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

- единицы силы ГЭТ 32-2011, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения (ПО) средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления. Количество ИК - 73	Да	Да	10.1
Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления). Количество ИК - 20	Да	Да	10.2
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001. Количество ИК - 17	Да	Да	10.3
Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов. Количество ИК - 4	Да	Да	10.4

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 - 11	Да	Да	10.5
Определение метрологических характеристик ИК интервала времени. Количество ИК - 3	Да	Да	10.6
Определение метрологических характеристик ИК силы от тяги двигателя Количество ИК - 4	Да	Да	10.7
Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения. Количество ИК - 2	Да	Да	10.8
Определение метрологических характеристик ИК виброскорости. Количество ИК - 11	Да	Да	10.9
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока. Количество ИК - 8	Да	Да	10.10
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами). Количество ИК - 5	Да	Да	10.11
Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока. Количество ИК - 3	Да	Да	10.12
Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока. Количество ИК - 3	Да	Да	10.13
Определение метрологических характеристик ИК частоты сети переменного тока. Количество ИК - 1	Да	Да	10.14
Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления. Количество ИК - 1)	Да	Да	10.15
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.16

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 разделу 11 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 30 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 температуры, а также электрических, механических, геометрических величин и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.4 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %	Термогигрометры цифровые DT-321S, рег. № 42453-09
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Барометры рабочие сетевые БРС-1М модификаций БРС-1М-1, рег. № 16006-97
п. 10.1.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления поэлементным способом	Средства воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда (приказ Росстандарта № 2091 от 01.10.2018)	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08
п. 10.2.1 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) поэлементным способом	Средства воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 до 200 Ом, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда (приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019)	Меры электрического сопротивления многозначные типа МС 3055, рег. № 79562-20

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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2.2 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с приемниками температуры П-77 вар. 2)	Средства воспроизведения температуры в диапазоне от 0 °С до +250 °С, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда (приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024)	Калибраторы температуры JOFRA серии RTC-R моделей RTC-156B и RTC-700B, рег. № 46576-11
	Средства воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 1 до 200 Ом, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда (приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019)	Меры электрического сопротивления многозначные типа МС 3055, рег. № 79562-20
п. 10.3 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001, обеспечивающие компенсацию ЭДС «холодных» спаев в месте подключения и соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда (приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023)	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08
п. 10.4 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов	Средства воспроизведения частоты переменного тока в диапазоне от 20 до 10000 Гц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда (приказ Росстандарта № 2360 от 26.09.2022)	Генераторы сигналов произвольной формы AFG1022, рег. № 63241-16
п. 10.5 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока	Средства воспроизведения частоты переменного тока в диапазоне от 20 до 10000 Гц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда (приказ Росстандарта № 2360 от 26.09.2022)	Генераторы сигналов произвольной формы AFG1022, рег. № 63241-16
п. 10.6 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени	Средства воспроизведения интервала времени в диапазоне от 0,5 до 100 с, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда (приказ Росстандарта № 2360 от 26.09.2022)	Генераторы сигналов произвольной формы AFG1022, рег. № 63241-16
п. 10.7 Определение метрологических характеристик ИК силы от тяги двигателя	Средства измерений силы в диапазоне от 100 до 10000 кгс, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда (приказ Росстандарта № 2498 от 22.10.2019)	Динамометры электронные переносные: АЦДМ/4Р-30/1И-0,5; АЦДМ/4Р-100/1И-0,5, рег. № 87777-22
	Средства воспроизведения массы до 5 кг, класса точности не хуже М1	Набор гирь (от 1 мг до 5 кг) Е1, рег. № 52768-13
	Поверочное градуировочное устройство (ПГУ) из состава ИК силы от тяги двигателя	

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 углового перемещения	Средства измерений угловых перемещений в диапазоне от 0° до 360°, соответствующие требованиям к рабочим эталонам (приказ Росстандарта № 2482 от 26.11.2018)	Преобразователи угловых перемещений ЛИР-1170К с устройствами цифровой индикации ЛИР-510А-00, рег. № 64111-16
п. 10.9 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости	Средства воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда (приказ Росстандарта № 2091 от 01.10.2018)	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08
п. 10.10 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 75 В	Источник питания постоянного тока Б5-31 (вспомогательное)
	Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 75 В, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда (приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023)	Мультиметры цифровые 34401А, рег. № 54848-13
п. 10.11 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 75 мВ, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда (приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023)	Калибраторы промышленных процессов универсальные АКИП-7301, рег. № 36814-08

5.2 Для проведения поверки использовать технологические кабели для подключения средств поверки к кабельной сети системы ЛТКЖ.411979.114, программу метрологических испытаний 643.23101985.00164-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00164-01 34 01 и программу управления испытаниями (ПУИ) из состава комплекта программного обеспечения АСУТП-И 643.23101985.00163-01 в соответствии с ее руководством оператора 643.23101985.00163-01 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 средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверить:

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

- 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.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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 емкостной AMZ 5050-D	62291-15
	Датчик давления тензорезистивный APZ 3020	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 силы постоянного тока (с шунтами)	Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75.ШИСВ, 75.ШИСВ.1	78710-20
ИК частоты сети переменного тока	Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus	58210-14
ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока		
ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока	Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus	58210-14
	Трансформатор тока ТФ1	20466-10
Примечание - Поверка первичных измерительных преобразователей утвержденного типа из состава системы проводится по методике поверки, указанной в описании типа на преобразователь или в соответствующей записи в ФИФ ОЕИ для конкретного регистрационного номера.		

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

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

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

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

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

8.6 Определение метрологических характеристик выполнять поочередно для всех ИК системы (в произвольном порядке следования ИК), в зависимости от типа ИК, в соответствии с разделом «Поверка» ЛТКЖ.411711.058 РЭ1.

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

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

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 (ПО) средства измерений

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 643.23101985.00164-01 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.411711.058 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.411711.058 ФО1, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

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

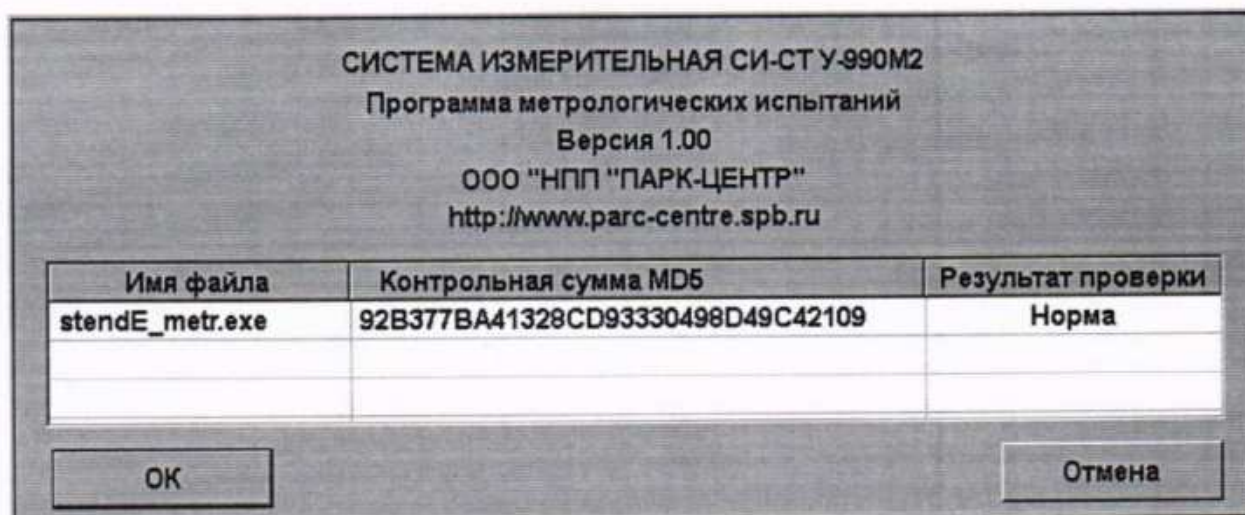


Рисунок 1 - Окно с идентификационной информацией ПО

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления

10.1.1 Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления поэлементным способом включает:

- проверку наличия действующей поверки на входящие в состав ИК первичные измерительные преобразователи избыточного давления МИДА-13П, МИДА-15, ЗОНД-20, AMZ 5050-D, APZ 3420, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3);

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

- расчет суммарных значений приведенной погрешности измерений избыточного давления.

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

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

3) Собрать схему, приведенную 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.411711.058 РЭ1. Калибратор силы постоянного тока использовать в режиме потребления тока.



ПИП - первичный измерительный преобразователь

Рисунок 2 - Схема определения метрологических характеристик ИК избыточного давления поэлементным способом

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

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения силы постоянного тока, соответствующие 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 10.16.

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 10.16 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 10.16 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

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

10.1.2 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 Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

10.2.1 Определение метрологических характеристик ИК температуры с термопреобразователями сопротивления ТСП-0196 поэлементным способом включает:

- проверку наличия действующей поверки термопреобразователей сопротивления ТСП-0196, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3);
- определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры;
- расчет суммарных значений погрешности измерений температуры.

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 3, для поэлементного способа. Меху 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.411711.058 РЭ1.

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



ТС - термопреобразователь сопротивления

Рисунок 3 - Схема определения метрологических характеристик ИК температуры поэлементным способом

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 10.16.

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).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.16 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

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

9) Результаты определения считать положительными, если максимальное значение абсолютной 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.

10.2.2 Определение метрологических характеристик ИК температуры с приемниками температуры П-77 вар. 2

Определение метрологических характеристик ИК температуры 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 приведенной к ВП погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры;

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

- расчет суммарных значений погрешности измерений температуры 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, элементный способ, очистить таблицу результатов измерений, указать начальное значение сопротивления меры сопротивления.

3) Собрать схему, приведенную выше на рисунке 3. Мере 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.411711.058 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 10.16.

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:

- 0,66 °С для ИК с диапазоном измерений от минус 20 °С до плюс 80 °С;
- 0,75 °С для ИК с диапазоном измерений от 0 °С до плюс 100 °С;
- 0,84 °С для ИК с диапазоном измерений от 0 °С до плюс 120 °С;
- 0,97 °С для ИК с диапазоном измерений от 0 °С до плюс 150 °С;
- 1,42 °С для ИК с диапазоном измерений от 0 °С до плюс 250 °С.

Рассчитать в соответствии с пунктом 10.16 погрешность приемника, приведенную к ВП ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной приведенной к ВП погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.16 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

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

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

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

10.3.1 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001 производить по следующей методике:

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

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 4.

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.411711.058 РЭ1.



ТП - термоэлектрический преобразователь

Рисунок 4 - Схема определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА 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 10.16.

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 по ГОСТ Р 8.585-2001.

Примечание - При работе с ИК, отвечающими за параметры $t^*_{4_33}$ и $t^*_{4_93}$ необходимо перезапускать ПУИ для разных изделий: РД-33МК или РД-93, и кроме этого, для ИК ($t^*_{4_33}$) нужно включить БАРК.

10.3.2 Результаты определения считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, выраженной в единицах индицируемой температуры, в рабочем диапазоне измерений для всех ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

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

10.4.1 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов производить по следующей методике:

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

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 5. 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.411711.058 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 %.

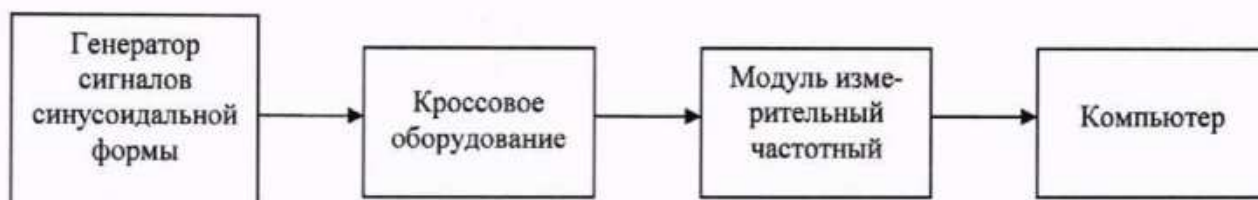


Рисунок 5 - Схема определения приведенной к ВП погрешности измерений частоты переменного тока и приведенной к верхнему пределу диапазона значений погрешности измерений частоты, соответствующей значениям частоты вращения роторов.

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 10.16.

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.

10.4.2 Результаты определения считать положительными, если максимальное значение приведенной к верхнему пределу диапазона значений 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.

10.5 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока

10.5.1 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока производить по следующей методике:

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 5. Генератор сигналов синусоидальной формы с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля соответствующего ИК, предварительно отключив кабель от датчика, согласно таблице подключения

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

средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.058 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 10.16.

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.

10.5.2 Результаты определения считать положительными, если максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений частоты переменного тока в рабочем диапазоне измерений для ИК находится в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.6 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени

10.6.1 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени производить по следующей методике:

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 6. 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.411711.058 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 10.16.

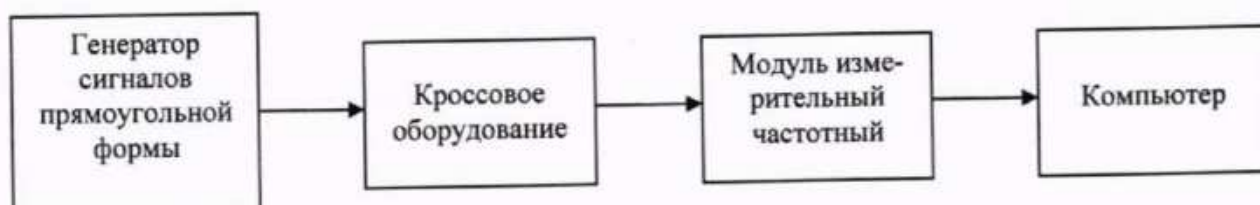


Рисунок 6 - Схема определения метрологических характеристик ИК интервала времени

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

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.

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

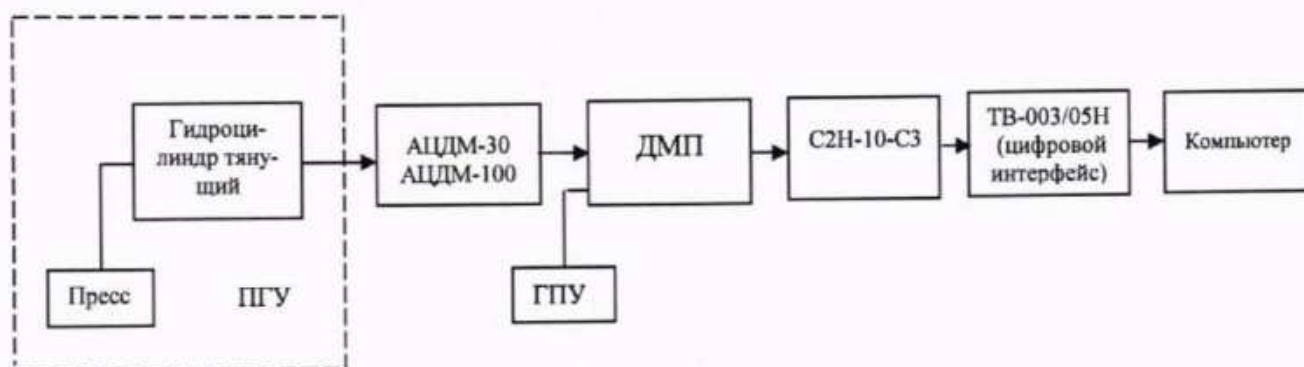
10.7 Определение метрологических характеристик ИК силы от тяги двигателя

Определение метрологических характеристик ИК силы от тяги двигателя выполнять комплексным способом по следующей методике:

10.7.1 Определение порога реагирования

1) Собрать схему, приведенную на рисунке 7, с использованием динамометра электронного АЦДМ-100.

2) Определить порог реагирования при действии на динамометрическую платформу (далее – ДМП) сил, равных $0,1 \cdot R_{\max}$ и $1,0 \cdot R_{\max}$ ($R_{\max} = 10\,000$ кгс — максимальное значение силы от тяги двигателя (далее – силы), измеряемой ИК), для этого:



ПГУ – Поверочное градуировочное устройство;

АЦДМ-30,
АЦДМ-100 – Динамометры электронные переносные с ВП 30 кН, 100 кН;

ДМП – Динамометрическая платформа;

С2Н-10-С3 – Датчик весоизмерительный тензорезисторный;

ТВ-003/05Н – Преобразователь весоизмерительный;

ГПУ – Грузоприемное устройство

Рисунок 7 – Схема определения приведенной и относительной погрешности измерений силы от тяги двигателя

- при помощи устройства нагружения поверочного градуировочного устройства (далее - ПГУ) установить значение силы, равное $0,1 \cdot R_{\max} = 1000$ кгс, контролируя его электронным динамометром АЦДМ-100;

- последовательно положить на грузоприёмное устройство плавно (без толчков) такое количество дополнительных гирь, при котором показания выбранного ИК (на преобразователе весоизмерительном ТВ-003/05Н) начинают устойчиво увеличиваться;

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

- снять дополнительные гири с грузоприёмного устройства и записать в протокол вес этих дополнительных гирь. Повторить проверку с наложением гирь еще два раза. Данные проверки записать в протокол;

- повторить проверку по предыдущим дефисам с наложением и снятием гирь при значении силы на ДМП, равном $1,0 \cdot R_{\max} = 10\,000$ кгс;

- определить порог реагирования ИК по формуле (11) пункта 10.16.4.1;

- повторить выполнение пункта 2) для ИК со вторым датчиком.

3) Определение порога реагирования обоих ИК считать положительным, если их значения не превышают 0,02 % от $R_{\max}$.

Примечание — При периодической поверке допускается не проводить определение порога реагирования.

10.7.2 Определение приведенной и относительной погрешности измерений силы от тяги двигателя выполнять следующим образом:

При определении руководствоваться следующими правилами:

- установление номинальных значений силы ИК проводить плавно (без ударов и рывков).

Перемены знака установления силы до окончания измерений не допускаются. В случае несоблюдения данного требования цикл установления силы повторяют;

- количество циклов нагружения-разгружения силы – три;

- минимальное количество ступеней уменьшение-увеличение силы – пять;

- минимальное время выдержки на каждой ступени - 30 с.

10.7.2.1 Определение приведенной и относительной погрешности измерений силы от тяги двигателя выполнять следующим образом:

1) Погрешность определить по результатам трех циклов нагружения-разгружения ИК.

2) Запустить ПУИ для РД-33МК, предварительно в исходных данных задать требуемый тип двигателя РД-33МК. Запустить на компьютере ПМИ и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

3) В диалоговом окне ПМИ выбратьверяемый ИК.

Примечания

1 При поверке ИК необходимо соблюдать следующие правила:

- считывание и регистрацию показаний производить после их установления;

- при нагружении-разгружении ИК допускается отклонение от контрольных точек силы не более ± 5 кгс;

- при нагружении-разгружении ИК не допускать переход через принятые контрольные точки поверки и возврата к ним с противоположной стороны хода поверки.

2 Рекомендуются:

- определение метрологических характеристик параметров проводить последовательно для двигателя РД-33МК, затем для двигателя РД-93;

- определение параметров $R11_33$ и $R12_33$ ($R11_93$ и $R12_93$) проводить одновременно, нагружая (разгружая) оба ИК (так как их весоизмерительные датчики расположены последовательно), выбирая наименованиеверяемого ИК (параметра) в ПМИ.

4) Нагрузить выбранный ИК его нагрузкой $R_{\max}$ и выдержать при этой нагрузке не менее трех минут, плавно разгрузить. Нагрузить до $R_{\max}$ и без выдержки разгрузить.

5) Последовательно для всехверяемых точек, сообщаемых ПМИ, посредством загрузочной установки гидроцилиндра задавать на входе ИК значения силы 1400, 2100, 2800, 3000, 4000, 6000, 8000, 10000 кгс (нагружение-разгружение), с остановкой на каждойверяемой точке не менее чем на 15 с (до установления на преобразователе весоизмерительном ТВ-003/05Н результата измерений), контролируя значения по электронному динамометру АЦДМ-100. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора, при этом значения электронного динамометра запрашивать при каждом запуске измерений, вводя его в поле «Сила, кгс» с клавиатуры после нажатия кнопки «Ввод значений». Вышеописанные операции выполнить для обоих ИК силы $R11_33$ и $R12_33$ сначала для одного, затем для второго ИК.

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

- 6) Зафиксировать результаты измерений.
 - 7) Повторить ещё два цикла (нагружение-разгружение) по пунктам 5) и 6). Снять нагрузку.
 - 8) Заменить электронный динамометр АЦДМ-100 на электронный динамометр АЦДМ-30.
 - 9) Последовательно для оставшихся поверяемых точек, сообщаемых ПМИ, посредством загрузочной установки гидроцилиндра, задавать на входе ИК значения: 100, 700 кгс (прямой ход и обратный ход), контролируя значения электронным динамометром АЦДМ-30. Зафиксировать результаты измерений.
 - 10) Повторить пункт 7).
 - 11) После того как зафиксированы все результаты измерений в поверяемых точках таблицы измерений ПМИ для получения файла машинного протокола необходимо нажать на кнопку «Вычислить погрешность», а затем кнопку «Протокол».
 - 12) Запустить ПУИ для РД-93, предварительно в исходных данных задать требуемый тип двигателя РД-93. Запустить на компьютере ПМИ и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.
 - 13) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых ПМИ, посредством загрузочной установки гидроцилиндра, задавать на входе ИК требуемые значения силы для двигателя РД-93: 100, 700 кгс (нагружение-разгружение) с остановкой на каждой поверяемой точке не менее чем на 15 с (до их установления), контролируя значения электронным динамометром АЦДМ-30. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора, определяя метрологические характеристики для обоих ИК силы R11_93 и R12_93 сначала для одного, затем для второго ИК.
 - 14) Зафиксировать результаты измерений.
 - 15) Повторить ещё два цикла (нагружение-разгружение) по пунктам 13) и 14). Снять нагрузку.
 - 16) Заменить электронный динамометр АЦДМ-30 на электронный динамометр АЦДМ-100.
 - 17) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых ПМИ, посредством загрузочной установки гидроцилиндра, задавать на входе ИК оставшиеся значения: 1400, 2100, 2625, 2800, 4000, 6000, 8000, 10000 кгс, контролируя значения электронным динамометром АЦДМ-100. Зафиксировать результаты измерений.
 - 18) Повторить ещё два цикла (нагружение-разгружение) по пункту 17) для обоих ИК. Сформировать файл машинного протокола. Снять нагрузку.
 - 19) Описание алгоритма обработки результатов измерений силы от тяги и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.16.
- 10.7.2.2 Результаты определения считать положительными, если максимальные значения приведенной к нормирующему значению и относительной погрешности измерений силы от тяги двигателя в рабочем диапазоне измерений находятся в допускаемых пределах, приведенных в таблице А.1 приложения А, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.
- 10.8 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения
- 10.8.1 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения производить по следующей методике:
- 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. 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 вы-

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

ходу 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 10.16.

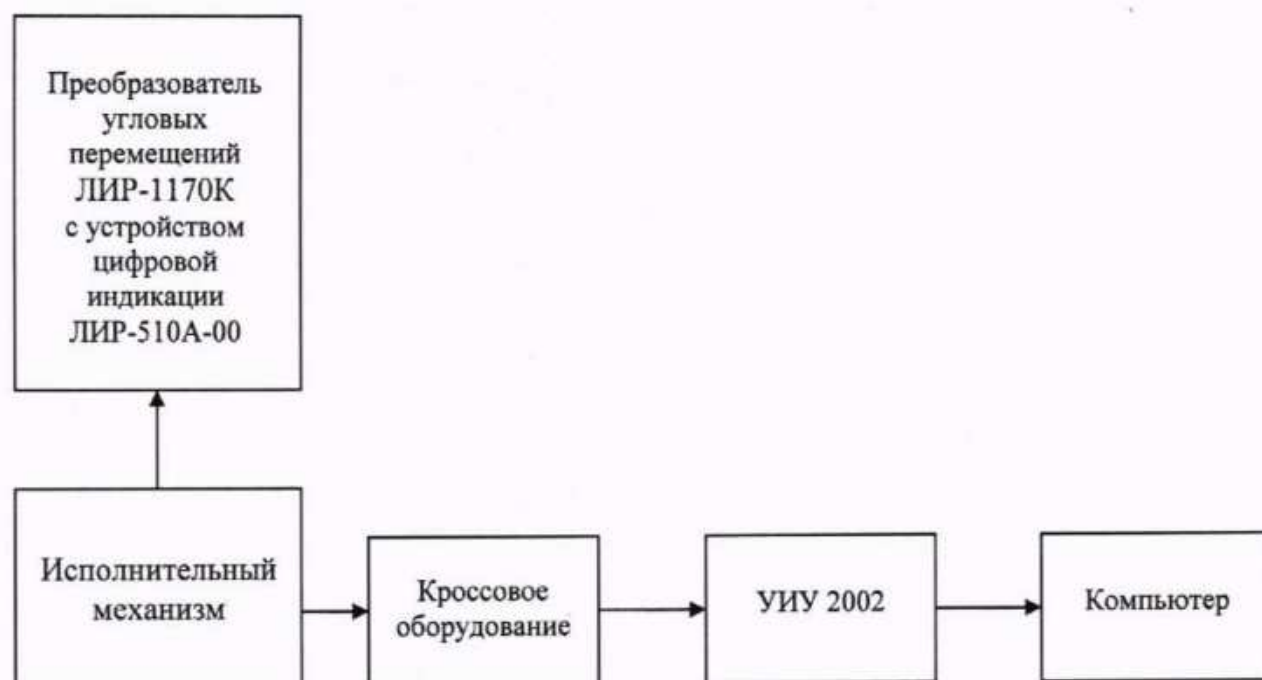


Рисунок 8 - Схема определения метрологических характеристик ИК углового перемещения

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.

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

10.9 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости

10.9.1 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости выполняется поэлементным способом и включает:

- проверку наличия действующей поверки блока электронного БЭ-40-4М и вибропреобразователей МВ-43 из состава аппаратуры измерения роторных вибраций (АИРВ), выполненной по установленным методикам поверки (см. выше примечание к таблице 3);

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

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

- расчет суммарных значений погрешности измерений виброскорости.

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 9. Калибратор силы постоянного тока с использованием технологического кабеля подключить к соединителю кабеля выбранного ИК, предварительно отключив кабель от АИРВ, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.058 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, соответствующие 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 10.16.

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 АИРВ, состоящей из прошедших поверку вибропреобразователей МВ-43 и блока электронного БЭ-40-4М утвержденных типов, считать модуль пределов допускаемой приведенной погрешности АИРВ, рассчитанной в соответствии с пунктом 10.16, зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.16 и занести его в соответствующий столбец таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

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

10.9.2 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.

10.10 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

10.10.1 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока производить по следующей методике:

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

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

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

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 10. 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.411711.058 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 источнике питания требуемые значения напряжения постоянного тока, контролируя по вольтметру 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 10.16.

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.

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



Рисунок 10 - Схема определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока

10.11 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)

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

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

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

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

2) В диалоговом окне программы метрологических испытаний выбрать поверяемый ИК, 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.411711.058 РЭ1.



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

4) Последовательно для всех поверяемых точек, сообщаемых программой метрологических испытаний, установить на калибраторе требуемые значения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы постоянного тока. Запустить процесс измерений в соответствии с руководством оператора. На экран компьютера выводятся значения поверяемой точки, результата измерений и погрешности измерений выбранного ИК (без шунта). Описание алгоритма получения результата измерений и формулы вычисления погрешности измерений приведены в пункте 10.16.

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. Зафиксировать его в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б).

7) Рассчитать значение суммарной погрешности измерений ИК в соответствии с пунктом 10.16 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).

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

10.12 Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока

10.12.1 Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока включает:

- проверку наличия действующей поверки прибора для измерений показателей качества и учета электрической энергии серии РМ130Р Plus, выполненной по установленной методике (см.

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

выше примечание к таблице 3);

- за погрешность прошедшего поверку РМ130Р Plus считать модуль пределов допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратичных значений напряжения переменного тока в соответствии с его описанием типа; рассчитать погрешность РМ130Р Plus, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б);

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

- 1) Запустить на компьютере ПУИ для РД-93, предварительно в исходных данных задать требуемый тип двигателя РД-93, и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

- 2) Найти в перечне измеряемых параметров ПУИ поверяемый ИК.

- 3) Собрать схему, приведенную на рисунке 12. Источник питания переменного напряжения СП1 с использованием технологического кабеля подключить к входным клеммам напряжения (фазы А) прибора РМ130Р Plus и цепям соответствующего ИК, предварительно отключив цепи от источника штатно измеряемого напряжения, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.058 РЭ1.



СП1 – Источник питания СП1-220/115/36/400-0,25

Рисунок 12 - Схема проверки отсутствия искажений измеряемой информации вторичной частью ИК среднеквадратичных значений напряжения и частоты сети переменного тока

- 4) Подать значение напряжения переменного тока 115 В частотой 400 Гц, включив питание СП1.

- 5) Проверить совпадение среднеквадратичных значений напряжения переменного тока по поверяемому ИК, сообщаемых ПУИ, с показаниями на лицевой панели РМ130Р Plus.

- 6) Повторить выполнение пунктов 2) – 5) для остальных двух ИК, подавая напряжение переменного тока на другие входы прибора (фазы В и С).

10.12.2 Результаты поверки ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока считать положительными при положительных результатах поверки РМ130Р Plus и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.13 Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока

10.13.1 Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока включает:

- проверку наличия действующей поверки прибора для измерений показателей качества и учета электрической энергии серии РМ130Р Plus и трансформаторов тока ТФ1, выполненных по установленным методикам (см. выше примечание к таблице 3);

- за погрешность прошедшего поверку прибора РМ130Р Plus считать модуль пределов допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратичных значений силы переменного тока в соответствии с его описанием типа; рассчитать погрешность РМ130Р Plus, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующем столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б);

- за погрешность прошедшего поверку трансформатора тока ТФ1 считать модуль пределов допускаемой основной приведенной токовой погрешности в соответствии с его описанием типа; зафиксировать погрешность в соответствующем столбце таблицы протокола испытаний (см.

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

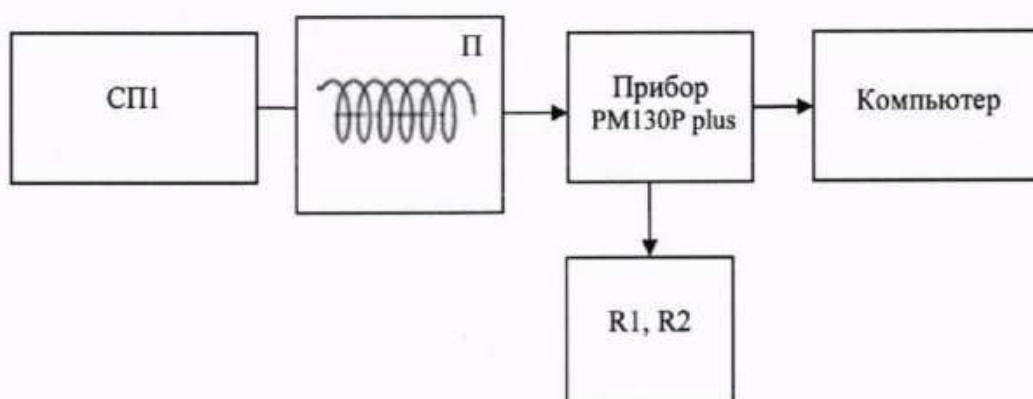
приложение Б);

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

1) Запустить на компьютере ПУИ для РД-93, предварительно в исходных данных задать требуемый тип двигателя РД-93, и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

2) Найти в перечне измеряемых параметров ПУИ поверяемый ИК.

3) Собрать схему, приведенную на рисунке 13. Источник питания переменного напряжения СП1 с использованием технологического кабеля подключить к входным токовым клеммам (фазы А) прибора РМ130Р Plus, через соответствующий трансформатор тока ТФ1 выбранного ИК, предварительно намотав не менее 10 витков провода МКЭШ $2 \times 0,75$ через ТФ1 и отключив цепи от источника штатно измеряемой силы тока, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.058 РЭ1. При этом, параллельно входным токовым клеммам должна быть подключена нагрузка, состоящая из двух параллельно соединенных резисторов ПЭВР-100-240 Ом.



СП1 – источник питания СП1-220/115/36/400-0,25;

П – провод МКЭШ $2 \times 0,75$;

ТФ1 – трансформатор тока;

R1, R2 – резисторы ПЭВР-100-240 Ом.

Провод МКЭШ $2 \times 0,75$ провести через ТФ1 (фазы А, В, С), количество витков - не менее 10.

Рисунок 13 - Схема проверки отсутствия искажений измеряемой информации вторичной частью ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока

4) Включить питание СП1. Убедиться в наличии значений силы тока по фазе А на индикаторе прибора РМ130Р Plus.

5) Проверить совпадение среднеквадратичных значений силы переменного тока по проверяемому ИК, сообщаемых ПУИ, с показаниями на лицевой панели РМ130Р Plus.

6) Повторить выполнение пунктов 2) – 5) для остальных двух ИК, подавая напряжение переменного тока на другие входы прибора (фазы В и С).

10.13.2 Результаты поверки ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока считать положительными при положительных результатах поверки РМ130Р Plus и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемых ИК, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.14 Определение метрологических характеристик ИК частоты сети переменного тока

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

10.14.1 Определение метрологических характеристик ИК частоты сети переменного тока включает:

- проверку наличия действующей поверки прибора для измерений показателей качества и учета электрической энергии серии РМ130Р Plus, выполненной по установленной методике (см. выше примечание к таблице 3);

- за погрешность прошедшего поверку РМ130Р Plus считать модуль пределов допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты переменного тока в соответствии с его описанием типа; рассчитать погрешность РМ130Р Plus, приведенную к нормирующему значению ИК, и зафиксировать ее в соответствующее столбце таблицы протокола поверки (см. приложение Б);

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

- 1) Запустить на компьютере ПУИ для РД-93, предварительно в исходных данных задать требуемый тип двигателя РД-93, и дальнейшие действия выполнять с ее использованием.

- 2) Найти в перечне измеряемых параметров ПУИ поверяемый ИК.

- 3) Собрать схему, приведенную на рисунке 12. Источник питания переменного напряжения СП1 с использованием технологического кабеля подключить к входным клеммам напряжения (фазы А) прибора РМ130Р Plus и цепям соответствующего ИК, предварительно отключив цепи от источника штатно измеряемого напряжения, согласно таблице подключения средств поверки раздела «Поверка» ЛТКЖ.411711.058 РЭ1.

- 4) Подать значение напряжения переменного тока 115 В частотой 400 Гц, включив питание СП1.

- 5) Проверить совпадение значений частоты переменного тока по поверяемому ИК, сообщаемых ПУИ, с показаниями на лицевой панели РМ130Р Plus.

- 6) Допускается проводить определение метрологических характеристик ИК частоты сети переменного тока непосредственно в ходе определения метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока (пункт 10.12).

10.14.2 Результаты поверки ИК частоты сети переменного тока считать положительными при положительных результатах поверки РМ130Р Plus и при положительных результатах проверки отсутствия искажений измерительной информации вторичной частью поверяемого ИК, в противном случае система бракуется и направляется в ремонт.

10.15 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления

10.15.1 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления включает:

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

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

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

10.16 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.16.1 Алгоритм обработки результатов измерений

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

10.16.1.1 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 модуля измерительного частотного 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 модуля измерительного частотного, для которого абсолютное отклонение от действительного значения будет максимально.

10.16.1.2 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 модуля измерительного частотного запрашиваются пять результатов наблюдений (отсчетов);
- для каждого из полученных пяти результатов наблюдений вычисляется отклонение результата наблюдения от действительного (эталонного) значения;
- за результат измерений принимается тот результат наблюдения, полученный из модуля измерительного частотного, для которого абсолютное отклонение от действительного значения будет максимально.

10.16.2 Расчет погрешностей

10.16.2.1 Расчет абсолютной погрешности

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

$$\Delta = X_{\text{и}} - X_{\text{д}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{и}}$ - результат измерений, определенный в п. 10.16.1;
 $X_{\text{д}}$ - действительное значение измеряемой величины.

10.16.2.2 Расчет относительной погрешности

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

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

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

где Δ - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 10.16.2.1;
 X_i - результат измерений, определенный в п. 10.16.1.

10.16.2.3 Расчет приведенной погрешности

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

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

где Δ - значение абсолютной погрешности, определенное в п. 10.16.2.1;
 H_3 - нормирующее значение.

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

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

где Δ - значение абсолютной погрешности;
 γ - значение, приведенной к НЗ, погрешности;
 H_3 - нормирующее значение.

10.16.3 Расчет погрешностей при поэлементной поверке

10.16.3.1 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):

$$\gamma_{д1} = \gamma_{ди} \cdot (ДИ / H_3), \quad (6)$$

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;
 H_3 - нормирующее значение (одинаковое для всех составляющих погрешности, вычисляемых по формулам (4) и (5) для каждого конкретного ИК).

10.16.3.2 Абсолютная погрешность ИК температуры вычисляется по формуле (7):

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

где Δ_2 - абсолютная погрешность ИК температуры;
 $\Delta_{д2}$ - абсолютная погрешность термопреобразователя сопротивления (для ТСП-0196 - согласно описанию типа, для П-77 вар. 2 - согласно этикетке);
 $\Delta_{и2}$ - абсолютная погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

Приведенная к НЗ погрешность ИК температуры вычисляется по формуле (8):

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

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

где γ_2 - приведенная к НЗ погрешность ИК температуры;
 $\gamma_{д2}$ - приведенная к НЗ погрешность термопреобразователя сопротивления;
 $\gamma_{и2}$ - приведенная к НЗ погрешность ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

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

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

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

10.16.3.4 Приведенная к ВП погрешность ИК силы постоянного тока (с шунтами) вычисляется по формуле (10):

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

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

10.16.4 Расчет погрешностей ИК силы от тяги двигателя

10.16.4.1 Определение порога реагирования

Порог реагирования ИК вычисляется по формуле (11):

$$r = J \cdot q_{ср}, \quad (11)$$

где J – передаточное отношение;

$q_{ср}$ – среднее арифметическое значение масс дополнительных гирь, положенных на грузоприемное устройство ПГУ.

10.16.4.2 Результаты измерений ИК при нагружении-разгрузении на k -ой ступени, приведенные к номинальному значению ступени вычисляются по формулам (12) и (13):

$$X_{ki} = x_{ki} + (R_k - x_{k \text{ эт } i}), \quad (12)$$

$$Y_{kj} = y_{kj} + (R_k - y_{k \text{ эт } j}), \quad (13)$$

где X_{ki} - приведенные единичные значения показаний ИК при i -ом нагружении на k -ой ступени, кгс;

Y_{kj} - приведенные единичные значения показаний ИК при j -м разгрузении на k -ой ступени, кгс;

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

x_{ki}, y_{kj} - единичные значения показаний ИК при i -ом нагружении или j -м разгрузении на k -ой ступени, кгс;

R_k - номинальное значение k -ой ступени, кгс;

$x_{k \text{ эт } i}, y_{k \text{ эт } j}$ - значения показаний эталонного динамометра при i -ом нагружении и j -ом разгрузении на k -ой ступени, кгс.

10.16.4.3 Определить и исключить грубые погрешности, используя статистический критерий Граббса. Вычислить критерии Граббса для нагружения и разгрузки, предполагая, что наибольший и наименьший результат измерений на каждой ступени вызван грубыми погрешностями, по формулам (14) и (15):

$$G_X = \frac{\max(|X_{k \max} - \bar{X}_k|, |\bar{X}_k - X_{k \min}|)}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_X} (X_{ki} - \bar{X}_k)^2}{n_X - 1}}}, \quad (14)$$

$$G_Y = \frac{\max(|Y_{k \max} - \bar{Y}_k|, |\bar{Y}_k - Y_{k \min}|)}{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n_Y} (Y_{kj} - \bar{Y}_k)^2}{n_Y - 1}}}, \quad (15)$$

где $X_{k \max}, Y_{k \max}, X_{k \min}, Y_{k \min}$ - наибольший или наименьший приведенный результат измерений ИК при нагружении или разгрузении на k -ой ступени, кгс;

$\bar{X}_k, \bar{Y}_k$ - средние арифметические значения приведенных показаний ИК для прямого и обратного ходов для k -ой ступени нагружения-разгрузки, кгс;

X_{ki}, Y_{kj} - приведенные единичные значения показаний ИК при i -ом нагружении или j -ом разгрузении на k -ой ступени, кгс;

n_X, n_Y - число наблюдений в k -ом ряду измерений нагружения-разгрузки.

Значения G_X, G_Y сравнить с теоретическим значением критерия Граббса G_T (при уровне значимости 0,05), значения которого приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Теоретические значения критерия Граббса

Объем выборки, n	Значение G_T	Объем выборки, n	Значение G_T
3	1,155	7	2,020
4	1,481	8	2,126
5	1,715	9	2,215
6	1,887	10	2,290

Если значения G_X, G_Y больше G_T , то соответствующий результат исключают как маловероятный. В противном случае результат не исключают и сохраняют в ряду результатов измерений.

10.16.4.4 Определить СКО случайной составляющей абсолютной погрешности ИК для k -ой ступени нагружения-разгрузки по формуле (16):

$$\sigma[\Delta_o]_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_X} (X_{ki} - \bar{X}_k)^2 + \sum_{j=1}^{n_Y} (\bar{Y}_k - Y_{kj})^2}{n_X + n_Y - 1}}, \quad (16)$$

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

где X_{ki} , Y_{kj} - приведенные единичные значения показаний ИК при i -ом нагружении и j -ом разгрузении на k -ой ступени, оставшиеся после исключения результатов, содержащих грубые погрешности, кгс;

$\bar{X}_k$, $\bar{Y}_k$ - средние арифметические значения приведенных показаний ИК для прямого и обратного ходов для k -ой ступени нагружения-разгружения;

n_x , n_y - число наблюдений в k -ом ряду измерений нагружения-разгружения, оставшееся после исключения результатов, содержащих грубые погрешности.

10.16.4.5 Определить СКО случайной составляющей абсолютной погрешности ИК от гистерезиса для k -й ступени нагружения-разгружения по формуле (17):

$$\sigma[\Delta_n]_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{Y}_k}{2\sqrt{3}} \quad (17)$$

10.16.4.6 Определить случайную составляющую абсолютной погрешности ИК для k -ой ступени нагружения-разгружения по формуле (18):

$$\Delta_{ok} = t_\alpha \cdot \sqrt{(\sigma[\Delta_o]_k)^2 + \sigma[\Delta_n]_k^2}, \quad (18)$$

где t_α - коэффициент Стьюдента-Фишера при доверительной вероятности $P = 0,95$ в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Значения коэффициента Стьюдента-Фишера при доверительной вероятности $P=0,95$

Число степеней свободы $F = n_x + n_y - 1$	Значение t_α	Число степеней свободы $F = n_x + n_y - 1$	Значение t_α
1	12.706	11	2,201
2	4.303	12	2,179
3	3.182	13	2,160
4	2.776	14	2,145
5	2.571	15	2,131
6	2.447	16	2,120
7	2.365	17	2,110
8	2.306	18	2,103
9	2.362	19	2,093
10	2.228	20	2,086

10.16.4.7 Определить систематическую составляющую абсолютной погрешности ИК для k -ой ступени нагружения-разгружения по формуле (19):

$$\Delta_{osk} = \bar{X}_{cpk} - R_k, \quad (19)$$

где $\bar{X}_{cpk}$ - среднее арифметическое значение приведенных показаний ИК для k -ой ступени нагружения-разгружения, вычисленное по формуле (20):

$$\bar{X}_{cpk} = (\bar{X}_k + \bar{Y}_k) / 2 \quad (20)$$

R_k - номинальное значение k -ой ступени нагружения-разгружения.

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

10.16.4.8 Определить абсолютную погрешность ИК для k -ой ступени нагружения-разгружения по формуле (21):

$$\Delta_k = |\Delta_{ok}| + |\Delta_{osk}| \quad (21)$$

10.16.4.9 Определить относительную погрешность ИК для k -ой ступени нагружения-разгружения (для диапазона нагрузок свыше 2800 до 10000 кгс (свыше 2625 до 10000 кгс) по формуле (22):

$$\delta_k = \frac{\Delta_k}{R_k} \cdot 100 \% \quad (22)$$

10.16.4.10 Определить приведенную к ВП погрешность ИК (для диапазона нагрузок от 100 до 2800 кгс вкл. (от 100 до 2625 кгс вкл.)) для k -ой ступени нагружения-разгружения по формуле (23):

$$\gamma_k = \frac{\Delta_k}{R_{max}} \cdot 100 \% \quad (23)$$

где R_{max} – сила, действующая на ДМП при нагрузке 2800 (2625) кгс.

10.16.5 Метрологические требования системы подтверждаются выполнением пунктов, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование пункта	Заключение о подтверждении соответствия
Определение метрологических характеристик ИК избыточного давления	Результат определения метрологических характеристик ИК избыточного давления считают положительным, если полученные значения приведенной погрешности измерений избыточного давления в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной погрешности измерений, в соответствии с п. 10.1.2
Определение метрологических характеристик ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)	Результат определения метрологических характеристик ИК температуры считают положительным, если полученные значения абсолютной и приведенной к ВП погрешности измерений температуры в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемым абсолютной и приведенной к ВП погрешностям измерений, в соответствии с п. 10.2.1 9), 10.2.2 9)
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001	Результат определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА 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, в соответствии с п. 10.3.2

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

Наименование пункта	Заключение о подтверждении соответствия
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 приведенной к верхнему пределу диапазона значений погрешности измерений частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений, в соответствии с п. 10.4.2
Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК частоты переменного тока считают положительным, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений частоты переменного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений, в соответствии с п. 10.5.2
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, в соответствии с п. 10.6.2
Определение метрологических характеристик ИК силы от тяги двигателя	Результат определения метрологических характеристик ИК силы от тяги двигателя считают положительным, если полученные значения приведенной к нормирующему значению и относительной погрешности измерений силы от тяги двигателя в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемым погрешностям измерений, в соответствии с п. 10.7.1 3), 10.7.2.2
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, в соответствии с п. 10.8.2
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, в соответствии с п. 10.9.2
Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока считают положительным, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений, в соответствии с п. 10.10.2
Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)	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, в соответствии с п. 10.11.2

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

Наименование пункта	Заключение о подтверждении соответствия
Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока считают положительным, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений среднеквадратичных значений напряжения переменного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений, в соответствии с п. 10.12.2
Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока считают положительным, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений среднеквадратичных значений силы переменного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений, в соответствии с п. 10.13.2
Определение метрологических характеристик ИК частоты сети переменного тока	Результат определения метрологических характеристик ИК частоты сети переменного тока считают положительным, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений среднеквадратичных значений силы переменного тока в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений, в соответствии с п. 10.14.2
Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления	Результат определения метрологических характеристик ИК атмосферного давления считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений атмосферного давления в рабочем диапазоне измерений находятся в пределах или равны допускаемой абсолютной погрешности измерений, в соответствии с п. 10.15.2

11 Оформление результатов поверки

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

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

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



П.Н. Мичков

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

Приложение А
(обязательное)
Перечень измеряемых параметров

А.1 Перечень измеряемых параметров системы измерительной СИ-СТ У-990М2 приведен в таблице А.1.

В таблице А.1 используются следующие сокращения:

ВП - верхний предел диапазона измерений;

ИЗ - измеренное значение;

НЗ - нормирующее значение.

Таблица А.1

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
ИК избыточного давления			
1 Давление масла на входе в двигатель	Рм_вх	от 0 до 6 кгс/см ²	±5 % от ВП
2 Давление в масляной полости 8733	Р8733	от -0,1 до +0,5 кгс/см ²	±1 % от НЗ=0,6 кгс/см ²
3 Давление в масляной полости 8743	Р8743	от -0,1 до +0,5 кгс/см ²	±1 % от НЗ=0,6 кгс/см ²
4 Давление в предмасляной полости 8732	Р8732	от 0 до 2 кгс/см ²	±1 % от ВП
5 Давление в предмасляной полости 8742	Р8742	от 0 до 2 кгс/см ²	±1 % от ВП
6 Давление масла на входе в стеновый масляный фильтр	Рм_стмф	от 0 до 3 кгс/см ²	±1 % от ВП
7 Давление масла в полости КДА	Рм_кда	от 0 до 0,5 кгс/см ²	±1 % от ВП
8 Давление топлива в 1-м контуре форсунок КС при испытании	Рт1	от 0 до 60 кгс/см ²	±1 % от ВП
9 Давление топлива в 1-м контуре форсунок КС при отладке	Рт1_отл	от 0 до 16 кгс/см ²	±1 % от ВП
10 Давление топлива во 2-м контуре форсунок КС	Рт2	от 0 до 35 кгс/см ²	±1 % от ВП
11 Давление топлива за насосом высокого давления НП	Рт_нп	от 0 до 270 кгс/см ²	±1 % от ВП
12 Давление топлива управления насосом НП	Ру_нп	от 0 до 70 кгс/см ²	±1 % от ВП
13 Давление топлива в 1-м контуре форсунок ФК	Рт1ф	от 0 до 15 кгс/см ²	±1 % от ВП
14 Давление топлива во 2-м контуре форсунок ФК	Рт2ф	от 0 до 40 кгс/см ²	±1 % от ВП
15 Давление топлива в 3-м контуре форсунок ФК	Рт3ф	от 0 до 10 кгс/см ²	±1 % от ВП
16 Давление топлива пусковых форсунок розжига ФК	Рпф	от 0 до 32 кгс/см ²	±1 % от ВП
17 Давление топлива в полости гидроцилиндров на закрытие РС	Рт_гз	от 0 до 250 кгс/см ²	±1 % от ВП
18 Давление топлива в полости гидроцилиндров на открытие РС	Рт_го	от 0 до 200 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
19 Перепад командного давления топлива ТДК	Птдк	от 0 до 15 кгс/см ²	±1 % от ВП
20 Давление топлива в полости гидроцилиндров НАК на их открытие	Рнак	от 0 до 80 кгс/см ²	±1 % от ВП
21 Полное давление воздуха за вентилятором – 1	Р*в1	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
22 Полное давление воздуха за вентилятором – 2	Р*в2	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
23 Полное давление воздуха за вентилятором – 3	Р*в3	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
24 Полное давление воздуха за вентилятором – 4	Р*в4	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
25 Полное давление воздуха за вентилятором – 5	Р*в5	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
26 Полное давление воздуха за вентилятором – 6	Р*в6	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
27 Полное давление воздуха за вентилятором – 7	Р*в7	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
28 Статическое давление воздуха за вентилятором	Рв_и	от 0 до 3,5 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
29 Давление воздуха за компрессором (за последней ступенью)-1	Рки1	от 0 до 25 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
30 Давление воздуха за компрессором (за последней ступенью)-2	Рки2	от 0 до 25 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
31 Давление воздуха за компрессором (после фильтра)	Рк_авт	от 0 до 25 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
32 Давление воздуха за задним лабиринтом компрессора	Рлк	от 0 до 10 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
33 Полное давление воздуха за ТНД	Р*4и	от 0 до 4 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
34 Давление воздуха наддува предмасляных полостей	Р8737	от 0 до 3 кгс/см ²	±0,5 % от ВП
35 Давление топлива на входе в НР	Рвх_НР	от 0 до 25 кгс/см ²	±1 % от ВП
36 Давление в линии АСТ на выходе из ФН	Раст	от 0 до 100 кгс/см ²	±1 % от ВП
37 Давление масла закрытой заправки маслобака	Рм_закр_запр	от 0 до 2 кгс/см ²	±4 % от ВП
38 Давление топлива со склада	Рт_скл	от 0 до 4 кгс/см ²	±4 % от ВП
39 Давление топлива на входе в подкачивающий насос ДЦН-78	Рт_вх	от -1 до +2,5 кгс/см ²	±1 % от ВП
40 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре № 1	Птф1	от 0 до 0,4 кгс/см ²	±5 % от ВП
41 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре № 2	Птф2	от 0 до 0,4 кгс/см ²	±5 % от ВП
42 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре № 3	Птф3	от 0 до 0,4 кгс/см ²	±5 % от ВП
43 Перепад давления топлива на стендовых топливных фильтрах №№ 1, 2, 3	Пст_тф	от 0 до 0,4 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
44 Перепад давлений воздуха на РМК «закольцовка I»	Пзак1	от 0 до 0,25 кгс/см ²	$\pm 0,5\%$ от НЗ = 0,125 кгс/см ² в диапазоне от 0 до 0,125 кгс/см ² вкл., $\pm 0,5\%$ от ИЗ в диапазоне св. 0,125 до 0,250 кгс/см ²
45 Перепад давлений воздуха на РМК «закольцовка II»	Пзак2	от 0 до 0,25 кгс/см ²	$\pm 0,5\%$ от НЗ = 0,125 кгс/см ² в диапазоне от 0 до 0,125 кгс/см ² вкл., $\pm 0,5\%$ от ИЗ в диапазоне св. 0,125 до 0,250 кгс/см ²
46 Перепад давлений воздуха на РМК «полный I»	П*I	от 0 до 0,005 кгс/см ²	$\pm 10\%$ от ВП
47 Перепад давлений воздуха на РМК «полный II»	П*II	от 0 до 0,005 кгс/см ²	$\pm 10\%$ от ВП
48 Давление воздуха (разрежение) на входе в ТРА двигателя, подводимое от вакуумной установки	Рвак	от -1 до 0 кгс/см ²	$\pm 0,5\%$ от НЗ=1 кгс/см ²
49 Разрежение воздуха в боксе	Рраз_б	от 0 до 0,006 кгс/см ²	$\pm 5\%$ от ВП
50 Давление стендового воздуха низкого давления от магистрали	Рв_стенд	от 0 до 8 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
51 Давление воздуха низкого давления для проверки систем на герметичность	Рв_герм_низ	от 0 до 8 кгс/см ²	$\pm 4\%$ от ВП
52 Давление воздуха высокого давления для проверки систем на герметичность	Рв_герм_выс	от 0 до 30 кгс/см ²	$\pm 4\%$ от ВП
53 Давление топлива за РСФ, отводимого на АНС	Ранс	от 0 до 250 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
54 Давление масла на смазку КСА	Рм_кса	от 0 до 6 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
55 Давление масла на входе в турбостартер	Рм_вх_тс	от 0 до 6 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
56 Давление воздуха за компрессором турбостартера	Рк_тс	от 0 до 3 кгс/см ²	$\pm 0,5\%$ от ВП
57 Давление топлива на входе в насос ДЦН	Рт_вх_дцн	от 0 до 3 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
58 Давление топлива на выходе из насоса ДЦН	Рт_вых_дцн	от 0 до 20 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
59 Давление топлива на входе в ПГЛ	Рт_вх_пгл	от 0 до 20 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
60 Давление топлива на выходе из ПГЛ	Рт_вых_пгл	от 0 до 2,5 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
61 Давление масла на входе в насос НП общей системы	Рвх_нп_О	от 0 до 6 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
62 Давление масла на входе в насос НП бустерной системы	Рвх_нп_Б	от 0 до 6 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП
63 Давление масла на выходе из насоса НП общей системы	Рвы_нп_О	от 0 до 250 кгс/см ²	$\pm 1\%$ от ВП

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
64 Давление масла на выходе из насоса НП бустерной системы	Рвы_нп_Б	от 0 до 250 кгс/см ²	±1 % от ВП
65 Давление слива масла из насоса НП общей системы	Рсл_нп_О	от 0 до 3 кгс/см ²	±1 % от ВП
66 Давление слива масла из насоса НП бустерной системы	Рсл_нп_Б	от 0 до 3 кгс/см ²	±1 % от ВП
67 Перепад давления масла между Рвх_нп_О и Рсл_нп_О	Пнп_О	от 0 до 3 кгс/см ²	±1 % от ВП
68 Давление топлива на входе в турбостартер	Рт_вх_тс	от 0 до 3 кгс/см ²	±1 % от ВП
69 Давление воздуха обдува генератора постоянного тока	Рвозген	от 0 до 0,05 кгс/см ²	±1 % от ВП
70 Давление азота наддува бака общей системы	Раз_бак_о	от 0 до 10 кгс/см ²	±4 % от ВП
71 Давление азота наддува бака бустерной системы	Раз_бак_б	от 0 до 10 кгс/см ²	±4 % от ВП
72 Давление топлива в агрегате 8030	Рт_8030	от 0 до 100 кгс/см ²	±1 % от ВП
73 Давление в форсажном коллекторе	Рфк	от 0 до 4 кгс/см ²	±1 % от ВП
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)			
74 Температура воздуха на входе в двигатель (осн.)	t*вх	от -25 °С до +55 °С	±1,2 °С
75 Температура воздуха на входе в двигатель (контр.)	t*контр	от -25 °С до +55 °С	±1,2 °С
76 Температура воздуха на входе в двигатель, 1	tvх1	от -25 °С до +55 °С	±1,2 °С
77 Температура воздуха на входе в двигатель, 2	tvх2	от -25 °С до +55 °С	±1,2 °С
78 Температура воздуха на входе в двигатель, 3	tvх3	от -25 °С до +55 °С	±1,2 °С
79 Температура воздуха на входе в двигатель, 4	tvх4	от -25 °С до +55 °С	±1,2 °С
80 Температура масла на входе в двигатель	tm_вх	от 0 °С до +150 °С	±1,5 % от ВП
81 Температура масла на выходе из откачивающих насосов двигателя	tm_вых	от 0 °С до +250 °С	±1,5 % от ВП
82 Температура топлива на входе в НР	tt_вх_нр	от 0 °С до +120 °С	±1,5 % от ВП
83 Температура топлива на входе в двигатель – 1	tt_вх1	от -20 °С до + 80 °С	±1,5 % от ВП
84 Температура топлива на входе в двигатель – 2	tt_вх2	от -20 °С до + 80 °С	±1,5 % от ВП
85 Температура холодного спая	txc	от -30 °С до +50 °С	±0,6 °С
86 Температура топлива на входе в насос ДЦН	tt_вх_дцн	от 0 °С до +100 °С	±1,5 % от ВП
87 Температура топлива на выходе из насоса ДЦН	tt_вы_дцн	от 0 °С до +100 °С	±1,5 % от ВП
88 Температура топлива на входе в ПГЛ	tt_вх_пгл	от 0 °С до +100 °С	±1,5 % от ВП

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
89 Температура топлива на входе в двигатель	ttвхДВ	от 0 °С до +100 °С	±1,5 % от ВП
90 Температура топлива на выходе из ПГЛ	tt_вых_пгл	от 0 °С до +100 °С	±1,5 % от ВП
91 Температура масла на входе в насос НП общей системы	tm_vx_нп_О	от 0 °С до +120 °С	±1,5 % от ВП
92 Температура масла на входе в насос НП бустерной системы	tm_vx_нп_Б	от 0 °С до +120 °С	±1,5 % от ВП
93 Температура воздуха обдува генератора постоянного тока	tвозген	от 0 °С до +100 °С	±1,5 % от ВП
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585 - 2001			
94 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям средней температуры газа за ТНД по штатным термопарам для РД-33МК	t*4_33	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
95 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям средней температуры газа за ТНД по штатным термопарам для РД-93	t*4_93	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
96 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям средней температуры газа за ТНД по термопаре открытого спая	t*4ос	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
97 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 1	t1_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
98 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 2	t1_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
99 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 3	t1_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
100 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 4	t1_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
101 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 5	t1_5	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
102 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры ТНД по круговому замеру - 6	t1_6	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
103 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 7	t1_7	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
104 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 8	t2_1	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
105 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 9	t2_2	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
106 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 10	t2_3	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
107 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 11	t2_4	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
108 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 12	t2_5	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
109 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 13	t2_6	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
110 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 14	t2_7	от 0 до 41,276 мВ (ХА: от 0 °С до 1000 °С)	±3 °С
ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов			
111 Частота вращения ротора КВД для РД-33МК	пк_33	от 675,3 до 3376,54 Гц (от 20 % до 100 %)	±0,15 % от ВП
112 Частота вращения ротора КВД для РД-93	пк_93	от 675,3 до 3376,54 Гц (от 20 % до 100 %)	±0,15 % от ВП
113 Частота вращения РНД (вентилятора) для РД-33МК	пв_33	от 580 до 2900 Гц (от 20 % до 100 %)	±0,15 % от ВП
114 Частота вращения РНД (вентилятора) для РД-93	пв_93	от 580 до 2900 Гц (от 20 % до 100 %)	±0,15 % от ВП
ИК частоты переменного тока			
115 Частота вращения датчика малого расхода топлива через двигатель 1	fGr1m	от 20 до 450 Гц	±0,15 % от ВП
116 Частота вращения датчика малого расхода топлива через двигатель 2	fGr2m	от 20 до 450 Гц	±0,15 % от ВП
117 Частота вращения датчика среднего расхода топлива через двигатель 1	fGr1c	от 20 до 450 Гц	±0,15 % от ВП
118 Частота вращения датчика среднего расхода топлива через двигатель 2	fGr2c	от 20 до 450 Гц	±0,15 % от ВП

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
119 Частота вращения датчика большого расхода топлива через двигатель 1	fGt16	от 20 до 450 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП
120 Частота вращения датчика большого расхода топлива через двигатель 2	fGt26	от 20 до 450 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП
121 Частота вращения датчика расхода топлива АНС	fGt_АНС	от 20 до 300 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП
122 Частота вращения датчика расхода топлива по аварийному сливу	fGt_АСл	от 20 до 300 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП
123 Частота вращения датчика расхода масла через насос НП общей системы	fGm_НПО	от 20 до 300 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП
124 Частота вращения датчика расхода масла через насос НП бустерной системы	fGm_НПБ	от 20 до 300 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП
125 Частота вращения датчика расхода топлива через насос ДЦН	fGt_ДЦН	от 20 до 300 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП
ИК интервала времени			
126 Время запуска	tзап	от 0,5 до 60 с	$\pm 0,1$ с
127 Время приемистости	tпр	от 0,5 до 10 с	$\pm 0,1$ с
128 Время выбега	tвыб	от 0,5 до 120 с	$\pm 0,1$ с
ИК силы от тяги двигателя			
129 Сила от тяги двигателя РД-33МК, 1	R11_33	от 100 до 10000 кгс	$\pm 0,5$ % от НЗ = 2800 кгс в диапазоне от 100 до 2800 кгс вкл.; $\pm 0,5$ % от ИЗ в диапазоне св. 2800 до 10000 кгс
130 Сила от тяги двигателя РД-33МК, 2	R12_33	от 100 до 10000 кгс	$\pm 0,5$ % от НЗ = 2800 кгс в диапазоне от 100 до 2800 кгс вкл.; $\pm 0,5$ % от ИЗ в диапазоне св. 2800 до 10000 кгс
131 Сила от тяги двигателя РД-93, 1	R11_93	от 100 до 10000 кгс	$\pm 0,5$ % от НЗ = 2625 кгс в диапазоне от 100 до 2625 кгс вкл.; $\pm 0,5$ % от ИЗ в диапазоне св. 2625 до 10000 кгс

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
132 Сила от тяги двигателя РД-93, 2	R12_93	от 100 до 10000 кгс	$\pm 0,5\%$ от НЗ = 2625 кгс в диапазоне от 100 до 2625 кгс вкл.; $\pm 0,5\%$ от ИЗ в диапазоне св. 2625 до 10000 кгс
ИК углового перемещения			
133 Угол установки лопаток НАК	Анак	от -30° до $+0,5^\circ$	$\pm 1^\circ$
134 Угол положения РУД	Аруд	от 0° до 120°	$\pm 1^\circ$
ИК виброскорости			
135 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Х, кратность частоте вращения ротора вентилятора	Vx1в	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
136 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Х, кратность частоте вращения ротора компрессора	Vx1к	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
137 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Х, по полосовому фильтру	Vx1пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
138 Виброскорость в плоскости заднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора вентилятора	Vz2в	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
139 Виброскорость в плоскости заднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора компрессора	Vz2к	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
140 Виброскорость в плоскости заднего узла крепления по оси Z, по полосовому фильтру	Vz2пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
141 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора вентилятора	Vz1в	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
142 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора компрессора	Vz1к	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
143 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Z, по полосовому фильтру	Vz1пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
144 Виброскорость по датчику на верхней такелажной площадке КСА по оси Y, кратность частоте вращения ротора компрессора	Vy_КСАк	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП

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

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений
145 Виброскорость по датчику на верхней такелажной площадке КСА по оси Y по полосовому фильтру	ВуКСАпф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
ИК напряжения постоянного тока			
146 Напряжение в цепи питания бортсети для РД-33МК	Uбс_33	от 0 до 30 В	$\pm 2\%$ от ВП
147 Напряжение в цепи питания бортсети для РД-93	Uбс_93	от 0 до 30 В	$\pm 2\%$ от ВП
148 Напряжение на клеммах электростартера ТС КСА33	Uэс	от 0 до 75 В	$\pm 2\%$ от ВП
149 Напряжение в цепи запуска	Uсз	от 0 до 75 В	$\pm 2\%$ от ВП
150 Напряжение на клеммах соединителя X1 СТ-115Б	Ux1	от 0 до 30 В	$\pm 1,5\%$ от ВП
151 Напряжение на клеммах генератора ГСР	Uгср	от 0 до 50 В	$\pm 2\%$ от ВП
152 Напряжение на клеммах генератора постоянного тока КСА-54	Uгс	от 0 до 40 В	$\pm 2\%$ от ВП
153 Напряжение в точке регулирования генераторов постоянного тока	Uпн_гс	от 0 до 30 В	$\pm 2\%$ от ВП
ИК силы постоянного тока (с шунтами)			
154 Сила тока в цепи питания бортсети для РД-33МК	Iбс_33	от 0 до 30 А	$\pm 2\%$ от ВП
155 Сила тока в цепи питания бортсети для РД-93	Iбс_93	от 0 до 30 А	$\pm 2\%$ от ВП
156 Сила тока электростартера ТС	Iэс	от 0 до 300 А	$\pm 2\%$ от ВП
157 Сила тока в цепи генератора ГСР	Iгср	от 0 до 1000 А	$\pm 2\%$ от ВП
158 Сила тока в цепи генератора постоянного тока КСА-54	Iгс	от 0 до 120 А	$\pm 2\%$ от ВП
ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока			
159 Напряжение на клеммах генератора ПГЛ (фаза А)	Uпгл_А	от 22 до 250 В	$\pm 2\%$ от ВП
160 Напряжение на клеммах генератора ПГЛ (фаза В)	Uпгл_В	от 22 до 250 В	$\pm 2\%$ от ВП
161 Напряжение на клеммах генератора ПГЛ (фаза С)	Uпгл_С	от 22 до 250 В	$\pm 2\%$ от ВП
ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока			
162 Сила тока в цепи генератора ПГЛ (фаза А)	Iпгл_А	от 10 до 100 А	$\pm 2\%$ от ВП
163 Сила тока в цепи генератора ПГЛ (фаза В)	Iпгл_В	от 10 до 100 А	$\pm 2\%$ от ВП
164 Сила тока в цепи генератора ПГЛ (фаза С)	Iпгл_С	от 10 до 100 А	$\pm 2\%$ от ВП
ИК частоты сети переменного тока			
165 Частота генератора ПГЛ	f_ПГЛ	от 350 до 450 Гц	$\pm 1\%$ от ВП
ИК атмосферного давления			
166 Атмосферное давление	Pн	от 0,095 до 0,105 МПа (от 713 до 788 мм рт. ст.)	$\pm 67 \cdot 10^{-6}$ МПа ($\pm 0,5$ мм рт. ст.)

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.

ПРОТОКОЛ

поверки системы измерительной СИ-СТ У-990М2 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-СТ У-990М2. Методика поверки». ЛТКЖ.411711.058 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 избыточного давления

Результаты сведены в таблицу Б.1.

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

Таблица Б.1 - 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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
1 Давление масла на входе в двигатель, Рм_вх, от 0 до 6 кгс/см ² , НЗ = 6 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 6 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±1
2 Давление в масляной полости 8733, Р8733, -0,1 до +0,5 кгс/см ² , НЗ = 0,6 кгс/см ² (МИДА-ДИВ-15, ±0,25 %, от -0,5 до +0,5 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,42	...	...	±1
3 Давление в масляной полости 8743, Р8743, -0,1 до +0,5 кгс/см ² , НЗ = 0,6 кгс/см ² (МИДА-ДИВ-15, ±0,25 %, от -0,5 до +0,5 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,42	...	...	±1
4 Давление в предмасляной полости 8732, Р8732, от 0 до 2 кгс/см ² , НЗ = 2 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 2,5 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,63	...	...	±1
5 Давление в предмасляной полости 8742, Р8742, от 0 до 2 кгс/см ² , НЗ = 2 кгс/см ² (МИДА-ДИ-0,13П-В, ±0,5 %, от 0 до 2,5 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,63	...	...	±1
6 Давление масла на входе в стендовый масляный фильтр, Рм_стмф, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,67	...	...	±1
7 Давление масла в полости КДА, Рм_кда, от 0 до 0,5 кгс/см ² , НЗ = 0,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 0,6 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,6	...	...	±1
8 Давление топлива в 1-м контуре форсунок ОКС, Рт1, от 0 до 60 кгс/см ² , НЗ = 60 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 60 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±1

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
9 Давление топлива в 1-м контуре форсунок КС при отладке, $P_{т1_отл}$, от 0 до 16 кгс/см ² , НЗ = 16 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 16 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
10 Давление топлива в 2-м контуре форсунок КС, $P_{т2}$, от 0 до 35 кгс/см ² , НЗ = 35 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 40 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,57$	...	...	± 1
11 Давление топлива за насосом высокого давления НП, $P_{т_нп}$, от 0 до 270 кгс/см ² , НЗ = 270 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 400 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,74$	...	...	± 1
12 Давление топлива управления насосом НП, $P_{у_пн}$, от 0 до 70 кгс/см ² , НЗ = 70 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 100 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,71$	...	...	± 1
13 Давление топлива в 1-м контуре форсунок ФК, $P_{т1ф}$, от 0 до 15 кгс/см ² , НЗ = 15 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 16 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,55$	...	...	± 1
14 Давление топлива во 2-м контуре форсунок ФК, $P_{т2ф}$, от 0 до 30 кгс/см ² , НЗ = 30 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 40 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
15 Давление топлива в 3-м контуре форсунок ФК, $P_{т3ф}$, от 0 до 10 кгс/см ² , НЗ = 10 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 10 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
16 Давление топлива пусковых форсунок розжига ФК, $P_{пф}$, от 0 до 32 кгс/см ² , НЗ = 32 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 40 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,63$	...	...	± 1

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
17 Давление топлива в полости гидроцилиндров на закрытие РС, $P_{т_гз}$, от 0 до 250 кгс/см ² , НЗ = 250 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 250 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
18 Давление топлива в полости гидроцилиндров на открытие РС, $P_{т_го}$, от 0 до 200 кгс/см ² , НЗ = 200 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 250 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,63$	...	...	± 1
19 Перепад командного давления топлива ТДК, $P_{тдк}$, от 0 до 15 кгс/см ² , НЗ = 15 кгс/см ² (ЗОНД-20-ДД, $\pm 0,1$ %, от 0 до 16 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,22$	...	...	± 1
20 Давление топлива в полости гидроцилиндров НАК на их открытие, $P_{нак}$, от 0 до 80 кгс/см ² , НЗ = 80 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 100 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,63$	...	...	± 1
21 Полное давление воздуха за вентилятором – 1, $P^*_{в1}$, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,25$ %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,29$	...	...	$\pm 0,5$
22 Полное давление воздуха за вентилятором – 2, $P^*_{в2}$, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,25$ %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,29$	...	...	$\pm 0,5$
23 Полное давление воздуха за вентилятором – 3, $P^*_{в3}$, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,25$ %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,29$	...	...	$\pm 0,5$

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
24 Полное давление воздуха за вентилятором – 4, Р*в4, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,29	...	...	±0,5
25 Полное давление воздуха за вентилятором – 5, Р*в5, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,29	...	...	±0,5
26 Полное давление воздуха за вентилятором – 6, Р*в6, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,29	...	...	±0,5
27 Полное давление воздуха за вентилятором – 7, Р*в7, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,29	...	...	±0,5
28 Статическое давление воздуха за вентилятором, Рв_и, от 0 до 3,5 кгс/см ² , НЗ = 3,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,29	...	...	±0,5
29 Давление воздуха за компрессором (за последней ступенью)-1, Рки1, от 0 до 25 кгс/см ² , НЗ = 25 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 25 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,25	...	...	±0,5
30 Давление воздуха за компрессором (за последней ступенью)-2, Рки2, от 0 до 25 кгс/см ² , НЗ = 25 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 25 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,25	...	...	±0,5
31 Давление воздуха за компрессором (после фильтра), Рк_авт, от 0 до 25 кгс/см ² , НЗ = 25 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 25 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,25	...	...	±0,5

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
32 Давление воздуха за задним лабиринтом компрессора, Рлк, от 0 до 10 кгс/см ² , НЗ = 10 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 10 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,25	...	...	±0,5
33 Полное давление воздуха за ТНД, Р*4и, от 0 до 4 кгс/см ² , НЗ = 4 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,25	...	...	±0,5
34 Давление воздуха наддува предмасляных полостей, Р8737, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,25 %, от 0 до 3 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,25	...	...	±0,5
35 Давление топлива на входе в НР, Рвх_НР, от 0 до 25 кгс/см ² , НЗ = 25 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 25 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±1
36 Давление в линии АСТ на выходе из ФН, Раст, от 0 до 100 кгс/см ² , НЗ = 100 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 100 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±1
37 Давление масла закрытой заправки маслобака, Рм_закр_запр, от 0 до 2 кгс/см ² , НЗ = 2 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 2,5 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,63	...	...	±4
38 Давление топлива со склада, Рт_скл, от 0 до 4 кгс/см ² , НЗ = 4 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±4
39 Давление топлива на входе в подкачивающий насос ДЦН-78, Рт_вх, от -1 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. № ..., св-во о поверке ...)	±0,4	...	...	±1

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
40 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре № 1, Птф1, от 0 до 4 кгс/см ² , НЗ = 4 кгс/см ² (ЗОНД-20-ДД, ±1 %, от 0 до 0,4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±1,6	...	...	±5
41 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре № 2, Птф2, от 0 до 0,4 кгс/см ² , НЗ = 0,4 кгс/см ² (ЗОНД-20-ДД, ±1 %, от 0 до 0,4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±1,6	...	...	±5
42 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре № 3, Птф3, от 0 до 0,4 кгс/см ² , НЗ = 0,4 кгс/см ² (ЗОНД-20-ДД, ±1 %, от 0 до 0,4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±1,6	...	...	±5
43 Перепад давления топлива на стендовых топливных фильтрах №№ 1, 2, 3, Пст_тф, от 0 до 0,4 кгс/см ² , НЗ = 0,4 кгс/см ² (ЗОНД-20-ДД, ±0,1 %, от 0 до 0,4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,2	...	...	±1
44 Перепад давлений воздуха на РМК «закольцовка I», Пзак1, (от 0 до 0,25 кгс/см ² , НЗ = 0,125 кгс/см ² в диапазоне от 0 до 0,125 кгс/см ² вкл., от ИЗ в диапазоне св. 0,125 до 0,250 кгс/см ² (AMZ 5050-D-3701, set up 0...0,25 кгс/см ² , ±0,075 %, зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,24	...	...	±0,5
	±0,12	...	...	
45 Перепад давлений воздуха на РМК «закольцовка II», Пзак2, от 0 до 0,25 кгс/см ² , НЗ = 0,125 кгс/см ² в диапазоне от 0 до 0,125 кгс/см ² вкл., от ИЗ в диапазоне св. 0,125 до 0,250 кгс/см ² (AMZ 5050-D-3701, set up 0...0,25 кгс/см ² , ±0,075 %, зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,24	...	...	±0,5
	±0,12	...	...	
46 Перепад давлений воздуха на РМК «полный I», П*1, от 0 до 0,005 кгс/см ² , НЗ = 0,005 кгс/см ² (ЗОНД-20-ДД, ±1 %, от 0 до 0,006 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±1,9	...	...	±10

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
47 Перепад давлений воздуха на РМК «полный П», П*П, от 0 до 0,005 кгс/см ² , НЗ = 0,005 кгс/см ² (ЗОНД-20-ДД, ±1 %, от 0 до 0,006 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±1,9	...	...	±10
48 Давление воздуха (разрежение) на входе в ТРА двигателя, подводимое от вакуумной установки, Рвак, от -1 до 0 кгс/см ² , НЗ = 1 кгс/см ² , (МИДА-ДВ-13П-В, ±0,25 %, от -1 до 0 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,25	...	...	±0,5
49 Разрежение воздуха в боксе, Рраз_б, 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. № ..., св-во о поверке ...)	±0,84	...	...	±1
50 Давление стендового воздуха низкого давления от магистрали, Рв_стенд, от 0 до 8 кгс/см ² , НЗ = 8 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 10 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,63	...	...	±1
51 Давление воздуха низкого давления для проверки систем на герметичность, Рв_герм_низ, от 0 до 8 кгс/см ² , НЗ = 8 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 10 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,63	...	...	±4
52 Давление воздуха высокого давления для проверки систем на герметичность, Рв_герм_выс, от 0 до 30 кгс/см ² , НЗ = 30 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 40 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,67	...	...	±4
53 Давление топлива за РСФ, отводимого на АНС, Ранс, от 0 до 250 кгс/см ² , НЗ = 250 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 250 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±1

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
54 Давление масла на входе в КСА, $P_{м_кса}$, от 0 до 6 кгс/см ² , НЗ = 6 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 6 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
55 Давление масла на входе в турбостартер, $P_{м_вх_тс}$, от 0 до 6 кгс/см ² , НЗ = 6 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 6 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
56 Давление воздуха за компрессором турбостартера, $P_{к_тс}$, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,25$ %, от 0 до 3 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,25$	...	...	$\pm 0,5$
57 Давление топлива на входе в насос ДЦН, $P_{т_вх_дцн}$, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,67$	...	...	± 1
58 Давление топлива на выходе из ДЦН, $P_{т_вых_дцн}$, от 0 до 20 кгс/см ² , НЗ = 20 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 25 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,67$	...	...	± 1
59 Давление топлива на входе в ПГЛ, $P_{т_вх_пгл}$, от 0 до 20 кгс/см ² , НЗ = 20 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 25 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,63$	...	...	± 1
60 Давление топлива на выходе из ПГЛ, $P_{т_вых_пгл}$, от 0 до 2,5 кгс/см ² , НЗ = 2,5 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 2,5 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
61 Давление на масла на входе в насос НП общей системы, $P_{вх_нп_о}$, от 0 до 6 кгс/см ² , НЗ = 6 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 6 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
62 Давление масла на входе в насос НП бустерной системы, $R_{вх_нп_Б}$, от 0 до 6 кгс/см ² , НЗ = 6 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 6 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
63 Давление масла на выходе из насоса НП общей системы, $R_{вы_нп_О}$, от 0 до 250 кгс/см ² , НЗ = 250 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 250 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
64 Давление масла на выходе из насоса НП бустерной системы, $R_{вы_нп_Б}$, от 0 до 250 кгс/см ² , НЗ = 250 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 250 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 1
65 Давление слива масла из насоса НП общей системы, $R_{сл_нп_О}$, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,67$	...	...	± 1
66 Давление слива масла из насоса НП бустерной системы, $R_{сл_нп_Б}$, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,67$	...	...	± 1
67 Перепад давления масла между $R_{вх_нп_О}$ и $R_{сл_нп_О}$, $P_{нп_О}$, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (АРЗ 3020, $\pm 0,25$ %, от 0 до 3 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,35$	...	...	± 1
68 Давление топлива на входе в турбостартер, $R_{т_вх_тс}$, от 0 до 3 кгс/см ² , НЗ = 3 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 4 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,67$	...	...	± 1
69 Давление воздуха обдува генератора постоянного тока, $R_{возген}$, от 0 до 0,05 кгс/см ² , НЗ = 0,05 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, $\pm 0,5$ %, от 0 до 0,06 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	$\pm 0,6$	...	...	± 1

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 приведенной к НЗ погрешности измерений ИК, %
70 Давление азота наддува бака общей системы, Раз_бак_о, от 0 до 10 кгс/см ² , НЗ = 10 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 10 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±4
71 Давление азота наддува бака бустерной системы, Раз_бак_б, от 0 до 10 кгс/см ² , НЗ = 10 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 10 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±4
72 Давление топлива в агрегате 8030, Рг_8030, от 0 до 100 кгс/см ² , НЗ = 100 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 %, от 0 до 100 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±1
73 Давление в форсажном коллекторе, Рфк, от 0 до 4 кгс/см ² , НЗ = 4 кгс/см ² (МИДА-ДИ-13П-В, ±0,5 % от 0 до 45 кгс/см ² , зав. № ..., св-во о поверке ...)	±0,5	...	...	±1

6.4.2 Определение метрологических характеристик ИК 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...

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					
80 Температура масла на входе в двигатель, тм_вх, от 0 °С до +150 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Задаваемая температура, °С	0	37,5	75	112,5	150
	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °С	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °С	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,30	±0,47	±0,64	±0,81	±0,97
81 Температура масла на выходе из откачивающих насосов двигателя, тм_вых, от 0 °С до +250 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Задаваемая температура, °С	0	62,5	125	187,5	250
	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °С	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °С	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,30	±0,58	±0,86	±1,14	±1,42
82 Температура топлива	Задаваемая температура, °С	0	30	60	90	120

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

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					
на входе в НР, $t_{г_вх_нр}$, от 0 °C до +120 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,30	±0,44	±0,57	±0,71	±0,84
	Задаваемая температура, °C	-20	+5	+30	+55	+80
83 Температура топлива на входе в двигатель – 1, $t_{г_вх1}$, от - 20 °C до +80 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,42	±0,32	±0,44	±0,55	±0,66
	Задаваемая температура, °C	-20	+5	+30	+55	+80
84 Температура топлива на входе в двигатель – 2, $t_{г_вх2}$, от - 20 °C до +80 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,42	±0,32	±0,44	±0,55	±0,66
	Задаваемая температура, °C	-20	+5	+30	+55	+80
86 Температура топлива на входе в насос ДЦН, $t_{г_вх_дцн}$, от 0 °C до +100 °C, (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,30	±0,41	±0,52	±0,64	±0,75
	Задаваемая температура, °C	0	25	50	75	100
87 Температура топлива на выходе из насоса ДЦН, $t_{г_вы_дцн}$, от 0 °C до +100 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,30	±0,41	±0,52	±0,64	±0,75
	Задаваемая температура, °C	0	25	50	75	100
88 Температура топлива на входе в ПГЛ, $t_{г_вх_пгл}$, от 0 °C до +100 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,30	±0,41	±0,52	±0,64	±0,75
	Задаваемая температура, °C	0	25	50	75	100
89 Температура топлива на входе в двигатель, $t_{гвхДВ}$, от 0 °C до +100 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,30	±0,41	±0,52	±0,64	±0,75
	Задаваемая температура, °C	0	25	50	75	100
90 Температура топлива на выходе из ПГЛ, $t_{г_вых_пгл}$, от 0 °C до +100 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °C	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °C	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	±0,30	±0,41	±0,52	±0,64	±0,75
	Задаваемая температура, °C	0	25	50	75	100

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

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					
91 Температура масла на входе в насос НП общей системы, $t_{м_вх_нп_О}$, от 0 °С до +120 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Задаваемая температура, °С	0	30	60	90	120
	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °С	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °С	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,30	±0,44	±0,57	±0,71	±0,84
92 Температура масла на входе в насос НП бустерной системы, $t_{м_вх_нп_Б}$, от 0 °С до +120 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Задаваемая температура, °С	0	30	60	90	120
	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °С	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °С	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,30	±0,44	±0,57	±0,71	±0,84
93 Температура воздуха обдува генератора постоянного тока, твозген, от 0 °С до +100 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	Задаваемая температура, °С	0	25	50	75	100
	Измеренное сопротивление, Ом	...	...	...	...	...
	Измеренная температура, °С	...	...	...	...	...
	Абсолютная погрешность, °С	...	...	...	...	...
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,30	±0,41	±0,52	±0,64	±0,75

Результаты сведены в таблицу Б.2.

Таблица Б.2 - ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер датчика температуры, сведения о поверке датчика температуры)	Пределы допускаемой приведенной к ВП или абсолютной погрешности датчика температуры	Максимальное значение приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК (без датчика)	Значение (суммарной) приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК
74 Температура воздуха на входе в двигатель (осн.), $t^*_{вх}$, от -25 °С до +55 °С (ТСП-0196, класс допуска А, зав. № ..., св-во о поверке)	±0,26 °С	...	...	±1,2 °С
75 Температура воздуха на входе в двигатель (контр.), $t^*_{контр}$, от -25 °С до +55 °С (ТСП-0196, класс допуска А, зав. № ..., св-во о поверке)	±0,26 °С	...	...	±1,2 °С
76 Температура воздуха на входе в двигатель, 1, $t_{вх1}$, от -25 °С до +55 °С (ТСП-0196, класс допуска А, зав. № ..., св-во о поверке)	±0,26 °С	...	...	±1,2 °С
77 Температура воздуха на входе в двигатель, 2, $t_{вх2}$, от -25 °С до +55 °С (ТСП-0196, класс допуска А, зав. № ..., св-во о поверке)	±0,26 °С	...	...	±1,2 °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, сведения о поверке датчика температуры)	Пределы допускаемой приведенной к ВП или абсолютной погрешности датчика температуры	Максимальное значение приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК (без датчика)	Значение (суммарной) приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК
78 Температура воздуха на входе в двигатель, 3, твх3, от -25 °С до +55 °С (ТСП-0196, класс допуска А, зав. № ..., св-во о поверке)	±0,26 °С	...	...	±1,2 °С
79 Температура воздуха на входе в двигатель, 4, твх4, от -25 °С до +55 °С (ТСП-0196, класс допуска А, зав. № ..., св-во о поверке)	±0,26 °С	...	...	±1,2 °С
80 Температура масла на входе в двигатель, тм_вх, от 0 °С до +150 °С (П-77 вар. 2, зав. №...)	±0,65 %	...	...	±1,5 %
81 Температура масла на выходе из откачивающих насосов двигателя, тм_вых, от 0 °С до +250 °С (П-77 вар. 2, зав. №...)	±0,57 %	...	...	±1,5 %
82 Температура топлива на входе в насос-регулятор, тт_вх_нр, от 0 °С до +120 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,7 %	...	...	±1,5 %
83 Температура топлива на входе в двигатель – 1, тт_вх1, от -20 °С до +80 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,82 %	...	...	±1,5 %
84 Температура топлива на входе в двигатель – 2, тт_вх2, от -20 °С до +80 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,82 %	...	...	±1,5 %
85 Температура холодного спая, тхс, от -30 °С до +50 °С (ТСП-0196, класс допуска А, зав. № ..., св-во о поверке)	±0,25 °С	...	...	±0,6 °С
86 Температура топлива на входе в насос ДЦН, тт_вх_дцн, от 0 °С до +100 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,75 %	...	...	±1,5 %
87 Температура топлива на выходе из насоса ДЦН, тт_вы_дцн, от 0 °С до +100 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,75 %	...	...	±1,5 %
88 Температура топлива на входе в ПГЛ, тт_вх_пгл, от 0 °С до +100 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,75 %	...	...	±1,5 %
89 Температура топлива на входе в двигатель, ттвхДВ, от 0 °С до +100 °С (П-77 вар. 2, зав. № ...)	±0,75 %	...	...	±1,5 %
90 Температура топлива на выходе из ПГЛ, тт_вы_пгл, от 0 °С до +100 °С (П-77 вар. 2, зав. №...)	±0,75 %	...	...	±1,5 %
91 Температура масла на входе в насос НП общей системы, тм_вх_нп_О, от 0 °С до +120 °С (П-77 вар. 2, зав. №...)	±0,7 %	...	...	±1,5 %

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

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер датчика температуры, сведения о поверке датчика температуры)	Пределы допускаемой приведенной к ВП или абсолютной погрешности датчика температуры	Максимальное значение приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК (без датчика)	Значение (суммарной) приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной к ВП или абсолютной погрешности измерений ИК
92 Температура масла на входе в насос НП бустерной системы, $t_{м_вх_нп_Б}$, от 0 °C до +120 °C (П-77 вар. 2, зав. № ...)	$\pm 0,7 \%$	...	...	$\pm 1,5 \%$
93 Температура воздуха обдува генератора постоянного тока, $t_{возген}$, от 0 °C до +100 °C (П-77 вар. 2, зав. №...)	$\pm 0,75 \%$	...	...	$\pm 1,5 \%$

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

Результаты сведены в таблицу Б.3.

Таблица Б.3 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, °C
94 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям средней температуры газа за ТНД по штатным термопарам для РД-33МК, $t^*_{4_33}$, ХА: от 0 °C до +1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
95 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям средней температуры газа за ТНД по штатным термопарам для РД-93, $t^*_{4_93}$, ХА: от 0 °C до +1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
96 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям средней температуры газа за ТНД по термопаре открытого спая, $t^*_{4ос}$, ХА: от 0 °C до +1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
97 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 1, t_{l_1} , ХА: от 0 °C до 1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
98 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 2, t_{l_2} , ХА: от 0 °C до +1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
99 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 3, t_{l_3} , ХА: от 0 °C до +1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 4, t_{l_4} , ХА: от 0 °C до +1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
101 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 5, t_{l_5} , ХА: от 0 °C до +1000 °C	...	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, °С
102 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры ТНД по круговому замеру - 6, t1_6, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
103 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 7, t1_7, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
104 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 8, t2_1, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
105 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 9, t2_2, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
106 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 10, t2_3, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
107 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 11, t2_4, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
108 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 12, t2_5, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
109 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 13, t2_6, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С
110 Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры газа на выходе ТНД по круговому замеру - 14, t2_7, ХА: от 0 °С до +1000 °С	...	±3 °С

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

Результаты сведены в таблицу Б.4.

Таблица Б.4 - ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение приведенной к верхнему пределу диапазона значений погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона значений погрешности измерений ИК, %
111 Частота вращения ротора КВД для РД-33МК, пк_33, от 675,3 до 3376,54 Гц (от 20 % до 100 %)	...	±0,15
112 Частота вращения ротора КВД для РД-93, пк_93, от 675,3 до 3376,54 Гц (от 20 % до 100 %)	...	±0,15
113 Частота вращения РНД (вентилятора) для РД-33МК, пв_33, от 580,00 до 2900,00 Гц (от 20 % до 100 %)	...	±0,15

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

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение приведенной к верхнему пределу диапазона значений погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона значений погрешности измерений ИК, %
114 Частота вращения РНД (вентилятора) для РД-93, пв_93, от 580,00 до 2900,00 Гц (от 20 % до 100 %)	...	$\pm 0,15$

6.4.5 Определение метрологических характеристик ИК частоты переменного тока
Результаты сведены в таблицу Б.5.

Таблица Б.5 - ИК частоты переменного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
115 Частота вращения датчика малого расхода топлива через двигатель 1, fGt1c, от 20 до 450 Гц	...	$\pm 0,15$
116 Частота вращения датчика малого расхода топлива через двигатель 2, fGt2м, от 20 до 450 Гц	...	$\pm 0,15$
117 Частота вращения датчика среднего расхода топлива через двигатель 1, fGt1с, от 20 до 450 Гц	...	$\pm 0,15$
118 Частота вращения датчика среднего расхода топлива через двигатель 2, fGt2с, от 20 до 450 Гц	...	$\pm 0,15$
119 Частота вращения датчика большого расхода топлива через двигатель 1, fGt1б, от 20 до 450 Гц	...	$\pm 0,15$
120 Частота вращения датчика большого расхода топлива через двигатель 2, fGt2б, от 20 до 450 Гц	...	$\pm 0,15$
121 Частота вращения датчика расхода топлива АНС, fGt_АНС, от 20 до 300 Гц	...	$\pm 0,15$
122 Частота вращения датчика расхода топлива по аварийному сливу, fGt_АСл, от 20 до 300 Гц	...	$\pm 0,15$
123 Частота вращения датчика расхода масла через насос НП общей системы, fGm_НПО, от 20 до 300 Гц	...	$\pm 0,15$
124 Частота вращения датчика расхода масла через насос НП бустерной системы, fGm_НПБ, от 20 до 300 Гц	...	$\pm 0,15$
125 Частота вращения датчика расхода топлива через насос ДЦН, fGt_ДЦН, от 20 до 300 Гц, НЗ = 300 Гц	...	$\pm 0,15$

6.4.6 Определение метрологических характеристик ИК интервала времени
Результаты сведены в таблицу Б.6.

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

Таблица Б.6 - ИК интервала времени

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК, с
126 Время запуска, тзап, от 0,5 до 60 с	...	$\pm 0,1$
127 Время приемистости, тпр, от 0,5 до 10 с	...	$\pm 0,1$
128 Время выбега, твыб, от 0,5 до 120 с	...	$\pm 0,1$

6.4.7 Определение метрологических характеристик ИК силы от тяги двигателя

Среднее значение массы дополнительных гирь для обоих ИК составляет ____ кг.

Порог реагирования обоих ИК составляет ____ кгс, что не превышает 0,02 % от верхнего предела измерений (10 000 кгс).

Результаты сведены в таблицу Б.7.

Таблица Б.7 - ИК силы от тяги двигателя

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение приведенной к НЗ или относительной погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к НЗ или относительной погрешности измерений ИК, %
129 Сила от тяги двигателя РД-33МК, 1, R11_33, от 100 до 10000 кгс	... %	$\pm 0,5$ % от НЗ = 2800 кгс в диапазоне от 100 до 2800 кгс вкл.
	... %	$\pm 0,5$ % от ИЗ в диапазоне св. 2800 до 10000 кгс
130 Сила от тяги двигателя РД-33МК, 2, R12_33, от 100 до 10000 кгс	... %	$\pm 0,5$ % от НЗ = 2800 кгс в диапазоне от 100 до 2800 кгс вкл.
	... %	$\pm 0,5$ % от ИЗ в диапазоне св. 2800 до 10000 кгс
131 Сила от тяги двигателя РД-93, 1, R11_93, от 100 до 10000 кгс	... %	$\pm 0,5$ % от НЗ = 2625 кгс в диапазоне от 100 до 2625 кгс вкл.
	... %	$\pm 0,5$ % от ИЗ в диапазоне св. 2625 до 10000 кгс
132 Сила от тяги двигателя РД-93, 2, R12_93, от 100 до 10000 кгс	... %	$\pm 0,5$ % от НЗ = 2625 кгс в диапазоне от 100 до 2625 кгс вкл.
	... %	$\pm 0,5$ % от ИЗ в диапазоне св. 2625 до 10000 кгс

6.4.8 Определение метрологических характеристик ИК углового перемещения

Результаты сведены в таблицу Б.8.

Таблица Б.8 - ИК углового перемещения

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК
133 Угол установки лопаток НАК, Анак, от -30° до +0,5°	...	$\pm 1^\circ$

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

134 Угол положения РУД, Аруд, от 0° до 120°	...	±1°
---	-----	-----

6.4.9 Определение метрологических характеристик ИК виброскорости

Результаты сведены в таблицу Б.9.

Таблица Б.9 - ИК виброскорости

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений АИРВ*, %	Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК (без АИРВ*), %	Значение (суммарной) приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
135 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси X, кратность частоте вращения ротора вентилятора, Вх1в, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
136 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси X, кратность частоте вращения ротора компрессора, Вх1к, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
137 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси X, по полосовому фильтру, Вх1пф, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
138 Виброскорость в плоскости заднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора вентилятора, Vz2в, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
139 Виброскорость в плоскости заднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора компрессора, Vz2к, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
140 Виброскорость в плоскости заднего узла крепления по оси Z, по полосовому фильтру, Vz2пф, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
141 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора вентилятора, Vz1в, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
142 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Z, кратность частоте вращения ротора компрессора, Vz1к, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
143 Виброскорость в плоскости переднего узла крепления по оси Z, по полосовому фильтру, Vz1пф, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12
144 Виброскорость по датчику на верхней такелажной площадке КСА по оси Y, кратность частоте вращения ротора компрессора, Ву_КСАк, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	±11,11	...	...	±12

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

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений АИРВ*, %	Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК (без АИРВ*), %	Значение (суммарной) приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
145 Виброскорость по датчику на верхней такелажной площадке КСА по оси Y по полосовому фильтру, ВуКСАпф, от 2 до 100 мм/с, НЗ = 100 мм/с	$\pm 11,11$	...	...	± 12
* АИРВ - Аппаратура измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М зав. № ... в составе: - блок электронный БЭ-40-4М зав. № ..., свидетельство о поверке № ...; - вибропреобразователи МВ-43 зав. № ..., ..., ..., ..., ..., ..., свидетельства о поверке № ..., ..., ..., ..., ..., ...				

6.4.10 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока
 Результаты сведены в таблицу Б.10.

Таблица Б.10 - ИК напряжения постоянного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
146 Напряжение в цепи питания бортсети для РД-33МК, U _{бс} 33, от 0 до 30 В, НЗ = 30 В	...	± 2
147 Напряжение в цепи питания бортсети для РД-93, U _{бс} 93, от 0 до 30 В, НЗ = 30 В	...	± 2
148 Напряжение на клеммах электростартера ТС КСА33, U _{эс} , от 0 до 75 В, НЗ = 75 В	...	± 2
149 Напряжение в цепи запуска, U _{сз} , от 0 до 75 В, НЗ = 75 В	...	± 2
150 Напряжение на клеммах соединителя X1 СТ-115Б, U _{х1} , от 0 до 30 В, НЗ = 30 В	...	$\pm 1,5$
151 Напряжение на клеммах генератора ГСР, U _{гср} , от 0 до 50 В, НЗ = 50 В	...	± 2
152 Напряжение на клеммах генератора постоянного тока КСА-54, U _{гс} , от 0 до 40 В, НЗ = 40 В	...	± 2
153 Напряжение в точке регулирования генераторов постоянного тока, U _{пн_гс} , от 0 до 30 В, НЗ = 30 В	...	± 2

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

6.4.11 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока (с шунтами)
Результаты сведены в таблицу Б.11.

Таблица Б.11 - ИК силы постоянного тока (с шунтами)

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение (тип, заводской номер, сведения о поверке шунта)	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности шунта, %	Максимальное значение приведенной к ВП погрешности измерений ИК (без шунта), %	Значение (суммарной) приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
154 Сила тока в цепи питания бортсети для РД-33МК, $I_{бс_33}$, от 0 до 30 А, $I_{НЗ} = 30$ А (75.ШИСВ.1, 30 А, $\pm 0,2$ %, зав. №..., свид-во о поверке ...)	$\pm 0,2$	...	...	± 2
155 Сила тока в цепи питания бортсети для РД-93, $I_{бс_93}$, от 0 до 30 А, $I_{НЗ} = 30$ А (75.ШИСВ.1, 30 А, $\pm 0,2$ %, зав. №..., свид-во о поверке ...)	$\pm 0,2$	...	...	± 2
156 Сила тока электростартёра ТС, $I_{эс}$, от 0 до 300 А $I_{НЗ} = 300$ А, $I_{НЗ} = 300$ А (75.ШИСВ.1, 300 А, $\pm 0,5$ %, зав. №..., свид-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 2
157 Сила тока в цепи генератора ГСР, $I_{гср}$, от 0 до 1000 А, $I_{НЗ} = 1000$ А (75.ШИСВ, 1000 А, $\pm 0,5$ %, зав. №..., свид-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 2
158 Сила тока в цепи генератора постоянного тока КСА-54, $I_{гс}$, от 0 до 120 А, $I_{НЗ} = 120$ А (75.ШИСВ, 150 А, $\pm 0,5$ %, зав. №..., свид-во о поверке ...)	$\pm 0,5$	...	...	± 2

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

6.4.12 Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока

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

Результаты сведены в таблицу Б.12.

Таблица Б.12 - ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности прибора РМ130Р Plus*, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
159 Напряжение на клеммах генератора ПГЛ (фаза А), Упгл_А, от 22 до 250 В, НЗ = 250 В	$\pm 0,2$	± 2
160 Напряжение на клеммах генератора ПГЛ (фаза В), Упгл_В, от 22 до 250 В, НЗ = 250 В	$\pm 0,2$	± 2
161 Напряжение на клеммах генератора ПГЛ (фаза С), Упгл_С, от 22 до 250 В, НЗ = 250 В	$\pm 0,2$	± 2
* - Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии серии РМ130Р Plus, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...		

6.4.13 Определение метрологических характеристик ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока

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

Результаты сведены в таблицу Б.13.

Таблица Б.13 - ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, нормирующее значение	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности трансформатора тока ТФ1**, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности прибора РМ130Р Plus*, %	Значение (суммарной) приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
162 Сила тока в цепи генератора ПГЛ (фаза А), Ипгл_А, от 10 до 100 А, НЗ = 100 А	± 1	$\pm 0,2$	$\pm 1,2$	± 2
163 Сила тока в цепи генератора ПГЛ (фаза В), Ипгл_В, от 10 до 100 А, НЗ = 100 А	± 1	$\pm 0,2$	$\pm 1,2$	± 2
164 Сила тока в цепи генератора ПГЛ (фаза С), Ипгл_С, от 10 до 100 А, НЗ = 100 А	± 1	$\pm 0,2$	$\pm 1,2$	± 2
* - Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии серии РМ130Р Plus, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...				
** - Трансформатор тока ТФ1, Фаза А, зав. №, св-во о поверке Фаза В, зав. №, св-во о поверке Фаза С, зав. №, св-во о поверке № ...				

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

6.4.14 Определение метрологических характеристик ИК частоты сети переменного тока

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

Результаты сведены в таблицу Б.14.

Таблица Б.14 - ИК частоты сети переменного тока

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений прибора РМ130Р Plus*, %	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений ИК, %
165 Частота генератора ПГЛ, f_ПГЛ, от 350 до 450 Гц	$\pm 0,04$	± 1
* - Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии серии РМ130Р Plus, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...		

6.4.15 Определение метрологических характеристик ИК атмосферного давления

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

Результаты сведены в таблицу Б.15.

Таблица Б.15 - ИК атмосферного давления

Наименование, обозначение, диапазон измерений ИК, (тип, заводской номер барометра, сведения о поверке)	Максимальное значение абсолютной погрешности измерений барометра БРС-1М-1*	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК
166 Атмосферное давление, Рн, от 0,095 до 0,105 МПа (от 713 до 788 мм рт. ст.)	$\pm 0,033$ кПа ($\pm 0,25$ мм рт. ст.)	$\pm 0,067$ кПа ($\pm 0,5$ мм рт. ст.)
* - Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1, зав. № ..., свидетельство о поверке № ...		

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.411711.058 Д1.

8 Выводы

Погрешности измерений всех ИК Системы измерительной СИ-СТ У-990М2, 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-СТ У-990М2 зав. № 001

В данном приложении приводятся машинные протоколы.

Примеры шаблонов машинных протоколов для всех типов ИК:

00.00.2025		СИ-СТ У-990М2 Зав.№001		00:00:00	
Давление масла на входе в двигатель Рм_вх ИК №1					
Эталонное значение			Измеренное значение, кгс/см2	Абсолютная погрешность, кгс/см2	
Сила тока, мА		Давление, кгс/см2			
4.0		0.0	-0.0006	-0.0006	
8.0		1.5	1.4985	-0.0015	
12.0		3.0	2.9987	-0.0013	
16.0		4.5	4.4973	-0.0027	
20.0		6.0	5.9967	-0.0033	
Максимальное значение абсолютной погрешности, кгс/см2				-0.0033	
Нормирующее значение, кгс/см2				6.000	
Максимальное значение приведенной погрешности, %				-0.055	
Приведенная погрешность датчика, %				0.500	
Приведенная погрешность ИК, %				0.555	
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, %				±5.000	

00.00.2025		СИ-СТ У-990М2 Зав.№001		00:00:00	
Перепад давлений воздуха на РМК «закольцовка I» Пзак1 ИК №44					
Эталонное значение			Измеренное значение, кгс/см2	Абсолютная погрешность, кгс/см2	
Сила тока, мА	Давление, кгс/см2				
4.00	0.00000		-0.000013	-0.000013	
6.00	0.03125		0.031235	-0.000015	
8.00	0.06250		0.062485	-0.000015	
10.00	0.09375		0.093730	-0.000020	
12.00	0.12500		0.124973	-0.000027	
Максимальное значение абсолютной погрешности, кгс/см2				-0.000027	
Нормирующее значение (НЗ), кгс/см2				0.125	
Приведенная погрешность датчика, %				0.240	
Максимальное значение приведенной к НЗ погрешности, %				0.26	
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, %				±0.50	
Эталонное значение			Измеренное значение, кгс/см2	Модуль относит. погрешности ИК (с датчиком), %	
Сила тока, мА	Давление, кгс/см2				
12.32	0.13000		0.129963	0.259305	
14.00	0.15625		0.156213	0.215731	
16.00	0.18750		0.187483	0.169082	
18.00	0.21875		0.218719	0.151336	
20.00	0.25000		0.249978	0.128811	
Максимальное значение относительной погрешности ИК, %				0.26	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %				±0.50	

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

00.00.2025		СИ-СТ У-990М2 Зав.№001			00:00:00	
Сила от тяги двигателя РД-33МК, 1 R11_33 ИК №129						
Эталонное значение	Приведенное измеренное значение, кгс					
Сила, кгс	Проход 1	Проход 2	Проход 3	Проход 4	Проход 5	Проход 6
100.0	103.00	102.00	103.00	103.00	103.00	103.00
700.0	693.00	697.00	694.00	697.00	694.00	697.00
1400.0	1391.00	1392.00	1391.00	1390.00	1390.00	1390.00
2100.0	2104.00	2103.00	2102.00	2102.00	2101.00	2100.00
2800.0	2804.00	2804.00	2804.00	2803.00	2803.00	2803.00
3000.0	3002.00	3002.00	3001.00	3001.00	3000.00	3000.00
4000.0	3993.00	3999.00	3991.00	3998.00	3996.50	3997.00
6000.0	5992.00	5991.00	5993.00	5999.00	5993.00	5995.00
8000.0	7992.00	7997.00	7994.00	7996.00	7995.00	7999.00
10000.0	9997.00	9990.00	9996.00	9995.00	9994.00	9994.00
Эталонное значение	Прямые проходы, кгс			Обратные проходы, кгс		
Сила, кгс	Отброшено	Среднее	СКО	Отброшено	Среднее	СКО
100.0	0	103.00	0.00	0	102.67	0.33
700.0	0	693.67	0.33	0	697.00	0.00
1400.0	0	1390.67	0.33	0	1390.67	1.33
2100.0	0	2102.33	2.33	0	2101.67	2.33
2800.0	0	2803.67	0.33	0	2803.33	0.33
3000.0	0	3001.00	1.00	0	3001.00	1.00
4000.0	0	3993.50	7.75	0	3998.00	1.00
6000.0	0	5992.67	0.33	0	5995.00	16.00
8000.0	0	7993.67	2.33	0	7997.33	2.33
10000.0	0	9995.67	2.33	0	9993.00	7.00
Эталонное значение	Расчет составляющих погрешности, кгс					
Сила, кгс	СКО Случ.	СКО Гист.	Случ.ИК	Среднее	Систем.	Абс.погр.
100.0	0.37	0.10	0.97	102.83	2.83	3.80
700.0	0.37	0.96	2.65	695.33	-4.67	7.31
1400.0	0.82	0.00	2.10	1390.67	-9.33	11.43
2100.0	1.37	0.19	3.55	2102.00	2.00	5.55
2800.0	0.52	0.10	1.35	2803.50	3.50	4.85
3000.0	0.89	0.00	2.30	3001.00	1.00	3.30
4000.0	1.87	1.30	5.86	3995.75	-4.25	10.11
6000.0	2.56	0.67	6.80	5993.83	-6.17	12.96
8000.0	1.37	1.06	4.44	7995.50	-4.50	8.94
10000.0	1.93	0.77	5.35	9994.33	-5.67	11.01
В диапазоне от 100.0 до 2800.0 кгс, включ. Максимальное значение абсолютной погрешности, кгс Нормирующее значение (НЗ), кгс Максимальное значение, приведенной к НЗ, погрешности, % Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, %						11.43 2800.0 0.41 ±0.5
В диапазоне свыше 2800.0 до 10000.0 кгс Значение абсолютной погрешности (для расчета), кгс Нормирующее значение, кгс Максимальное значение относительной погрешности ИК, % Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %						10.11 4000.0 0.25 ±0.5

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

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

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