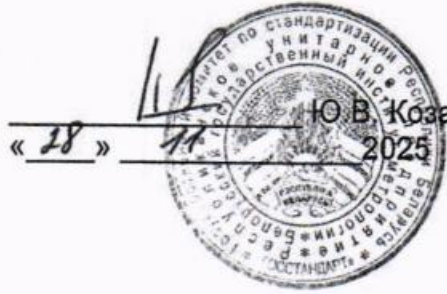


СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «ТЕХНИКОН»



А.И. Шульман
« 22 » 10 2025

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ



Ю.В. Козак
« 28 » 11 2025

Извещение № 1 об изменении МРБ МП.МН 4277-2025

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь.


СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ СУ-ТОИ-0037-УЗ

Методика поверки

Разработчик:

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ТЕХНИКОН»


И.А. Печевич
« 22 » 10 2025

Минск, 2025

КОПИЯ ВЕРНА

подпись  Печевич И.А.
вед. инженер по метрологии



ООО «ТЕХНИКОН»	ОГИ	ИЗВЕЩЕНИЕ № 1	ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА МРБ МП.МН 4277-2025		
Дата выпуска		Срок изменения		Лист 2	Листов 2
ПРИЧИНА		По результатам испытаний			код 5
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		-			
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		-			
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		-			
РАЗОСЛАТЬ		Всем абонентам			
ПРИЛОЖЕНИЕ		на 14 листах			
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
1					

Титульный лист: листов 24 заменить на листов 26.
Листы 2, 5-12, 22-24 заменить.
Листы 25, 26 ввести.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Игорь Пецевич И.А.*



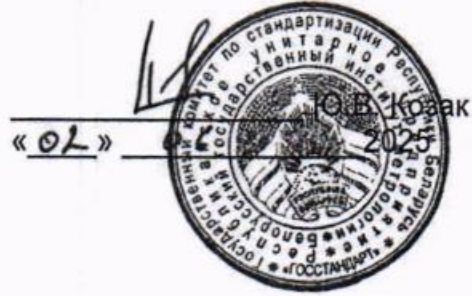
Составил	Пецевич И.А.	<i>Игорь Пецевич</i>	22.10.2025	Согласовал	Карневич В.С.	<i>Владимир Карневич</i>	22.10.2025
Проверил	Еськов П.А.	<i>Павел Еськов</i>	22.10.2025	Н.контр.	Пецевич И.А.	<i>Игорь Пецевич</i>	22.10.2025
Изменение внес							

СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «ТЕХНИКОН»



А.И. Шульман
2025

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора БелГИМ



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ СУ-ТОИ-0037-УЗ

Методика поверки


МРБ МП.МН 4277-2025

26^①

Листов 24

Разработчик:

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ТЕХНИКОН»

 И.А. Пецевич
«12» 05 2025

Минск, 2025



КОПИЯ ВЕРНА

подпись  Пецевич И.А.
вед. инженер по метрологии

Содержание

1 Нормативные ссылки	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки	6
7 Подготовка к поверке	6
8 Проведение поверки	6
9 Оформление результатов поверки	12
Приложение А (обязательное) Обязательные метрологические требования к системе	13
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки	15
Приложение В (обязательное) Схемы поверки	23
Библиография	25

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Сергей Александрович



2

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на систему управления технологическим оборудованием для проведения испытаний (далее – система) СУ-ТОИ-0037-УЗ № 5753.1, производства ООО «ТЕХНИКОН», Республика Беларусь и устанавливает методы и средства проведения первичной и последующей поверок системы.

Перечень измерительных каналов (далее – ИК), входящие в состав системы, и обязательные метрологические требования, предъявляемые к системе, приведены в приложении А.

1 Нормативные ссылки

ТКП 8.007-2023 (33540) Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ;

ТКП 181-2023 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации;

СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 Термопары. Номинальные статистические характеристики преобразования;

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП
1	2
1 Внешний осмотр	8.1
2 Опробование	8.2
2.1 Проверка функционирования	8.2.1
2.2 Идентификация программного обеспечения	8.2.2
3 Определение метрологических характеристик	8.3
3.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры	8.3.1

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Николаевич У.А.*



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха	8.3.2	да	да
3.3 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха	8.3.3	да	да
3.4 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления	8.3.4	да	да
3.5 Определение абсолютной погрешности измерений ИК силы	8.3.5	да	да
4 Оформление результатов поверки	9	да	да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики
1	2	3
6, 8.3.1-8.3.5	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерений давлений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа, пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности $\pm 0,5$ кПа
6, 8.3.1-8.3.5	Прибор комбинированный testo 608-H1	Диапазон измерений температуры от 0 °С до 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры в диапазоне от 0 °С до 50 °С: $\pm 0,6$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности в диапазоне от 10 % до 95 %: ± 3 %
8.3.1-8.3.4	Калибратор многофункциональный MC2-R	Диапазон воспроизведения сигналов термопреобразователя сопротивления Pt100 от 0 °С до 850 °С, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении сигналов термопреобразователя сопротивления Pt100 в диапазоне от 0 °С до 850 °С: $\pm(0,025 \% \text{ от } X + 0,1 \text{ °С}) \text{ °С}$; диапазон воспроизведения сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) от 0 °С до 1000 °С, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) в диапазоне

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Мейснер И.А.*



Продолжение таблицы 2

1	2	3
		от 0 °С до 1000 °С: $\pm(0,02 \% \text{ от } X + 0,1 \text{ } ^\circ\text{C})$ °С; диапазон воспроизведения сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) от 1000 °С до 1372 °С, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении сигналов преобразователя термоэлектрического ХА (К) в диапазоне от 1000 °С до 1372 °С: $\pm(0,03 \% \text{ от } X)$ °С; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы абсолютной погрешности при воспроизведении силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА: $\pm(0,02 \% \text{ от } X + 1,5 \text{ мкА})$ мА, где X – значение воспроизводимой величины, °С (мА)
8.3.1	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	Диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 300 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05$ °С (в диапазоне от минус 50 °С до плюс 199,99 °С), $\pm 0,2$ °С (в диапазоне от плюс 200 °С до плюс 300 °С)
8.3.5	Эталонная силовоспроизводящая машина ДО-II-5	Диапазон воспроизведения силы от 1 кН до 50 кН, пределы относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 0,05$ %
8.3.5	Устройство непосредственного нагружения с эталонными мерами силы №19	Диапазон воспроизведения силы от 1 Н до 6000 Н, пределы относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 0,002$ %
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применять другие средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых ИК системы с требуемой точностью.</p> <p>2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке).</p> <p>3 Нормальные условия эксплуатации средств поверки должны соответствовать условиям поверки системы.</p>		

3.2 Для проведения поверки использовать: технологический компьютер из состава стенда для испытания двигателей внутреннего сгорания мощностью до 1800 кВт модели ИТВ-М-1800 зав. № 5753, на котором установлена система.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

4.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию (далее - ЭД) поверяемой системы и средств поверки, настоящую МП и правила техники безопасности.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования ТКП 181, ТКП 427, ГОСТ 12.2.007.0, инструкций по охране труда, действующих в местах эксплуатации системы, и требования безопасности, указанные в ЭД поверяемой

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Сергей Викторович У. А. 1*



5

системы и средств поверки.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок до 1000 В и имеющих группу по электробезопасности не ниже III согласно ТКП 427.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| - температура окружающего воздуха | от 15 °С до 25 °С; |
| - относительная влажность воздуха | от 20 % до 80 %; |
| - атмосферное давление | от 86 до 106 кПа. |

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить ЭД на систему, эталонные и другие технические средства, используемые при поверке, настоящую МП, правила техники безопасности.

7.2 Установить контрольные приборы, позволяющие в процессе проведения поверки контролировать изменения влияющих факторов (температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления).

7.3 Подготовить систему, эталоны и вспомогательное оборудование в соответствии с требованиями ЭД указанных средств измерений.

7.4 В процессе проведения поверки фиксируют изменение влияющих факторов (температуру окружающего воздуха, относительную влажность воздуха, атмосферное давление) средствами измерений (см. таблицу 2), установленными в месте расположения системы.

7.5 Провести в протоколе поверки необходимые записи о применяемых эталонах (наименование, тип, заводской номер), условия проведения поверки (температуру окружающего воздуха, относительную влажность воздуха, атмосферное давление). Форма протокола поверки приведена в приложении Б.

7.6 До начала поверки система должна находиться в режиме работы не менее 30 мин, а эталоны – в течение времени установления режима, указанного в ЭД.

7.7 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства измерений утверждённых типов из состава системы.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- соответствие комплектности представленной на поверку системы;
- наличие четких обозначений типа системы, заводского номера, наименование фирмы-изготовителя;
- отсутствие видимых механических повреждений системы, влияющих на работоспособность и безопасность системы;
- надежность закрепления контактов, разъемов;
- отсутствие коррозии, загрязнения и механических повреждений разъемов;
- отсутствие незакрепленных деталей системы;
- отсутствие расшатанных или поврежденных наружных частей, трещин, облупливания изоляции и других механических повреждений;
- наличие действующего свидетельства о поверке средства измерений, входящего в состав системы (ИК): термопреобразователя сопротивления, преобразователя термoeлектрического, преобразователя температуры

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Лаврентьев И. А.*



6

и влажности, датчика давления.

8.1.2 Система должна соответствовать всем требованиям п. 8.1.1. Если при проведении внешнего осмотра система не соответствует требованиям п. 8.1.1, дальнейшую поверку системы не проводят.

8.1.3 Результаты проведения внешнего осмотра заносят в протокол поверки по форме, приведенной в приложении Б.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка функционирования

8.2.1.1 При проверке функционирования системы проверяют работоспособность ИК путем изменения входного сигнала, поданного на вход ИК системы в пределах диапазона измерений системы.

8.2.1.2 Результаты проверки считаются положительными если при увеличении или уменьшении входного сигнала наблюдается увеличение или уменьшение показаний ИК системы в диалоговом окне программного обеспечения (далее – ПО).

8.2.2 Идентификация программного обеспечения

8.2.2.1 При идентификации ПО проверяют соответствие наименования и версии ПО указанным в таблице 3 и описании типа.

Таблица 3 – Наименование и версия ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Система управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-УЗ	1.0

8.2.3 Допускается совмещать опробование с операцией определения метрологических характеристик.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры

8.3.1.1 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений температуры для термопреобразователя сопротивления (тип Pt100) по ГОСТ 6651 и преобразователей термоэлектрических (тип К) по СТБ ГОСТ Р 8.585 в зависимости от номинальной статической характеристики.

8.3.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК температуры термопреобразователи сопротивления и преобразователи термоэлектрические (термопары) в соответствии с требованиями ЭД;

- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК температуры по схеме, приведенной на рисунке В.1, В.2 приложения В;

- для измерения температуры холодного спая преобразователя термоэлектрического (термопары) устанавливают термометр лабораторный электронный (см. таблицу 2) на расстоянии не более 10 см от места подключения холодного спая;

- на эталонном СИ устанавливают значение воспроизводимой температуры в градусах Цельсия, в зависимости от типа термопреобразователя сопротивления (Pt100) и его температурного коэффициента ($\alpha=0,00385$ °C) или преобразователя термоэлектрического (термопары) (ТХА (К) с вводом на эталонном СИ значения компенсации температуры холодного спая в градусах Цельсия);

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Васильев И.А.



7

- эталонным СИ подают на вход ИК температуры сигнал сопротивления постоянному току (для термопреобразователя сопротивления) или напряжения постоянного тока (для преобразователя термоэлектрического (термопары)) с учетом компенсации напряжения постоянного тока холодного спая;

- фиксируют в протоколе (таблицы Б.2-Б.13, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на дисплее эталонного СИ и диалоговом окне ПО системы в градусах Цельсия;

- отсоединяют эталонное СИ от ИК температуры в соответствии с требованиями ЭД.

Примечание – Для измерения сопротивления постоянному току от термопреобразователя сопротивления используется трёхпроводная схема соединения, чтобы уменьшить влияние сопротивления соединительных проводов на результат измерения.

8.3.1.3 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ВПТi}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ВПТi} = T_{изм.i} - T_{эт.i}, \quad (1)$$

где $T_{изм.i}$ – значение температуры, измеренное ИК в i -точке поверки, °С;

$T_{эт.i}$ – эталонное значение температуры в i -точке поверки, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, °С.

Абсолютную погрешность измерений ИК температуры с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{каналаT_i}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{каналаT_i} = |\Delta_{ВПТi}| + |\Delta_{ПИПi}|, \quad (2)$$

где $\Delta_{ПИПi}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя в i -точке поверки, °С.

8.3.1.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК температуры должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха

8.3.2.1 Абсолютную погрешность измерений ИК относительной влажности воздуха определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений относительной влажности воздуха.

8.3.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК относительной влажности воздуха преобразователь температуры и влажности в соответствии с требованиями ЭД;

- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК относительной влажности воздуха по схеме, приведенной на рисунке В.3 приложения В;

- на эталонном СИ устанавливают расчетное значение силы постоянного тока, соответствующее значению относительной влажности воздуха в i -точке поверки, в зависимости от диапазона измерений первичного преобразователя;

- эталонным СИ подают на вход ИК относительной влажности воздуха значение силы постоянного тока;

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ *Васильев И. А.*



- фиксируют в протоколе (таблица Б.14, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой в диалоговом окне ПО системы в процентах.

8.3.2.3 Абсолютную погрешность измерений ИК относительной влажности воздуха без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ВП\varphi_i}$, %, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ВП\varphi_i} = \varphi_{изм.i} - \varphi_{зад.i}, \quad (3)$$

где $\varphi_{изм.i}$ – значение относительной влажности воздуха, измеренное ИК в i -точке поверки, %;

$\varphi_{зад.i}$ – значение относительной влажности воздуха в i -точке поверки на входе в ИК относительной влажности воздуха, %, соответствующее расчетному значению входного сигнала силы постоянного тока $I_{расч.вх.\varphi_{зад.i}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{расч.вх.\varphi_{зад.i}} = \frac{I_{max} - I_{min}}{ДИ_{\varphi}} \cdot \varphi_{зад.i} + I_{min}, \quad (4)$$

где I_{min} , I_{max} – нижняя (4 мА) и верхняя (20 мА) границы диапазона входного сигнала силы постоянного тока, мА;

$ДИ_{\varphi}$ – диапазон измерений ИК относительной влажности воздуха, %.

Абсолютную погрешность измерений ИК относительной влажности воздуха с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{канала\varphi_i}$, %, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{канала\varphi_i} = |\Delta_{ВП\varphi_i}| + |\Delta_{ПИП\varphi_i}|, \quad (5)$$

где $\Delta_{ПИП\varphi_i}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного преобразователя в i -точке поверки, %.

8.3.2.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха

8.3.3.1 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры окружающего воздуха определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений температуры окружающего воздуха.

8.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК температуры преобразователь температуры и влажности в соответствии с требованиями ЭД;

- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК температуры окружающего воздуха по схеме, приведенной на рисунке В.4 приложения В;

- на эталонном СИ устанавливают расчетное значение выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующее значению температуры окружающего воздуха в i -точке поверки;

- эталонным СИ подают на вход ИК температуры окружающего воздуха значение силы постоянного тока;

- фиксируют в протоколе (таблица Б.15, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на дисплее эталонного СИ

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ *Александр Николаевич*



и диалоговом окне ПО системы в градусах Цельсия.

8.3.3.3 Абсолютную погрешность измерений ИК температуры окружающего воздуха без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ВПТ_{окр.i}}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ВПТ_{окр.i}} = T_{изм.окр.i} - T_{зад.окр.i}, \quad (6)$$

где $T_{изм.окр.i}$ – значение температуры окружающего воздуха, измеренное ИК в i -точке поверки, °С;

$T_{зад.окр.i}$ – значение температуры окружающего воздуха в i -точке поверки на входе в ИК, °С, соответствующее расчетному значению входного сигнала силы постоянного тока $I_{расч.вх.T_{зад.окр.i}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{расч.вх.T_{зад.окр.i}} = \frac{I_{max} - I_{min}}{ДИ_{Т_{окр.}}} \cdot T_{зад.окр.i} + I_{min}, \quad (7)$$

где I_{min} , I_{max} – нижняя (4 мА) и верхняя (20 мА) границы диапазона входного сигнала силы постоянного тока, мА;

$ДИ_{Т_{окр.}}$ – диапазон измерений ИК температуры окружающего воздуха, °С.

Абсолютную погрешность измерений ИК температуры окружающего воздуха с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{каналаТ_{окр.i}}$, °С, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{каналаТ_{окр.i}} = |\Delta_{ВПТ_{окр.i}}| + |\Delta_{ПИПТ_{окр.i}}|, \quad (8)$$

где $\Delta_{ПИПТ_{окр.i}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя в i -точке поверки, °С.

8.3.3.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления

8.3.4.1 Абсолютную погрешность измерений ИК давления определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений давления.

8.3.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК давления выполняют следующим образом:

- отсоединяют от цепи ИК давления датчики давления в соответствии с требованиями ЭД;

- проводят подключение эталонного СИ (см. таблицу 2) к входной клемме ИК давления по схеме, приведенной на рисунке В.5 приложения В;

- на эталонном СИ устанавливают расчетное значение силы постоянного тока, соответствующее значению давления в i -точке поверки, в зависимости от диапазона измерений первичного преобразователя;

- эталонным СИ подают на вход ИК давления значение силы постоянного тока;

- фиксируют в протоколе (таблицы Б.16-Б.21, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на дисплее эталонного СИ и диалоговом окне ПО системы в килопаскалях.

8.3.4.3 Абсолютную погрешность измерений ИК давления без учета погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ВПР_i}$, кПа, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ВПР_i} = P_{изм.i} - P_{зад.i}, \quad (9)$$

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Николаевич У. А. 1*



10

где $P_{изм.i}$ – значение давления, измеренное ИК давления в i -точке поверки, кПа;
 $P_{зад.i}$ – значение давления в i -точке поверки на входе в ИК давления, кПа,
соответствующее расчетному значению входного сигнала силы постоянного тока
 $I_{расч.вх.P_{зад.i}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{расч.вх.P_{зад.i}} = \frac{I_{max} - I_{min}}{ДИ_P} \cdot P_{зад.i} + I_{min}, \quad (10)$$

где I_{min} , I_{max} – нижняя (4 мА) и верхняя (20 мА) границы диапазона входного сигнала силы постоянного тока, мА;

$ДИ_P$ – диапазон измерений ИК давления, кПа.

Абсолютную погрешность измерений ИК давления с учетом погрешности первичного измерительного преобразователя $\Delta_{каналаP_i}$, кПа, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{каналаP_i} = |\Delta_{ВПР_i}| + |\Delta_{ПИПР_i}|, \quad (11)$$

где $\Delta_{ПИПР_i}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя в i -точке поверки, кПа.

Если погрешность первичного измерительного преобразователя выражается в виде приведенной погрешности $\gamma_{ПИПР}$, %, то абсолютную погрешность первичного измерительного преобразователя $\Delta_{ПИПР_i}$, кПа, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ПИПР_i} = \frac{\gamma_{ПИПР} \cdot ДИ_{ПИПР}}{100}, \quad (12)$$

где $\gamma_{ПИПР}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, %;

$ДИ_{ПИПР}$ – диапазон измерений первичного измерительного преобразователя, кПа.

8.3.4.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК давления должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

8.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений ИК силы

8.3.5.1 Абсолютную погрешность измерений ИК силы определяют в пяти точках: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 % от диапазона измерений силы.

8.3.5.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК силы выполняют следующим образом:

- датчик весоизмерительный тензорезисторный (далее - датчик) ИК, не отсоединяя от цепи измерения, устанавливают на эталонное средство измерений (см. таблицу 2) в положении для измерения силы растяжения (согласно ЭД);

- предварительно нагружают датчик ИК силы до значения верхнего предела измерения силы растяжения и выдерживают под нагрузкой не менее 30 с для стабилизации показаний датчика;

- разгружают датчик и устанавливают на преобразователе весоизмерительном нулевое значение ИК силы;

- на эталонном СИ устанавливают значение воспроизводимой силы;

- фиксируют в протоколе (таблица Б.22, приложение Б) значения воспроизводимой и измеряемой величины, отображаемой на экране монитора эталонного СИ и табло преобразователя весоизмерительного, для силы растяжения при последовательном нагружении (прямой ход) и снятии нагрузки (обратный ход) эталонным СИ.

1 Зам.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Александрович*



Нагрузки и снятия нагрузки с датчика ИК силы должны проводиться плавно, без рывков и ударов. Выполняют не менее трех циклов нагружения и снятия нагрузки эталонным СИ. ✓

Отсчет показаний проводят не менее чем через 10 с после приложения или снятия нагрузки.

Интервал между циклами нагружения и снятия нагрузки должен быть не более 5 мин.

8.3.5.3 Абсолютную погрешность измерений ИК силы, $\Delta_{\text{канала}F_i}$, Н, в каждой i -точке поверки, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{канала}F_i} = F_{\text{изм.}i \text{ max}} - F_{\text{эт.}i}, \quad (13)$$

где $F_{\text{изм.}i \text{ max}}$ – наибольшее значение силы, измеренное ИК в i -точке поверки, Н;
 $F_{\text{эт.}i}$ – эталонное значение силы в i -точке поверки, воспроизводимое эталонным СИ, Н.

8.3.5.4 Значения абсолютной погрешности измерений ИК силы должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности, указанных в приложении А.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки системы на неё наносят знак поверки и выдают свидетельство о поверке:

- для системы, применяемой при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 3 [1] и приложении 2 [2];
- для системы, применяемой при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки системы выдают заключение о непригодности:

- для системы, применяемой при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 3 [2];
- для системы, применяемой при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

9.4 При отрицательных результатах последующей поверки системы выдают заключение о непригодности:

- для системы, применяемой при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 3 [2];
- для системы, применяемой при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

**Приложение А
(обязательное)**

Обязательные метрологические требования к системе

Обязательные метрологические требования к системе приведены в таблице А.1

Таблица А.1 – Обязательные метрологические требования к системе управления технологическим оборудованием для проведения испытаний СУ-ТОИ-0037-У3

Номер п/п	Наименование ИК	Единица измерения	Обозначение ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП
1	2	3	4	5	6
1	Канал измерений температуры масла, точка 1 (Pt100)	°C	KIP- BK7	от 0 до 200,0	±1,0
2	Канал измерений температуры масла, точка 2 (Pt100)	°C	KIP- BK8	от 0 до 200,0	±1,0
3	Канал измерений температуры масла, точка 3 (Pt100)	°C	KIP- BK9	от 0 до 200,0	±1,0
4	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в холодный контур двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK11	от 0 до 150,0	±1,0
5	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из холодного контура двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK12	от 0 до 150,0	±1,0
6	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на входе в горячий контур двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK13	от 0 до 150,0	±1,0
7	Канал измерений температуры охлаждающей жидкости на выходе из горячего контура двигателя (Pt100)	°C	KIP- BK14	от 0 до 150,0	±1,0
8	Канал измерений температуры (резерв) (Pt100)	°C	KIP- BK10	от 0 до 200,0	±1,0

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Михаил А.А.



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
9	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 1 (ТХА (К))	°С	KIP-BK3	от 0 до 1100,0	±10,0
10	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 2 (ТХА (К))	°С	KIP- BK4	от 0 до 1100,0	±10,0
11	Канал измерений температуры отработавших газов, точка 3 (ТХА (К))	°С	KIP- BK5	от 0 до 1100,0	±10,0
12	Канал измерений температуры наддувочного воздуха после турбокомпрессора (ТХА (К))	°С	KIP- BK6	от 0 до 400,0	±5,0
13	Канал измерений относительной влажности воздуха	%	640-BM1/1	от 0 до 100,00	±2,20
14	Канал измерений температуры окружающего воздуха	°С	640-BM1/2	от 0 до 50,00	±1,00
15	Канал измерений атмосферного давления	кПа	640-BP1	от 10,00 до 110,00	±0,10
16	Канал измерений давления масла, точка 1	кПа	KIP-BP1	от 0 до 1000,00	±2,00
17	Канал измерений давления масла, точка 2	кПа	KIP-BP2	от 0 до 1000,00	±2,00
18	Канал измерений давления масла, точка 3	кПа	KIP- BP3	от 0 до 1000,00	±2,00
19	Канал измерений давления картерных газов	кПа	KIP-BP4	от минус 50,00 до плюс 50,00	±0,30
20	Канал измерений давления воздуха после турбокомпрессора	кПа	KIP-BP5	от 0 до 1000,00	±2,00
21	Канал измерений силы	Н	500-A11	от 195 до 45000	±10

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Иванов И.А.



**Приложение Б
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____

поверки _____
наименование средства измерений
 тип _____ № _____ дата выпуска _____
 принадлежащего _____
наименование организации
 Изготовитель _____
наименование изготовителя
 Дата проведения поверки _____
с ... по ...
 Поверка проводится по _____
обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

Таблица Б.1 – Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер

Условия поверки _____
 Примечание – При проведении поверки в течение нескольких дней указывается диапазон условий поверки (от минимального до максимального), при котором проводилась поверка.

Результаты поверки:

Б.1 Внешний осмотр _____
соответствует/не соответствует

Б.2 Опробование _____
соответствует/не соответствует

Б.2.1 Проверка функционирования _____
соответствует/не соответствует

Б.2.2 Идентификация программного обеспечения _____
соответствует/не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик

Б.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК: температуры, относительной влажности воздуха, температуры окружающего воздуха, давления, силы.

Таблица Б.2 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры масла, точка 1 (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ C$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{пип_i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{канала_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm \Delta, ^\circ C$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись _____

Иванов И. А.



Таблица Б.3 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры масла, точка 2 (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт_i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.4 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры масла, точка 3 (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт_i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.5 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на входе в холодный контур двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт_i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Николаевич У. А. 1*



Таблица Б.6 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на выходе из холодного контура двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ C$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{пипт_i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm \Delta, ^\circ C$

Таблица Б.7 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на входе в горячий контур двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ C$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{пипт_i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm \Delta, ^\circ C$

Таблица Б.8 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры охлаждающей жидкости на выходе из горячего контура двигателя (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ C$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{пипт_i}, ^\circ C$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ C$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm \Delta, ^\circ C$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Ч. А.*



Таблица Б.9 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры (резерв) (Pt100)

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.10 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры отработавших газов, точка 1 (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.11 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры отработавших газов, точка 2 (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Николаевич А.А.*



Таблица Б.12 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры отработавших газов, точка 3 (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.13 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры наддувочного воздуха после турбокомпрессора (ТХА (К))

Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.i}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение температуры, на входе в ИК, воспроизводимое эталонным СИ, $T_{эт.i}, ^\circ\text{C}$	Значение температуры холодного спая, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК, без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впт.i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипт.i}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК с учетом ПИП, $\Delta_{каналаT_i}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, ^\circ\text{C}$

Таблица Б.14 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК относительной влажности воздуха

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вк.фззд.i}, \text{мА}$	Значение относительной влажности воздуха, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $\varphi_{зд.i}, \%$	Значение относительной влажности воздуха, измеренное ИК, без учета ПИП, $\varphi_{изм.i}, \%$	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{вп\varphi_i}, \%$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пип\varphi_i}, \%$	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{канала\varphi_i}, \%$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta, \%$

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Маслов С.А.*



Таблица Б.15 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК температуры окружающего воздуха

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Т_{зад.окр.i}}$, мА	Значение температуры окружающего, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $T_{зад.окр.i}$, °С	Значение температуры, измеренное ИК, без учета ПИП, $T_{изм.окр.i}$, °С	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{ВПТ_{окр.i}}$, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{ПИПТ_{окр.i}}$, °С	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаТ_{окр.i}}$, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК с учетом ПИП, $\pm\Delta$, °С

Таблица Б.16 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК атмосферного давления

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад.i}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{ВПР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{ПИПР_i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

Таблица Б.17 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления масла, точка 1

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.i}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад.i}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм.i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{ВПР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{ПИПР_i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР_i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

КОПИЯ ВЕРНА

подпись *Александр Николаевич У.А.*



Таблица Б.18 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления масла, точка 2

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.і}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад.і}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм.і}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр.і}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипр.і}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР.і}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

Таблица Б.19 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления масла, точка 3

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.і}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад.і}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм.і}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр.і}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипр.і}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР.і}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

Таблица Б.20 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления воздуха после турбокомпрессора

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад.і}}$, мА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад.і}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм.і}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр.і}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm\Delta_{пипр.і}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР.і}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm\Delta$, кПа

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Александр Михайлович ЧАІ



Таблица Б.21 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК давления картерных газов

Расчетное значение входного сигнала, $I_{расч.вх.Р_{зад,i}}$, МА	Значение давления, соответствующее расчетному значению входного сигнала, $P_{зад,i}$, кПа	Значение давления измеренное ИК, без учета ПИП, $P_{изм,i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК без учета погрешности ПИП, $\Delta_{впр,i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПИП, $\pm \Delta_{ПИП,i}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК с учетом погрешности ПИП, $\Delta_{каналаР,i}$, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, $\pm \Delta$, кПа

Таблица Б.22 – Результаты измерений при определении абсолютной погрешности измерений ИК силы

Значение силы, измеренное ИК с учетом ПИП, $F_{изм,i}$, Н			Максимальное значение силы измеренное ИК с учетом ПИП, $F_{изм,i max}$, Н	Значение силы, воспроизводимое эталонным СИ, $F_{эт,i}$, Н	Абсолютная погрешность измерения ИК силы с учетом ПИП, $\Delta_{каналаF,i}$, Н	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы ИК с учетом ПИП, $\pm \Delta$, Н
1	2	3				

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____



**Приложение В
(обязательное)**

Схемы поверки

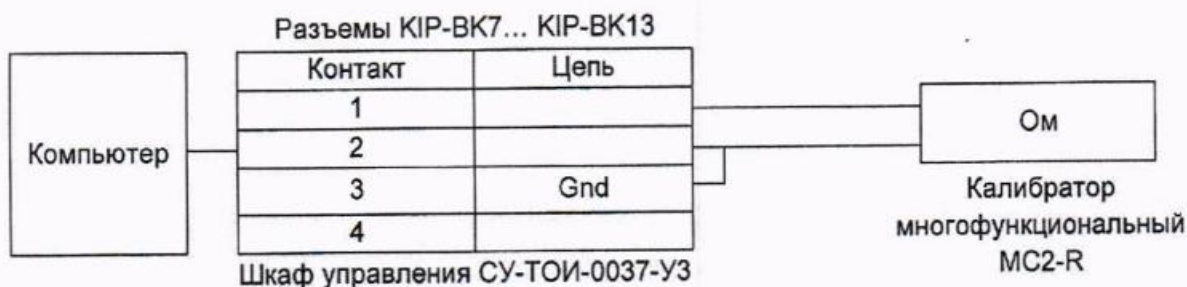


Рисунок В.1 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК температуры (для термopеобразователей сопротивления) без ПИП

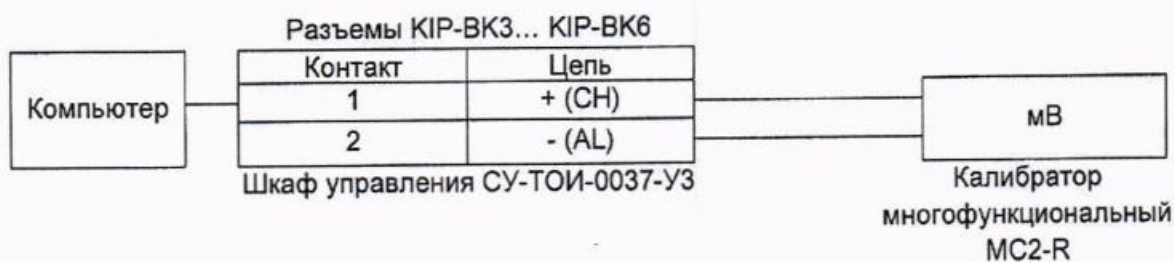


Рисунок В.2 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК температуры (для преобразователей термоэлектрических (термопар)) без ПИП

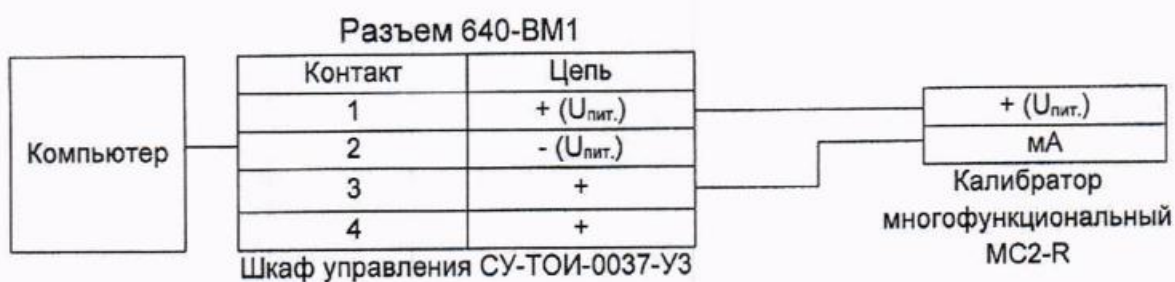


Рисунок В.3 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК относительной влажности воздуха без ПИП

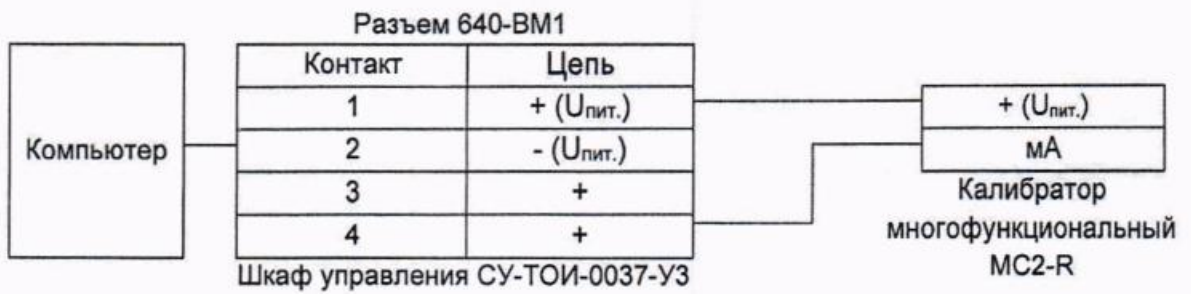


Рисунок В.4 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК температуры окружающего воздуха без ПИП

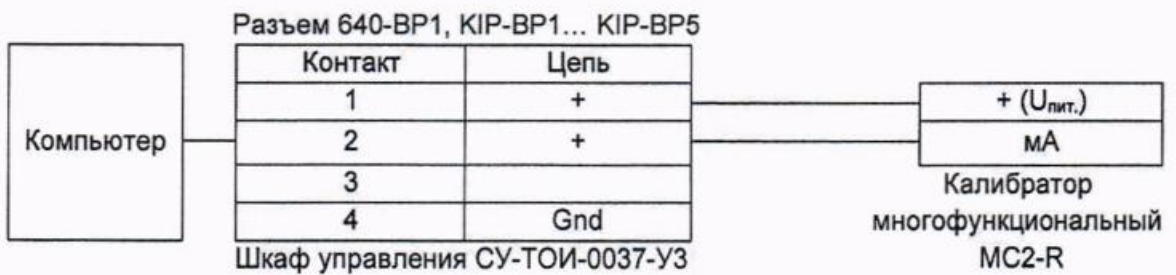


Рисунок В.5 - Схема подключения эталонного СИ к входной клемме ИК давления без ПИП

Библиография

- [1] Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27 ноября 2020 г. № 90 О знаках поверки и калибровки средств измерений
- [2] Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 21 апреля 2021 г. № 40 Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений

1 Нов.

КОПИЯ ВЕРНА

подпись

Рашкевич А. А.



25

