

Перв. примен.  
БНРД.421457.100

Справ. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

СОГЛАСОВАНО  
Технический директор  
ЗАО «ТеконГруп»

Д.П. Тимошенко  
2017 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова  
« 10 » апреля 2017 г.



# СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ «ПТК ТЕКОН»

## Методика поверки

Лист утверждения  
БНРД.421457.100МП-ЛУ

РАЗРАБОТАЛ  
Главный метролог

Ю.Ю. Баранова  
«    »    2017 г.

ПРОВЕРИЛ  
Директор ДИР

В.Б. Никонов  
«    »    2017 г.

НОРМОКОНТРОЛЕР

Е.И. Хрущева  
«    »    2017 г.

МОСКВА  
2017

**СИСТЕМЫ  
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
И УПРАВЛЯЮЩИЕ  
«ПТК ТЕКОН»**

*Методика поверки*

БНРД.421457.100МП

Листов 87



---

МОСКВА  
2017

© ЗАО «ТеконГруп», 2017

*При перепечатке ссылка на ЗАО «ТеконГруп» обязательна.*

**TECON — TECHNICS ON!**<sup>®</sup>, **ТЕКОНИК**<sup>®</sup> – зарегистрированные товарные знаки ЗАО «ТеконГруп».

Все другие названия продукции и другие имена компаний использованы здесь лишь для идентификации и могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев. ЗАО «ТеконГруп» не претендует ни на какие права, затрагивающие эти знаки.

**ЗАО «ТеконГруп»**

**Адрес юридический:**

ул. Большая Семеновская, д. 40, стр. 18,  
Москва, 107023, Россия

тел.: +7 (495) 730-41-12

факс: +7 (495) 730-41-13

e-mail: [info@tecon.ru](mailto:info@tecon.ru)

http:// [www.tecon.ru](http://www.tecon.ru)

**Адрес почтовый:**

3-я Хорошевская ул., д. 20,  
Москва, 123298, Россия

тел.: +7 (495) 730-41-12

факс: +7 (495) 730-41-13

e-mail: [info@tecon.ru](mailto:info@tecon.ru)

http:// [www.tecon.ru](http://www.tecon.ru)

**v 1.0.0 /02.02.2017**

## СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	4
<b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>2 РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ПОВЕРКИ .....</b>	<b>6</b>
<b>3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>9</b>
<b>4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>11</b>
<b>5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА .....</b>	<b>13</b>
<b>6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>14</b>
<b>7 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>15</b>
<b>8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....</b>	<b>16</b>
<b>9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>18</b>
9.1 РАССМОТРЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	18
9.2 ПРОВЕРКА ВНЕШНЕГО ВИДА .....	18
9.3 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ .....	18
9.4 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ .....	18
9.5 ОПРОБОВАНИЕ .....	19
9.6 ПРОВЕРКА ВЕРСИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	19
9.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ (КОНТРОЛЬ) ПОГРЕШНОСТИ ПЕРВИЧНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (ДАТЧИКОВ) .....	19
9.8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПТК АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА, НАПРЯЖЕНИЯ .....	20
9.9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПТК СИГНАЛОВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ .....	21
9.10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПТК СИГНАЛОВ ТЕРМОПАР .....	23
9.11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ КАНАЛОВ ПТК ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО КОДА В СИЛУ ПОСТОЯННОГО ТОКА .....	25
9.12 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ КАНАЛОВ ПТК ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ .....	26
9.13 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ КАНАЛОВ ПТК ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИМПУЛЬСОВ .....	27
9.14 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ КАНАЛОВ ПТК ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА С СУЖАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ .....	29
9.15 ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ПТК ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА .....	31
9.16 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСКАЕМОЙ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ОТКЛОНЕНИЯ ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ «ПТК ТЕКОН» .....	31
<b>10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>34</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ ПОДЛЕЖАЩИХ ПОВЕРКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СИСТЕМЫ «ПТК ТЕКОН» .....</b>	<b>35</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ СИСТЕМЫ «ПТК ТЕКОН» .....</b>	<b>36</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПТК СИСТЕМЫ «ПТК ТЕКОН» .....</b>	<b>70</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г (СПРАВОЧНОЕ) ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ .....</b>	<b>83</b>

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ	— автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	— автоматизированная система управления технологическим процессом
АЦП	— аналогово-цифровой преобразователь
БПО	— базовое программное обеспечение
ИК	— измерительный канал
МЗР	— младший значащий разряд
НТД	— нормативно-техническая документация
ПИП	— первичный измерительный преобразователь (датчик)
ПК	— персональный компьютер
ПЛК	— программируемый логический контроллер
ПО	— программное обеспечение
ППО	— прикладное программное обеспечение
ПТК	— программно-технический комплекс
РД	— руководящий документ
СПО	— системное программное обеспечение
ВПО	— встроенное программное обеспечение
УСО	— устройство связи с объектом
ЦАП	— цифро-аналоговый преобразователь
ЭИК	— электрический измерительный канал
ИМ	— исполнительный механизм
ЗИП	— запасные части, инструменты и принадлежности

Настоящая методика поверки распространяется на измерительные каналы (ИК) системы информационно-измерительной и управляющей «ПТК ТЕКОН» (далее – система «ПТК ТЕКОН»).

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Система «ПТК ТЕКОН» состоит из следующих основных компонентов:

- первичных измерительных преобразователей (ПИП, датчиков) для преобразования физических величин в электрические сигналы унифицированных диапазонов: силы постоянного тока (0 – 5 мА, ± 5 мА, 4 – 20 мА, 0 – 20 мА, ± 20 мА), напряжения постоянного тока (± 10 В, 0-10 В, ± 5 В, 0-5 В) частоты, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления;
- программно-технического комплекса (ПТК) системы «ПТК ТЕКОН».

Нижний уровень ПТК системы «ПТК ТЕКОН» состоит из электрически соединенных между собой:

- преобразователей нормирующих для преобразования сигналов термопар или термопреобразователей сопротивления в электрические сигналы унифицированных диапазонов (при необходимости);
- контроллеров многофункциональных МФК3000/МФК1500 (регистрационный № 63017-16 в Федеральном информационном фонде) с модулями ввода-вывода (УСО) и/или интеллектуальных модулей системы «ТЕКОНИК» (регистрационный № 63338-16);
- барьеров искробезопасности либо нормирующих преобразователей.

Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН» полностью определяются метрологическими характеристиками применяемых контроллеров, барьеров искробезопасности и нормирующих преобразователей.

Все ИК системы «ПТК ТЕКОН» подлежат первичной и периодической поверке.

Интервал между поверками ПТК системы «ПТК ТЕКОН» – 1 год.

Интервал между поверками ПИП – в соответствии с их методиками поверки.

## 2 РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

2.1 Измерительный канал (ИК) в соответствии с ГОСТ Р 8.596 – это конструктивно или функционально выделяемая часть системы «ПТК ТЕКОН», выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата её измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом или до получения аналогового сигнала, один из параметров которого – функция измеряемой величины.

2.2 К первичной части ИК относятся преобразователи измеряемого технологического параметра (давления, расхода, температуры и т.д.) в электрический сигнал. К вторичной части ИК (или ПТК) относятся электрические нормирующие преобразователи, клеммные соединители и модули УСО ПТК системы «ПТК ТЕКОН», линии связи между ПИП и модулями УСО, первичной и вторичной частью ИК, линии связи в ПТК и компьютеры ПТК.

2.3 Система «ПТК ТЕКОН» включает следующие основные типы ИК:

- каналы с линейной зависимостью выходного цифрового сигнала от выходного сигнала датчика физического параметра (от сигналов ПИП давления, расхода, частоты, уровня, переменного тока, напряжения и электрической мощности сетевой частоты, ПИП температуры с встроенными нормирующими преобразователями, датчиков экологических параметров: содержания кислорода, оксида углерода и диоксида углерода, азота, диоксида серы, метана и др.);
- каналы измерения температуры при помощи термопреобразователей сопротивления, термопар (см. рисунок 2.1);
- каналы измерения частоты и количества импульсов (см. рисунок 2.1);
- каналы измерения температуры с использованием нормирующих преобразователей (не встроенных) (см. рисунок 2.2);
- каналы цифро-аналогового преобразования (см. рисунок 2.3).

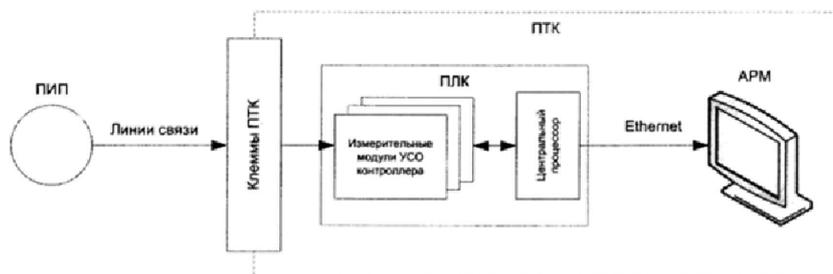


Рисунок 2.1

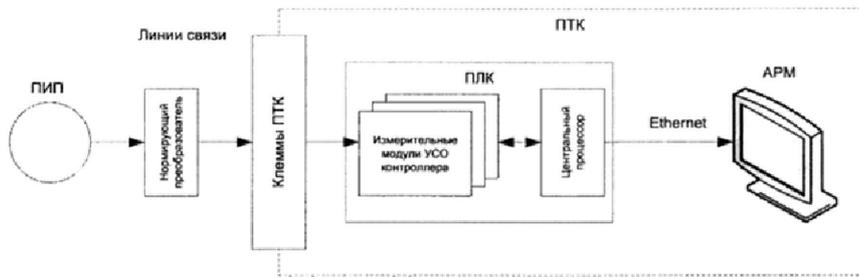


Рисунок 2.2

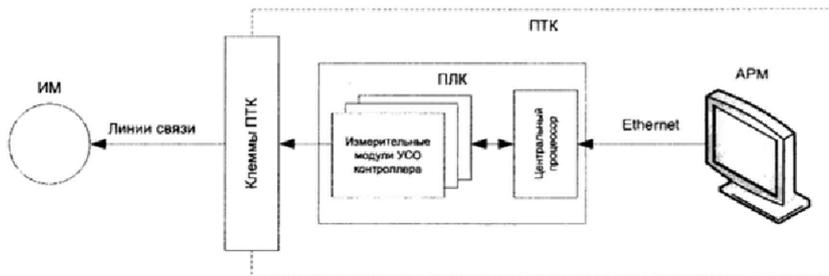


Рисунок 2.3

2.4 Поверка ИК может проводиться в нормальных или рабочих условиях эксплуатации.

2.5 Поскольку в ИК системы «ПТК ТЕКОН» используются первичные преобразователи (датчики) утвержденных типов средств измерений, для каждого из которых имеется отдельная методика поверки, для поверки ИК используется метод, при котором проводится:

- поверка первичной части ИК (каждого датчика) отдельно в соответствии с его методикой поверки;
- поверка вторичной части ИК (ПТК) на объекте в реальных условиях эксплуатации, сложившихся ко времени проведения поверки.

2.6 Входом вторичной части ИК является «точка» подключения датчика (датчиков), выходом – дисплей компьютера (АРМа) или табло, на которых отображается значение измеряемого физического параметра (обычно, в единицах измеряемого параметра).

При этом при экспериментальной поверке проверяют:

- погрешность первичной части ИК (датчика) путем поверки датчика в нормальных условиях;

- погрешность вторичной части ИК (ПТК) на соответствие ее пределу допускаемых значений погрешности в реальных условиях поверки, рассчитанному в соответствии с п. 8.4;
- погрешность ИК определяется как сумма погрешностей названных частей ИК системы «ПТК ТЕКОН».

2.7 Результаты поверки считаются положительными, если:

- погрешность вторичной части ИК системы «ПТК ТЕКОН» в реальных условиях эксплуатации не превышает расчетного значения предела допускаемых значений для реальных условий эксплуатации;
- основная погрешность первичного измерительного преобразователя не превышает предела ее допускаемых значений, приведенного в его паспорте.

2.8 В случае технической возможности проводят сквозную поверку ИК, при этом учитывают реальные условия поверки всех компонентов ИК.

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки ИК системы «ПТК ТЕКОН» должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень операций поверки системы «ПТК ТЕКОН»

Наименование операции	Номер пункта	При первичной поверке				При периодической поверке
		при выпуске из производства	при вводе нового канала <sup>1)</sup>	после ремонта каналов <sup>1)</sup>	после переустановки ПО <sup>2)</sup>	
Рассмотрение документации	9.1	Да	Да	Да	Нет	Да
Проверка внешнего вида	9.2	Да	Нет	Да	Нет	Да
Проверка электрического сопротивления защитного заземления	9.3	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	9.4	Да	Да	Да	Нет	Да
Опробование	9.5	Да	Нет	Да	Да	Да
Проверка версий программного обеспечения	9.6	Да	Нет	Да	Да	Да
Определение (контроль) погрешности первичных измерительных преобразователей (датчиков)	9.7	Да	Да	Да	Нет	Да
Определение погрешности измерительных каналов ПТК сигналов постоянного тока/ постоянного напряжения	9.8	Да	Да <sup>3)</sup>	Нет	Нет	Да
Определение погрешности измерительных каналов ПТК сигналов термопреобразователей сопротивления	9.9	Да	Да <sup>3)</sup>	Нет	Нет	Да
Определение погрешности измерительных каналов ПТК сигналов термопар	9.10	Да	Да <sup>3)</sup>	Нет	Нет	Да
Определение погрешности каналов ПТК цифро-аналогового преобразования цифрового кода в силу постоянного тока	9.11	Да	Да <sup>3)</sup>	Нет	Нет	Да
Определение погрешности каналов ПТК измерения частоты	9.12	Да	Да <sup>3)</sup>	Нет	Нет	Да
Определение погрешности измерительных каналов ПТК количества импульсов	9.13	Да	Да <sup>3)</sup>	Нет	Нет	Да

Наименование операции	Номер пункта	При первичной поверке				При периодической поверке
		при выпуске из производства	при вводе нового канала <sup>1)</sup>	после ремонта каналов <sup>1)</sup>	после переустановки ПО <sup>2)</sup>	
Определение погрешности измерительных каналов ПТК расхода с сужающими устройствами	9.14	Да	Да <sup>3)</sup>	Нет	Нет	Да
Проверка защиты ПТК от несанкционированного доступа	9.15	Да	Нет	Нет	Да	Да
Определение допускаемой абсолютной погрешности отклонения единого времени компонентов системы «ПТК ТЕКОН»	9.16	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Оформление результатов поверки	10	Да	Да	Нет	Нет	Да
<sup>1)</sup> При вводе из ремонта в эксплуатацию вновь поверенных модулей ПЛК или поверенных модулей из числа ЗИП. <sup>2)</sup> При переустановке ПО, подлежащего метрологическому контролю. <sup>3)</sup> В объеме вносимых изменений.						

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Требования к эталонам изложены в МИ 2539-99 и в технической документации системы «ПТК ТЕКОН». В общем случае погрешность эталона не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности. Допускается использовать эталоны, имеющие предел допускаемого значения погрешности, составляющий не более 1/3 предела контролируемого значения погрешности, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8 (см. МИ 187-86 и МИ 188-86).

4.2 При проведении поверки ИК в рабочих условиях следует учитывать дополнительные погрешности. Погрешность эталона в рабочих условиях эксплуатации рассчитывается аналогично п. 8.4. Используемые для проведения экспериментальной проверки погрешности ИК эталоны должны быть пригодны к эксплуатации в рабочих условиях проведения поверки.

4.3 Дискретность изменения сигналов, подаваемых от источников тока и напряжения на входы ИК, не должна превышать 0,3 номинальной ступени квантования испытываемого канала.

4.4 При проведении поверки должно быть применено следующее оборудование и средства поверки:

- калибратор 9100 Fluke (Wavetek) с опцией 100 и характеристиками:

Диапазон	Погрешность, не более
03,2001 – 32,0000 мА	$\pm (0,00014 \times I_{\text{вых}} + 900 \text{ нА})$
000,000 – 320,000 мВ	$\pm (0,00006 \times U_{\text{вых}} + 4,16 \text{ мкВ})$
0,32001 – 3,20000 В	$\pm (0,00006 \times U_{\text{вых}} + 41,6 \text{ мкВ})$
03,2001 – 32,0000 В	$\pm (0,000065 \times U_{\text{вых}} + 416 \text{ мкВ})$
0,5 – 100000 Гц	$\pm (0,25 \times 10^{-6} \times F_{\text{вых}})$

- калибраторы ИКСУ-260, ИКСУ-2000 с характеристиками:

Функция	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности
Воспроизведение/ измерение сигналов силы постоянного тока	0-25 мА	$\pm(10^{-4} \cdot I_{\text{восприм}} + 1 \text{ мкА})$ ;
Воспроизведение сопротивлений термопреобразователей сопротивления типа Pt100, 100П, 100М	минус 200-200 °С	$\pm 0,03 \text{ } ^\circ\text{С}$
	200-600 °С	$\pm 0,05 \text{ } ^\circ\text{С}$
	минус 50-200 °С	$\pm 0,05 \text{ } ^\circ\text{С}$

- магазин сопротивления Р4831, класс точности 0,02 /  $2 \times 10^{-6}$  с диапазоном установки от 0,001 до 111111,10 Ом;

- нановольтметр/микроомметр постоянного тока типа 34420A Agilent (34420A Hewlett Packard) с характеристиками:

Диапазон	Погрешность, не более
0 — 10 Ом	$\pm (0,0060D + 0,0002E)$
0 — 100 Ом	$\pm (0,0060D + 0,0002E)$
0 — 1000 Ом	$\pm (0,0060D + 0,0002E)$
0 — 10 мВ	$\pm (0,0050D + 0,0003E)$
0 — 100 мВ	$\pm (0,0040D + 0,0004E)$
0 — 10 В	$\pm (0,0030D + 0,0004E)$

D – показание прибора, E – верхнее граничное значение диапазона измерения

– калибратор СА100 (Yokogawa) с характеристиками:

Диапазон	Погрешность, не более
1 — 60000 импульсов	$\pm 1$ ед. мл. разряда

– мегаомметр М4100/3, рабочее напряжение 500 В;

– генератор сигналов произвольной формы 33511В для генерации значений синусоидального напряжения ЭИК виброперемещения и генерации частоты для ЭИК частоты вращения ротора, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$  установленного значения частоты в режиме генерации синусоидального и импульсного сигнала в диапазоне от 1 мГц до 20 МГц;

– мультиметр 34401А с пределами измерений от  $10^6$  до  $75 \cdot 10^4$  В с частотой (20-50) кГц с погрешностью измерений  $\pm (0,10+0,04)\%$  (% от показаний + % от предела).

4.5 При измерении температуры окружающего воздуха, влажности окружающего воздуха, атмосферного давления и для оценки предела допускаемой погрешности средства измерений из состава ИК следует термогигрометр ИВА-6А-Д с диапазоном измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С и погрешностью не более  $\pm 0,3$  °С для измерения температуры окружающего воздуха, с диапазоном измерений влажности от 0 до 98% и с погрешностью не более  $\pm 2\%$  для измерения относительной влажности окружающего воздуха, с диапазоном измерения атмосферного давления 700-1100 гПа и погрешностью  $\pm 2,5$  гПа для измерения атмосферного давления, а также для оценки пределов допускаемой погрешности средства измерений из состава ИК.

4.6 Допускается использовать другие эталоны, если они обеспечивают задание (измерение) необходимых входных (выходных) сигналов измерительных каналов с заданной погрешностью. Если такие эталоны отсутствуют, допустимо использовать эталоны, обеспечивающие большую погрешность, но при этом количество измерений и относительный контрольный допуск необходимо пересчитать по таблице 6 МИ 1202.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Поверка системы «ПТК ТЕКОН» должна выполняться специалистами, имеющими квалификацию поверителей, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических и магнитных величин, времени и частоты в соответствии с ПР 50.2.012, прошедшими инструктаж по технике безопасности и освоившими работу с системой «ПТК ТЕКОН».

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н), ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (с Изменением №1, утвержденным Постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 11.03.2014 г. № 6), ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ Р 12.1.019, а также требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации применяемых средств поверки, системы «ПТК ТЕКОН» и её составных частей.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже II-ой.

## 7 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 Условия проведения поверки определяются рабочими условиями эксплуатации средств измерений в ИК системы «ПТК ТЕКОН». Они являются исходной информацией, необходимой для расчета предела допускаемых значений погрешности каждого ИК в условиях поверки.

7.2 Условия поверки первичных преобразователей ИК системы «ПТК ТЕКОН» – нормальные и составляют:

- температура окружающей среды –  $(25 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха –  $(65 \pm 15) \%$ ;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети –  $(220^{+22}_{-33}) \text{ В}$ ;
- частота питающей сети –  $(50^{+2}_{-3}) \text{ Гц}$ .
- магнитное поле, кроме земного, отсутствует;
- тряска и вибрации отсутствуют.

Условия поверки ИК системы «ПТК ТЕКОН» на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий, указанных в НТД на средства измерений в составе ИК.

Для компонентов ПТК:

- температура окружающего воздуха:
  - для контроллеров МФК3000 от +1 до +55  $^\circ\text{C}$ ;
  - для контроллеров МФК1500<sup>1)</sup> от +1 до +60  $^\circ\text{C}$ ;
  - для модулей ТЕКОНИК<sup>2)</sup> от +5 до +55  $^\circ\text{C}$ ;
  - нормальная температура.....  $(25 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$
  - для АРМ оператора от +10 до +35  $^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность, не более:
  - для контроллеров МФК3000, МФК1500,
  - модулей ТЕКОНИК .....95 % при температуре +25  $^\circ\text{C}$  без конденсации влаги;
  - для АРМ .....80 % при температуре +25  $^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление .....от 84,0 до 106,7 кПа;
- питание от сети переменного тока
  - напряжением..... $(220^{+22}_{-33}) \text{ В}$ ;
  - частотой..... $(50^{+2}_{-3}) \text{ Гц}$ ;
- температура хранения.....от +5 до +40  $^\circ\text{C}$ ;
- температура транспортирования.....от –50 до +50  $^\circ\text{C}$ .

<sup>1)</sup> Для исполнений модулей, имеющих в наименовании (шифре) знак «\*», рабочий температурный диапазон эксплуатации от минус 40 до плюс 60  $^\circ\text{C}$ .

<sup>2)</sup> Для исполнений модулей, имеющих в наименовании (шифре) знак «\*», рабочий температурный диапазон эксплуатации от минус 40 до плюс 55  $^\circ\text{C}$ .

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед началом поверки следует изучить руководства по эксплуатации системы «ПТК ТЕКОН» и входящих в состав ее измерительных компонентов ИК, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

8.2 Перед экспериментальным определением погрешности измерительных каналов ПТК все измерительные компоненты из состава ПТК, используемые эталоны и вспомогательные технические средства должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на эти средства измерений.

8.3 Перед поверкой измерительных каналов ПТК следует убедиться в том, что число выводимых на экран АРМ оператора цифр индицируемого параметра достаточно для оценки погрешности ИК.

8.4 Перед проведением поверки рассчитать предел допускаемой погрешности ИК ПТК:

Рассчитать предел допускаемых значений погрешности (доверительные границы) каждого ЭИК по результатам обследования реальных условий эксплуатации, для этого:

а) привести форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная, к входу или выходу ИК);

б) для каждого измерительного компонента из состава ЭИК рассчитать предел допускаемых значений погрешности в реальных условиях поверки (см. РД 50-453-84) путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов на момент испытаний.

Предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{сн}$  измерительного компонента в реальных условиях поверки вычислить по формуле

$$\Delta_{сн} = \Delta_o + \sum_{i=1..n} \Delta_i,$$

где  $\Delta_o$  - предел допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

$\Delta_i$  - предел допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от  $i$ -го влияющего фактора в реальных условиях поверки при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов;

в) для ЭИК, содержащих один измерительный компонент, предел допускаемых значений погрешности  $D_{pi} = \Delta_{сн}$ .

Для ЭИК, содержащих два и более измерительных компонента, рассчитать границы  $D_{pi}$ , в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность  $\Delta_{эик}$  в фактических условиях испытаний, путем учета пределов допускаемых погрешностей в условиях испытаний входящих в состав ЭИК измерительных компонентов, по формуле

$$D_{pi} = \Delta_{эик} = 1,21 \times \sqrt{\sum_{j=1..k} (\Delta_{сij})^2},$$

где  $\Delta_{сij}$  - предел допускаемых значений погрешности  $j$ -го измерительного компонента из состава ЭИК в фактических условиях испытаний;

$k$  - число измерительных компонентов, входящих в состав ЭИК.

*Примечание* – Допускается проводить расчет арифметическим суммированием пределов допускаемых погрешностей компонентов, поскольку их число невелико.

## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 9.1 Рассмотрение документации

Проверить наличие следующих документов:

- перечня ИК, входящих в состав системы «ПТК ТЕКОН», подлежащих поверке, с указанием заводских номеров комплектующих их измерительных компонентов (по Формуляру системы «ПТК ТЕКОН»);
- эксплуатационной документации на измерительные компоненты в составе ИК и на систему «ПТК ТЕКОН» в целом;
- действующие свидетельства о поверке на ПИП;
- протоколов предыдущей поверки (при первичной поверке не требуются);
- технической документации и свидетельств о поверке эталонов, используемых при поверке ИК системы «ПТК ТЕКОН».

### 9.2 Проверка внешнего вида

9.2.1 Внешний осмотр поверяемой системы «ПТК ТЕКОН» допускается проводить при включённом питании.

9.2.2 Не допускается к дальнейшей поверке ИК системы «ПТК ТЕКОН», если у его составных частей обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, штепселей, гнезд, зажимов для подключения внешних цепей, следы обугливания изоляции внешних токоведущих частей, грубые механические повреждения наружных частей устройств и прочие повреждения.

### 9.3 Проверка электрического сопротивления защитного заземления

9.3.1 Электрическое сопротивление между болтом (клеммой) заземления и корпусом проверять у каждого типа контроллера, входящего в состав поверяемой системы «ПТК ТЕКОН».

9.3.2 Электрическое сопротивление между болтом (клеммой) заземления и корпусом проверять у каждого типа ПИП, входящего в состав поверяемой системы «ПТК ТЕКОН».

9.3.3 Проверку электрического сопротивления выполнять с помощью микроомметра.

9.3.4 Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение электрического сопротивления не более 0,1 Ом.

### 9.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

9.4.1 Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом проверять у каждого типа ПЛК, ПК АРМ, входящего в состав поверяемого ПТК.

9.4.2 Электрическое сопротивление изоляции между цепями ИК и защитным заземлением ПЛК выполнять согласно методике поверки на ПЛК с учетом типа измерительного модуля УСО, входящего в состав ИК.

9.4.3 Электрическое сопротивление изоляции измерять мегаомметром с номинальным напряжением 500 В между каждой из клемм (контактов) разъема сетевого питания, клеммы ИК ПТК и клеммой защитного заземления ПЛК. Отсчет показаний производить по истечении 1 мин после начала измерения.

9.4.4 Результаты проверки считать положительными, если все измеренные значения электрического сопротивления составили не менее 20 МОм.

### 9.5 Опробование

9.5.1 Опробование системы «ПТК ТЕКОН» (или ПТК) осуществлять по методике, изложенной в соответствующем разделе её руководства по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешностей измерительных каналов в соответствии с настоящей методикой.

9.5.2 Результаты проверки считать положительными, если система «ПТК ТЕКОН» (или ПТК) функционирует в полном соответствии с её руководством по эксплуатации.

### 9.6 Проверка версий программного обеспечения

9.6.1 В соответствии с указаниями руководства программиста «Руководство программиста» АВШД.50010-XX 33 01 (п. «Информация о программе») вывести на экран монитора версию программного обеспечения SCADA «Текон». Версия (идентификационные данные) ПО SCADA-системы «ТЕКОН» должна быть не ниже v.2.1.2.0.

На рисунке 9.1 приведен пример окна отображения версии ПО SCADA-системы «ТЕКОН» для версии v.2.1.4.2.

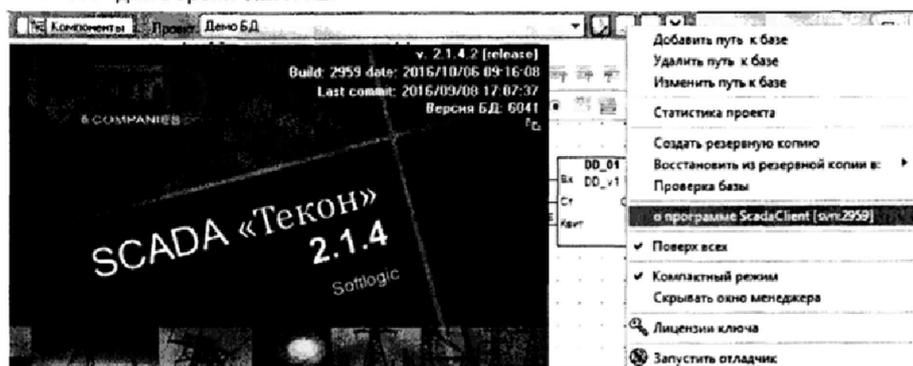


Рисунок 9.1 – Отображение версии ПО SCADA-системы «ТЕКОН»

### 9.7 Определение (контроль) погрешности первичных измерительных приборов (датчиков)

9.7.1 Проверить, что ПИП имеет заявленную погрешность, соответствующую указанной в таблицах Б.1 – Б.5, и отметку, либо действующее свидетельство о поверке.

9.7.2 Результаты по данному пункту считаются положительными, если ПИП имеют заявленную погрешность, отметку о поверке, либо действующее свидетельство о поверке.

### 9.8 Определение погрешности измерительных каналов ПТК аналого-цифрового преобразования сигналов постоянного тока

Требования данного раздела распространяются на входные измерительные каналы постоянного тока ПТК, тип которых регламентирован в описании типа на систему «ПТК ТЕКОН».

9.8.1 Определение погрешности ИК с линейной зависимостью выходного кодового сигнала от входного аналогового сигнала постоянного тока проводить в изложенной ниже последовательности:

- собрать схему измерений согласно рисунку 9.2;
- выбрать 5 проверяемых точек  $Z_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , распределенных по диапазону измеряемого параметра ИК (5, 25, 50, 75 и 95-100 % от диапазона измерений);
- для каждой проверяемой точки  $Z_i$  рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{pi}$  ИК в реальных условиях поверки, выраженные в единицах измеряемого физического параметра, в соответствии с п. 8.4;
- на вход ИК через линию связи подать от калибратора значение сигнала  $X_i$ , соответствующее значению  $Z_i$ ;
- считать значение выходного сигнала  $Y_i$  ИК в единицах измеряемого физического параметра;
- для каждой проверяемой точки рассчитать значение погрешности (для случая, когда функция преобразования ИК  $Y = Z$ )  

$$D_i = Y_i - Z_i$$
;
- ИК признать годным, если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|D_i| \leq |D_{pi}|.$$

9.8.2 Проверяемые точки, рассчитанные значения  $D_{pi}$ , результаты проверки погрешности ЭИК занести таблицу 9.1.

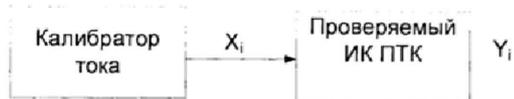


Рисунок 9.2 – Электрическая схема поверки ИК ПТК с линейной зависимостью кода от входного аналогового сигнала

Таблица 9.1 – Диапазон измеряемого физического параметра, в единицах измерения физического параметра

Условия поверки Токр= \_\_\_ °С, Uсети = \_\_\_ В, Fсети = \_\_\_ Гц, Z<sub>н</sub> = \_\_\_, Z<sub>в</sub> = \_\_\_

i	Проверяемая точка		Y <sub>i</sub> , ед. изм. физ. параметра	D <sub>i</sub> , ед. изм. физ. параметра	D <sub>pi</sub> , ед. изм. физ. параметра	Заклю- чение
	Z <sub>i</sub> , ед. изм. физ. параметра	X <sub>i</sub> , ед. входного электрического сигнала ИК				
1						
2						
3						
4						
5						

Примечание - Допускается для каналов входного токового сигнала проводить проверку погрешности ИК без учета линии связи от датчиков до первичных преобразователей.

### 9.9 Определение погрешности измерительных каналов ПТК сигналов термопреобразователей сопротивления

Определение погрешности ИК приема сигналов от термопреобразователей сопротивления проводить в следующей последовательности:

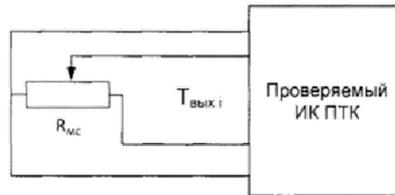
- собрать схему измерений согласно рисунку 9.3;
- выбрать 5 проверяемых точек T<sub>вх.i</sub>, распределенных по диапазону измерения ИК (температуры), например, 5, 25, 50, 75 и 95-100 % диапазона;
- для каждой проверяемой точки T<sub>вх.i</sub> рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности D<sub>pi</sub> ИК в реальных условиях поверки, выраженные в °С, в соответствии с п. 8.4, используя таблицы НСХ ГОСТ 6651;
- найти для используемого типа термопреобразователей сопротивления по таблицам НСХ значения сопротивлений X<sub>i</sub> в Ом для каждой проверяемой точки T<sub>вх.i</sub>;

- на вход вторичной части ИК (на вход ПТК) для каждой проверяемой точки подать от магазина сопротивлений значение сигнала  $X_i$ ;
- считать значение выходного сигнала  $T_{\text{вых.}i}$  ИК, выраженное в  $^{\circ}\text{C}$ ;
- для каждой проверяемой точки диапазона изменения входного сигнала рассчитать значение погрешности  

$$D_i = T_{\text{вых.}i} - T_{\text{вх.}i};$$
- ИК признать годным, если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|D_i| \leq |D_{pi}|.$$

Проверяемые точки, рассчитанные значения  $D_{pi}$ , результаты проверки погрешности ИК занести в таблицу, составленную по форме таблицы 9.2.



$R_{mc}$  – магазин сопротивлений

Рисунок 9.3 – Электрическая схема проверки ИК ПТК сигналов термопреобразователей сопротивления

Таблица 9.2

Тип термопреобразователя сопротивления \_\_\_\_\_

Условия поверки  $T_{окр} =$  \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ ,  $U_{сети} =$  \_\_\_\_\_ В,  $F_{сети} =$  \_\_\_\_\_ Гц

Диапазон измерения температуры,  $^{\circ}\text{C}$ :  $T_n =$  \_\_\_\_\_,  $T_v =$  \_\_\_\_\_

i	Проверяемая точка		$T_{\text{вых.}i}$ , $^{\circ}\text{C}$	$D_i$ , $^{\circ}\text{C}$	$D_{pi}$ , $^{\circ}\text{C}$	Заключение
	$T_{\text{вх.}i}$ , $^{\circ}\text{C}$	$X_i$ , Ом				
1						
2						
3						
4						
5						

### 9.10 Определение погрешности измерительных каналов ПТК сигналов термопар

Определение погрешности ИК ПТК сигналов термопар проводить в изложенной ниже последовательности:

- собрать схему измерений согласно рисунку 9.4;
- выбрать 5 проверяемых точек  $T_{вх.i}$ , распределенных по диапазону измерений ИК (температуры), например, 5, 25, 50, 75 и 95-100 % диапазона;
- для каждой проверяемой точки  $T_{вх.i}$  рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{pi}$  ИК в реальных условиях поверки, выраженные в °С, в соответствии с п. 8.4, используя таблицы НСХ.

*Примечание* – В случае нормированных в отдельности пределах допускаемых погрешностей канала преобразования сигнала термопары и канала компенсации температуры холодного спая ( $T_{хс}$ ) термопары при расчете  $D_{pi}$  следует учесть погрешность канала компенсации  $T_{хс}$  (см. п. 6.5.3 МИ 2539-99);

- найти для соответствующего типа термопар по таблицам ГОСТ Р 8.585 значения термоздс  $U_i$  в мВ для температур  $T_{вх.i}$ ;
- измерить температуру  $T_{хс}$  вблизи места подключения холодных спаев термопар испытываемого канала;
- найти по таблицам ГОСТ Р 8.585 значение термоздс  $U_{хс}$ , в мВ, соответствующей температуре холодного спая  $T_{хс}$ ;
- для каждой проверяемой точки рассчитать в мВ значения

$$X_i = (U_i - U_{хс});$$

- на вход вторичной части ИК для каждой проверяемой точки подать от калибратора напряжения значение сигнала  $X_i$ ;
- считать значение выходного сигнала  $T_{вых.i}$  ИК, выраженное в °С;
- для каждой проверяемой точки рассчитать значение погрешности

$$D_i = T_{вых.i} - T_{вх.i};$$

- ИК признать годным, если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|D_i| \leq |D_{pi}|.$$

Значения переменных для каждой проверяемой точки, рассчитанные значения  $D_{pi}$ , результаты проверки погрешности ИК ПТК занести в таблицу, составленную по форме таблицы 9.3.



Рисунок 9.4 – Электрическая схема поверки ИК ПТК сигналов термопар

Таблица 9.3

Тип термопары \_\_\_\_\_

Диапазон измерения температуры, °C:  $T_n =$  ,  $T_v =$

Температура холодного спая, °C:  $T_{xc} =$

Условия поверки  $T_{окр} =$  °C,  $U_{сети} =$  В,  $F_{сети} =$  Гц

i	Проверяемая точка		$T_{вых.из}$ °C	$D_n$ °C	$D_{рп}$ °C	Заклю- чение
	$T_{вх.и}$ , °C	$X_i$ , мВ				
1						
2						
3						
4						
5						

### 9.11 Определение погрешности каналов ПТК цифро-аналогового преобразования цифрового кода в силу постоянного тока

Определение погрешности канала ПТК цифро-аналогового преобразования цифрового кода в силу постоянного тока (ЦАП) проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений согласно рисунку 9.5;

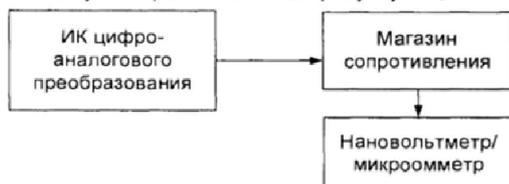


Рисунок 9.5 – Схема соединений при проверке основной погрешности канала ПТК цифро-аналогового преобразования

- проверку погрешности выполнить в 5 точках  $X_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , распределенных в пределах диапазона преобразования: 0,5, 25, 50, 75, 95-100 % от  $(Y_v - Y_n)$ , где  $Y_n$ ,  $Y_v$  – соответственно нижняя и верхняя границы диапазона преобразования;
- рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{oa}$  ИК в реальных условиях поверки в соответствии с п. 8.4;
- установить на магазине сопротивления 1000 Ом для диапазона (0 – 5) мА; 100 Ом для диапазонов (0 – 20) мА и (4 – 20) мА;
- на вход канала путем набора с клавиатуры ПК подать сигнал  $X_i$ , выраженный в % от максимального значения диапазона измерений, соответствующий  $i$ -ой проверяемой точке, и записать его значение в таблицу 9.4;
- измерить значение сигнала напряжения на магазине сопротивления;
- пересчитать значение напряжения в значение тока по формуле

$$I = U/R,$$

где  $U$  – измеренное значение напряжения;

$R$  – установленное значение на магазине сопротивления;

- записать значение  $I$  в столбец  $Y_i$  таблицы 9.7 в мА;

Таблица 9.4

i	X <sub>inom</sub> ,		Y <sub>i</sub> , мА	D <sub>oa</sub> <sub>i</sub> , мА	D <sub>oa</sub> , мА	Заключение
	%	(мА)				
1						
2						
3						
4						
5						

- рассчитать и записать в таблицу значение абсолютной погрешности для каждой проверяемой точки

$$D_{оai} = Y_i - X_i.$$

- ИК признать годным, если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|D_{оai}| \leq |D_{оa}|.$$

### 9.12 Определение погрешности каналов ПТК измерения частоты

Подсоединить соответствующие выходы ИК к эталонному калибратору в режиме генерации импульсов (параметры импульсов – в соответствии с РЭ на контроллеры) согласно рисунку 9.6.

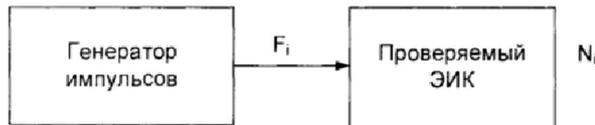


Рисунок 9.6 – Электрическая схема поверки каналов ПТК измерения частоты

Определение погрешности канала проводить не менее чем в 5 точках, равномерно распределенных в пределах диапазона измерения частоты.

Для каждой проверяемой точки выполнять операции, указанные ниже:

- для каждой проверяемой точки  $F_{oi}$  рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{оai}$  ИК в реальных условиях поверки в соответствии с п. 8.4;
- на вход ИК задать значение частоты импульсов  $F_i$ , соответствующее проверяемой точке;
- наблюдать несколько показаний на выходе ЭИК  $N_i$ ;
- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимать значение, вычисляемое по формуле

$$D_i = \max\{|N_i - F_i|\},$$

где  $N_i$  выражено в единицах частоты (Гц, кГц);

- ИК признать годным, если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|D_i| \leq |D_{оai}|.$$

Значения переменных для каждой проверяемой точки, рассчитанные значения  $D_{оai}$ , результаты проверки погрешности ИК ПТК занести в таблицу, составленную по форме таблицы 9.5.

Таблица 9.5

Диапазон измерения частоты, Гц/кГц:  $F_H =$  ,  $F_B =$

Условия поверки  $T_{окр} =$  \_\_\_\_ °С,  $U_{сети} =$  \_\_\_\_ В,  $F_{сети} =$  \_\_\_\_ Гц

i	Проверяемая точка	$N_i$ Гц/кГц	$D_i$ Гц/кГц	$D_{оаи}$ Гц/кГц	Заключение
	$F_i$ , Гц/кГц				
1					
2					
3					
4					
5					

### 9.13 Определение погрешности каналов ПТК измерения количества импульсов

Определение погрешности каналов ПТК количества импульсов проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений согласно рисунку 9.7;

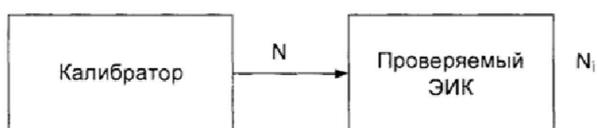


Рисунок 9.7 – Схема соединений при проверке основной погрешности ИК количества импульсов

- рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta_{оа}$  ИК в реальных условиях поверки в соответствии с п. 8.4;
- на вход ИК задать значение количества импульсов  $N=50000$ ;
- наблюдать несколько показаний на выходе ЭИК  $N_i$ ;
- абсолютная погрешность  $\Delta$  ИК в проверяемой точке вычисляется по формуле

$$\Delta = \max\{|N_i - N|\},$$

где  $N_i$  выражено в импульсах;

- ИК признать годным, если выполняется неравенство

$$|\Delta| \leq |\Delta_{оа}|.$$

Результаты проверки погрешности ИК количества импульсов занести в таблицу, составленную по форме таблицы 9.6.

Таблица 9.6

Диапазон измерения количества импульсов:  $N_n =$  ,  $N_e =$

Условия поверки  $T_{окр} =$  \_\_\_\_ °C,  $U_{сети} =$  \_\_\_\_ В,  $F_{сети} =$  \_\_\_\_ Гц

Проверяемая точка N, импульс	$N_i$ , импульс	$\Delta_i$ , импульс	$\Delta_{oa}$ , импульс	Заключение
50000				

### 9.14 Определение погрешности измерительных каналов ПТК расхода с сужающими устройствами

9.14.1 Поверке подвергать ИК ПТК следующего состава:

- выход от датчика разности давлений на диафрагме;
- линии связи с выходов датчиков разности давлений, температуры, избыточного давления, абсолютного давления на вход ПТК системы «ПТК ТЕКОН».

*Примечание* - Входы датчиков корректирующих сигналов температуры, абсолютного и избыточного давления (разрежения) могут отсутствовать, т.к. эти параметры могут вводиться для вычисления расхода как поправки в цифровом виде. Для каждого канала способ введения и источник данных должен уточняться отдельно, расчет предела допускаемой погрешности канала в условиях эксплуатации – согласно ГОСТ 8.586.

9.14.2 Определение погрешности ИК проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений согласно рисунку 9.8;

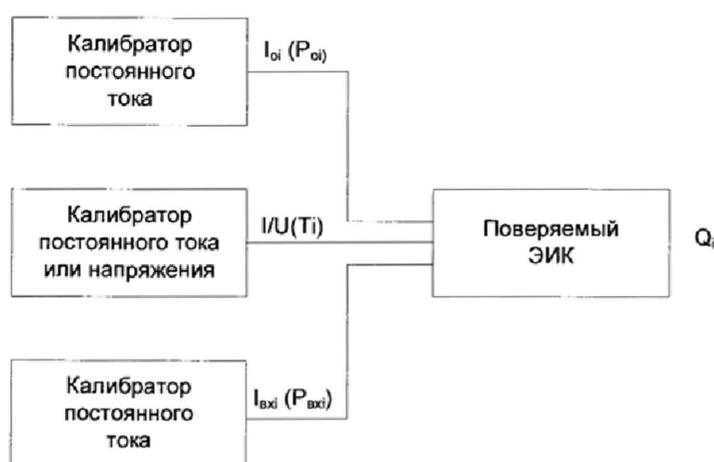


Рисунок 9.8 – Схема соединений при поверке канала ПТК измерения расхода

- выбрать три проверяемые точки  $Q_{oi}$ , распределенные в последней трети диапазона измерений расхода, например 65, 85 и 100 % диапазона;
- рассчитать для них значения разности давлений датчика  $\Delta P_{oi}$  по основной формуле расчета расхода, паспортным данным диафрагмы, и, затем, соответствующие им значения выходного тока  $I_{oi}$ ;

- для каждой проверяемой точки  $I_{вх.i}$  соответствующей  $P_{вх.i}$  рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{рi}$  ЭИК в реальных условиях поверки, выраженные в  $м^3/ч$  либо в  $т/ч$  в соответствии с п. 8.4;
- ввести значения температуры и избыточного давления (при наличии датчиков температуры и давления, имитирующие их выходные сигналы аналогично пп. 9.8, 9.9);
- на вход ИК для каждой проверяемой точки подать соответствующее значение тока  $I_{oi}$ ;
- считать значение выходного сигнала  $Q_i$  ИК, выраженное в  $м^3/ч$  либо в  $т/ч$ ;
- для каждой проверяемой точки рассчитать значение погрешности

$$D_i = Q_i - Q_{oi}$$

- повторить измерения для другого входного сигнала  $I/U(T_i)$ ;
- ИК признать годным, если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|D_i| \leq |D_{рi}|.$$

Значения переменных для каждой проверяемой точки, рассчитанные значения  $\Delta P_{oi}$  и  $D_{рi}$ , результаты проверки погрешности ИК занести в таблицу, составленную по форме таблицы 9.7.

Таблица 9.7

$T_{ном} =$  \_\_\_\_\_ °C,  $P_{ном} =$  \_\_\_\_\_,  $P_{абс} =$  \_\_\_\_\_

$i$	$Q_{oi}$ $м^3/ч$ (т/ч)	$\Delta P_{oi}$	$I_{oi}$ мА	$Q_i$ $м^3/ч$ (т/ч)	$D_i$ $м^3/ч$ (т/ч)	$D_{рi}$ $м^3/ч$ (т/ч)	Заключение
1							
2							
3							
4							
5							

### 9.15 Проверка защиты ПТК от несанкционированного доступа

9.15.1 Испытания по данному пункту проводить на произвольно выбранном автоматизированном рабочем месте (АРМ) оперативно-диспетчерского и управленческого персонала, входящем в составверяемого ПТК.

9.15.2 Пользуясь указаниями руководства по эксплуатации на ПТК, осуществить выход всех пользователей и в этом режиме осуществить попытку несанкционированного доступа к АРМ, например, путём изменения показаний измеренных данных, паспортных данных узлов учёта, настроечных коэффициентов и т.п.

9.15.3 Результаты проверки являются положительными, если любые несанкционированные действия пользователя на испытуемом АРМ, блокируются в порядке, регламентированном в руководстве по эксплуатации на ПТК.

### 9.16 Определение допускаемой абсолютной погрешности отклонения единого времени компонентов системы «ПТК ТЕКОН»

9.16.1 Синхронизация времени в системе «ПТК ТЕКОН» осуществляется для всех компонентов (контроллеров, шлюзов обмена данными с контроллерами, операторских рабочих мест, станций инженерных автоматического конфигурирования, архивных, расчетно-аналитических).

9.16.2 Источником эталонного системного времени является сервер единого времени. Синхронизация времени осуществляется с помощью работающей службы ntp, реализующей алгоритм подстройки времени компонентов ко времени сервера единого времени.

9.16.3 Если сервер единого времени не синхронизируется сигналами точного астрономического времени, то уход времени без синхронизации – это разница в показаниях точного времени астрономического и времени сервера единого времени за определенный временной промежуток, например, за сутки.

9.16.4 Оценить рассогласование (отклонение) времени компонентов системы «ПТК ТЕКОН» верхнего уровня (шлюзы обмена данными с контроллерами, операторские рабочие места, станции инженерные автоматического проектирования, архивные, расчетно-аналитические) от системного времени (времени сервера единого времени системы «ПТК ТЕКОН») можно, задав в командной строке Пуск→Программы→Стандартные→Командная строка) `w32tm /monitor` (операционная система Windows 2000/XP и выше). Отклонение времени отображено в строке «NTP: [значение отклонения]s offset from...», в секундах.

На рисунке 9.9 приведен пример оценки рассогласования времени абонента и доступных серверов единого времени.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings>n32tn /monitor
tenail.teconpc.local [192.168.1.203]:
  ICMP: 1ms delay.
  NTP: -0.0002988s offset from alfa.teconpc.local
  RefID: alfa.teconpc.local [192.168.2.200]
alfa.teconpc.local *** PDC *** [192.168.2.200]:
  ICMP: 0ms delay.
  NTP: +0.0000000s offset from alfa.teconpc.local
  RefID: 'LOCAL' [26.29.67.26]
root.teconpc.local [192.168.2.195]:
  ICMP: 0ms delay.
  NTP: -0.0098924s offset from alfa.teconpc.local
  RefID: alfa.teconpc.local [192.168.2.200]

```

Рисунок 9.9 – Пример оценки рассогласования времени для компонентов верхнего уровня системы «ПТК ТЕКОН»

9.16.5 Для оценки рассогласования времени контроллера, входящего в состав системы «ПТК ТЕКОН», с сервером единого времени, необходимо установить с контроллером удаленный сеанс через сеть Ethernet по протоколу SSH (например, используя программу PUTTY) или по гипертерминалу через последовательный порт (Пуск→Программы→Стандартные→Связь→Гипертерминал). Далее, при запуске в каждом контроллере команды `tvar print /var/perf/ntp` получить статистику расхождения времени контроллера с временем сервера единого времени, указанного в настройках контроллера. На рисунке 9.10 приведен пример оценки рассогласования времени компонента системы «ПТК ТЕКОН» нижнего уровня с сервером единого времени. Отклонение времени отображено в строке «.offset ms = [значение отклонения],» в мс.

```

[root@cpu715 ~]# tvar print /var/perf/ntp
struct {
  .total_peers = 1,
  .valid_peers = 1,
  .offset_ms = 0.015,
  .delay_ms = 0.448,
  .adjfreq_ppm = 5.650,
}

```

Рисунок 9.10 – Пример оценки рассогласования времени для компонентов нижнего уровня системы «ПТК ТЕКОН»

9.16.6 Система «ПТК ТЕКОН» считается выдержавшей испытания, если зафиксированные абсолютные погрешности отклонения единого времени компонентов от эталонного системного времени не превышают значения, приведенные в п. 1.1.7.10 ТУ на систему «ПТК ТЕКОН».

*Примечание – Перед определением допустимой абсолютной погрешности отклонения единого времени компонентов системы «ПТК ТЕКОН» предполагается, что все компьютеры и контроллеры системы «ПТК ТЕКОН»*

включены, объединены в единую сеть Ethernet, произведены сетевые настройки компонентов системы «ПТК ТЕКОН» верхнего и нижнего уровня, настроена и запущена служба ntp в контроллерах (в каждом контроллере служба запущена и указан IP-адрес сервера единого времени).

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки системы «ПТК ТЕКОН» оформить свидетельство о поверке согласно действующей НТД.

В приложении к свидетельству указать все изменения, произошедшие в составе поверяемых измерительных каналов ПТК, и результаты их поверки.

Измерительные каналы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, не допускаются к использованию. Они должны быть переведены в разряд индикаторных, законсервированы или направлены в ремонт, о чём должна быть сделана соответствующая запись в формуляре и оформлено извещение о непригодности согласно действующей НТД.

Проверили:

Нач. отдела 201

ФГУП «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Вед. инженер отдела 201

ФГУП «ВНИИМС»

 И.Г. Средина

**ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)  
ПЕРЕЧЕНЬ ПОДЛЕЖАЩИХ ПОВЕРКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ,  
ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СИСТЕМЫ «ПТК ТЕКОН»**

Таблица А.1- Перечень ИК, подлежащих поверке

Номер в системе	Система «ПТК ТЕКОН»			Первичный измерительный преобразователь		ПТК				
	Наименование параметра, код	Шкала	Размерность	Тип	Заводской номер	Тип нормир. преобразователя	Ид. номер	Тип ПЛК и номер в ПТК	Тип модуля и номер в ПЛК	Номер канала в модуле

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)  
ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ  
СИСТЕМЫ «ПТК ТЕКОН»**

Измерительные каналы (ИК) системы «ПТК ТЕКОН» строятся на базе первичных преобразователей (датчиков), контроллеров многофункциональных МФК3000/МФК1500 и системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК».

По способу преобразования вторичной части канала (линейное, нелинейное), способу измерения (прямое, косвенное) и составу в системе «ПТК ТЕКОН» выделяют ИК следующих видов:

1) **ИК1 – каналы измерения избыточного, абсолютного и гидростатического давления, разрежения, давления–разрежения, разности давлений, в том числе на сужающем устройстве для измерения расхода и параметров среды, уровня, расхода жидкости, газа и пара, вибрации, силы, напряжения и мощности переменного тока, силы и напряжения постоянного тока, температур, свойств и компонентного состава веществ, параметров экологического контроля, которые состоят из первичного измерительного преобразователя с унифицированным выходным сигналом и модулей ввода аналоговых сигналов AI16 контроллера МФК3000, модулей ввода аналоговых сигналов AI4, AI8, AI8H, AIG8, AIX8, AIG16, AIX16, AI16H, ADO24 контроллера МФК1500 или модулей ввода аналоговых сигналов T3101, T3102 системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК».**

В состав каналов могут входить барьеры искробезопасности:

- барьеры искробезопасности БИА-101 (регистрационный № 32483-09);
- барьеры искробезопасности НБИ (регистрационный № 59512-14);
- преобразователи сигналов измерительные MACX MCR(-EX)-SL (регистрационный № 54711-13);
- преобразователи измерительные серии D5000 (регистрационный № 47064-11).

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице Б.1.

2) **ИК2 – каналы измерения температуры вида: первичный измерительный преобразователь – термопреобразователь сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-09 или термопара с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 и модули ввода аналоговых сигналов LI16 контроллера МФК3000, модули ввода аналоговых сигналов LIG4, LIG8, LIG16 контроллера МФК1500 или модули ввода аналоговых сигналов T3205, T3204 системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК».**

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах Б.2 – Б.3.

3) ИК3 – каналы измерения температуры вида: первичный измерительный преобразователь (термопара или термопреобразователь сопротивления) – нормирующий преобразователь или ПИП температуры с унифицированным выходным сигналом и модули ввода аналоговых сигналов AI16 контроллера МФК3000, модули ввода аналоговых сигналов AI4, AI8, AI8H, AI8, AI8, AI16H, AI16, AI16, ADO24 контроллера МФК1500 или модули ввода аналоговых сигналов T3101, T3102 системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК».

В качестве нормирующего преобразователя могут использоваться:

- преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3, ИПМ 0399/МО-Н (с индексом В) (регистрационный № 22676-12);
- измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные) ИРТ 5900 - ИРТ5922, ИРТ5920Н, ИРТ5930Н (регистрационный № 20390-12);
- измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные) ИРТ 1730 (регистрационный № 17156-07);
- преобразователи температуры вторичные «барьер искробезопасности ЛПА-151» (регистрационный № 61348-15);
- преобразователи измерительные моделей D5072D, D5072S, D5273S (регистрационный № 53174-13);
- измерители-регуляторы технологические ИРТ 5300 (регистрационный № 15016-06).

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах Б.4 – Б.5.

4) ИК4 – каналы цифро-аналогового преобразования вида: модуль вывода аналоговых сигналов АОС8 контроллера МФК3000, модуль вывода аналоговых сигналов АОС2, АОС4, АОС4Н любого исполнения контроллера МФК1500 или модуль вывода аналоговых сигналов Т3501 любого исполнения системы интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК».

Метрологические характеристики ИК4 приведены в таблице Б.6.

5) ИК5 – каналы измерения частоты вида: датчик серии А5S (регистрационный № 49138-12) производства Braun GmbH (Германия) и модуль FP6 контроллера МФК3000 или модуль FP1/FP8 контроллера МФК1500.

Метрологические характеристики ИК5 приведены в таблице Б.7.

6) ИК6 – каналы измерения количества импульсов вида: механические прерыватели, индуктивные датчики, энкодеры и модуль FP6/DI48-24M (первые 16 каналов) контроллера МФК3000 или модуль FP8/DI32 (первые 16 каналов / DI16/DIO32 контроллера МФК1500.

Метрологические характеристики ИК6 приведены в таблице Б.8.

7) ИК7 – каналы измерения частоты вида: датчик серии А5S (регистрационный № 49138-12) производства Graup GmbH (Германия) и модуль DI48-24M (первые 16 каналов) контроллера МФК3000 или модуль DI32 (первые 16 каналов) /DI16/DIO32 контроллера МФК1500.

Метрологические характеристики ИК7 приведены в таблице Б.9.

*Примечание* — В качестве измерительных первичных преобразователей допускается использовать другие преобразователи, внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ, имеющие метрологические характеристики не хуже указанных в таблицах Б.1 – Б.9.

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики ИК1 систем «ПТК ТЕКОН» измерения избыточного, абсолютного и гидростатического давления, разрежения, давления–разрежения, разности давлений, в том числе на сужающем устройстве для измерения расхода и параметров среды, уровня, расхода жидкости, газа и пара, вибрации, силы, напряжения и мощности переменного тока, силы и напряжения постоянного тока, температур, свойств и компонентного состава веществ, параметров экологического контроля

Измеряемый параметр ИК	Характеристики первичного измерительного преобразователя (ПИП) систем «ПТК ТЕКОН»				Пределы допускаемой основной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН», $\gamma$ - приведенной, %; $\Delta$ – абсолютной, $\delta$ – относительной, %, с модулями		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	Регистрационный №	Верхние пределы* / диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma$ – приведенной, % $\Delta$ – абсолютной, $\delta$ – относительной, %	A14, A18, A116 (0-20, 4-20 мА), A1X8, A1X16, A18H, A116H, T3102	A14, A18, A116 (0-5 мА), AIG16, AIG8, ADO24 (0-20, 4-20 мА), T3101	AIG8, AIG16, ADO24 (0-5 мА)
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Избыточное давление	Метран-150 мод. 150CG	32854-13	от 0,025 кПа до 0,63 кПа	$\pm 0,1$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,6$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,25$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,35$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,65$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,4$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,7$ ( $\gamma$ )
	мод. 150CGR		от 0,125 кПа до 10 МПа	$\pm 0,075$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,18$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,23$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,28$ ( $\gamma$ )
	мод. 150TG		от 3,2 кПа до 60 МПа	$\pm 0,1$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,6$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,25$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,35$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,65$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,4$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,7$ ( $\gamma$ )
	мод. 150TGR		от 2,5 кПа до 68 МПа	$\pm 0,075$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,1$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,4$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,18$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,23$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,25$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,35$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,55$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,28$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,4$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,6$ ( $\gamma$ )
	ЭЛЕМЕР-АИР-30	37668-13	от 0,025 кПа до 60 МПа	$\pm 0,075$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,1$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,4$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,18$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,23$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,25$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,35$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,55$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,28$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,4$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,6$ ( $\gamma$ )
	Метран-75 мод. 75G	48186-11	от 10,5 кПа до 68 МПа	$\pm 0,075$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,1$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,18$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,2$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,6$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,23$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,25$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,35$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,65$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,28$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,3$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,4$ ( $\gamma$ ) $\pm 0,7$ ( $\gamma$ )

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
1 Избыточное давление	Метран-55-ДИ с микропроцессорным электронным преобразователем	18375-08	от 1,0 кПа до 220 МПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,55$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
			от 0,1 кПа до 100 МПа	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ЭЛЕМЕР-100-ДИ	39492-08	от 0,04 кПа до 100 МПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ДДМ-03-ДИ	42756-09	от 40 кПа до 2500 кПа	$\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ДДМ-03-ДИ-МИ		1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500 кПа	$\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
			1,0; 1,6; 4; 16; 60; 250; 1000 кПа	$\pm 1,0$ (γ)	$\pm 1,1$ (γ)	$\pm 1,15$ (γ)	$\pm 1,2$ (γ)
	ДДМ-03Т-ДИ	55928-13	400, 600, 1000, 1600, 2500 кПа	$\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ)

1	2	3	4	5	6	7	8
1 Избыточное давление	ДДМ	47463-11	0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 200; 600; 1000; 1600; 2500 кПа	$\pm 1,0$ (γ)	$\pm 1,1$ (γ)	$\pm 1,15$ (γ)	$\pm 1,2$ (γ)
	АИР-20/М2-ДИ	63044-16	от 0,16 кПа до 100 МПа	$\pm 0,075$ (γ); от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ); от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ); от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ); от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)
	АИР-10	31654-14	от 0,25 кПа до 100 МПа	от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)
	Ф-20	38288-13	от 0,01 МПа до 100 МПа	$\pm 0,25$ (γ) (с диапазоном преобразования св. 0,025 МПа) $\pm 0,5$ (γ) (в остальных диапазонах)	$\pm 0,35$ (γ)  $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,4$ (γ)  $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,45$ (γ)  $\pm 0,7$ (γ)
	РПД-И	44954-10	до 100 МПа	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 0,75$ (γ) $\pm 1,0$ (γ) $\pm 1,5$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 0,85$ (γ) $\pm 1,1$ (γ) $\pm 1,6$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,55$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 0,75$ (γ) $\pm 0,9$ (γ) $\pm 1,15$ (γ) $\pm 1,65$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 0,8$ (γ) $\pm 0,95$ (γ) $\pm 1,2$ (γ) $\pm 1,7$ (γ)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2 Абсолютное давление	ЭЛЕМЕР-АИР-30	37668-13	от 0,4 кПа до 2,5 МПа	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,4$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,55$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)
	Метран-150 мод. 150ТА мод. 150ТАR	32854-13	от 3,2 кПа до 25 МПа; от 2,5 кПа до 68 МПа	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
	Метран-75 мод. 75А	48186-11	от 10,5 кПа до 68 МПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,55$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
	Метран-55-ДА с микропроцес. электронным преобразователем	18375-08	от 1,0 кПа до 60 МПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,55$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
	с аналоговым преобразователем		от 0,6 кПа до 16 МПа	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ЭЛЕМЕР-100-ДА	39492-08	от 0,6 кПа до 16 МПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ДДМ-03-ДА	42756-09	от 160 кПа до 600 кПа	$\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ)
ДДМ-03-ДА-МИ	100; 160; 250; 400; 600 кПа		$\pm 1,0$ (γ)	$\pm 1,1$ (γ)	$\pm 1,15$ (γ)	$\pm 1,2$ (γ)	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2 Абсолютное давление	АИР-20/М2-ДА	63044-16	от 1,0 кПа до 16 МПа	$\pm 0,075$ (γ); от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ); от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ); от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ); от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)
	АИР-10	31654-14	от 2,5 кПа до 2,5 МПа	от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)
3 Разрежение	Метран-55-ДВ с микропроцессорным электронным преобразователем;	18375-08	60; 100 кПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,55$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
			0,1 МПа	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ЭЛЕМЕР-100-ДВ	39492-08	от 0,04 кПа до 100 кПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ДДМ-03-ДВ	42756-09	от 0 кПа до - 40 кПа; от 0 кПа до - 60 кПа; от 0 кПа до - 100 кПа	$\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	АИР-20/М2-ДВ	63044-16	от 0,4 кПа до 100 кПа	$\pm 0,075$ (γ); от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ); от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ); от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	$\pm 0,28$ ; от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
4 Давление-разрежение	Метран-55-ДИВ с микропроцессорным электронным преобразователем;	18375-08	от 0,15 МПа до 2,4 МПа (избыточное) (при разрежении 100 кПа)	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,55$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
	с аналоговым преобразователем		от 0,5 МПа до 2,4 МПа (избыточное) (при разрежении 100 кПа)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ЭЛЕМЕР-100-ДИВ	39492-08	от 60 кПа до 2,4 МПа (избыточное) (при разрежении 100 кПа); от 0,0315 кПа до 50 кПа (с одинаковыми пределами измерений избыточного давления и разрежения)	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	ЭЛЕМЕР-АИР-30	37668-13	от 150 кПа до 2,4 МПа (избыточное) (при разреж. 100 кПа); от 0,03 кПа до 50 кПа (с одинаковыми пределами измерений избыточного давления и разрежения)	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,4$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,55$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)
АИР-20/М2-ДИВ	63044-16	от 60 кПа до 2,4 МПа (избыточн.) (при разряж. 100 кПа); от 0,125 кПа до 50 кПа (с одинаковыми пределами измерений избыточного давления и разрежения)	$\pm 0,075$ (γ); от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ); от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ); от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ); от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
4 Давление-разрежение	АИР-10	31654-14	от 60 кПа до 2,4 МПа (избыточн.) (с одинаковыми пределами измерений избыточного давления и разрежения)	от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{(1)}$ (γ)	от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)
	ДДМ-0,25ДИВ	47463-11	от -0,06 до +0,06 кПа от -0,08 до +0,08 кПа от -0,125 до +0,125 кПа от -0,25 до +0,25 кПа	$\pm 1,0$ (γ)	$\pm 1,1$ (γ)	$\pm 1,15$ (γ)	$\pm 1,2$ (γ)
	ДДМ-03-ДИВ-МИ	42756-09	от -0,08 до +0,08 кПа от -0,125 до +0,125 кПа от -0,25 до +0,25 кПа от -2 до +2 кПа от -3 до +3 кПа от -5 до +5 кПа от -12,5 до +12,5 кПа от -20 до +20 кПа от -30 до +30 кПа				
5 Гидростатическое давление	ЭЛЕМЕР-АИР-30	37668-13	от 1,0 кПа до 250 кПа				
	Метран-150 мод. 150L	32854-13	от 0,63 кПа до 1,6 МПа	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
	АИР-20/М2-ДГ	63044-16	от 0,63 кПа до 250 кПа	$\pm 0,075$ (γ); от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{(1)}$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ); от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ); от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ); от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5 Гидростатическое давление	ЭЛЕМЕР-100-ДГ	39492-08	от 4,0 кПа до 250 кПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ) $\pm 1,2$ (γ)
	АИР-10	31654-14	от 1,0 кПа до 250 кПа	от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{(1)}$ (γ)	от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)
6 Разность давлений	ДДМ-03-ДД	42756-09	4; 6; 6,3; 10; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250; 400; 600; 630; 1000; 1600; 2500 кПа	$\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ)
	ДДМ-03-ДД-МИ		1; 1,6; 2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1600; 2500 кПа	$\pm 1,0$ (γ)	$\pm 1,1$ (γ)	$\pm 1,15$ (γ)	$\pm 1,2$ (γ)
	Метран-150 мод. 150CD, мод. 150CRD	32854-13	от 0,025 кПа до 0,63 кПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
	Метран-150 мод. 150CD		от 0,25 кПа до 10 МПа	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)
	Метран-150 мод. 150CRD		от 0,125 кПа до 10 МПа	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,4$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,55$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)
	ЭЛЕМЕР-100-ДД		39492-08	от 0,04 кПа до 16 МПа	$\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ) $\pm 1,0$ (γ)	$\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ) $\pm 1,1$ (γ)	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ) $\pm 1,15$ (γ)

1	2	3	4	5	6	7	8
6 Разность давлений	АИР-20/М2-ДД	63044-16	от 0,063 кПа до 16 МПа; от - 0,3 кПа до - 100 кПа	$\pm 0,075$ (γ); от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ); от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ); от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ); от $\pm 0,3$ до $\pm 2,2$ (γ)
	АИР-10	31654-14	от 0,16 кПа до 2,5 МПа	от $\pm 0,1$ до $\pm 2,0^{1)}$ (γ)	от $\pm 0,2$ до $\pm 2,1$ (γ)	от $\pm 0,25$ до $\pm 2,15$ (γ)	от $\pm 0,3$ ; до $\pm 2,2$ (γ)
	ЭЛЕМЕР-АИР-30	37668-13	от 0,025 кПа до 16 МПа	$\pm 0,075$ (γ) $\pm 0,1$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,4$ (γ)	$\pm 0,18$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,23$ (γ) $\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,55$ (γ)	$\pm 0,28$ (γ) $\pm 0,3$ (γ) $\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)
7 Расход	ЭМИС-МЕТА	48477-11	от 0,002 до 200 м <sup>3</sup> /ч	$\pm 2,5$ (γ) $\pm 4,0$ (γ)	$\pm 2,6$ (γ) $\pm 4,1$ (γ)	$\pm 2,65$ (γ) $\pm 4,15$ (γ)	$\pm 2,7$ (γ) $\pm 4,2$ (γ)
	Метран-350	25407-05	жидкость от 0,08 до 49137 м <sup>3</sup> /ч; газ от 4,2 до 500000 м <sup>3</sup> /ч; пар от 5,22 до 7200000 кг/ч	от $\pm 1,0$ до $\pm 3,0$ (δ)	от $\pm 1,1$ до $\pm 3,1$ (γ) см. прим. п. 2	от $\pm 1,15$ до $\pm 3,15$ (γ) см. прим. п. 2	от $\pm 1,2$ до $\pm 3,2$ (γ) см. прим. п. 2
	Метран-370	32246-08	от 0,215 до 1062 м <sup>3</sup> /ч	$\pm 0,5$ (δ)	$\pm 0,6^{2)}$ (γ)	$\pm 0,65^{2)}$ (γ)	$\pm 0,7^{2)}$ (γ)
	Signet (модификация 515)	38149-08	от $5,3 \cdot 10^{-5}$ до 0,11 м <sup>3</sup> /с	$\pm 1,5$ (δ)	$\pm 1,6^{2)}$ (γ)	$\pm 1,65^{2)}$ (γ)	$\pm 1,7^{2)}$ (γ)
	УРСВ	28363-14	от $12 \cdot 10^{-3}$ до 500000 м <sup>3</sup> /ч	$\pm (1,5 + 0,2v)$ (δ) (однолуч. схема) $\pm (0,5 + 0,1v)$ (δ) (трехлуч. схема) $\pm (0,7 + 0,2v)$ (δ) (двухлуч. схема) $\pm 0,55 + 0,2v$ (δ) (четырёхлуч. сх.)	см. формулу примечание п. 2 (v – скорость потока, м/с)		

1	2	3	4	5	6	7	8
7.1 Расход, приведенный к стандартным условиям на базе сужающих устройств - стандартных диафрагм по ГОСТ 8.586 (части 1,2,5) по ГОСТ Р 8.741-2011 для природного газа	ПИП дифференциального, избыточного, абсолютного давления, преобразователи давления по п.6, п.1, п.2 таблицы 2, ПИП температуры (ГОСТ 6651) по п.42 таблицы 2, по таблицам 3,5,6.	Абсолютное давление от 90 кПа до 16 МПа  Разность давлений от 0,025 до 250 кПа  Температура от -30 до +70 °С	свыше 100 000 м <sup>3</sup> /ч	ПИП давления $\pm 0,075$ (γ); ПИП температуры Класс А $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ , t-здесь и далее в таблице -измеренное значение температуры, °С			$\pm 1,0^{(4)}$ (δ)
			от 20 000 до 100 000 м <sup>3</sup> /ч	ПИП давления $\pm 0,075$ (γ); ПИП температуры Класс В $\pm(0,3+0,005 \cdot  t )$			$\pm 1,5^{(4)}$ (δ)
			от 1 000 до 20 000 м <sup>3</sup> /ч	ПИП давления $\pm 0,1$ (γ); ПИП температуры Класс В $\pm(0,3+0,005 \cdot  t )$			$\pm 2,5^{(4)}$ (δ)
			менее 1000 м <sup>3</sup> /ч	ПИП давления $\pm 0,25$ (γ); ПИП температуры Класс В $\pm(0,3+0,005 \cdot  t )$			$\pm 3,0^{(4)}$ (δ)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
7.2 Расход на базе сужающих устройств - стандартных диафрагм по ГОСТ 8.586 (части 1,2,5) для пара	ПИП дифференциального, избыточного, абсолютного давления, преобразователи давления по п.6, п.1, п.2 таблицы 2, ПИП температуры (ГОСТ 6651) по п.42 таблицы 2, по таблицам 3, 5, 6		Абсолютное давление от 1 кПа до 40 МПа  Разность давлений от 0,025 кПа до 250 кПа  Температура от +100 до +600 °С	ПИП давления $\pm 0,075$ (γ)			$\pm 3,0^{(5)}$ (δ)
				ПИП температуры Класс А $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$			
7.3 Расход на базе сужающих устройств - стандартных диафрагм по ГОСТ 8.586 (части 1,2,5) для жидкости	ПИП дифференциального, избыточного, абсолютного давления, преобразователи давления по п.6, п.1, п.2 таблицы 2, ПИП температуры по п.42 таблицы 2, по таблицам 3 - 6.		Абсолютное давление от 1 кПа до 40 МПа  Разность давлений от 0,025 кПа до 250 кПа  Температура от 0 до +400 °С	ПИП давления $\pm 0,075$ (γ)			$\pm 2,0^{(6)}$ (δ)
				ПИП температуры Класс А $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$			

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
8 СКЗ вибро- скорости (на базовой частоте) <sup>3)</sup>	КАСКАД- СИСТЕМА	22866-02	от 0,5 до 30 мм/с	± 6 (γ)	± 6,1 (γ)	± 6,15 (γ)	± 6,2 (γ)
	Вибробит 100	50585-12	от 0,4 до 15 мм/с от 0,8 до 30 мм/с	± 4,0 (δ)	± 4,1 (γ) см. прим. п. 2	± 4,15 (γ) см. прим. п. 2	± 4,2 (γ) см. прим. п. 2
	Вибробит 300	50586-12		± 3,0 (δ)	± 3,1 (γ) см. прим. п. 2	± 3,15 (γ) см. прим. п. 2	± 3,2 (γ) см. прим. п. 2
	Вибробит 400	57879-14	от 0,3 до 16 мм/с от 0,6 до 32 мм/с	± 3,0 (δ)			
	ВК-310	22234-01	от 0,1 до 30 мм/с	± 6,0 (δ)	± 6,1 (γ) см. прим. п. 2	± 6,15 (γ) см. прим. п. 2	± 6,2 (γ) см. прим. п. 2
9 СКЗ виброускорения (на базовой частоте) <sup>3)</sup>	VIB 6.125	50861-12	от -961 до 961 м/с <sup>2</sup>	± 3,0 (δ)	± 3,1 (γ) см. прим. п. 2	± 3,15 (γ) см. прим. п. 2	± 3,2 (γ) см. прим. п. 2
	Вибробит 400	57879-14	от 0,2 до 10 м/с <sup>2</sup> от 0,3 до 16 м/с <sup>2</sup>	± 3,0 (δ)			
10 Относи- тельное вибропере- мещение (на базовой частоте) <sup>3)</sup>	Вибробит 100	50585-12	от 10 до 200 мкм; от 20 до 400 мкм	± 6,0 (δ)	± 6,1 (γ) см. прим. п. 2	± 6,15 (γ) см. прим. п. 2	± 6,2 (γ) см. прим. п. 2
	Вибробит 300	50586-12	от 10 до 250 мкм; от 20 до 500 мкм	± 5,0 (δ)	± 5,1 (γ) см. прим. п. 2	± 5,15 (γ) см. прим. п. 2	± 5,2 (γ) см. прим. п. 2
	Вибробит 400	57879-14	от 10 до 500 мкм; от 20 до 1000 мкм	± 4,5 (δ)	± 4,6 (γ) см. прим. п. 2	± 4,65 (γ) см. прим. п. 2	± 4,7 (γ) см. прим. п. 2
11 Абсолютное вибропере- мещение (на базовой частоте) <sup>3)</sup>	Вибробит 400	57879-14	от 10 до 500 мкм; от 20 до 1000 мкм	± 3,0 (δ)	± 3,1 (γ) см. прим. п. 2	± 3,15 (γ) см. прим. п. 2	± 3,2 (γ) см. прим. п. 2

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
12 Число оборотов (скорость вращения, частота вращения)	Вибробит 100	50585-12	от 200 до 4000 от 250 до 6000 от 500 до 8000 от 500 до 8000 от 1 до 4000 от 1 до 6000 от 1 до 8000 об/мин	$\pm 2,0$ (δ)	$\pm 2,1$ (γ) см. прим. п. 2	$\pm 2,15$ (γ) см. прим. п. 2	$\pm 2,2$ (γ) см. прим. п. 2
	Вибробит 300	50586-12	от 2 до 8000 об/мин	$\pm 1,0$ (δ)	$\pm 1,1$ (γ) см. прим. п. 2	$\pm 1,15$ (γ) см. прим. п. 2	$\pm 1,2$ (γ) см. прим. п. 2
	Вибробит 400	57879-14	от 1 до 8000 об/мин				
13 Смещение	Вибробит 100	50585-12	от 0 до 360 мм с поддиапазонами	$\pm 3,0$ (γ)	$\pm 3,1$ (γ)	$\pm 3,15$ (γ)	$\pm 3,2$ (γ)
	Вибробит 300	50586-12		$\pm 2,5$ (γ)	$\pm 2,6$ (γ)	$\pm 2,65$ (γ)	$\pm 2,7$ (γ)
	Вибробит 400	57879-14		$\pm 3,0$ (γ)	$\pm 3,1$ (γ)	$\pm 3,15$ (γ)	$\pm 3,2$ (γ)
14 Наклон	Вибробит 100	50585-12	$\pm 1,0$ мм/м	$\pm 6,0$ (γ)	$\pm 6,1$ (γ)	$\pm 6,15$ (γ)	$\pm 6,2$ (γ)
			$\pm 2,0$ мм/м $\pm 5,0$ мм/м	$\pm 3,0$ (γ)	$\pm 3,1$ (γ)	$\pm 3,15$ (γ)	$\pm 3,2$ (γ)
15 Объемная доля кислорода (O <sub>2</sub> ) (C <sub>вх</sub> - измеренное значение объемной доли O <sub>2</sub> )	КГА-8ЕС	55953-13	от 0 до 5 %	$\pm 0,2$ % об.д. (Δ)	$\pm 0,205$ % об.д. (Δ)	$\pm 0,21$ % об.д. (Δ)	$\pm 0,21$ % об.д. (Δ)
	ИКТС-11	33556-12		$\pm 0,12$ % об.д. (Δ)	$\pm 0,125$ % об.д. (Δ)	$\pm 0,13$ % об.д. (Δ)	$\pm 0,13$ % об.д. (Δ)
	КГА-8ЕС	55953-13	св. 5 до 21 %	$\pm (0,1375+0,0125 \cdot C_{вх}),$ % об.д. (Δ)	$\pm (0,1535+0,0125 \cdot C_{вх}),$ % об.д. (Δ)	$\pm (0,1615+0,0125 \cdot C_{вх}),$ % об.д. (Δ)	$\pm (0,1695+0,0125 \cdot C_{вх}),$ % об.д. (Δ)
	ИКТС-11	33556-12		$\pm 2,5$ (δ)	$\pm 2,6$ (γ) см. прим. п. 2	$\pm 2,65$ (γ) см. прим. п. 2	$\pm 2,7$ (γ) см. прим. п. 2

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
16 Объемная доля оксида углерода (CO)	КГА-8ЕС	55953-13	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,02 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,03 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,04 млн <sup>-1</sup> (Δ)
			от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 20,2 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 20,3 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 20,4 млн <sup>-1</sup> (Δ)
			св. 200 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 10 (δ)	± 10,1 (γ) см. прим. п. 2	± 10,15 (γ) см. прим. п. 2	± 10,2 (γ) см. прим. п. 2
17 Объемная доля диоксида азота (NO <sub>2</sub> )	КГА-8ЕС	55953-13	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,02 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,03 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,04 млн <sup>-1</sup> (Δ)
18 Объемная доля оксида азота (NO)	КГА-8ЕС	55953-13	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,02 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,03 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 3,04 млн <sup>-1</sup> (Δ)
			от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 10,1 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 10,15 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 10,2 млн <sup>-1</sup> (Δ)
			св. 100 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 10 (δ)	± 10,1 (γ) см. прим. п. 2	± 10,15 (γ) см. прим. п. 2	± 10,2 (γ) см. прим. п. 2
19 Объемная доля диоксида серы (SO <sub>2</sub> )	КГА-8ЕС	55953-13	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 10,1 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 10,15 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 10,2 млн <sup>-1</sup> (Δ)
			св. 100 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 10 (δ)	± 10,1 (γ) см. прим. п. 2	± 10,15 (γ) см. прим. п. 2	± 10,2 (γ) см. прим. п. 2
20 Объемная доля диоксида углерода (CO <sub>2</sub> )	КГА-8ЕС	55953-13	от 0 до 5 %	± 0,3 % об.д. (Δ) ± 0,5 % об.д. (Δ)	± 0,305 % об.д. (Δ) ± 0,505 % об.д. (Δ)	± 0,31 % об.д. (Δ) ± 0,51 % об.д. (Δ)	± 0,31 % об.д. (Δ) ± 0,51 % об.д. (Δ)
			св. 5 до 20 %	± 10 (δ)	± 10,1 (γ) см. прим. п. 2	± 10,15 (γ) см. прим. п. 2	± 10,2 (γ) см. прим. п. 2
21 Объемная доля метана (CH <sub>4</sub> )	КГА-8ЕС	55953-13	от 1000 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 25 (δ) (термокаталитический датчик)	± 25,1 (γ) см. примечание п. 2	± 25,15 (γ) см. примечание п. 2	± 25,2 (γ) см. примечание п. 2
			от 1000 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 1000 млн <sup>-1</sup> (Δ) (оптический датчик)	± 1009 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 1014 млн <sup>-1</sup> (Δ)	± 1018 млн <sup>-1</sup> (Δ)

Методика поверки

52

1	2	3	4	5	6	7	8		
22 Массовая концентрация растворенного в воде кислорода (КРК)	МАРК-409	44752-15	0 - 10 мг/дм <sup>3</sup> (при температуре анализируемой среды 20 °С)	$\pm [(0,0027+0,005 \cdot C_{\text{диап}})+0,035 \cdot C]$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ) (при (20±0,2) °С)	$\pm (0,0627+$ $+0,035 \cdot C)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,0677+$ $+0,035 \cdot C)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,0727+$ $+0,035 \cdot C)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)		
23 Массовая концентрация (активность) ионов натрия в растворе (C <sub>Na</sub> )	МАРК-1002 МАРК-1002Р	35364-10	0,7 - 500 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm [(0,5+0,002 \cdot C_{\text{диап}}^{\text{лилл}})+0,12 \cdot C_{\text{Na}}]$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (1,9979+$ $+0,12 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (2,2476+$ $+0,12 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (2,4972+$ $+0,12 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)		
	МАРК-1002Р/1		500 - 2000 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm (0,002 \cdot C_{\text{диап}}^{\text{лилл}} + 0,3 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (4,5+0,3 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (5,25+0,3 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (6+0,3 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)		
	МАРК-1002Т МАРК-1002Т/1		0,01 - 500 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm [(0,03+0,002 \cdot C_{\text{диап}}^{\text{лилл}})+0,12 \cdot C_{\text{Na}}]$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (1,53+0,12 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (1,78+0,12 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (2,03+0,12 \cdot C_{\text{Na}})$ мкг/дм <sup>3</sup> (Δ)		
где C <sub>диап</sub> <sup>лилл</sup> – диапазон измерений, C <sub>Na</sub> – измеренное значение концентрации, мкг/дм <sup>3</sup>									
24 ЭДС электродной системы	рН-метр рН-011	21799-09	от - 2000 до 2000 мВ	$\pm 2$ мВ (Δ)	$\pm 6$ мВ (Δ)	$\pm 8$ мВ (Δ)	$\pm 10$ мВ (Δ)		
25 Удельная электрическая проводимость (УЭП)/ солесодержание в пересчете на хлористый натрий (NaCl)	МАРК-602 с датчиком ДП-025С	25807-16	УЭП: 0 - 2000 мкСм/см	$\pm (0,004+0,02 \cdot \chi)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (2,004+0,02 \cdot \chi)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (3,004+0,02 \cdot \chi)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (4,004+0,02 \cdot \chi)$ мкСм/см (Δ)		
	где χ-измеренное значение УЭП, мкСм/см								
	с датчиком ДП-2С		солесодержание: 0 - 1000 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm (0,003+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (1,003+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (1,503+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (2,003+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)		
	где C <sub>1</sub> - измеренное значение солесодержания в пересчете на NaCl, мг/дм <sup>3</sup>								
с датчиком ДП-003МП	УЭП: 0 - 20000 мкСм/см Солесодержание: 0 - 10000 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm (0,03+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (20,03+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (30,03+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (40,03+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)				
УЭП: 0 - 200 мкСм/см солесодержание: 0 - 100 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm (0,001+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,001+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (0,201+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (0,301+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)	$\pm (0,401+0,02 \cdot X)$ мкСм/см (Δ)				
$\pm (0,001+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,101+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,151+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,201+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,301+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)	$\pm (0,401+0,025 \cdot C_1)$ мг/дм <sup>3</sup> (Δ)				

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
25 Удельная электрическая проводимость (УЭП)/солеосодержание в пересчете на хлористый натрий (NaCl)	Кондуктометры мод. 8850	44822-10	УЭП: 0,01 - 400000 мкСм/см Солеосодержание: 1 - 1000 мг/дм <sup>3</sup>	± 3,0 (γ)	± 3,1 (γ)	± 3,15 (γ)	± 3,2 (γ)
	КАЦ-037	20191-11	УЭП: 0,06 - 20000 мкСм/см Солеосодержание: 1 - 1000 мг/дм <sup>3</sup>	± 1,5 (δ) ± 3,0 (δ)	± 1,6 (γ) см. прим. п. 2 ± 3,1 (γ) см. прим. п. 2	± 1,65 (γ) см. прим. п. 2 ± 3,15 (γ) см. прим. п. 2	± 1,7 (γ) см. прим. п. 2 ± 3,2 (γ) см. прим. п. 2
26 Активность ионов водорода (рН)	sc60, sc100, sc200, sc1000	30084-10	от 1 до 14 рН	± 0,05 рН (Δ)	± 0,063 рН (Δ)	± 0,07 рН (Δ)	± 0,08 рН (Δ)
	МАРК-902	27453-16	от 1 до 12 рН	± 0,05 рН (Δ)	± 0,12 рН (Δ)	± 0,12 рН (Δ)	± 0,13 рН (Δ)
	МАРК-902А, -902МП			± 0,20 рН (Δ)	± 0,27 рН (Δ)	± 0,27 рН (Δ)	± 0,28 рН (Δ)
рН-011	21799-09	от 0 до 14 рН	± 1,0 (γ)	± 1,1 (γ)	± 1,15 (γ)	± 1,2 (γ)	
27 Удельное электрическое сопротивление (УЭС)	КАЦ-037Р-2	20191-11	от 50 до 20000 кОм·см	± 1,5 (δ) (при УЭС более 500 кОм·см)	± 1,6 (γ) см. прим. п. 2	± 1,7 (γ) см. прим. п. 2	± 1,7 (γ) см. прим. п. 2
	КАЦ-037Р-4		от 2 до 2000 кОм·см	± 4,0 (δ) (при УЭС менее 500 кОм·см)	± 4,1 (γ) см. прим. п. 2	± 4,2 (γ) см. прим. п. 2	± 4,2 (γ) см. прим. п. 2
28 Объемная доля водорода Н <sub>2</sub> в азоте N <sub>2</sub>	Диск-ТК	20849-16	от 90 до 100 % от 95 до 100 % от 80 до 100 %	± 4,0 (γ)	± 4,1 (γ)	± 4,15 (γ)	± 4,2 (γ)
29 Относительная влажность	РОСА-10	27728-09	от 0 до 100 %	± 2,0 (γ) (с индексом А) ± 3,0 (γ) (с индексом В)	± 2,1 (γ)	± 2,15 (γ)	± 2,2 (γ)
30 Абсолютная влажность (при t=20 °С)	РОСА-10	27728-09	от 0 до 18 г/м <sup>3</sup>		± 3,1 (γ)	± 3,15 (γ)	± 3,2 (γ)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
31 Объемное влажосодержание (при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	РОСА-10	27728-09	$0-25000-100P\text{ мгл}^{-1}$ , где $P$ – абс.давление в кПа	$\pm 2,0\text{ (}\gamma\text{)}/$ $\pm 3,0\text{ (}\gamma\text{)}$	$\pm 2,1\text{ (}\gamma\text{)}/$ $\pm 3,1\text{ (}\gamma\text{)}$	$\pm 2,15\text{ (}\gamma\text{)}/$ $\pm 3,15\text{ (}\gamma\text{)}$	$\pm 2,2\text{ (}\gamma\text{)}/$ $\pm 3,2\text{ (}\gamma\text{)}$
32 Температура точки росы-инейя $T_D$	с индексом А/ с индексом В	от минус 40 до плюс 80 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ ) для $T-T_D \leq 20$	$\pm 1,1\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	$\pm 1,2\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	$\pm 1,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	
			$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ ) для $20 < T-T_D \leq 50$	$\pm 2,1\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	$\pm 2,2\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	$\pm 2,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	
			$\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ ) для $50 < T-T_D \leq 60$	$\pm 4,1\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 6,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	$\pm 4,2\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 6,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	$\pm 4,3\text{ }^{\circ}\text{C}/\pm 6,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\Delta$ )	
33 Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны	ГАНК-4	24421-09	от 0,5 ПДК <sub>р.з.</sub> до 20 ПДК <sub>р.з.</sub>	$\pm 20\text{ (}\delta\text{)}$	$\pm 20,1\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2	$\pm 20,2\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2	$\pm 20,2\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2
34 Жесткость воды (массовая концентрация кальция и магния)	АКМС-1	49814-12	от 5 до 200 св. 200 до 1000 св. 1000 до 5000 св. 5000 до 25000 мкг-экв/дм <sup>3</sup>	$\pm 30\text{ (}\delta\text{)}$ $\pm 20\text{ (}\delta\text{)}$ $\pm 15\text{ (}\delta\text{)}$ $\pm 10\text{ (}\delta\text{)}$	$\pm 30,1\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 20,1\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 15,1\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 10,1\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2	$\pm 30,2\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 20,2\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 15,2\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 10,2\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2	$\pm 30,2\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 20,2\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 15,2\text{ (}\gamma\text{)}$ $\pm 10,2\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2
35 Довзрыво-опасная концентрация горючих газов и паров горючих жидкостей в воздухе рабочей зоны (метан, пропан, пары мазута)	ОГС-ПГП	49128-12	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5\text{ \% НКПР (}\Delta\text{)}$	$\pm 5,1\text{ \% НКПР(}\Delta\text{)}$	$\pm 5,2\text{ \% НКПР(}\Delta\text{)}$	$\pm 5,2\text{ \% НКПР (}\Delta\text{)}$
			св. 50 до 100 % НКПР	$\pm 10\text{ (}\delta\text{)}$	$\pm 10,1\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2	$\pm 10,15\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п. 2	$\pm 10,2\text{ (}\gamma\text{)}$ см. прим. п.2

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
36 Уровень (H-измеренное значение уровня)	УЛМ-11А1, УЛМ-31А1	16861-08	от 0,6 до 30 м	$\pm 3$ мм ( $\Delta$ )	$\pm 3,03$ мм ( $\Delta$ )	$\pm 3,05$ мм ( $\Delta$ )	$\pm 3,1$ мм ( $\Delta$ )
	Rosemount 3100, модель 3107 модель 3102	45406-11	от 0,3 до 12,0 м от 0,3 до 11,0 м	$H \leq 1,2$ м: $\pm 3$ мм ( $\Delta$ ); $H > 1,2$ м: $\pm 0,25$ ( $\delta$ )	$\pm 4,95$ мм ( $\Delta$ ) $\pm 0,41$ ( $\gamma$ ) см. прим. п. 2	$\pm 5,55$ мм ( $\Delta$ ) $\pm 0,46$ ( $\gamma$ ) см. прим. п. 2	$\pm 6,15$ мм ( $\Delta$ ) $\pm 0,51$ ( $\gamma$ ) см. прим. п. 2
	модель 3101		от 0,3 до 8,0 м	$H \leq 1,2$ м: $\pm 5$ мм ( $\Delta$ ); $H > 1,2$ м: $\pm 0,5$ ( $\delta$ )	$\pm 6,95$ мм ( $\Delta$ ) $\pm 0,66$ ( $\gamma$ ) см. прим. п. 2	$\pm 7,55$ мм ( $\Delta$ ) $\pm 0,71$ ( $\gamma$ ) см. прим. п. 2	$\pm 8,15$ мм ( $\Delta$ ) $\pm 0,76$ ( $\gamma$ ) см. прим. п. 2
	РИС-121У	38800-15	от 0,5 до 22,0 м	$\pm 1,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 1,6$ ( $\gamma$ )	$\pm 1,65$ ( $\gamma$ )	$\pm 1,7$ ( $\gamma$ )
37 Сила переменного тока	ЭНИП-2	56174-14	от 1 до 200 % от $I_{ном}=1$ А; 5А	$\pm 0,2$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,3$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,35$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,4$ ( $\gamma$ )
	Е 854ЭС	24222-14	от 0 до 1,0 А от 0 до 2,5 А	$\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,6$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,65$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,7$ ( $\gamma$ )
	Е 854ЭС-Ц	31713-17	от 0 до 5,0 А				
	СС У/И	33212-06	от 0 до 1,0 А от 0 до 5,0 А	$\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,6$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,65$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,7$ ( $\gamma$ )
	СС Е/И		от 0 до 1,0 А от 0 до 5,0 А от 0 до 20 А	$\pm 2$ ( $\gamma$ )	$\pm 2,1$ ( $\gamma$ )	$\pm 2,15$ ( $\gamma$ )	$\pm 2,2$ ( $\gamma$ )
38 Напряжение переменного тока	Е 855ЭС	24221-14	от 0 до 125 В от 0 до 250 В	$\pm 0,5$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,6$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,65$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,7$ ( $\gamma$ )
	Е 855ЭС-Ц	31717-17	от 0 до 400 В				
	ЭНИП-2	56174-14	от 5 до 150 % от $U_{ном}=57,7$ (100) В; 220 (380) В	$\pm 0,2$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,3$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,35$ ( $\gamma$ )	$\pm 0,4$ ( $\gamma$ )

1	2	3	4	5	6	7	8
39 Сила постоянного тока	СС УЛ	33212-06	от 0 до 1,0 А от 0 до 5,0 А	$\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ)
	СС ЕЛ		от 0 до 5 А от 0 до 20 А	$\pm 0,5$ (γ) $\pm 2$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ) $\pm 2,1$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ) $\pm 2,15$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ) $\pm 2,2$ (γ)
	Е 856ЭС	24255-14	от 0 до 75 мВ; от -75 до +75 мВ	$\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ)
40 Напряжение постоянного тока	Е 857ЭС	24220-14	от 0 до 250 В от 0 до 500 В от 0 до 1000 В				
41 Мощность переменного тока	Е 849ЭС	24914-03	от 0 до 1 А от 0 до 5 А от 0 до 120 В	$\pm 1$ (γ)	$\pm 1,1$ (γ)	$\pm 1,15$ (γ)	$\pm 1,2$ (γ)
	Е 859ЭС-Ц	31716-17		$\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ)
	Е 860ЭС-Ц	31715-17					
42 Температура	ТМТУ, ПСМ (50М, 100М)	37365-08	от 0 до +200 °С	$\pm 0,25$ (γ)	$\pm 0,35$ (γ)	$\pm 0,4$ (γ)	$\pm 0,45$ (γ)
	ТСМУ-055, -205 (100М)	15200-06	от -50 до +180 °С от 0 до +200 °С	$\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,7$ (γ)
	ТПТУ, ПСП (50П, 100П, Pt100)	37365-08	от 0 до +100 °С от 0 до +150 °С от 0 до +200 °С от 0 до +300 °С от 0 до +400 °С от 0 до +500 °С от 0 до +600 °С	до +400 °С: $\pm 0,1$ (γ); до +500 °С: $\pm 0,25$ (γ); до +600 °С: $\pm 0,5$ (γ)	до +400 °С: $\pm 0,2$ (γ); до +500 °С: $\pm 0,35$ (γ); до +600 °С: $\pm 0,6$ (γ)	до +400 °С: $\pm 0,25$ (γ); до +500 °С: $\pm 0,4$ (γ); до +600 °С: $\pm 0,65$ (γ)	до +400 °С: $\pm 0,3$ (γ); до +500 °С: $\pm 0,45$ (γ); до +600 °С: $\pm 0,7$ (γ)
	ТСПУ-205 ТСПУ-055 (100П, Pt100)	15200-06	от -50 до +200 °С от 0 до +50 °С от 0 до +100 °С от 0 до +150 °С от 0 до +200 °С от 0 до +300 °С от 0 до +400 °С от 0 до +500 °С	$\pm 0,25$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	$\pm 0,35$ (γ) $\pm 0,6$ (γ)	$\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,65$ (γ)	$\pm 0,45$ (γ) $\pm 0,7$ (γ)

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
42 Температура	ТПУ 0304/М1-СВ	57933-14	от 0 до +70 °С	± 0,3 °С (Δ)	± 0,37 °С (Δ)	± 0,41 °С (Δ)	± 0,44 °С (Δ)
	ТПУ 0304/М2-СВ (Pt100)		от 0 до +50 °С		± 0,35 °С (Δ)	± 0,38 °С (Δ)	± 0,4 °С (Δ)
	ТХАУ, ПСХА (ХА(К))	37365-08	от 0 до +30 °С		± 0,33 °С (Δ)	± 0,35 °С (Δ)	± 0,36 °С (Δ)
			от -20 до +20 °С		± 0,34 °С (Δ)	± 0,36 °С (Δ)	± 0,38 °С (Δ)
ТХАУ-205 (ХА(К))	15200-06	от -30 до +30 °С	± 0,36 °С (Δ)	± 0,39 °С (Δ)	± 0,42 °С (Δ)		
		от -30 до +50 °С	± 0,38 °С (Δ)	± 0,42 °С (Δ)	± 0,46 °С (Δ)		
ТХКУ-205 (ХК(L))		от -30 до +70 °С	± 0,4 °С (Δ)	± 0,45 °С (Δ)	± 0,5 °С (Δ)		
		от 0 до +400 °С	± 1,5 (γ) (до +800 °С)	± 1,6 (γ) (до +800 °С)	± 1,65 (γ) (до +800 °С)	± 1,7 (γ) (до +800 °С)	
			от 0 до +600 °С	± 2,5 (γ)	± 2,6 (γ)	± 2,65 (γ)	± 2,7 (γ)
			от 0 до +800 °С				
			от 0 до +1200 °С				
			от 0 до +400 °С	± 0,5 (γ)	± 0,6 (γ)	± 0,65 (γ)	± 0,7 (γ)
			от 0 до +500 °С	± 1,0 (γ)	± 1,1 (γ)	± 1,15 (γ)	± 1,2 (γ)
			от 0 до +600 °С	± 1,5 (γ)	± 1,6 (γ)	± 1,65 (γ)	± 1,7 (γ)
			от 0 до +800 °С				
			от 0 до +900 °С				
			от 0 до +1000 °С				
			от 0 до +1200 °С				
			от 0 до +1300 °С				
			от 0 до +400 °С	± 1,0 (γ)	± 1,1 (γ)	± 1,15 (γ)	± 1,2 (γ)
			от 0 до +500 °С	± 1,5 (γ)	± 1,6 (γ)	± 1,65 (γ)	± 1,7 (γ)
			от 0 до +600 °С				

Примечания:  
\*для ПИП абсолютного, избыточного давления, давления-разрежения в таблице приведены верхние границы диапазонов измерений (кроме ДДМ-0,25ДИВ, ДДМ-0,3ДИВ-МИ, для них указаны диапазоны преобразования), для остальных ПИП-диапазоны преобразования; для ИК возможны поддиапазоны измерений, соответствующие указанным в таблице границам.

1 Для датчиков АИР -10, АИР-20- осн. погр., % диапазона, из ряда ± 0,1; ± 0,15; ± 0,2; ± 0,25; ± 0,3; ± 0,4; ± 0,5; ± 0,6; ± 0,8; ± 1,0; ± 1,2; ± 1,5; ± 2,0

2 Погрешность ИК 8-14, 16-22, 28-29, 35-38, в которых нормирована относительная погрешность датчика, значения погрешности ИК в таблице приведены для верхней точки диапазона измерений, приведенная к диапазону. Относительная погрешность ИК в каждой точке диапазона определяется по формуле

$$\delta_{ИК} = \pm \left( \delta_{ПИП} + \frac{X_{max} \cdot \gamma_{модуля}}{X} \right),$$

где  $\delta_{ПИП}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности ПИП;  $\gamma_{модуля}$  – приведенная погрешность модуля;  $X_{max}$  – максимальное значение диапазона измерений;  $X$  – измеренное значение параметра ИК.

3 Диапазоны рабочих частот измерения параметров вибрации и другие технические параметры датчиков – в соответствии с их описаниями типа.

4 Указаны пределы допускаемой погрешности, динамический диапазон измерений расхода составляет 1:3;

5 Указаны пределы допускаемой погрешности в диапазоне расхода пара (10-100)%;

6 Указаны пределы допускаемой погрешности измерения расхода жидкости;

7 ИК расхода, массы и объема природного газа и газовых смесей, приведенных к стандартным условиям, осуществляют измерения в соответствии с ГОСТ 30319.1 ГОСТ 30319.2.

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики ИК2 систем «ПТК ТЕКОН» (первичные измерители температуры - термопреобразователи сопротивления)

Измеряемый параметр	Характеристики первичного измерительного преобразователя (ПИП) систем «ПТК ТЕКОН»					Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН» <sup>1,2</sup> , °С, с модулями	
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	Регистрационный №	Диапазоны измерений, °С	НСХ, класс допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	LI16, LI4, LI8, LI16	T3205
1	2	3	4	5	6	7	8
Температура, °С	ТС-1088 ТС-1288 ТС-1388 ТС-0295 ТС-1187Exd	58808-14	от -100 до +450 (пров. ЧЭ) от -30 до +300 (плен. ЧЭ)	Pt50, Pt100, 46П, 50П, 100П(кл. А)	±(0,15+0,002· t ), t-измеренное значение температуры, °С	от ± 0,9 до ± 1,6 от ± 0,55 до ± 1,1	
			от -50 до +200	100М, 50М, 53М (кл. А)		от ± 0,5 до ± 0,8	
	ТСП Метран-206	50911-12	от -50 до +250 от -50 до +150	100П (кл. А)		от ± 0,55 до ± 0,95 от ± 0,45 до ± 0,65	
	ТСПТ	57175-14	от -50 до +100 от -50 до +300	50П, 100П, Pt100 (кл. А)		от ± 0,4 до ± 0,5 от ± 0,6 до ± 1,1	
	ТПТ	15420-06	от -50 до +250 от -50 до +150 от -50 до +100 от -50 до +300 от -200 до +300 от -200 до +500	50П, 100П, Pt100 (кл. А)		от ± 0,55 до ± 0,95 от ± 0,45 до ± 0,65 от ± 0,4 до ± 0,5 от ± 0,6 до ± 1,1 от ± 1,05 до ± 1,25 от ± 1,25 до ± 1,85	
	ТС-1088 ТС-1288 ТС-1388 ТС-0295	58808-14	от -196 до +600 (пров. ЧЭ) от -50 до +500 (плен. ЧЭ)	Pt50, Pt100, 46П, 50П, 100П (кл. В)		от ± 2,08 до ± 4,01 от ± 1,1 до ± 3,6	
			от -50 до +200	100М, 50М, 53М (кл. В)		от ± 0,8 до ± 1,85	

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Температура, °С	ТСП Метран-206	50911-12	от -50 до +150 от -50 до +100 от -196 до +500	100П (кл. В)	$\pm (0,3+0,005 \cdot  t )$	от $\pm 0,75$ до $\pm 1,25$ от $\pm 0,7$ до $\pm 0,95$ от $\pm 2,0$ до $\pm 3,5$	
	ТПТ	15420-06	от -50 до +250 от -50 до +150 от -50 до +100 от -50 до +300 от -200 до +300 от -200 до +500	50П, 100П, Pt100 (кл. В)		от $\pm 0,85$ до $\pm 1,85$ от $\pm 0,75$ до $\pm 1,25$ от $\pm 0,7$ до $\pm 0,95$ от $\pm 0,9$ до $\pm 2,15$ от $\pm 1,8$ до $\pm 2,3$ от $\pm 2,0$ до $\pm 3,5$	
	ТСПТ	57175-14	те же, что для ТПТ и от -196 до +600	50П, 100П, Pt100 (кл. В)		от $\pm 2,08$ до $\pm 4,1$	
	ТСМТ	57175-14	от -50 до +120	100М, 50М (кл. А)	$\pm (0,15+0,002 \cdot  t )$	от $\pm 0,42$ до $\pm 0,56$	
	ТМТ	15422-06	от -50 до +100			от $\pm 0,4$ до $\pm 0,5$	
	ТСМТ	57175-14	от -50 до +200	100М, 50М (кл. В)	$\pm (0,3+0,005 \cdot  t )$	от $\pm 0,8$ до $\pm 1,55$	
	ТСМ Метран-203, -204	50911-12	от -50 до +150			от $\pm 0,75$ до $\pm 1,25$	
	ТМТ	15422-06	от -50 до +150 от -50 до +200			от $\pm 0,75$ до $\pm 1,25$ от $\pm 0,8$ до $\pm 1,55$	

## Примечания

- 1 При трех- или четырехпроводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления.
- 2 В столбцах 7 и 8 указаны пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК2 в начальной и конечной точках диапазона измерений.

Таблица Б.3 – Метрологические характеристики ИК2 систем «ПТК ТЕКОН» (первичные измерители температуры - термопары)

Измеряемый параметр	Характеристики первичного измерительного преобразователя (ПИП) систем «ПТК ТЕКОН»					Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН» <sup>1,2</sup> , °С, с модулями	
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	Регистрационный №	Диапазоны измерений, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	LI16, LI4, LI8, LI16	T3204-02
1	2	3	4	5	6	7	8
Температура, °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА	15421-06	от 0 до +600 от 0 до +800 от 0 до +1000	К, кл.2	от ± 2,5 до ± 4,5 от ± 2,5 до ± 6,0 от ± 2,5 до ± 7,5	от ± 3,1 до ± 5,1 от ± 3,3 до ± 6,8 от ± 3,5 до ± 8,5	от ± 4,9 до ± 6,9 от ± 4,9 до ± 8,4 от ± 5,8 до ± 10,8
			Преобразователь термоэлектрический ТХК	от -40 до +200 от -40 до +600 от 0 до +600	Л, кл.2	± 2,5 от ± 2,5 до ± 3,7 от ± 2,5 до ± 3,7	± 2,8 от ± 3,15 до ± 4,35 от ± 3,1 до ± 4,3
	Преобразователь термоэлектрический ТП	61084-15	типа К: от 0 до +1300 типа Е: от 0 до +800	К, Е кл.1	± 1,5 (в диап. 0 - 375 °С) ± 0,004·t (при t>375 °С)	с ТП типа К от ± 2,8 до ± 6,5 с ТП типа Е от ± 2,5 до ± 4,2	с ТП типа К от ± 4,8 до ± 8,5 с ТП типа Е от ± 3,9 до ± 5,6
			типа К: от 0 до +1300 типа Е: от 0 до +900	К, Е кл.2	± 2,5 (в диап. 0 - 333 °С) ± 0,0075·t (при t>333 °С)	с ТП типа К от ± 3,8 до ± 11,05 с ТП типа Е от ± 3,5 до ± 7,8	с ТП типа К от ± 5,8 до ± 13 с ТП типа Е от ± 4,9 до ± 9,2
			от -40 до +600	Л, кл.2	± 2,5 (в диап. -40 - 360 °С) ± (0,7+0,005·t) (при t>360 °С)	от ± 3,2 до ± 5,4	от ± 5,4 до ± 7,6

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Температура, °С	Датчики температуры КТХА, КТХК	57177-14	от 0 до +1100	К, кл.0	$\pm (0,5+0,002 \cdot  t )$ (в диап. 0 - 250 °С) $\pm 0,004 \cdot  t $ (при $t > 250$ °С)	от $\pm 1,8$ до $\pm 5,7$	от $\pm 3,75$ до $\pm 7,65$
			от 0 до +1100	К, кл.1	$\pm 1,1$ (в диап. 0 - 275 °С) $\pm 0,004 \cdot  t $ (при $t > 275$ °С)	от $\pm 2,4$ до $\pm 5,7$	от $\pm 4,35$ до $\pm 7,65$
			от -40 до +600	Л, кл.1	$\pm 1,5$ (в диап. 0 - 375 °С) $\pm 0,004 \cdot  t $ (при $t > 375$ °С)	от $\pm 2,15$ до $\pm 3,05$	от $\pm 4,43$ до $\pm 5,33$

## Примечания

1 Пределы основной допускаемой погрешности каналов ИК2 с модулями LI16, LI4, LI8, LI16 указаны без учёта погрешности датчика компенсации температуры холодного спая термопар, но с учетом погрешности ИК модуля.

2 Пределы основной допускаемой погрешности ИК2 с модулями Т3204-02 указаны с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

3 В таблице в столбцах 7 и 8 указаны пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК2 в начальной и конечной точках диапазона измерений.

Таблица Б.4 – Метрологические характеристики ИКЗ систем «ПТК ТЕКОН» (первичные измерительные преобразователи – термопреобразователи сопротивления или термопары со встроенным нормирующим преобразователем с токовым выходом)

Измеряемый параметр	Характеристики первичных измерительных преобразователей (ПИП) систем «ПТК ТЕКОН»				Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН», %, с модулями		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	Регистрационный №	Диапазоны измерений, °С	Пределы допуск. основной приведенной погрешности, %	AI4, AI8, AI16 (0-20 мА), AIX8, AIX16, AI8H, AI16H, T3102	AI4, AI8, AI16 (0-5мА), AIG8, AIG16, ADO24 (0-20 мА), T3101	AIG8, AIG16, ADO24 (0-5 мА)
Температура, °С	ТСПТ, ТСМТ исп. Н25, Т25 исп. Н70, Т70 исп. Н10 исп. Т40	57175-14	от -50 до +250	± 0,25	± 0,35	± 0,40	± 0,45
			от -50 до +150 *	± 0,7	± 0,8	± 0,85	± 0,9
			от -50 до +100 *	± 0,1	± 0,2	± 0,25	± 0,3
			от -50 до +300 от -196 до +600 * для ТСМТ	± 0,4	± 0,5	± 0,55	± 0,6
	КТХА, КТХК исп. Н50 исп. Н40 исп. Н25 исп. Н80 исп. Т50 исп. Т40 исп. Т70 исп. Т100	57177-14	для КТХА от 0 до +1100 с поддиапазонами	± 0,5 (D>350°C)	± 0,6	± 0,65	± 0,7
				± 0,4 (D>300°C)	± 0,5	± 0,55	± 0,6
				± 0,25 (D>350°C)	± 0,35	± 0,40	± 0,45
				± 0,8 (D>300°C)	± 0,9	± 0,95	± 1,0
			для КТХК от 0 до +800 с поддиапазонами	± 0,5 (D>400°C)	± 0,6	± 0,65	± 0,7
				± 0,4 (D>350°C)	± 0,5	± 0,55	± 0,6
				± 0,7 (D>350°C)	± 0,8	± 0,85	± 0,9
				± 1,0 (D>250°C)	± 1,1	± 1,15	± 1,2

**Примечания**

- 1 Погрешности для ИКЗ с датчиками КТХА, КТХК даны для максимальных диапазонов измерений, при использовании поддиапазонов основная погрешность уменьшается в зависимости от поддиапазона, но при значениях менее указанного как D – нормируется абсолютная погрешность, указанная в ТД.
- 2 В погрешности ИКЗ не учтена дополнительная погрешность компенсации температуры холодного спая термопар нормирующим преобразователем: она составляет – для исп. Н40, Н25, Т40 ± 0,5 °С, для исп. Т50, Т70, Т80, Т100, Н50, Н80 ± 0,75 °С.
- 3 D – диапазон преобразования, °С.

Таблица Б.5 – Метрологические характеристики ИКЗ систем «ПТК ТЕКОН» (первичные измерительные преобразователи - термопреобразователи сопротивления или термопары плюс нормирующие преобразователи с токовым выходом)

Измеряемый параметр	Характеристики первичного и вторичного измерительного преобразователя (ПИП) систем «ПТК ТЕКОН»					Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН», °С с модулями		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ Гос-реестра	Верхние пределы / диапазоны измерений, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности нормирующего ИП, %	AI4, AI8, AI16 (0-20 мА), AIХ8, AIХ16, AI8Н, AI16Н, Т3102	AI4, AI8, AI16 (0-5 мА), AIГ8, AIГ16, ADO24 (0-20 мА), Т3101	AIГ8, AIГ16, ADO24 (0-5 мА)
						7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура, °С	ТСП Метран-206	50911-12	от -50 до +500	100П (кл. А)	$\pm(0,2 \cdot T_m/T_n + 0,2)^{1)}$ $\pm 0,25 (\gamma)^{2,3,4)}$ $\pm 0,08 (\gamma)^7)$	$\pm 3,2/\pm 4,1$ $\pm 2,2/\pm 3,1$ $\pm 1,2/\pm 2,1$	$\pm 3,5/\pm 4,4$ $\pm 2,5/\pm 3,4$ $\pm 1,5/\pm 2,4$	$\pm 3,8/\pm 4,7$ $\pm 2,7/\pm 3,6$ $\pm 1,8/\pm 2,7$
			от -50 до +200	100П (кл. В)	$\pm(0,2 \cdot T_m/T_n + 0,2)^{1,2)}$ $\pm 0,25 (\gamma)^{2,3,4)}$ $\pm 0,08 (\gamma)^7)$	$\pm 1,8/\pm 2,6$ $\pm 1,4/\pm 2,2$ $\pm 1,0/\pm 1,8$	$\pm 1,9/\pm 2,7$ $\pm 1,6/\pm 2,3$ $\pm 1,1/\pm 1,9$	$\pm 2,1/\pm 2,8$ $\pm 1,7/\pm 2,4$ $\pm 1,3/\pm 2,0$
			от -196 до +500		$\pm(0,45/T_m \cdot 100 + 0,15)^{8)}$ $\pm 0,08 (\gamma)^7)$	$\pm 3,4/\pm 4,9$ $\pm 2,5/\pm 4,1$	$\pm 3,8/\pm 5,3$ $\pm 2,9/\pm 4,4$	$\pm 4,1/\pm 5,6$ $\pm 3,3/\pm 4,7$
	ТСП Метран-203, -204	26392-14	от -50 до +150	50М, 100М (кл. В)	$\pm(0,2 \cdot T_m/T_n + 0,2)^{1)}$ $\pm 0,25 (\gamma)^{2,3,4)}$ $\pm 0,2 (\gamma)^7)$ $\pm 0,1 (\gamma)^8)$	$\pm 1,7/\pm 2,2$ $\pm 1,3/\pm 1,8$ $\pm 1,2/\pm 1,7$ $\pm 1,0/\pm 1,5$	$\pm 1,8/\pm 2,3$ $\pm 1,4/\pm 1,9$ $\pm 1,3/\pm 1,8$ $\pm 1,1/\pm 1,6$	$\pm 1,9/\pm 2,4$ $\pm 1,5/\pm 2,0$ $\pm 1,4/\pm 1,8$ $\pm 1,2/\pm 1,7$
	ТХА(ТХК)-2088 КТХА (КТХК)-2088  КТХК-2488 ТХК-1087		К: от -40 до +800	К, кл.2	$\pm(0,5 \cdot T_m/T_n + 0,2)^{1)}$ $\pm 0,14 (\gamma)^7)$ $\pm 0,1 (\gamma)^8)$ и $\pm 1$ °С	$\pm 11,8/\pm 15,3$ $\pm 4,5/\pm 8,0$ $\pm 5,2/\pm 8,7$	$\pm 12,2/\pm 15,7$ $\pm 4,9/\pm 8,5$ $\pm 5,6/\pm 9,1$	$\pm 12,7/\pm 16,1$ $\pm 5,4/\pm 8,9$ $\pm 6,0/\pm 9,5$
			L: от -40 до +600	L, кл.2	$\pm(0,5 \cdot T_m/T_n + 0,2)^{1)}$	$\pm 7,7/\pm 8,9$	$\pm 8,0/\pm 9,2$	$\pm 8,3/\pm 9,5$
		L: от -40 до +180	L, кл.2	$\pm 6,4$		$\pm 6,5$	$\pm 6,6$	
		L: от -40 до +100	L, кл.2	$\pm 6,2$		$\pm 6,2$	$\pm 6,3$	
	K: от -40 до +800	K, кл.2	$\pm 0,5 (\gamma)^{4,5)}$	$\pm 7,5/\pm 11,0$	$\pm 8,0/\pm 11,5$	$\pm 8,4/\pm 11,9$		
	L: от -40 до +600	L, кл.2		$\pm 6,3/\pm 7,5$	$\pm 6,7/\pm 7,9$	$\pm 7,0/\pm 8,2$		
L: от -40 до +180	L, кл.2	$\pm 0,5 (\gamma)^{4,5)}$	$\pm 3,8$	$\pm 3,9$	$\pm 4,0$			
L: от -40 до +100	L, кл.2		$\pm 3,3$	$\pm 3,4$	$\pm 3,5$			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура, °C	ТС-1088, ТС-1288, ТС-1388, ТС-0295, ТС-1187Exd	58808-14	от -100 до +450 (пров. ЧЭ)	Pt50, Pt100, 100П (кл. А)	$\pm (0,45/T_M \cdot 100 + 0,15)^{9)}$	$\pm 2,2/\pm 2,9$	$\pm 2,5/\pm 3,2$	$\pm 2,7/\pm 3,4$
					$\pm (0,2 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 3,4/\pm 4,1$	$\pm 3,7/\pm 4,4$	$\pm 4,0/\pm 4,7$
			от -30 до +300 (плен. ЧЭ)		$\pm 0,1 (\gamma)^{7)}$	$\pm 1,5/\pm 2,2$	$\pm 1,7/\pm 2,4$	$\pm 2,0/\pm 2,7$
					$\pm (0,2 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 2,5/\pm 3,0$	$\pm 2,7/\pm 3,2$	$\pm 2,8/\pm 3,4$
					$\pm 0,2 (\gamma)^{8)}$	$\pm 1,2/\pm 1,7$	$\pm 1,4/\pm 1,9$	$\pm 1,5/\pm 2,1$
					$\pm 0,1 (\gamma)^{7,8)}$	$\pm 0,9/\pm 1,4$	$\pm 1,0/\pm 1,6$	$\pm 1,2/\pm 1,7$
	от -50 до +200	50М, 53М, 100М (кл. А)	$\pm (0,2 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 1,5/\pm 1,8$	$\pm 1,6/\pm 1,9$	$\pm 1,8/\pm 2,1$		
			$\pm 0,25 (\gamma)^{2,3,4,5)}$	$\pm 1,1/\pm 1,4$	$\pm 1,3/\pm 1,6$	$\pm 1,4/\pm 1,7$		
			$\pm 0,2 (\gamma)^{7)}$	$\pm 1,0/\pm 1,3$	$\pm 1,1/\pm 1,4$	$\pm 1,3/\pm 1,6$		
			$\pm 0,1 (\gamma)^{9)}$	$\pm 0,8/\pm 1,1$	$\pm 0,9/\pm 1,2$	$\pm 1,0/\pm 1,3$		
	от -196 до +600 (пров. ЧЭ);	Pt50, Pt100, 100П (кл. В)	$\pm (0,45/T_M \cdot 100 + 0,15)^{9)}$	$\pm 3,7/\pm 5,7$	$\pm 4,1/\pm 6,1$	$\pm 4,5/\pm 6,5$		
	от -50 до +500 (плен. ЧЭ)		$\pm 0,1 (\gamma)^{7)}$	$\pm 2,9/\pm 4,9$	$\pm 3,3/\pm 5,3$	$\pm 3,7/\pm 5,7$		
			$\pm (0,2 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 3,5/\pm 5,8$	$\pm 3,8/\pm 6,0$	$\pm 4,1/\pm 6,3$		
			$\pm 0,25 (\gamma)^{2)}$	$\pm 2,5/\pm 4,7$	$\pm 2,8/\pm 5,0$	$\pm 3,0/\pm 5,3$		
		$\pm 0,1 (\gamma)^{7)}$	$\pm 1,7/\pm 3,9$	$\pm 1,9/\pm 4,2$	$\pm 2,2/\pm 4,5$			
от -50 до +200	50М, 53М, 100М (кл. В)	$\pm (0,2 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 1,8/\pm 2,6$	$\pm 1,9/\pm 2,7$	$\pm 2,1/\pm 2,8$			
		$\pm 0,25^{2,3,4,5)}$	$\pm 1,4/\pm 2,2$	$\pm 1,6/\pm 2,3$	$\pm 1,7/\pm 2,4$			
		$\pm 0,2 (\gamma)^{7)}$	$\pm 1,3/\pm 2,1$	$\pm 1,4/\pm 2,2$	$\pm 1,6/\pm 2,3$			
		$\pm 0,1 (\gamma)^{9)}$	$\pm 1,1/\pm 1,8$	$\pm 1,2/\pm 1,9$	$\pm 1,3/\pm 2,1$			
ТП	61084-15	от -40 до +1300	К, кл.1	$\pm (0,5 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 12,3/\pm 16,0$	$\pm 12,9/\pm 16,6$	$\pm 13,6/\pm 17,3$	
				$\pm 0,14 (\gamma)^{7)}$	$\pm 4,7/\pm 8,4$	$\pm 5,4/\pm 9,1$	$\pm 6,1/\pm 9,8$	
				$\pm 0,1 (\gamma)^{9)}$ и $\pm 1$ °C	$\pm 5,2/\pm 8,9$	$\pm 5,9/\pm 9,6$	$\pm 6,5/\pm 10,2$	
					$\pm (0,5 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 9,3/\pm 11,0$	$\pm 9,7/\pm 11,4$	$\pm 10,1/\pm 11,8$
		от -40 до +800	Е, кл.1	$\pm 0,17 (\gamma)^{7)}$	$\pm 3,8/\pm 5,5$	$\pm 4,2/\pm 5,9$	$\pm 4,6/\pm 6,3$	
				$\pm 0,1 (\gamma)^{9)}$ и $\pm 1$ °C	$\pm 4,2/\pm 5,9$	$\pm 4,6/\pm 6,3$	$\pm 5,0/\pm 6,7$	
		от -40 до +1300	К, кл.2	$\pm (0,5 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 13,3/\pm 20,5$	$\pm 13,9/\pm 21,2$	$\pm 14,6/\pm 21,9$	
				$\pm 0,14 (\gamma)^{7)}$	$\pm 5,7/\pm 13,0$	$\pm 6,4/\pm 13,6$	$\pm 7,1/\pm 14,3$	
				$\pm 0,1 (\gamma)^{9)}$ и $\pm 1$ °C	$\pm 6,2/\pm 13,4$	$\pm 6,9/\pm 14,1$	$\pm 7,5/\pm 14,8$	
		от -40 до +600	Л, кл.2	$\pm (0,5 \cdot T_M/T_N + 0,2)^{1)}$	$\pm 7,7/\pm 8,9$	$\pm 8,0/\pm 9,2$	$\pm 8,3/\pm 9,5$	

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура, °С	ТХК	15421-06	от -40 до +200	L, кл.2	$\pm(0,5-T_m/T_n+0,2)^{1)}$	$\pm 3,5$	$\pm 3,6$	$\pm 3,7$
			от -40 до +600			$\pm 7,7/\pm 8,9$	$\pm 8,0/\pm 9,2$	$\pm 8,3/\pm 9,5$
	ТХА	15421-06	от 0 до +800	K, кл.2	$\pm(0,5-T_m/T_n+0,2)^{1)}$ $\pm 0,14(\gamma)^{7)}$ $\pm 0,1(\gamma)^{8)}$ и $\pm 1^\circ\text{C}$	$\pm 11,7/\pm 15,1$ $\pm 4,4/\pm 7,9$ $\pm 5,1/\pm 8,6$	$\pm 12,1/\pm 15,6$ $\pm 4,8/\pm 8,3$ $\pm 5,5/\pm 9,0$	$\pm 12,5/\pm 16,0$ $\pm 5,2/\pm 8,7$ $\pm 5,9/\pm 9,4$
			от 0 до +1000			$\pm 12,3/\pm 17,3$ $\pm 4,9/\pm 9,9$ $\pm 5,5/\pm 10,5$	$\pm 12,8/\pm 17,8$ $\pm 5,4/\pm 10,4$ $\pm 6,0/\pm 11,0$	$\pm 13,3/\pm 18,3$ $\pm 5,9/\pm 10,9$ $\pm 6,5/\pm 11,5$
	ТПТ	15420-06	от -50 до +250	50П, 100П, Pt100 (кл. А)	$\pm(0,2T_m/T_n+0,2)^{18)}$ $\pm 0,1(\gamma)^{7,8)}$	$\pm 2,5/\pm 2,9$ $\pm 0,8/\pm 1,3$	$\pm 2,6/\pm 3,0$ $\pm 1,0/\pm 1,4$	$\pm 2,8/\pm 3,2$ $\pm 1,2/\pm 1,6$
			от -50 до +150			$\pm 1,4/\pm 1,6$ $\pm 0,7/\pm 0,9$	$\pm 1,5/\pm 1,7$ $\pm 0,8/\pm 1,0$	$\pm 1,6/\pm 1,8$ $\pm 0,85/\pm 1,1$
			от -50 до +100			$\pm 1,5/\pm 1,6$ $\pm 0,6/\pm 0,7$	$\pm 1,5/\pm 1,6$ $\pm 0,6/\pm 0,7$	$\pm 1,6/\pm 1,7$ $\pm 0,7/\pm 0,8$
			от -50 до +300			$\pm 2,6/\pm 3,1$ $\pm 1,0/\pm 1,5$	$\pm 2,8/\pm 3,3$ $\pm 1,1/\pm 1,6$	$\pm 3,0/\pm 3,5$ $\pm 1,3/\pm 1,8$
			от -200 до +300			$\pm 2,3/\pm 2,5$ $\pm 1,6/\pm 1,8$	$\pm 2,5/\pm 2,7$ $\pm 1,8/\pm 2,0$	$\pm 2,8/\pm 3,0$ $\pm 2,1/\pm 2,3$
			от -200 до +500			$\pm 2,8/\pm 3,4$ $\pm 2,0/\pm 2,6$	$\pm 3,1/\pm 3,7$ $\pm 2,3/\pm 2,9$	$\pm 3,4/\pm 4,0$ $\pm 2,7/\pm 3,3$
	ТПТ	15420-06	от -50 до +250	50П, 100П, Pt100 (кл. В)	$\pm(0,2T_m/T_n+0,2)^{18)}$ $\pm 0,1(\gamma)^{7,8)}$	$\pm 2,8/\pm 3,8$ $\pm 1,2/\pm 2,2$	$\pm 2,9/\pm 3,9$ $\pm 1,3/\pm 2,3$	$\pm 3,1/\pm 4,1$ $\pm 1,5/\pm 2,5$
			от -50 до +150			$\pm 1,7/\pm 2,2$ $\pm 1,0/\pm 1,4$	$\pm 1,8/\pm 2,3$ $\pm 1,1/\pm 1,6$	$\pm 1,9/\pm 2,4$ $\pm 1,2/\pm 1,7$
			от -50 до +100			$\pm 1,8/\pm 2,0$ $\pm 0,9/\pm 1,1$	$\pm 1,8/\pm 2,1$ $\pm 0,9/\pm 1,1$	$\pm(1,9-2,2)$ $\pm 1,0/\pm 1,3$
			от -50 до +300			$\pm 2,9/\pm 4,2$ $\pm 1,3/\pm 2,5$	$\pm 3,1/\pm 4,3$ $\pm 1,4/\pm 2,7$	$\pm 3,3/\pm 4,5$ $\pm 1,6/\pm 2,9$
			от -200 до +300			$\pm 3,0/\pm 3,5$ $\pm 2,3/\pm 2,8$	$\pm 3,3/\pm 3,8$ $\pm 2,6/\pm 3,1$	$\pm 3,5/\pm 4,0$ $\pm 2,8/\pm 3,3$
			от -200 до +500			$\pm 3,5/\pm 5,0$ $\pm 2,7/\pm 4,2$	$\pm 3,9/\pm 5,4$ $\pm 3,1/\pm 4,6$	$\pm 4,2/\pm 5,7$ $\pm 3,4/\pm 4,9$

Методика поверки

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура, °С	ТМТ	15422-06	от -50 до +200	50М, 100М (кл. А)	$\pm(0,2 \cdot T_m T_n + 0,2)^{16}$ $\pm 0,2 (\gamma)^{17}$ $\pm 0,1 (\gamma)^{18}$	$\pm 1,5 \pm 1,8$	$\pm 1,6 \pm 1,9$	$\pm 1,8 \pm 2,1$
						$\pm 1,0 \pm 1,3$	$\pm 1,1 \pm 1,4$	$\pm 1,3 \pm 1,6$
						$\pm 0,8 \pm 1,1$	$\pm 0,9 \pm 1,2$	$\pm 1,0 \pm 1,3$
			от -50 до +150			$\pm 1,4 \pm 1,6$	$\pm 1,5 \pm 1,7$	$\pm 1,6 \pm 1,8$
				$\pm 0,9 \pm 1,1$		$\pm 1,0 \pm 1,2$	$\pm 1,1 \pm 1,3$	
				$\pm 0,7 \pm 0,9$		$\pm 0,8 \pm 1,0$	$\pm 0,9 \pm 1,1$	
от -50 до +100		$\pm 1,2 \pm 1,3$	$\pm 1,3 \pm 1,4$	$\pm 1,4 \pm 1,5$				
	$\pm 0,7 \pm 0,8$	$\pm 0,8 \pm 0,9$	$\pm 0,9 \pm 1,0$					
	$\pm 0,6 \pm 0,7$	$\pm 0,6 \pm 0,7$	$\pm 0,7 \pm 0,8$					
от -50 до +200	50М, 100М (кл. В)		$\pm 1,8 \pm 2,6$	$\pm 1,9 \pm 2,7$	$\pm 2,1 \pm 2,8$			
		$\pm 1,3 \pm 2,1$	$\pm 1,4 \pm 2,2$	$\pm 1,6 \pm 2,3$				
		$\pm 1,1 \pm 1,8$	$\pm 1,2 \pm 1,9$	$\pm 1,3 \pm 2,1$				
от -50 до +150		$\pm 1,2 \pm 2,2$	$\pm 1,8 \pm 2,3$	$\pm 1,9 \pm 2,4$				
	$\pm 1,2 \pm 1,7$	$\pm 1,3 \pm 1,8$	$\pm 1,4 \pm 1,9$					
	$\pm 1,0 \pm 1,5$	$\pm 1,1 \pm 1,6$	$\pm 1,2 \pm 1,7$					
от -50 до +100		$\pm 1,5 \pm 1,8$	$\pm 1,6 \pm 1,8$	$\pm 1,7 \pm 1,9$				
	$\pm 1,0 \pm 1,3$	$\pm 1,1 \pm 1,3$	$\pm 1,2 \pm 1,4$					
	$\pm 0,9 \pm 1,1$	$\pm 0,9 \pm 1,2$	$\pm 1,0 \pm 1,3$					

## Примечания

1 С преобразователями ИПМ-0399/М2.

2 С преобразователями ИРТ1730.

3 С преобразователями ИРТ5300.

4 С преобразователями ИРТ5900.

5 С преобразователями ИПМ-0399/М3.

6 Для преобразователей ИРТ1730, ИРТ5300, ИРТ5900 имеются модификации с основной погрешностью  $\pm 0,25\%$  ( $\gamma$ ).

7 С преобразователями измерительными моделями D5072D, D5072S, D5273S.

8 С барьерами искробезопасности ЛПА-151.

9 С преобразователем ИПМ 0399/МО-Н по отдельному заказу.

10 Т<sub>м</sub> – разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений;Т<sub>н</sub> – нормирующие значения, равные разности верхнего и нижнего пределов поддиапазонов преобразования, установленных потребителем.

Таблица Б.6 – Метрологические характеристики ИК4 систем «ПТК ТЕКОН» – каналов цифро-аналогового преобразования

ИК систем «ПТК ТЕКОН»	Диапазоны изменений выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН», %, с модулем	
		АОС8, АОС2, АОС4, АОС4Н	Т3501
ИК4.1	от 0 до 5	± 0,1	± 0,2
ИК4.2	от 0 до 20	± 0,05	± 0,15
ИК4.3	от 4 до 20	± 0,05	± 0,15

Таблица Б.7 – Метрологические характеристики ИК5 систем «ПТК ТЕКОН» – каналов измерения частоты

Диапазоны измерений, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН», %, с модулем FP6/ FP8/ FP1
от 250 до 100000	± 0,01
от 0,5 до 100000	± 0,005

Таблица Б.8 – Метрологические характеристики ИК6 систем «ПТК ТЕКОН» – каналов измерения количества импульсов

Диапазон измерений, импульс	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН» с модулем FP6/FP8/DI48-24M (первые 16 каналов)/ DI32 (первые 16 каналов)/DI16/DIO32
от 1 до 4294967295	± 1 импульс

Таблица Б.9 – Метрологические характеристики ИК7 систем «ПТК ТЕКОН» – каналов измерения частоты

Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК систем «ПТК ТЕКОН», %, с модулем DI48-24M (первые 16 каналов)/DI32 (первые 16 каналов)/DI16/DIO32
от 1 до 1000	± 0,2
от 0,1 до 1000	± 0,05

Примечания к таблицам Б.1 – Б.9

1 Для всех типов каналов пределы основной приведённой погрешности указаны при использовании модулей клеммных соединений производства ЗАО «ТеконГруп».

- 2 Номинальные статические характеристики термодпар – по ГОСТ Р 8.585-2001, термопреобразователей сопротивления – по ГОСТ 6651-2009, для термопреобразователей сопротивления ТСП 46П W100=1,3910 и ТСМ 53М W100=1,4260 (по отдельному заказу) – по ГОСТ 6651-78.
- 3 Пределы допускаемой приведенной погрешности входных измерительных каналов и выходных каналов цифро-аналогового преобразования, регламентированных в системе «ПТК ТЕКОН», с использованием барьеров искробезопасности увеличиваются на значение приведенной погрешности барьера искробезопасности.

**ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)  
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПТК  
СИСТЕМЫ «ПТК ТЕКОН»**

Таблица В.1 — Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов постоянного тока

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон входных сигналов, мА	Цена единицы младшего разряда, мкА	Входное (нагрузочное) сопротивление, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
ТЕКОНИК	T3101-02	0-5	0,3052	402	0,15
	T3101-02*	0-20	1,2208	115	0,15
	T3101-03	4-20	0,9767	115	0,15
	T3101-03*	4-20	0,9767	115	0,15
	T3102	0-5	0,305	402	0,10
	T3102*	0-20	1,221	115	0,10
	T3102-01 T3102-01*	4-20	0,977	115	0,10
МФК3000	AI16	0-5	0,31	100	0,15
		0-20	1,22	100	0,10
		4-20	0,98	100	0,10
МФК1500	AI8 AI8*	0-5	0,31	115	0,15
		0-20	1,22	115	0,10
		4-20	0,98	115	0,10
	AI4 AI4*	0-5	0,31	115	0,15
		0-20	1,22	115	0,10
		4-20	0,98	115	0,10
	AIG8 AIG8*	0-5	0,31	135	0,20
		0-20	1,22	135	0,15
		4-20	0,98	135	0,15
	AIX8 AIX8*	0-5	0,31	40	0,10
		0-20	1,22	40	0,10
		4-20	0,98	40	0,10
		± 5	0,61	40	0,10
		± 20	2,44	40	0,10
	AIG16 AIG16*	0-5	0,31	135	0,20
		0-20	1,22	135	0,15
		4-20	0,98	135	0,15
	AIX16 AIX16*	0-5	0,31	40	0,10
		0-20	1,22	40	0,10
		4-20	0,98	40	0,10
		± 5	0,61	40	0,10
		± 20	2,44	40	0,10

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон входных сигналов, мА	Цена единицы младшего разряда, мкА	Входное (нагрузочное) сопротивление, Ом	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
МФК1500	A18H	0-5	0,31	264,9	0,10
	A18H*	0-20	1,22	264,9	0,10
	A116H	4-20	0,98	264,9	0,10
	A116H*	4-20	0,98	264,9	0,10
	ADO24	0-5	0,31	135	0,20
	ADO24*	0-20	1,22	135	0,15
		4-20	0,98	135	0,15

Таблица В.2 — Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов постоянного напряжения

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон входных сигналов, В	Цена единицы младшего разряда, мВ	Входное сопротивление, кОм не менее	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
ТЕКОНИК	T3101-02 T3101-02* T3101-03 T3101-03*	0—10	0,61	100	0,15
	T3102 T3102* T3102-01 T3102-01*	0—10	0,61	100	0,10
МФК3000	A116	0—10	0,61	125	0,10
МФК1500	A18 A18*	0—10	0,61	125	0,10
	A14 A14*	0—10	0,61	125	0,10
	A1X16 A1X16*	0—10	0,61	105	0,10
		± 10	1,22	105	0,10
	A1X8 A1X8*	0—10	0,61	105	0,10
		± 10	1,22	105	0,10

Таблица В.3 — Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов постоянного напряжения низкого уровня

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон входных сигналов, мВ	Цена единицы младшего разряда, мкВ	Входное сопротивление, кОм не менее	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
ТЕКОНИК	Т3204 Т3204*	0—50	3,0519	15	0,10
		0—100	6,1039	15	0,10
		0—500	30,5194	15	0,10
		0—1000	61,0389	15	0,10
		± 10	1,2208	15	0,10
		± 50	6,1039	15	0,10
		± 100	12,2078	15	0,10
		± 500	61,0389	15	0,10
		± 1000	122,0778	15	0,10
МФК3000	L116	0—10	0,61	100	0,1
		0—50	3,05	100	0,05
		0—100	6,10	100	0,05
		0—500	30,52	100	0,05
		± 10	1,22	100	0,05
		± 50	6,10	100	0,05
		± 100	12,21	100	0,05
		± 500	61,04	100	0,05
МФК1500	LIG4 LIG4*	0—10	0,61	100	0,1
		0—50	3,05	100	0,05
		0—100	6,10	100	0,05
		0—500	30,52	100	0,05
		± 10	1,22	100	0,05
		± 50	6,10	100	0,05
		± 100	12,21	100	0,05
		± 500	61,04	100	0,05
	LIG8 LIG8*	0—10	0,61	100	0,1
		0—50	3,05	100	0,05
		0—100	6,10	100	0,05
		0—500	30,52	100	0,05
		± 10	1,22	100	0,05
		± 50	6,10	100	0,05
		± 100	12,21	100	0,05
		± 500	61,04	100	0,05

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон входных сигналов, мВ	Цена единицы младшего разряда, мкВ	Входное сопротивление, кОм не менее	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
	LIG-16 LIG16*	0—10	0,61	100	0,1
		0—50	3,05	100	0,05
		0—100	6,10	100	0,05
		0—500	30,52	100	0,05
		± 10	1,22	100	0,05
		± 50	6,10	100	0,05
		± 100	12,21	100	0,05
		± 500	61,04	100	0,05

Таблица В.4 — Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов частоты с модулями дискретного ввода и ввода-вывода

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон измерений, Гц	Цена единицы младшего разряда, Гц	Время измерения, с	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %	Число каналов
МФК3000	DI48-24M	1—1000	1,0	1	0,20	Все
		0,1—1000	0,1	10	0,05	Все
МФК1500	DI32 DI32*	1—1000	1,0	1	0,20	Первые 16
		0,1—1000	0,1	10	0,05	Первые 16
	DI16 DI16*	1—1000	1,0	1	0,20	Все
		0,1—1000	0,1	10	0,05	Все
	DIO32 DIO32*	1—1000	1,0	1	0,20	Первые 16
		0,1—1000	0,1	10	0,05	

Таблица В.5 — Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой относительной погрешности входных аналоговых измерительных каналов частоты с модулями FP6, FP8 и FP1

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон измерений, Гц	Цена единицы младшего разряда, Гц	Время измерения, с	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, ± %	Число каналов
МФК3000	FP6	250-100000	0,0078	от 0,004 до 0,016	0,01	Все
		0,5-100000	0,0078	от 0,02 до 2	0,005	Все
МФК1500	FP8 FP1	250-100000	0,0078	от 0,004 до 0,016	0,01	Все
		0,5-100000	0,0078	от 0,002 до 2	0,005	Все

Таблица В.6 – Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой абсолютной погрешности входных аналоговых измерительных каналов количества импульсов

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон входных сигналов	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
МЭК3000	DI48-24M	1... 4294967295 импульсов	± 1 импульс
	FP6		
МЭК1500	DI32 DI32*	1... 4294967295 импульсов	± 1 импульс
	DI16 DI16*		
	DIO32 DIO32*		
	FP8		

Таблица В.7 – Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов электрического сопротивления

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон входных сигналов, Ом	Цена единицы младшего разряда, мОм	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
ТЕКОНИК	T3205, T3205-01, T3205*, T3205-01*	10-100 10-200 10-500	5,493 11,597 29,909	± 0,1
	T3205-02*	10-100	5,493	
МЭК3000	LI16	10-100	6,10	± 0,1
		10-200	12,21	
		10-500	30,52	
МЭК1500	LIG4 LIG4*	10-100	6,10	± 0,1
		10-200	12,21	
		10-500	30,52	
	LIG8 LIG8*	10-100	6,10	± 0,1
		10-200	12,21	
		10-500	30,52	
	LIG16 LIG16*	10-100	6,10	± 0,1
		10-200	12,21	
		10-500	30,52	

Таблица В.8 – Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов температуры по преобразованию сигналов термопреобразователей сопротивления

ПТК	Тип модуля УСО	Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Цена единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
ТЕКОНИК	Т3205 Т3205-01 Т3205* Т3205-01*	ТСП 46П, $W_{\infty}=1,3910$	-150...+650	0,049	0,1
		ТСП 50П, $W_{\infty}=1,3910$	-150...+1100	0,076	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-150...+200	0,021	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	0...+400	0,024	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	+200...+800	0,037	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 100П, $W_{\infty}=1,3910$	-200...+1100	0,079	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	0...+200	0,012	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+250	0,018	0,2
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	0...+400	0,024	0,1
		ТСН 100Н, $\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-60...+180	0,015	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,2
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 53М, $W_{\infty}=1,4260$	-50...+180	0,014	0,2
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+150	0,012	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-150...+850	0,061	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-150...+200	0,021	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	0...+400	0,024	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	+200...+800	0,061	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-200...+850	0,064	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	0...+200	0,012	0,1

ПЛК	Тип модуля УСО	Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Цена единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+250	0,018	0,2
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+400	0,024	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 100М, $W_{100}=1,4280$	-200...+200	0,024	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+150	0,012	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
МФК3000	Л16	ТСП 46П, $W_{100}=1,3910$	-200...+650	0,052	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200...+850	0,064	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,15
		ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+200	0,012	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200...+850	0,064	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+200	0,012	0,1
		ТСН 100Н, $\alpha=0,00817 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-60...+180	0,015	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+150	0,012	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 50М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+150	0,009	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+150	0,012	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 100М, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+150	0,009	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200...+850	0,064	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,15
		ТСП 50П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+200	0,012	0,1

ПЛК	Тип модуля УСО	Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Цена единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200...+850	0,064	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		ТСП 100П, $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+200	0,012	0,1
		TSM 50M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+150	0,012	0,1
		TSM 50M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
		TSM 50M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,1
		TSM 50M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		TSM 50M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+150	0,009	0,1
		TSM 100M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+150	0,012	0,1
		TSM 100M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+180	0,014	0,1
		TSM 100M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+200	0,015	0,1
		TSM 100M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100	0,006	0,1
		TSM 100M, $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+150	0,009	0,1
		TSM 53M, $W_{100}^{\circ}=1,4260$	0...+100	0,006	0,1
		TSM 53M, $W_{100}^{\circ}=1,4260$	0...+150	0,009	0,1
		МФК1500	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	ТСП 46П, $W_{100}^{\circ}=1,3910$	-200...+650
ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200...+850			0,064	0,1
ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+100			0,009	0,1
ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+500			0,034	0,1
ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100			0,006	0,15
ТСП 50П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+200			0,012	0,1
ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-200...+850			0,064	0,1
ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+100			0,009	0,1
ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+500			0,034	0,1
ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100			0,006	0,1
ТСП 100П, $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+200			0,012	0,1
TCH 100H, $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-60...+180			0,015	0,1
TSM 50M, $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+150			0,012	0,1
TSM 50M, $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+180			0,014	0,1
TSM 50M, $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+200			0,015	0,1
TSM 50M, $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+100			0,006	0,1
TSM 50M, $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	0...+150			0,009	0,1
TSM 100M, $\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	-50...+150			0,012	0,1

ПЛК	Тип модуля УСО	Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Цена единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00426$ °С <sup>-1</sup>	-50...+180	0,014	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00426$ °С <sup>-1</sup>	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00426$ °С <sup>-1</sup>	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00426$ °С <sup>-1</sup>	0...+150	0,009	0,1
		ТСП 50П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	-200...+850	0,064	0,1
		ТСП 50П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 50П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 50П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	0...+100	0,006	0,15
		ТСП 50П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	0...+200	0,012	0,1
		ТСП 100П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	-200...+850	0,064	0,1
		ТСП 100П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	-50...+100	0,009	0,1
		ТСП 100П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	-50...+500	0,034	0,1
		ТСП 100П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	0...+100	0,006	0,1
		ТСП 100П, $\sigma=0,00385$ °С <sup>-1</sup>	0...+200	0,012	0,1
		ТСМ 50М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	-50...+150	0,012	0,1
		ТСМ 50М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	-50...+180	0,014	0,1
		ТСМ 50М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 50М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 50М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	0...+150	0,009	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	-50...+150	0,012	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	-50...+180	0,014	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	-50...+200	0,015	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 100М, $\sigma=0,00428$ °С <sup>-1</sup>	0...+150	0,009	0,1
		ТСМ 53М, $W_{100}=1,4260$	0...+100	0,006	0,1
		ТСМ 53М, $W_{100}=1,4260$	0...+150	0,009	0,1

*Примечание* – Пределы допускаемой приведенной погрешности входных аналоговых измерительных каналов температуры по преобразованию сигналов термопреобразователей сопротивления согласно НСХ, регламентированных:

- для ТСП 50П  $W_{100}=1,3910$ , ТСП100П  $W_{100}=1,3910$  и ТСМ 100М  $W_{100}=1,4280$  – ГОСТ 6651-94;
- для ТСП 46П  $W_{100}=1,3910$  и ТСМ 53М  $W_{100}=1,4260$  – ГОСТ 6651-78;
- для остальных термопреобразователей сопротивления – ГОСТ 6651-2009.

Таблица В.9 – Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведённой погрешности входных аналоговых измерительных каналов температуры по преобразованию сигналов терморпар согласно НСХ, регламентированных ГОСТ Р 8.585

ПЛК	Тип модуля УСО	Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Цена ед. младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, ± %
ТЕКНИК	Т3204-02 Т3204-02*	ТВР, А-1	0...+2500	0,15	0,1
		ТВР, А-2	0...+1800	0,11	0,1
		ТВР, А-3	0...+1800	0,11	0,1
		ТПР, ПР(В)	500...+1800	0,079	0,2
		ТПП, ПП(С)	500...+1768	0,077	0,2
		ТПП, ПП(Р)	500...+1768	0,077	0,15
		ТХА, ХА(К)	0...+1300	0,079	0,15
		ТХА, ХА(К)	0...+600	0,037	0,15
		ТХА, ХА(К)	0...+800	0,049	0,1
		ТХК, ХК(Л)	-50...+600	0,039	0,1
		ТХК, ХК(Л)	0...+600	0,037	0,1
		ТХК, ХК(Л)	-50...+200	0,015	0,2
		ТХК <sub>н</sub> , ХК(Е)	0...+1000	0,061	0,1
		ТХК <sub>н</sub> , ХК(Е)	0...+600	0,037	0,1
		ТМК, МК(Т)	-100...+400	0,031	0,1
		ТЖК, ЖК(Д)	0...+760	0,046	0,15
		ТЖК, ЖК(Д)	0...+1000	0,061	0,1
		ТНН, НН(Н)	0...+1300	0,079	0,1
ТМК, МК(М)	-200...+100	0,018	0,2		
МФК3000	LI16	ТВР, А-1	0...+2500	0,15	0,1
		ТВР, А-2	0...+1800	0,11	0,1
		ТВР, А-3	0...+1800	0,11	0,1
		ТПР, ПР(В)	500...+1800	0,079	0,1
		ТПП, ПП(С)	500...+1768	0,077	0,1
		ТПП, ПП(Р)	500...+1768	0,077	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+1300	0,079	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+600	0,037	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+800	0,049	0,1
		ТХК, ХК(Л)	-50...+600	0,039	0,1
		ТХК, ХК(Л)	0...+600	0,037	0,1
		ТХК, ХК(Л)	-50...+200	0,015	0,1

ПЛК	Тип модуля УСО	Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Цена ед. младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
		ТХК <sub>н</sub> , ХК(Е)	0...+1000	0,06	0,1
		ТХК <sub>н</sub> , ХК(Е)	0...+600	0,037	0,1
		ТМК, МК(Т)	-100...+400	0,031	0,1
		ТЖК, ЖК(У)	0...+760	0,046	0,1
		ТЖК, ЖК(У)	0...+1000	0,06	0,1
		ТНН, НН(Н)	0...+1300	0,079	0,1
		ТМК, МК(М)	-200...+100	0,018	0,15
МФК1500	LIG4 LIG4*	ТВР, А-1	0...+2500	0,15	0,1
		ТВР, А-2	0...+1800	0,11	0,1
		ТВР, А-3	0...+1800	0,11	0,1
		ТПР, ПР(В)	500...+1800	0,079	0,1
		ТПП, ПП(С)	500...+1768	0,077	0,1
		ТПП, ПП(Р)	500...+1768	0,077	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+1300	0,079	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+600	0,037	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+800	0,049	0,1
		ТХК, ХК(Л)	-50...+600	0,039	0,1
		ТХК, ХК(Л)	0...+600	0,037	0,1
		ТХК, ХК(Л)	-50...+200	0,015	0,1
		ТХК <sub>н</sub> , ХК(Е)	0...+1000	0,06	0,1
		ТХК <sub>н</sub> , ХК(Е)	0...+600	0,037	0,1
		ТМК, МК(Т)	-100...+400	0,031	0,1
		ТЖК, ЖК(У)	0...+760	0,046	0,1
		ТЖК, ЖК(У)	0...+1000	0,06	0,1
		ТНН, НН(Н)	0...+1300	0,079	0,1
		ТМК, МК(М)	-200...+100	0,018	0,15
	LIG8 LIG8*	ТВР, А-1	0...+2500	0,15	0,1
		ТВР, А-2	0...+1800	0,11	0,1
		ТВР, А-3	0...+1800	0,11	0,1
		ТПР, ПР(В)	500...+1800	0,079	0,1
		ТПП, ПП(С)	500...+1768	0,077	0,1
		ТПП, ПП(Р)	500...+1768	0,077	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+1300	0,079	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+600	0,037	0,1
		ТХА, ХА(К)	0...+800	0,049	0,1

ПЛК	Тип модуля УСО	Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Цена ед. младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ± %
		ТХК, ХК(L)	-50...+600	0,039	0,1
		ТХК, ХК(L)	0...+600	0,037	0,1
		ТХК, ХК(L)	-50...+200	0,015	0,1
		ТХК, ХК(E)	0...+1000	0,06	0,1
		ТХК, ХК(E)	0...+600	0,037	0,1
		ТМК, МК(T)	-100...+400	0,031	0,1
		ТЖК, ЖК(J)	0...+760	0,046	0,1
		ТЖК, ЖК(J)	0...+1000	0,06	0,1
		ТНН, НН(N)	0...+1300	0,079	0,1
		ТМК, МК(M)	-200...+100	0,018	0,15
	LIG16 LIG16*	ТВР, А-1	0...+2500	0,15	0,1
		ТВР, А-2	0...+1800	0,11	0,1
		ТВР, А-3	0...+1800	0,11	0,1
		ТПР, ПР(B)	500...+1800	0,079	0,1
		ТПП, ПП(S)	500...+1768	0,077	0,1
		ТПП, ПП(R)	500...+1768	0,077	0,1
		ТХА, ХА(K)	0...+1300	0,079	0,1
		ТХА, ХА(K)	0...+600	0,037	0,1
		ТХА, ХА(K)	0...+800	0,049	0,1
		ТХК, ХК(L)	-50...+600	0,039	0,1
		ТХК, ХК(L)	0...+600	0,037	0,1
		ТХК, ХК(L)	-50...+200	0,015	0,1
		ТХК, ХК(E)	0...+1000	0,06	0,1
		ТХК, ХК(E)	0...+600	0,037	0,1
		ТМК, МК(T)	-100...+400	0,031	0,1
		ТЖК, ЖК(J)	0...+760	0,046	0,1
ТЖК, ЖК(J)	0...+1000	0,06	0,1		
ТНН, НН(N)	0...+1300	0,079	0,1		
ТМК, МК(M)	-200...+100	0,018	0,15		

## Примечания

1 Пределы допускаемой погрешности входных аналоговых измерительных каналов температуры ПТК по преобразованию сигналов термопар, нормированы без учёта погрешности датчика компенсации температуры холодного спая, но с учетом погрешности ИК модуля УСО.

2 Номинальные характеристики датчиков (НСХ) — в соответствии с ГОСТ Р 8.585.

3 Входное сопротивление каналов — не менее 100 кОм.

Таблица В.10 – Метрологические характеристики ПТК системы «ПТК ТЕКОН». Пределы допускаемой приведённой погрешности выходных аналоговых управляющих каналов

ПЛК	Тип модуля УСО	Диапазон преобразований, мА	Цена единицы младшего разряда, мкА	Нагрузочное сопротивление, Ом	Пределы допускаемой приведённой погрешности, %	
					основной	дополнительной
ТЕКНИК	T3501-03 T3501-03* T3501-04 T3501-04* T3501-05 T3501-05* T3501-06 T3501-06*	0-20	1,221	50—600	± 0,15	± 0,15
	4-20	0,977	50—600	± 0,15	± 0,15	
	0-5	0,305	50—2400	± 0,20	± 0,15	
МФК3000	АОС8	0-5	0,305	0 - 2000	± 0,1	± 0,05
		0-20	1,221	0 - 600	± 0,05	± 0,025
		4-20	0,977	0 - 600	± 0,05	± 0,025
МФК1500	АОС4 АОС4* АОС4Н АОС4Н*	0-5	0,305	0 - 2000	± 0,1	± 0,05
		0-20	1,221	0 - 600	± 0,05	± 0,025
		4-20	0,997	0 - 600	± 0,05	± 0,025
	АОС2 АОС2*	0-5	0,305	0 - 2000	± 0,1	± 0,05
		0-20	1,221	0 - 600	± 0,05	± 0,025
		4-20	0,997	0 - 600	± 0,05	± 0,025

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(СПРАВОЧНОЕ)  
ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД	Наименование	Номер раздела, пункта МП
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	6
ГОСТ 6651-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	9.9, приложение А, приложение Б, приложение В
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия	6
ГОСТ Р 12.1.019-2009	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты	6
ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования	9.10, приложение Б, приложение В
ГОСТ Р 8.596-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения	2.1
МИ 187-86	Государственная система обеспечения единства измерений. Критерии достоверности и параметры методик поверки	4.1
МИ 188-86	Государственная система обеспечения единства измерений. Установление значений параметров методик поверки	4.1
МИ 1202-86	Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки	4.8
МИ 2539-99	Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки	4.1, 9.10
ПР 50.2.012-94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений	5
РД 50-453-84	Методические указания. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета	8.4

