

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, перепада давления, уровня, объемного расхода, температуры, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), концентрации, виброскорости, напряжения, электрического сопротивления), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационные номера в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 21532-08, 21532-14) (далее – CENTUM VP), комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационные номера 31026-06, 31026-11) (далее – ProSafe-RS) и комплекса измерительно-вычислительного управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 65275-16) (далее – КИБ ProSafe-RS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в электрические сигналы (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009, сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001, аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА);

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К моделей KFD2-UT2-Ex1, KFD2-UT2-Ex2 (регистрационные номера 22149-07, 22149-14) (далее – KFD2-UT2-Ex1 и KFD2-UT2-Ex2 соответственно) (часть сигналов поступает на входы изолированных модулей ввода аналоговых сигналов ААТ145 CENTUM VP (далее – ААТ145) без барьеров искрозащиты);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К моделей KFD2-STC4-Ex1 и KFD2-STC4-Ex2 (регистрационные номера 22153-08, 22153-14) (далее – KFD2-STC4-Ex1 и KFD2-STC4-Ex2 соответственно);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП, KFD2-UT2-Ex1, KFD2-UT2-Ex2, KFD2-STC4-Ex1, KFD2-STC4-Ex2 поступают на входы модулей ввода аналоговых сигналов ААИ143 CENTUM VP (далее – ААИ143) и модулей ввода аналоговых сигналов SAI143 ProSafe-RS и КИБ ProSafe-RS (далее – SAI143);

- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода ААI543 CENTUM VP (далее – ААI543) через преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-SCD2-Ex2.LK (регистрационные номера 22153-08, 22153-14) (далее – KFD2-SCD2-Ex2.LK) (часть сигналов поступает с модулей вывода без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством ААТ145, ААI143, SAI143 в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов представляются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией ИС и эксплуатационными документами ее компонентов.

По функциональным признакам ИС делится на две независимые подсистемы: распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты. ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические ТП модификации ТП-2187Exd (далее – ТП-2187Exd)	18524-10
	Преобразователи термоэлектрические ТП модификации ТП-2088 (далее – ТП-2088)	18524-10
	Пирометры инфракрасные Pulsar II M7000 (далее – Pulsar II M7000)	23922-14
	Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХА модификации КТХА 01.09 (далее – КТХА 01.09)	36765-09
	Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХА модификации КТХА 01.10 (далее – КТХА 01.10)	36765-09
	Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХК модификации КТХК 01.10 (далее – КТХК 01.10)	36765-09
	Преобразователи термоэлектрические серии Т модификации Т-Н (далее – Т-Н)	41648-09
	Преобразователи термоэлектрические серии Т модификации Т-М (далее – Т-М)	41648-09
	Преобразователи термоэлектрические серии Т модификации Т-В-9 (далее – ТТ Т-В-9)	41648-09
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR 62 (далее – TR 62)	49519-12

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические серии TSC модели TSC310 (далее – ПТ TSC310)	68003-17
	Преобразователи термоэлектрические серии 90 модели 1820 (далее – ПТС 1820)	49524-12
	Датчики температуры ТСПТ Ех (далее – ТСПТ Ех)	57176-14
	Датчики температуры КТХА (далее – КТХА)	57177-14
	Датчики температуры КТХА Ех (далее – КТХА Ех)	57178-14
	Датчики температуры 644 (далее – ДТ 644)	39539-08
	Термопреобразователи сопротивления серии W модификации W-B (далее – W-B)	59883-15
	Преобразователи термоэлектрические серии T модификации T-B-6 (далее – T-B-6)	59884-15
	Преобразователи термоэлектрические серии T модификации T-AKK (далее – T-AKK)	59884-15
	Преобразователи термоэлектрические серии T модификации T-B-9 (далее – T-B-9)	59884-15
	Преобразователи термоэлектрические серии T модификации T-K (далее – T-K)	59884-15
	Преобразователи температуры Метран-280 модели Метран-286 (далее – Метран-286)	23410-13
	Преобразователи измерительные серии УТА моделей УТА110 (далее – УТА110)	25470-03
	Преобразователи измерительные PR модели PR 5335 (далее – PR 5335)	51059-12
	Термометры сопротивления серии W модификации W-M (далее – SKS W-M)	41563-09
Преобразователи измерительные SITRANS T модели ТН300 (далее – ТН300)	60851-15	
ИК давления	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-00
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 430 (далее – EJA 430)	14495-00
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 530 (далее – ПД EJA 530)	14495-09
	Датчики давления Метран-150 модели Метран-150TG (далее – Метран-150TG)	32854-13
	Преобразователи давления измерительные Cerabar S модели PMP71 (далее – PMP71)	41560-09
	Преобразователи давления измерительные VEGABAR 52 (далее – VEGABAR 52)	47784-11
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJA 530 (далее – ПДИ EJA 530)	59868-15
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX 530 (далее – EJX 530)	59868-15

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 110 (далее – EJA 110)	14495-00
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 110 (далее – ПД EJA 110)	14495-09
	Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 110 (далее – EJX 110)	28456-09
	Преобразователи давления измерительные 2051 модели 2051С (далее – 2051С)	56419-14
ИК перепада давления	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX 110 (далее – ПД EJX 110)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные Deltabar S модели PMD75 (далее – PMD75)	41560-09
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – РС 8800)	14663-12
	Расходомеры вихревые Prowirl модели Prowirl 72 (далее – Prowirl 72)	15202-09
	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLOW DY (далее – YEWFLOW DY)	17675-09
	Расходомеры-счетчики газа и пара модели XGM868i (далее – XGM868i)	59891-15
ИК уровня	Уровнемеры буйковые типа 12300 (далее – УБТ 12300)	19774-00
	Преобразователи уровня измерительные буйковые 244LD (далее – 244LD)	48164-11
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модели VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модели VEGAFLEX 86 (далее – VEGAFLEX 86)	53857-13
ИК концентрации	Газоанализаторы OMA модификации TLG-837 (далее – TLG-837)	61268-15
	Газоанализаторы OMA модификации OMA-300 (далее – OMA-300)	61268-15
	Газоанализаторы стационарные NOVA модели 430 (далее – NOVA 430)	58065-14
	Газоанализаторы MC3 (далее – MC3)	49970-12
	Газоанализаторы кислорода OXITEC исполнения OXITEC 5000 (далее – OXITEC 5000)	28385-11
	Датчики газов Drager модели Drager Polytron 8000 (далее – Drager Polytron 8000)	67588-17
ИК НКПР	Датчики оптические инфракрасные Drager модели Polytron PIR 7000 (далее – Polytron PIR 7000)	53981-13
ИК виброскорости	Вибропреобразователи DVA 1213 (далее – DVA 1213)	53433-13

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК виброскорости	Вибропреобразователи серии ST с мониторами параметрического контроля DW7100 и DW8100 модели ST5484 (далее – ST5484)	44233-10
	Вибропреобразователи KD6407 (далее – KD6407)	44888-10
ИК водородного показателя	Анализаторы комбинированные модели M400/(G)2(X)H (далее – M400)	55436-13
	Анализаторы комбинированные модели M420/(G)2(X)H (далее – M420)	55436-13

ИС выполняет следующие функции:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийная защита оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС реализовано на базе ПО CENTUM VP и ПО ProSafe-RS и разделено на базовое ПО (далее – БПО) и внешнее ПО (далее – ВПО).

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент и преобразования цифрового сигнала в аналоговую форму используются алгоритмы, реализованные в БПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля. БПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ИС на заводе-изготовителе во время производственного цикла. БПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования.

ВПО устанавливается на персональные компьютеры операторских станций. ВПО предназначено для конфигурирования и обслуживания микропроцессорных контроллеров ИС и не влияет на метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС.

ВПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти модулей ввода/вывода ИС, не позволяет заменять или корректировать БПО модулей.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	ProSafe-RS Work-bench
Номер версии (идентификационный номер) ПО	R4.01 и выше	R2.03.00 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	750
Количество выходных ИК, не более	160
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В	$380^{+15\%}$; $220^{+10\%}$ $_{-20\%}$; $_{-15\%}$
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	30
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %, не более в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от -40 до +50 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,09 \text{ °С}$	TR 62 (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t), \text{ °С}^3$	KFD2-UT2-Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 0,44 \text{ °С}$
	от -200 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,51 \text{ °С}$	TR 62 (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,30+0,005 \cdot t), \text{ °С}^4$	KFD2-UT2-Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 0,44 \text{ °С}$
	от -200 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от +50 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,2 \text{ °С}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 2,26 \text{ °С}$ (в диапазоне от +375 до +400 °С)	TSC310 (HCX K)	Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ °С}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ °С}$ (в диапазоне св. +375 до +1000 °С)	-	AAT145	$\Delta: \pm 1,31 \text{ °С}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 1,28 \text{ °С}$ (в диапазоне от +375 до +400 °С)
	от +50 до +550 °С	$\Delta: \pm 2,2 \text{ °С}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 2,76 \text{ °С}$ (в диапазоне от +375 до +550 °С)					$\Delta: \pm 1,31 \text{ °С}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 1,2 \text{ °С}$ (в диапазоне от +375 до +550 °С)
	от -40 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от -50 до +80 °С	$\Delta: \pm 0,46 \text{ °С}$	ДТ 644 (от 4 до 20 мА)	Для сенсора класса А: $\Delta: \pm 0,15 + 0,002 \cdot t , \text{ °С};$ $\Delta: \pm 1,5 \text{ °С}$ (погрешность АЦП); $\gamma: \pm 1,5 \text{ °С}$ (погрешность АЦП)	KFD2- STC4-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 0,15 \text{ °С}$
	от -200 до +500 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от -50 до +80 °С	$\Delta: \pm 0,83 \text{ °С}$	ДТ 644 (от 4 до 20 мА)	Для сенсора класса А: $\Delta: \pm 0,15 + 0,002 \cdot t , \text{ °С};$ $\Delta: \pm 1,5 \text{ °С}$ (погрешность АЦП); $\gamma: \pm 1,5 \text{ °С}$ (погрешность АЦП)	KFD2- STC4-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 0,15 \text{ °С}$
	от -200 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,34 \text{ °С}$	W-B (НСХ Pt100)	Для класса допуска А: $\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot t) \text{ °С}$	KFD2- UT2-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ °С}$
	от -100 до +450 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,56 \text{ °С}$	W-B (НСХ Pt100)	Для класса допуска В: $\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ °С}$	KFD2- UT2-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ °С}$
	от -196 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от +50 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 2,26 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +375 до +400 °С)	ПТ TSC310 (НСХ К)	Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +1000 °С)	–	ААТ145	$\Delta: \pm 1,31 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 1,28 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +375 до +400 °С)
	от +50 до +550 °С	$\Delta: \pm 2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 2,76 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +375 до +550 °С)					$\Delta: \pm 1,31 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +375 °С); $\Delta: \pm 1,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +375 до +550 °С)
	от -40 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 2,76 \text{ }^\circ\text{C}$	ПТС 1820 (НСХ К) PR 5335 (от 4 до 20 мА)	ПТС 1820: $\Delta: \pm 0,015 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -180 до -167 °С); $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. -167 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1150 °С); PR 5335: $\gamma: \pm 0,05 \%$	–	ААИ143 или САИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от -180 до +1150 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +450 °С	$\Delta: \pm 3,23$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 4,18$ °С (в диапазоне св. +333 до +450 °С)	КТХА 01.09 (НСХ К)	Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5$ °С (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t$, °С (в диапазоне св. +333 до +1100 °С)	KFD2-UT2-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,54$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 1,74$ °С (в диапазоне св. +333 до +450 °С)
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,23$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 4,59$ °С (в диапазоне св. +333 до +450 °С)					$\Delta: \pm 1,54$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 1,83$ °С (в диапазоне св. +333 до +500 °С)
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 3,04$ °С	КТХА 01.10 (НСХ К)	Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5$ °С (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t$, °С (в диапазоне св. +333 до +1100 °С)	KFD2-UT2-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,16$ °С
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 3,07$ °С					$\Delta: \pm 1,24$ °С
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 3,21$ °С					$\Delta: \pm 1,49$ °С
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 3,23$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 3,77$ °С (в диапазоне св. +333 до +400 °С)					$\Delta: \pm 1,54$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 1,65$ °С (в диапазоне св. +333 до +400 °С)
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 3,13 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХК 01.10 (НСХ L)	Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +360 °С); $\Delta: \pm 0,7 + 0,005 \cdot t, \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +360 до +600 °С)	KFD2-UT2- Ex2	ААИ143	$\Delta: \pm 1,34 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от +205 до +1650 °С ¹⁾	$\Delta: \pm 5,51 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +205 до +500 °С); $\delta: \pm 1,15 \%$ (в диапазоне от +500 до +1650 °С)	Рulsar II M7000 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +205 до +500 °С); $\delta: \pm 1,0 \%$ (в диапазоне от +500 до +1650 °С)	–	САИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,74 \text{ } ^\circ\text{C}$	Т-Н (НСХ К)	Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +800 °С)	–	ААТ145	$\Delta: \pm 1,98 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +250 °С	$\Delta: \pm 2,34 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,50 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +800 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,69 \text{ } ^\circ\text{C}$		Т-Н: Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +800 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	-	ААП143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от -40 до +800 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,66 \text{ } ^\circ\text{C}$		Т-К: Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +1000 °С); PR 5335: $\gamma: \pm 0,05 \%$	-	SAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от -40 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: 2,76 \text{ }^\circ\text{C}$	Т-К (НСХ К) PR 5335 (от 4 до 20 мА)	Т-К: Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1200 °С); PR 5335: $\gamma: \pm 0,05 \%$	-	SAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от -40 до +1200 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +1100 °С	$\Delta: \pm 3,26 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 9,61 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1100 °С)	Т-АКК (НСХ К)	Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1200 °С)	KFD2-UT2- Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 1,58 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 2,87 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1100 °С)
	от -40 до +1200 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,09 \text{ }^\circ\text{C}$	Т-АКК (НСХ К)	Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +1000 °С)	KFD2-UT2- Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ }^\circ\text{C}$
от -40 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3	см. примечание 4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,09 \text{ } ^\circ\text{C}$	Т-АКК (НСХ К)	Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t, \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1200 °С)	KFD2-UT2- Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +1200 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +1600 °С	$\Delta: \pm 3,55 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +1100 °С); $\Delta: \pm 5,14 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +1100 до +1600 °С)	Т-АКК (НСХ К)	Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +1100 °С); $\Delta: \pm (1+0,003 \cdot (t-1100)), \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +1100 до +1600 °С)	KFD2-UT2- Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 3,06 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +1100 °С); $\Delta: \pm 3,94 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +1100 до +1600 °С)
	от 0 до +1600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,66 \text{ } ^\circ\text{C}$	Т-В-6 (НСХ К) PR 5335 (от 4 до 20 мА)	Т-В-6: Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +1000 °С); PR 5335: $\gamma: \pm 0,05 \%$	-	SAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от +10 до +148 °С	$\Delta: \pm 1,66 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,76 \text{ }^\circ\text{C}$	Т-В-6 (НСХ К) PR 5335 (от 4 до 20 мА)	Т-В-6: Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1200 °С); PR 5335: $\gamma: \pm 0,05 \%$	-	SAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от +10 до +148 °С	$\Delta: \pm 2,76 \text{ }^\circ\text{C}$					
	от -40 до +1200 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 2,43 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С); $\Delta: \pm 2,61 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +500 °С)	Т-В-9 (НСХ К)	Т-В-9 Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +1250 °С)	KFD2-UT2- Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 1,61 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С); $\Delta: \pm 1,83 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +500 °С)
	от -40 до +1250 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 3,04 \text{ }^\circ\text{C}$	ПТ Т-В-9 (НСХ L)	Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +360 °С); $\Delta: \pm 0,7 + 0,005 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +360 до +550 °С)	KFD2-UT2- Ex1	AAI143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -40 до 550 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,23$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 3,41$ °С (в диапазоне св. +333 до +500 °С)	Т-В-9 (НСХ К)	Т-В-9 Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5$ °С (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t$, °С (в диапазоне св. +333 до +1250 °С)	KFD2-UT2-Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 1,54$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 1,83$ °С (в диапазоне св. +333 до +500 °С)
	от -40 до +1250 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,28$ °С (в диапазоне от 0 до +375 °С); $\Delta: \pm 3,37$ °С (в диапазоне св. +375 до +500 °С)	Т-М (НСХ К)	Т-М Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5$ °С (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t$, °С (в диапазоне св. +375 до +1000 °С)	KFD2-UT2-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,61$ °С (в диапазоне от 0 до +375 °С); $\Delta: \pm 1,76$ °С (в диапазоне св. +375 до +500 °С)
	от -40 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,23$ °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm 3,37$ °С (в диапазоне св. +333 до +500 °С)	Т-М (НСХ К)	Т-М Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5$ °С (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t$, °С (в диапазоне св. +333 до +1000 °С)	KFD2-UT2-Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,54$ °С (в диапазоне от 0 до +375 °С); $\Delta: \pm 1,76$ °С (в диапазоне св. +375 до +500 °С)
	от -40 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,66 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА 01.10 (НСХ К) PR 5335 (от 4 до 20 мА)	КТХА 01.10: Для класса допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +375 до +1100 °С); PR 5335: $\gamma: \pm 0,05 \%$	-	ААИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,67 \text{ }^\circ\text{C}$					
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,76 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА 01.10 (НСХ К) PR 5335 (от 4 до 20 мА)	КТХА 01.10: Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t, \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1100 °С); PR 5335: $\gamma: \pm 0,05 \%$	-	ААИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 2,76 \text{ }^\circ\text{C}$					
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,63 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К)	Для класса 0: $\Delta: \pm 0,5 + 0,002 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +250 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +250 до +1100 °С)	KFD2-UT2- Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,24 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,83 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К)	Для класса 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +275 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +275 до +1100 °С)	KFD2-UT2- Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,24 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 2,78 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К)	Для класса 2: $\Delta: \pm 0,02 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -200 до -110 °С); $\Delta: \pm 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -110 до +293 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +293 до +1300 °С)	KFD2-UT2- Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,24 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -200 до +1300 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,32 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К)	Для класса 0: $\Delta: \pm 0,5 + 0,002 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +250 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +250 до +1100 °С)	-	ААТ145	$\Delta: \pm 1,98 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +150 °С	$\Delta: \pm 2,35 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,98 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +200 °С	$\Delta: \pm 2,92 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,66 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +250 °С	$\Delta: \pm 3,48 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,50 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +550 °С	$\Delta: \pm 3,48 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +250 °С); $\Delta: \pm 4,99 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +550 °С)					$\Delta: \pm 1,50 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +250); $\Delta: \pm 1,32 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +550)
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3	см. примечание 4				
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,50 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К)	Для класса 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +275 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +275 до +1100 °С)	-	ААТ145	$\Delta: \pm 1,98 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +150 °С	$\Delta: \pm 2,50 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,98 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +200 °С	$\Delta: \pm 3,00 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,66 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от +50 до +250 °С	$\Delta: \pm 3,52 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,50 \text{ } ^\circ\text{C}$
от +50 до +550 °С	$\Delta: \pm 3,77 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +275 °С); $\Delta: \pm 4,75 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +550 °С)	$\Delta: \pm 1,44 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +275); $\Delta: \pm 1,35 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +550)					
от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3	см. примечание 4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 3,26 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К)	Для класса 2: $\Delta: \pm 0,02 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -200 до -110 °С); $\Delta: \pm 2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -110 до +293 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +293 до +1300 °С)	-	ААТ145	$\Delta: \pm 1,98 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +50 до +150 °С	$\Delta: \pm 3,26 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,98 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +50 до +200 °С	$\Delta: \pm 3,66 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,66 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +50 до +250 °С	$\Delta: \pm 4,10 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,50 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +50 до +550 °С	$\Delta: \pm 4,48 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +293 °С); $\Delta: \pm 5,97 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +293 до +550 °С)					$\Delta: \pm 1,41 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +50 до +293); $\Delta: \pm 1,37 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +293 до +550)
	от -200 до +1300 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,84 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 0: $\Delta: \pm 0,5 + 0,002 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +250 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +250 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	-	ААП143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от +50 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,94 \text{ }^\circ\text{C}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,07 \text{ }^\circ\text{C}$					
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,26 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +275 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +275 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	-	ААП143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от +50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,26 \text{ }^\circ\text{C}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ }^\circ\text{C}$					
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,45 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 2: $\Delta: \pm 0,02 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -200 до -110 °С); $\Delta: \pm 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -110 до +293 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +293 до +1300 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	-	ААП143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от +50 до +150 °С	$\Delta: \pm 2,45 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 2,46 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -200 до +1300 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,85 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 0: $\Delta: \pm 0,5 + 0,002 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +250 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +250 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	KFD2-STC4- Ex2	ААИ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,26 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +275 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +275 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	KFD2-STC4- Ex2	ААИ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,45 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 2: $\Delta: \pm 0,02 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -200 до -110 °С); $\Delta: \pm 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -110 до +293 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +293 до +1300 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	KFD2-STC4- Ex2	ААИ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -200 до +1300 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,85 \text{ °С}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 0: $\Delta: \pm 0,5 + 0,002 \cdot t , \text{ °С}$ (в диапазоне от -40 до +250 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ °С}$ (в диапазоне св. +250 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ °С}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	KFD2-STC4- Ex1	SAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,26 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +275 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +275 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	KFD2-STC4- Ex1	SAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,45 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 2: $\Delta: \pm 0,02 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -200 до -110 °С); $\Delta: \pm 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -110 до +293 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +293 до +1300 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП) или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (большее из этих значений)	KFD2-STC4- Ex1	SAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от -200 до +1300 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,50 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА Ех (НСХ К)	Для класса 0: $\Delta: \pm 0,5 + 0,002 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +250 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +250 до +1100 °С)	KFD2-UT2- Ех2	ААІ143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,90 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,90 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +250 °С); $\Delta: \pm 2,11 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +300 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +250 °С); $\Delta: \pm 1,49 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +300 °С)
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,90 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +250 °С); $\Delta: \pm 2,53 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +400 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +250 °С); $\Delta: \pm 1,65 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +400 °С)
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 1,90 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +250 °С); $\Delta: \pm 2,99 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +500 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +250 °С); $\Delta: \pm 1,83 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +250 до +500 °С)
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,76 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА Ех (НСХ К)	Для класса 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +275 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +275 до +1100 °С)	KFD2-UT2- Ех2	ААІ143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,96 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,00 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +275 °С); $\Delta: \pm 2,11 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +300 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +275 °С); $\Delta: \pm 1,49 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +300 °С)
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,00 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +275 °С); $\Delta: \pm 2,53 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +400 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +275 °С); $\Delta: \pm 1,65 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +400 °С)
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 2,00 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +275 °С); $\Delta: \pm 2,99 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +500 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +275 °С); $\Delta: \pm 1,83 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +275 до +500 °С)
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,74 \text{ °С}$	КТХА Ех (НСХ К)	Для класса 2: $\Delta: \pm 0,02 \cdot t \text{ °С}$ (в диапазоне от -200 до -110 °С); $\Delta: \pm 2,2 \text{ °С}$ (в диапазоне от -110 до +293 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t , \text{ °С}$ (в диапазоне св. +293 до +1300 °С)	KFD2-UT2- Ех2	ААІ143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ °С}$
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 2,87 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 1,40 \text{ °С}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,92 \text{ °С}$ (в диапазоне от 0 до +293 °С); $\Delta: \pm 2,97 \text{ °С}$ (в диапазоне от +293 до +300 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ °С}$ (в диапазоне от 0 до +293 °С); $\Delta: \pm 1,49 \text{ °С}$ (в диапазоне от 293 до +300 °С)
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,92 \text{ °С}$ (в диапазоне от 0 до +293 °С); $\Delta: \pm 3,77 \text{ °С}$ (в диапазоне от +293 до +400 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ °С}$ (в диапазоне от 0 до +293 °С); $\Delta: \pm 1,65 \text{ °С}$ (в диапазоне от 293 до +400 °С)
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 2,92 \text{ °С}$ (в диапазоне от 0 до +293 °С); $\Delta: \pm 4,59 \text{ °С}$ (в диапазоне от +293 до +500 °С)					$\Delta: \pm 1,40 \text{ °С}$ (в диапазоне от 0 до +293 °С); $\Delta: \pm 1,83 \text{ °С}$ (в диапазоне от +293 до +500 °С)
	от -200 до +1300 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,84 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА Ех (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА Ех: Для класса 0: $\Delta: \pm 0,5 + 0,002 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +250 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +250 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП)	-	ААИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,26 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА Ех (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +275 °С); $\Delta: \pm 0,004 \cdot t , \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +275 до +1100 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП)	-	ААП143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от -40 до +1100 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,45 \text{ }^\circ\text{C}$	КТХА Ех (НСХ К) УТА110 (от 4 до 20 мА)	КТХА: Для класса 2: $\Delta: \pm 0,02 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -200 до -110 °С); $\Delta: \pm 2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -110 до +293 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +293 до +1300 °С); УТА110: $\Delta: \pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (погрешность ЦАП)	-	ААИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от -200 до +1300 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,68 \text{ }^\circ\text{C}$	SKS W-M (НСХ Pt100))	Для класса А: $\Delta: \pm 0,15 + 0,002 \cdot t , \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2- UT2-Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 0,42 \text{ }^\circ\text{C}$ см. примечание 4
	от -100 до +450 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от -40 до +100 °С	$\Delta: \pm 3,06 \text{ °С}$	ТП-2088 (НСХ L)	Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ °С}$ (в диапазоне от -40 до +300 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ °С}$ (в диапазоне от +300 до +600 °С)	KFD2-UT2- Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 1,2 \text{ °С}$
	от -40 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,43 \text{ °С}$	ТСПТ Ex (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm 0,10 + 0,0017 \cdot t , \text{ °С}^5)$	KFD2-UT2- Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 0,28 \text{ °С}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,63 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,44 \text{ °С}$
	от -50 до +250 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,50 \text{ °С}$	ТСПТ Ex (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm 0,15 + 0,002 \cdot t , \text{ °С}^3)$	KFD2-UT2- Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 0,28 \text{ °С}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,70 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,44 \text{ °С}$
	от -100 до +450 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,94 \text{ °С}$	ТСПТ Ex (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm 0,3 + 0,005 \cdot t , \text{ °С}^4)$	KFD2-UT2- Ex1	SAI143	$\Delta: \pm 0,28 \text{ °С}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,26 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,44 \text{ °С}$
	от -196 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 3,04 \text{ °С}$	ТП-2187Exd (НСХ L)	Для класса допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ °С}$ (в диапазоне от -40 до +300 °С); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ °С}$ (в диапазоне от +300 до +600 °С)	KFD2-UT2- Ex2	AAI143	$\Delta: \pm 1,16 \text{ °С}$
	от -40 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,47 \text{ °С}$	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,15 \%$ или $\Delta: \pm 0,4 \text{ °С}$ (берется большее значение)	KFD2- STC4-Ex2	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
от -50 до +500 °С ¹⁾	см. примечание 3						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 9,80 кПа; от 0 до 12,71 кПа; от -10 до 10 кПа ¹⁾ ; от -100 до 100 кПа ¹⁾	g от ±0,19 до ±0,61 %	ЕЈА 110 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,075 до ±0,525 %	KFD2- STC4-Ex2	ААИ143 или SAИ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 9,80 кПа; от 0 до 12,71 кПа; от -10 до 10 кПа ¹⁾ ; от -100 до 100 кПа ¹⁾	g от ±0,14 до ±0,59 %	ЕЈА 110 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,075 до ±0,525 %	—	ААИ143 или SAИ143	γ: ±0,1 %
	от -61 до 0 кПа; от 0 до 4,8 кПа; от 0 до 6,1 кПа; от 0 до 6,3 кПа; от 0 до 8,86 кПа; от 0 до 10 кПа; от 0 до 17,86 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 49,2 кПа; от 0 до 98 кПа; от -10 до 10 кПа ¹⁾ ; от -100 до 100 кПа ¹⁾ ; от -500 до 500 кПа ¹⁾	g от ±0,14 до ±0,59 %	ПД ЕЈА 110 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,075 до ±0,525 %	—	ААИ143 или SAИ143	γ: ±0,1 %
	от 0 до 25 кПа; от -100 до 100 кПа ¹⁾	g от ±0,19 до ±0,61 %	ПД ЕЈА 110 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,075 до ±0,525 %	KFD2- STC4-Ex2	ААИ143 или SAИ143	γ: ±0,15 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 20 кПа; от 0 до 20,84 кПа; от 0 до 100 кПа; от -100 до 100 кПа ¹⁾ ; от -500 до 500 кПа ¹⁾	\mathfrak{g} от $\pm 0,12$ до $\pm 0,67$ %	ЕJX 110 (от 4 до 20 мА)	\mathfrak{g} от $\pm 0,04$ до $\pm 0,6$ %	–	ААИ143 или SAИ143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 40 кПа; от 0 до 62,76 кПа; от -100 до 100 кПа ¹⁾	\mathfrak{g} от $\pm 0,12$ до $\pm 0,67$ %	ПД ЕJX 110 (от 4 до 20 мА)	\mathfrak{g} от $\pm 0,04$ до $\pm 0,6$ %	–	ААИ143 или SAИ143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 40 кПа; от 0 до 62,76 кПа; от -100 до 100 кПа ¹⁾	\mathfrak{g} от $\pm 0,18$ до $\pm 0,69$ %	ПД ЕJX 110 (от 4 до 20 мА)	\mathfrak{g} от $\pm 0,04$ до $\pm 0,6$ %	КFD2- STC4-Ex2	ААИ143 или SAИ143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 0 до 0,5 кПа; от 0 до 1 кПа; от 0 до 60 кПа; от -13790 до 13790 кПа ¹⁾	\mathfrak{g} от $\pm 0,13$ до $\pm 0,59$ %	2051С (от 4 до 20 мА)	\mathfrak{g} от $\pm 0,05$ до $\pm 0,525$ %	–	ААИ143 или SAИ143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 0,53 кПа; от -4 до 4 МПа ¹⁾	γ : $\pm 0,14$ %	РМД75 (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,075$ %	–	ААИ143	γ : $\pm 0,1$ %
ИК давления	от 0 до 0,39 МПа; от -0,1 до 3 МПа ¹⁾	\mathfrak{g} от $\pm 0,19$ до $\pm 0,61$ %	ЕJА 430 (от 4 до 20 мА)	\mathfrak{g} от $\pm 0,075$ до $\pm 0,525$ %	КFD2- STC4-Ex2	ААИ143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 0 до 0,061 МПа; от 0 до 0,098 МПа; от 0 до 0,196 МПа; от 0 до 0,39 МПа; от 0 до 200 кПа ¹⁾ ; от 0 до 2 МПа ¹⁾	\mathfrak{g} от $\pm 0,25$ до $\pm 0,67$ %	ЕJА 530 (от 4 до 20 мА)	\mathfrak{g} от $\pm 0,2$ до $\pm 0,6$ %	–	ААИ143	γ : $\pm 0,1$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 25 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 200 кПа; от 0 до 250 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 6,3 МПа; от 0 до 7 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 200 кПа ¹⁾ ; от 0 до 2 МПа ¹⁾	g от ±0,25 до ±0,67 %	ПД ЕЈА 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,2 до ±0,6 %	–	ААИ143 или САИ143	γ: ±0,1 %
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 2 МПа ¹⁾	g от ±0,29 до ±0,67 %	ПД ЕЈА 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,2 до ±0,6 %	KFD2- STC4-Ex1	ААИ143 или САИ143	γ: ±0,17 %
	от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа ¹⁾	g от ±0,25 до ±0,67 %	ПДИ ЕЈА 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,2 до ±0,6 %	–	ААИ143	γ: ±0,1 %
	от 0 до 200 кПа; от -100 до 200 кПа ¹⁾	g от ±0,20 до ±0,22 %	ЕЈХ 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,1 %	KFD2- STC4-Ex1	САИ143	γ: ±0,17 %
	от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от -0,1 до 2 МПа ¹⁾ ; от -0,1 до 10 МПа ¹⁾	g от ±0,18 до ±0,26 %	ЕЈХ 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,18 %	KFD2- STC4-Ex2	ААИ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от -0,1 до 2 МПа ¹⁾ ; от -0,1 до 10 МПа ¹⁾	g от ±0,12 до ±0,23 %	ЕЈХ 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,18 %	–	ААИ143	γ: ±0,1 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,25 МПа от -0,1 до 6 МПа ¹⁾	$\gamma: \pm 0,29 \%$	VEGABAR 52 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,20 \%$	KFD2- STC4-Ex1	SAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 0 до 0,25 МПа от -0,1 до 6 МПа ¹⁾	$\gamma: \pm 0,28 \%$	VEGABAR 52 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,20 \%$	KFD2- STC4-Ex2	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	Метран-150TG (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	–	AAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 1 МПа; от -0,1 до 70 МПа ¹⁾	$\gamma: \pm 0,14 \%$	PMP71 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	–	AAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК объемного расхода	от 0 до 20 м ³ /ч; от 0 до 32 м ³ /ч; от 0 до 35 м ³ /ч; от 0 до 40 м ³ /ч; от 0 до 125 м ³ /ч; от 0 до 225 м ³ /ч; от 0 до 511 м ³ /ч; от 0 до 885 м ³ /ч;	см. примечание 3	РС 8800 (от 4 до 20 мА)	Для жидкости с $Re \geq 20000$: $\delta: \pm 0,65 \%$; Для газа и пара с $Re \geq 15000$: $\delta: \pm 1,35 \%$; Для жидкости (газа и пара) с 20000 (15000) $> Re \geq 10000$: $\delta: \pm 2,00 \%$; Для жидкости, газа и пара с $10000 > Re \geq 5000$: $\delta: \pm 6,00 \%$	–	AAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 800 м ³ /ч	см. примечание 3	Prowirl 72 (от 4 до 20 мА)	Для газа, пара: δ: ±1 %; Для жидкости: δ: ±0,75 %	–	AAI143	γ: ±0,1 %
	от 0 до 250 м ³ /ч	см. примечание 3	XGM868i (от 4 до 20 мА)	Для 1 канального исполнения (V ≥ 0,3 м/с): δ: ±2 %; Для 2 канального исполнения (V ≥ 0,3 м/с): δ: ±1 %; Для 2 канального исполнения при калибровке и поверке проливным методом (при V ≥ 1,5 м/с) в комплекте с измерительным участком: δ: ±0,5 %	–	AAI143	γ: ±0,1 %
	от 2,6 до 44 м ³ /ч	см. примечание 3	YEFLO DY (от 4 до 20 мА)	Для газа или пара: δ: ±1,0 % (при V ≤ 35м/с); δ: ±1,5 % (при 35 < V ≤ 80м/с)	–	AAI143 или SAI143	γ: ±0,1 %
ИК уровня ²⁾	от 0 до 2743 мм;	γ: ±0,59 %	УБТ 12300 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %	KFD2- STC4-Ex1	SAI143	γ: ±0,17 %
	от 0 до 3048 мм ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня ²⁾	от 30 до 1830 мм (шкала от 0 до 1800 мм); от 30 до 6000 мм ¹⁾	Δ : $\pm 5,51$ мм (в диапазоне от 30 до 300 мм); Δ : $\pm 2,77$ мм (в диапазоне от 300 до 1830 мм)	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 мм (в диапазоне от 30 до 300 мм); Δ : ± 2 мм (в диапазоне от 300 до 6000 мм)	–	AAI143 или SAI143	γ : $\pm 0,1$ %
ИК концентрации	от 0 до 5 % (объемная доля сероводорода)	γ : $\pm 4,41$ %	TLG-837 (от 4 до 20 мА)	γ : ± 4 %	–	AAI143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 5 % (объемная доля диоксида серы)	γ : $\pm 4,41$ %	TLG-837 (от 4 до 20 мА)	γ : ± 4 %	–	AAI143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 1000 млн ⁻¹ (объемная доля сероводорода)	γ : $\pm 6,61$ %	OMA-300 (от 4 до 20 мА)	γ : ± 6 %	–	AAI143 или SAI143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 1000 млн ⁻¹ (объемная доля диоксида серы)	γ : $\pm 8,81$ %	OMA-300 (от 4 до 20 мА)	γ : ± 8 %	–	AAI143 или SAI143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 5 % (объемная доля сероводорода)	γ : $\pm 4,41$ %	OMA-300 (от 4 до 20 мА)	γ : ± 4 %	–	AAI143 или SAI143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 5 % (объемная доля водорода)	γ : $\pm 3,31$ %	NOVA 430 (от 4 до 20 мА)	γ : ± 3 %	–	AAI143	γ : $\pm 0,1$ %
	от 0 до 950 мг/м ³ (объемная доля диоксида азота)	γ : $\pm 5,51$ % (в диапазоне от 0 до 100 мг/м ³); δ : $\pm 11,01$ % (в диапазоне от 100 до 950 мг/м ³)	MC3 (от 4 до 20 мА)	γ : ± 5 % (в диапазоне от 0 до 100 мг/м ³); δ : ± 10 % (в диапазоне от 100 до 950 мг/м ³)	–	AAI143	γ : $\pm 0,1$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК концентрации	от 0 до 25 % (объемная доля кислорода)	$\Delta: \pm 0,34 \%$	OXITEC 5000 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,3 \%$	–	ААИ143 или САИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 50 млн ⁻¹ (сероводород)	$\gamma: \pm 16,51 \%$ (в диапазоне от 0 до 7 млн ⁻¹ включ.); $\delta: \pm 16,52 \%$ (в диапазоне св. 7 до 50 млн ⁻¹)	Drager Polytron 8000 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 15 \%$ (в диапазоне от 0 до 7 млн ⁻¹ включ.); $\delta: \pm 15 \%$ (в диапазоне св. 7 до 50 млн ⁻¹)	–	САИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР (метан)	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); $\delta: \pm 11,01 \%$ НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	Polytron PIR 7000 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); $\delta: \pm 10 \%$ НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	–	САИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК водородного показателя	от 0 до 14 рН	$\Delta: \pm 0,04$ рН	M400 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,03$ рН	–	ААИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 14 рН	$\Delta: \pm 0,04$ рН	M420 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,03$ рН	–	ААИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК виброскорости	от 0 до 25 мм/с	см. примечание 3	ST5484 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 5	–	САИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 50 мм/с	см. примечание 3	ST5484 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 5	KFD2- STC4-Ex1	САИ143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 1 до 25,4 мм/с	$d: \pm 11,33 \%$	KD6407 (от 4 до 20 мА)	$d: \pm 10 \%$	–	САИ143	$\gamma: \pm 0,1 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК виброскорости	от 1 до 20 мм/с	см. примечание 3	DVA 1213 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 5	–	SAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК напряжения (температуры)	НСХ К (шкала от -250 до 1300 °C ¹); НСХ L (шкала от -200 до 800 °C ¹);	см. примечание 4	–	–	–	AAT145	см. примечание 4
					KFD2- UT2-Ex1 KFD2- UT2-Ex2	AAI143 или SAI143	
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 °C ¹)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	PR5335 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,05 \%$	KFD2- STC4-Ex1	SAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
		$\Delta: \pm 0,32 \text{ } ^\circ\text{C}$	TH300 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (погрешность АЦП); $\gamma: \pm 0,025 \%$ (погрешность ЦАП)	KFD2- STC4-Ex1	SAI143	$\gamma: \pm 0,17 \%$
		см. примечание 4	–	–	KFD2- UT2-Ex1 KFD2- UT2-Ex2	AAI143 или SAI143	см. примечание 4
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,1 \%$	–	–	–	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
		$\gamma: \pm 0,15 \%$			KFD2- STC4-Ex2	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
ИК воспроизведения силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,3 \%$	–	–	–	AAI543	$g \pm 0,3 \%$
		$g \pm 0,31 \%$			KFD2- SCD2- Ex2.LK		$g \pm 0,31 \%$

Продолжение таблицы 4

1) Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

2) Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

3) Для термопреобразователей сопротивления класса допуска А по ГОСТ 6651–2009.

4) Для термопреобразователей сопротивления класса допуска В по ГОСТ 6651–2009.

5) Для термопреобразователей сопротивления класса допуска АА по ГОСТ 6651–2009.

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика, АЦП – аналого-цифровое преобразование, ЦАП – цифро-аналоговое преобразование.

2 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

d – относительная погрешность, %;

g – приведенная погрешность (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %;

t – измеренная температура, °С;

Re – число Рейнольдса;

V – скорость, м/с.

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная $D_{ИК}$, в единицах измеряемой величины:

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \frac{\delta^2}{\theta}}$$

где $D_{ин}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;

$g_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

- относительная $d_{ИК}$, %:

$$d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \frac{\delta^2}{\theta}}$$

где $d_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;

- приведенная $g_{ИК}$, %:

$$g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{ВП}^2}$$

Продолжение таблицы 4

где $g_{\text{ПП}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности $D_{\text{ВП}}$, °С, рассчитывают по формулам:

- для ИК, имеющих в своем составе ААТ145

$$D_{\text{ВП}} = \pm \frac{0,04}{e} + 1,0 \frac{\delta}{\delta_0}$$

где e – приращение термо-э.д.с. на градус Цельсия в точке, соответствующей значению измеряемой температуры, мкВ;

- для ИК, имеющих в своем составе KFD2-UT2-Ex1 и KFD2-UT2-Ex2 для преобразования сигналов от термопар

$$D_{\text{ВП}} = \pm \sqrt{\frac{0,05}{e} \times \frac{1}{100} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) + 1,0 \frac{\delta}{\delta_0} + \frac{0,1}{e} \times \frac{1}{100} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \frac{\delta}{\delta_0}}$$

где $t_{\text{в}}$ – верхний предел измерений температуры, °С;

$t_{\text{н}}$ – нижний предел измерений температуры, °С;

- для ИК, имеющих в своем составе KFD2-UT2-Ex1 и KFD2-UT2-Ex2 для преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления

$$D_{\text{ВП}} = \pm \sqrt{\frac{0,06}{e} \times \frac{1}{100} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) + 0,1 \frac{\delta}{\delta_0} + \frac{0,1}{e} \times \frac{1}{100} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \frac{\delta}{\delta_0}}$$

5 Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $d_{\text{ВП}}$, %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле

$$d_{\text{ВП}} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_0^2 + dK_{\text{Д}}^2 + D_{\text{П}}^2 + (d_a^{\text{ВП}})^2 + g^2 + D_{\text{КТ}}^2 + D_{\text{В}}^2}$$

где d_0 – относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;

$dK_{\text{Д}}$ – относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %;

$D_{\text{П}}$ – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %;

$d_a^{\text{ВП}}$ – нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;

g – неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;

$D_{\text{КТ}}$ – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %;

$D_{\text{В}}$ – погрешность средства измерений электрического сигнала с выхода поверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %.

Относительную разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, $dK_{\text{Д}}$, %, рассчитывают по формуле

$$dK_{\text{Д}} = \frac{|K_{\text{Д}} - K_{\text{Н}}|}{K_{\text{Н}}} \times 100,$$

где $K_{\text{Д}}$ – действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА/(мм·с^{-1мА}) или мА/(м·с⁻²);

Продолжение таблицы 4

K_H – номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, $\text{мА}/(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1\text{мА}})$ или $\text{мА}/(\text{м} \cdot \text{с}^{-2})$.

Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, D_{Π} , %, рассчитывают по формуле

$$D_{\Pi} = \frac{K_{\text{ПВС}} \times K_{\text{ОП}}}{100},$$

где $K_{\text{ПВС}}$ – коэффициент, характеризующий поперечное движение вибростола поверочной виброустановки, %;

$K_{\text{ОП}}$ – относительный коэффициент поперечного преобразования вибропреобразователя, %.

Погрешность, вызванную наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, $D_{\text{кг}}$, %, рассчитывают по формуле

$$D_{\text{кг}} = \frac{\alpha}{\epsilon} \sqrt{1 + \frac{\alpha K_{\Gamma}}{\epsilon 100} \frac{\ddot{\sigma}^2}{\sigma}} - 1 \times 100,$$

где K_{Γ} – коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола поверочной виброустановки, %.

6 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);

- для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле

$$D_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n D_i^2},$$

где D_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

D_i – погрешности измерительного компонента от i -го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, по формуле

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k D_{\text{СИ}j}^2},$$

где $D_{\text{СИ}j}$ – пределы допускаемых значений погрешности $D_{\text{СИ}}$ j -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК», заводской № 05	–	1 шт.
Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК». Методика поверки	МП 2012/1-311229-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2012/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 20 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;

- калибратор многофункциональный МСх-R модификации МС5-R-IS (регистрационный номер 22237-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ и ПАЗ цеха № 05 «Получения элементарной серы» НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»

ГОСТ Р 8.596–2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Открытое акционерное общество «ТАИФ-НК» (ОАО «ТАИФ-НК»)

ИНН 1651025328

Адрес: 423570, Республика Татарстан г. Нижнекамск, промзона, ОПС-11, а/я 20

Телефон: (8555) 38-14-14, факс: (8555) 38-13-76

Web-сайт: <http://www.taifnk.ru>

E-mail: referent@taifnk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
E-mail: office@ooostp.ru

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.