

Регистрационный № 96873-25

Лист № 1
Всего листов 30

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки гидроочистки керосина и дизельного топлива тит. 091/9 АО «ТАНЕКО»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки гидроочистки керосина и дизельного топлива тит. 091/9 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (уровня, массового расхода, объемного расхода, давления, перепада давления, виброскорости, концентрации, дозрывных концентраций горючих газов (далее – ДКГГ), температуры и силы постоянного тока), 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 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 21532-14) (далее – CENTUM VP), контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11) и комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 65275-16) (далее – 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 аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;
- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н (регистрационный номер 40667-15) модели HiC2025 (далее – HiC2025), преобразователей измерительных серии К (регистрационный номер 65857-16) модели KFD2-STC4-Ex2 (далее – KFD-Ex2), KFD2-STC4-Ex1 (далее – KFD-Ex1) и KFD2-STC4-Ex1.2O (далее – KFD-Ex1.2O), далее на модули ввода аналоговых сигналов AAI143 CENTUM VP (далее – AAI143) или SAI143 ProSafe-RS (далее – SAI143), модули ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7TF01-0AB0 устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16) модификации ET200M (далее – SM331), модули ввода-вывода аналоговых сигналов 6ES7 336-4GE00-0AB0 устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16) модификации ET200M (далее – SM336) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);
- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода AAI543 CENTUM VP (далее – AAI543) через

преобразователи измерительные серии Н (регистрационный номер 40667-15) модели HiC2031 (далее – HiC2031) (часть сигналов поступает на исполнительные механизмы без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

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, входящие в состав первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 86 (далее – VEGAFLEX 86)	53857-13
	Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 66 (далее – VEGAPULS 66)	27283-12
ИК массового расхода	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY (далее – YEWFLO DY)	17675-09
	Расходомеры массовые Promass модели 83F (далее – Promass 83F)	15201-11
	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG модификации AXF (далее – ADMAG)	59435-14
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики газа и пара модели XGF868i (далее – XGF868i)	59891-15
	ADMAG	59435-14
	Расходомеры электромагнитные OPTIFLUX серии 4000 с конвертерами сигналов IFC 040 (далее – OPTIFLUX)	40075-13
	Promass 83F	15201-11
	YEWFLO DY	17675-09
	Ротаметр RAMC (далее – RAMC)	50010-12
ИК давления	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН (далее – ПД-Сапфир)	33503-13
	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН (далее – Сапфир)	33503-16

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Преобразователи давления измерительные EJX модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – EJX 530A)	28456-04
	Преобразователи давления измерительные EJX модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – ПД-EJX 530A)	28456-09
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – ПИ EJX 530A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные SITRANS P типа 7MF модели DSIII (далее – SITRANS P)	45743-10
	Преобразователи давления измерительные Cerabar T/M/S модели PMP71 (далее – Cerabar)	41560-09
ИК перепада давления	Датчики давления ЭнИ-100 (СУЭР-100) исполнения ЭнИ-100-ДД (далее – ЭнИ-100-ДД)	71842-18
	Преобразователи давления измерительные Deltabar M/S модели PMP75 (далее – Deltabar)	41560-09
	ПД-Сапфир	33503-13
	Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 110A (далее – EJX110A)	28456-09
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 110 (далее – ПИ EJX110A)	59868-15
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 120 (далее – ПИ EJX120A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 120A (далее – EJX120A)	28456-09
	Сапфир	33503-16
ИК виброскорости	Вибропреобразователи пьезоэлектрические с предусилителями серии ВК-310 (далее – ВК-310)	22234-01
	Преобразователи виброскорости SLD модификации SLD823 (далее – SLD823)	59493-14
ИК концентрации	Анализаторы газа модели 4080 (далее – АГ 4080)	46315-10
	Газоанализаторы кислорода и оксида углерода COMTEC исполнения COMTEC 6000 (далее – COMTEC 6000)	49127-12
	Анализаторы настраиваемые диодные лазерные TruePeak модели TDLS200 (далее – TDLS200)	45706-10
	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-210 с электрохимическим сенсором (ЕС) (далее – ДГС-210-ЕС)	61055-15
ИК ДКГГ	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-210 с термокаталитическим сенсором (СТ) (далее – ДГС-210-СТ)	61055-15

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-210 с инфракрасным сенсором (IR) (далее – ДГС-210-IR)	61055-15
	Газоанализаторы кислорода OXITEC исполнения OXITEC 5000 (далее – OXITEC)	67750-17
ИК температуры	Термометры сопротивления PT100 модификации РСА-PT100 RI (далее – PT100)	41646-09
	Преобразователи измерительные серии YTA модели YTA110 (далее – YTA110)	25470-03
	Преобразователи термоэлектрические серии ТС модели ТС88 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – ТС88/TMT82)	49520-12
	Преобразователи термоэлектрические серии ТС модели ТС65 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – ТС65/TMT82)	49520-12
	Преобразователи термоэлектрические серии ТС модели ТС65 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – П.ТС65/TMT82)	68003-17
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR88 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TR88/TMT82)	49519-12
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR88 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – pt-TR88/TMT82)	49520-12
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR88 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TC.TR88/TMT82)	68002-17
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR62 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TR62/TMT82)	68002-17
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR62 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT182 (далее – TC.TR62/TMT182)	49519-12
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR62 (далее – TR62)	49519-12
	Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT модели TMT 162 (далее – TMT162)	57947-14
	Преобразователи термоэлектрические серии ТС модели ТС10 в комплекте с преобразователем измерительным	49520-12

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
	серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TC10/TMT82)	
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR24 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TR24/TMT82)	49519-12
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR24 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TC.TR24/TMT82)	68002-17
	Термопреобразователи сопротивления серии TR модификации TR12-B (далее – TR12-B)	47279-11
	Термопреобразователи сопротивления серии TR модификации TR10-A (далее – TR10-A)	47279-11
	Преобразователи вторичные серии T модификации T32.1.S (далее – T32.1.S)	50958-12
	Преобразователи температуры Метран-280 модели ТСП Метран-286 (далее – Метран-286)	23410-13
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TST модели TST310 (далее – TST310)	49519-12
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TM модели TM411 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TM411/TMT82)	55540-13
	Термопреобразователи сопротивления серии TS модификации TS-INS-RTD (далее – TS-INS)	44786-10
	Преобразователи измерительные серии TT модели TT 50C (далее – TT 50C)	49409-12
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TST модели TST602 (далее – TST602)	49519-12

ИС выполняет следующие функции:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской № 091/09 ИС в виде цифрового обозначения наносится на титульный лист паспорта и маркировочные таблички, расположенные на дверях шкафов ИС типографским способом.

Конструкция ИС и условия эксплуатации ИС не предусматривают нанесение знака поверки.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Пломбирование средств измерения, входящих в состав ИС, выполняется в соответствии с их описаниями типа.

Программное обеспечение

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

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	CENTUM VP	ProSafe-RS
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	ProSafe-RS Workbench
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R5.04.20	не ниже R 3.02.20
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

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня ²⁾	от 300 до 700 мм	$\Delta: \pm 2,30$ мм	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 300 до 800 мм	$\Delta: \pm 2,35$ мм					
	от 300 до 900 мм	$\Delta: \pm 2,42$ мм					
	от 300 до 1100 мм	$\Delta: \pm 2,57$ мм					
	от 300 до 1300 мм	$\Delta: \pm 2,75$ мм					
	от 300 до 1800 мм	$\Delta: \pm 3,32$ мм					
	от 300 до 2300 мм	$\Delta: \pm 3,97$ мм					
	от 300 до 800 мм	$\Delta: \pm 2,35$ мм	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 300 до 1000 мм	$\Delta: \pm 2,49$ мм					
	от 300 до 1300 мм	$\Delta: \pm 2,75$ мм					
	от 300 до 1500 мм	$\Delta: \pm 2,96$ мм					
	от 300 до 1600 мм	$\Delta: \pm 3,08$ мм					
	от 300 до 1700 мм	$\Delta: \pm 3,19$ мм					
	от 300 до 1800 мм	$\Delta: \pm 3,32$ мм					
	от 300 до 1900 мм	$\Delta: \pm 3,44$ мм					
	от 300 до 2000 мм	$\Delta: \pm 3,57$ мм					
	от 300 до 2300 мм	$\Delta: \pm 3,97$ мм					
	от 300 до 2800 мм	$\Delta: \pm 4,68$ мм					
	от 300 до 3300 мм	$\Delta: \pm 5,42$ мм					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня ²⁾	от 390 до 1990 мм	$\Delta: \pm 3,44$ мм	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15$ %
	от 1490 до 4840 мм	$\Delta: \pm 10,4$ мм	VEGAPULS 66 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 8$ мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15$ %
	от 1505 до 4855 мм	$\Delta: \pm 10,4$ мм					
	от 1610 до 4960 мм	$\Delta: \pm 10,4$ мм					
	от 3300 до 9300 мм	$\Delta: \pm 13,25$ мм					
	от 3330 до 5270 мм	$\Delta: \pm 9,37$ мм					
	от 3400 до 5770 мм	$\Delta: \pm 9,63$ мм					
	от 3450 до 6150 мм	$\Delta: \pm 9,87$ мм					
	от 3510 до 6880 мм	$\Delta: \pm 10,41$ мм					
	от 3610 до 5780 мм	$\Delta: \pm 9,51$ мм					
ИК массового расхода	от 0 до 6000 кг/ч; от 0 до 20000 кг/ч; от 0 до 50000 кг/ч	см. примечание 3	YEFLO DY (от 4 до 20 мА)	– 25 мм: $\delta: \pm 2,0$ % при $20000 \leq Re < 1500 DN$, $\delta: \pm 1,5$ % при $1500 DN \leq Re$; – от 40 до 100 мм: $\delta: \pm 2,0$ % при $20000 \leq Re < 1000 DN$, $\delta: \pm 1,5$ % при $1000 DN \leq Re$; – от 150 до 400 мм:	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15$ %

1	2	3	4	5	6	7	8
				$\delta: \pm 2,0 \%$ при $40000 \leq Re < 1000 DN$, $\delta: \pm 1,5 \%$ при $1000 DN \leq Re$			
ИК массового расхода	от 0 до 900 кг/ч; от 0 до 1500 кг/ч; от 0 до 2500 кг/ч; от 0 до 18000 кг/ч; от 0 до 80000 кг/ч; от 0 до 250000 кг/ч	см. примечание 3	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	$-\delta: \pm 0,10 \%$ для массового расхода и массы жидкости; $-\delta: \pm 0,35 \%$ для массового расхода и массы газа	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 10000 кг/ч	см. примечание 3	ADMAG (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,35 \%$	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
ИК объемного расхода	от 0 до 200000 м ³ /ч; от 0 до 300000 м ³ /ч	см. примечание 3	XGF868i (от 4 до 20 мА)	1-канальное исполнение $v \geq 0,3$: $\delta: \pm 2 \%$; $0,08 \leq v < 0,30$: $\delta: \pm 5 \%$	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 150 м ³ /ч; от 0 до 250 м ³ /ч	см. примечание 3	ADMAG (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,35 \%$	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 40 м ³ /ч; от 0 до 50 м ³ /ч	см. примечание 3	OPTIFLUX (от 4 до 20 мА)	$0,3 \leq v \leq 1,0$: $\delta: \pm 1,70 \%$; $1,0 \leq v \leq 5,0$: $\delta: \pm 0,50 \%$; $5,0 \leq v \leq 12,0$: $\delta: \pm 0,50 \%$	KFD- Ex1.2O	SM336	$\gamma: \pm 0,12 \%$
	от 0 до 7000 м ³ /ч; от 0 до 8000 м ³ /ч; от 0 до 12000 м ³ /ч; от 0 до 35000 м ³ /ч	см. примечание 3	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 4 м³/ч; от 0 до 6 м³/ч; от 0 до 12 м³/ч; от 0 до 300 м³/ч; от 0 до 650 м³/ч; от 0 до 1000 м³/ч; от 0 до 1500 м³/ч; от 0 до 1800 м³/ч	см. примечание 3	YEWFO DY (от 4 до 20 мА)	<p>– жидкость:</p> <p>а) 15 мм: $\delta: \pm 1,0 \%$ при $20000 \leq Re < 2000DN$ $\delta: \pm 0,75 \%$ при $2000DN \leq Re$;</p> <p>б) 25 мм: $\delta: \pm 1,0 \%$ при $20000 \leq Re < 1500DN$ $\delta: \pm 0,75 \%$ при $1500DN \leq Re$;</p> <p>в) от 40 до 100 мм: $\delta: \pm 1,0 \%$ при $20000 \leq Re < 1000DN$ $\delta: \pm 0,75 \%$ при $1000DN \leq Re$;</p> <p>г) от 150 до 400 мм: $\delta: \pm 1,0 \%$ при $40000 \leq Re < 1000DN$ $\delta: \pm 0,75 \%$ при $1000DN \leq Re$;</p> <p>– газ и пар: от 15 до 400 мм: $\delta: \pm 1,0 \%$ для $v \leq 35$, $\delta: \pm 1,5 \%$ для $35 < v \leq 80$</p>	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 5 до 55 м³/ч	$\gamma: \pm 1,77 \%$ (от $0,5 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max}); $\gamma: \pm 9,69 \%$ (от Q_{\min} до $0,5 \cdot Q_{\max}$)	РАМС (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 1,6 \%$ (от $0,5 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max}); $\gamma: \pm (0,8 \cdot Q_{\max} / Q_{\text{изм}}) \%$ (от Q_{\min} до $0,5 \cdot Q_{\max}$)	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 10 до 110 м³/ч	$\gamma: \pm 1,77 \%$ (от $0,5 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max}); $\gamma: \pm 9,69 \%$ (от Q_{\min} до $0,5 \cdot Q_{\max}$)					
ИК давления	от 0 до 0,8 МПа; от 0 до 0,9 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,1 МПа; от 0 до 1,3 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 1,7 МПа; от 0 до 6 МПа	$\gamma: \pm 0,20 \%$	ПД-Сапфир (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -0,1 до 1,5 МПа; от -0,1 до 1,8 МПа; от -0,1 до 3,0 МПа; от 0 до 3 МПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$		$\gamma: \pm 0,15 \%$			
	от -0,10 до 0,15 МПа	$\gamma: \pm 0,28 \%$		$\gamma: \pm 0,20 \%$			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 11,98 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 50 кПа; от 0 до 64,429 кПа; от 0 до 81 кПа; от 0 до 150 кПа; от -0,1 до 1,6 МПа; от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 0,8 МПа; от 0 до 0,9 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,1 МПа; от 0 до 1,2 МПа; от 0 до 1,3 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 1,7 МПа; от 0 до 2,1 МПа; от 0 до 2,2 МПа; от 0 до 2,4 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 3 МПа; от 0 до 3,3 МПа; от 0 до 3,5 МПа; от 0 до 4 МПа; от 0 до 6 МПа; от 0 до 8 МПа; от 0 до 10 МПа	$\gamma: \pm 0,20 \%$	Сапфир (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 12 МПа; от 0 до 13 МПа; от 0 до 16 МПа; от 0,64 до 1 МПа; от 6 до 10 МПа; от 7 до 11 МПа	$\gamma: \pm 0,20 \%$	Сапфир (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0,0175 до 3,5000 МПа; от 1,75 до 3,50 МПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJX 530A (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 160 кПа; от 0 до 250 кПа; от 0 до 1000 кПа; 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 до 3 МПа; от 0 до 3,5 МПа; от 0 до 5 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 15 МПа; от 0 до 16 МПа; от 0 до 20 МПа; от -250 до 0 Па; от 0 до 1600 Па	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ПД-EJX 530A (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 100 кПа	$\gamma: \pm 0,30 \%$	ПИ EJX 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	—	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 6,25 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 250 кПа; от 9 до 79,9 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 16 МПа; от 0 до 20 МПа; от -250 до 30 Па	$\gamma: \pm 0,33 \%$			HiC2025		$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 4,3 до 130,0 кПа; от 16 до 500 кПа	см. примечание 3	SITRANS P (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 4 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 40 МПа	см. примечание 3	Cerabar (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,075 \%$	KFD-Ex1 KFD-Ex1.2O	SM331 SM336	$\gamma: \pm 0,12 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 0,4 МПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ЭНИ-100-ДД (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 0,3 МПа	см. примечание 3	Deltabar (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,075 \%$	KFD-Ex1	SM331	$\gamma: \pm 0,12 \%$
	от 0 до 16 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 34 кПа; от 0 до 39 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 81 кПа; от 0 до 87 кПа; от 5,34 до 544,29 кПа; от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 0,15 МПа; от 0 до 1,7 МПа	$\gamma: \pm 0,20 \%$	ПД-Сапфир (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -0,10 до 0,15 МПа; от -0,1 до 2,0 МПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$		$\gamma: \pm 0,15 \%$			
	от -0,10 до 0,15 МПа	$\gamma: \pm 0,28 \%$		$\gamma: \pm 0,20 \%$			
	от -3000 до 0 Па; от -160 до 1600 Па; от 0 до 1600 Па; от 0 до 4000 Па; от 0 до 6000 Па; от 0 до 25,4 кПа; от 0 до 2,5 МПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJX110A (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от -1500 до 30 Па; от -1000 до 30 Па; от -160 до 1000 Па; от 0 до 2500 Па; от 0 до 4000 Па; от 0 до 6000 Па; от 0 до 160 кПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ПИ EJX110A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -250 до 30 Па; от -400 до 30 Па; от -500 до 30 Па	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ПИ EJX120A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -500 до 0 Па; от -250 до 30 Па; от 0 до 1 МПа; от 0 до 3 МПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJX120A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -100 до 900 кПа; от 0 до 5 кПа; от 0 до 11,94 кПа; от 0 до 12,5 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 30 кПа; от 0 до 39 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 43,79 кПа; от 0 до 50 кПа; от 0 до 59 кПа; от 0 до 63 кПа; от 0 до 66,5 кПа; от 0 до 75,6 кПа; от 0 до 81 кПа	$\gamma: \pm 0,20 \%$	Сапфир (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
ИК перепада давления	от 0 до 87 кПа; от 0 до 100 кПа;	$\gamma: \pm 0,20 \%$	Сапфир (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	HiC2025		$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
	от 0 до 150 кПа; от 0 до 200 кПа; от 0 до 300 кПа; от 28,546 до 101,600 кПа; от 29,346 до 102,450 кПа; от -0,10 до 0,15 МПа; от -0,1 до 0,8 МПа; от -0,1 до 0,9 МПа; от -0,1 до 1,0 МПа; от -0,1 до 1,1 МПа; от -0,1 до 1,2 МПа; от -0,1 до 1,3 МПа; от -0,1 до 1,8 МПа; от 0 до 0,05 МПа; от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,5 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 3 МПа					ААИ143 или САИ143	
	от 0 до 1,6 МПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$		$\gamma: \pm 0,10 \%$			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК виброскорости	от 0 до 30 мм/с	см. примечание 3	БК-310 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 6	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 30 мм/с	см. примечание 3	SLD823 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 10 \%$	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
ИК концентрации	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\gamma: \pm 16,51 \%$	АГ 4080 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 15 \%$ (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹); $\gamma: \pm 12 \%$ (в диапазоне от 0 до 25 млн ⁻¹)	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\gamma: \pm 13,21 \%$					
	от 0 до 21 % об.д.	$\Delta: \pm 0,34 \%$ об.д.	COMTEC 6000 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,30 \%$ об.д. (O ₂); $\gamma: \pm 25 \%$ (CO)	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\gamma: \pm 27,51 \%$					
	от 0 до 5 % об.д.	$\gamma: \pm 5,51 \%$	TDLS200 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 5 \%$	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 50 млн ⁻¹ (H ₂ S)	$\gamma: \pm 16,51 \%$ (от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.); $\delta: \pm 16,54 \%$ (св. 5 до 50 млн ⁻¹)	ДГС-210-ЕС (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 15 \%$ (от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.); $\delta: \pm 15 \%$ (св. 5 до 50 млн ⁻¹)	—	SAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
ИК ДКГГ	от 0 до 100 % НКПР (H ₂)	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР	ДГС-210-СТ (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР	—	SAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 100 % НКПР (C ₂ H ₆ S)	$\Delta: \pm 3,31 \%$ НКПР	ДГС-210-IR (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \%$ НКПР	—	SAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК ДКГГ	от 0 до 100 % НКПР (CH ₄)	Δ: ±3,31 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); Δ: ±6,72 % НКПР (в диапазоне свыше 50 до 100 % НКПР)	ДГС-210-IR (от 4 до 20 мА)	Δ: ±3 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); Δ: ±(0,062·X-0,1) % НКПР (в диапазоне свыше 50 до 100 % НКПР)	—	SAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 100 % НКПР (пары нефтепродуктов)	Δ: ±5,51 % НКПР	ДГС-210-IR (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР	—	SAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 21 % об.д. (O ₂)	Δ: ±0,34 % об.д.	OXITEC (от 4 до 20 мА)	Δ: ±0,3 % об.д.	—	SAI143	γ: ±0,10 %
ИК температуры	от 0 до +80 °C	Δ: ±0,8 °C	PT100 (НСХ тип Pt100); YTA110 (от 4 до 20 мА)	— PT100: Δ: ±(0,3+0,005· t) °C; — YTA110: Δ: ±0,14 °C (АЦП) γ: ±0,02 % (ЦАП); или γ: ±0,1 % (берут большее значение)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до +100 °C	Δ: ±0,92 °C					
	от 0 до +120 °C	Δ: ±1,03 °C					
	от 0 до +200 °C	Δ: ±1,49 °C					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -40 до +100 °C	$\Delta: \pm 1,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТС88/ТМТ82 (НСХ тип К/ от 4 до 20 мА)	– ТС88: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -40 до +375 °C); $\Delta: \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (св.+375 до +1000 °C); – ТМТ82: $\Delta: \pm 0,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t') \text{ }^{\circ}\text{C}$ (КХС)	HiC2025	ААИ143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от -40 до +300 °C	$\Delta: \pm 1,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -40 до +500 °C	$\Delta: \pm 2,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -40 до +1000 °C	$\Delta: \pm 4,90 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +500 °C	$\Delta: \pm 2,61 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТС65/ТМТ82 (НСХ тип К/ от 4 до 20 мА)	– ТС88: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -40 до +375 °C); $\Delta: \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (св.+375 до +1000 °C); – ТМТ82: $\Delta: \pm 0,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t') \text{ }^{\circ}\text{C}$ (КХС)	HiC2025	ААИ143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от -20 до +300 °C	$\Delta: \pm 1,78 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -20 до +500 °C	$\Delta: \pm 2,62 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -20 до +600 °C	$\Delta: \pm 3,07 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -20 до +1000 °C	$\Delta: \pm 4,89 \text{ }^{\circ}\text{C}$					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -20 до +1000 °С	$\Delta: \pm 4,89 \text{ }^{\circ}\text{C}$	П.ТС65/TMT82 (НСХ тип К/ от 4 до 20 мА)	– TC88: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -40 до +375 °С); $\Delta: \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (св.+375 до +1000 °С); – TMT82: $\Delta: \pm 0,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП); $\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (КХС)	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от -60 до +60 °С	$\Delta: \pm 0,41 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR88/TMT82 (НСХ тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR88: $\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 0,77 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -40 до +85 °С	$\Delta: \pm 0,46 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -40 до +65 °С	$\Delta: \pm 0,41 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -40 до +120 °С	$\Delta: \pm 0,55 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,34 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +60 °С	$\Delta: \pm 0,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +65 °С	$\Delta: \pm 0,38 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +85 °С	$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,46 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +120 °С	$\Delta: \pm 0,52 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +140 °С	$\Delta: \pm 0,57 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +160 °С	$\Delta: \pm 0,62 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +180 °С	$\Delta: \pm 0,67 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 0,73 \text{ }^{\circ}\text{C}$					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 0,86 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR88/TMT82 (НСХ тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR88: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C};$ – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +350 °С	$\Delta: \pm 1,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,27 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +350 °С	$\Delta: \pm 1,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$	pt-TR88/TMT82 (НСХ тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– pt-TR88: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C};$ – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,27 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 0,63 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТС.TR88/TMT82 (НСХ тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR88: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C};$ – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 0,93 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR62/TMT82 (НСХ тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR62: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C};$ – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП)	–	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \text{ } \%$
	от -50 до +250 °С	$\Delta: \pm 0,86 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТС.TR62/TMT182 (НСХ тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR62: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C};$ – TMT182: $\Delta: \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\gamma: \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)	KFD- Ex1.2O KFD-Ex2 KFD- Ex1.2O	SM331 SM336	$\gamma: \pm 0,12 \text{ } \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +250 °C	$\Delta: \pm 0,84 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR62 (HCX тип Pt100); TMT162 (от 4 до 20 мА)	– TR62: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; – TMT162: $\Delta: \pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) $\gamma: \pm 0,02 \%$ (ЦАП)	KFD-Ex2	SM331	$\gamma: \pm 0,12 \%$
	от -200 до +600 °C	$\Delta: \pm 1,85 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -40 до +100 °C	$\Delta: \pm 1,95 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TC10/TMT82 (HCX тип K/ от 4 до 20 мА)	– TC10: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -40 до +375 °C); $\Delta: \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (св.+375 до +1000 °C); – TMT82: $\Delta: \pm 0,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t') \text{ }^{\circ}\text{C}$ (КХС)	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -60 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,52 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR24/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR24: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -60 до +120 °C	$\Delta: \pm 0,57 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -50 до +150 °C	$\Delta: \pm 0,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -20 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,48 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -20 до +500 °C	$\Delta: \pm 1,57 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -50 до +150 °C	$\Delta: \pm 0,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$	ТС.TR24/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR24: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП)	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -40 до +120 °C	$\Delta: \pm 0,54 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR12-B (HCX тип Pt100); YTA110 (от 4 до 20 мА)	– TR12-B: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; – YTA110: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП); $\gamma: \pm 0,02 \%$ (ЦАП); или $\gamma: \pm 0,1 \%$ (берут большее значение)	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +150 °C	$\Delta: \pm 0,51 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR10-A (HCX тип Pt100); T32.1.S (от 4 до 20 мА)	– TR10-A: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (класс А); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (класс В); – T32.1.S: $\Delta: \pm 0,10 \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +200 °C	$\Delta: \pm 1,44 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -40 до +100 °C	$\Delta: \pm 0,41 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta: \pm 0,89 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 0,51 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\gamma: \pm 0,15 \%$ (берут большее значение)	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +120 °C	$\Delta: \pm 0,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -50 до +200 °C	$\Delta: \pm 0,61 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -50 до +350 °C	$\Delta: \pm 0,94 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TST310 (HCX тип Pt100); TMT162 (от 4 до 20 мА)	– TST310: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; – TMT162: $\Delta: \pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП); $\gamma: \pm 0,02 \%$ (ЦАП)	KFD-Ex2	SM331	$\gamma: \pm 0,12 \%$
	от -50 до +500 °C	$\Delta: \pm 1,48 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
ИК температуры	от 0 до +200 °C	$\Delta: \pm 0,73 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TM411/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TM411: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; – TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП) и	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
				$\gamma: \pm 0,03 \% (\text{ЦАП})$			
	от 0 до +50 °C	$\Delta: \pm 0,37 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TS-INS (НСХ тип Pt1000; ТТ 50С (от 4 до 20 мА)	– TS-INS: $\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C};$ – ТТ 50С: $\Delta: \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -20 до +180 °C	$\Delta: \pm 0,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TST602 (НСХ тип Pt100); TMT162 (от 4 до 20 мА)	– TST602: $\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C};$ – TMT162: $\Delta: \pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП); $\gamma: \pm 0,02 \%$ (ЦАП)	KFD-Ex2	SM331	$\gamma: \pm 0,12 \%$
	от -20 до +200 °C	$\Delta: \pm 0,69 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -50 до +180 °C	$\Delta: \pm 0,66 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
ИК сила тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,10 \%$	–	–	–	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
		$\gamma: \pm 0,15 \%$			HiC2025	или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
		$\gamma: \pm 0,10 \%$	–	–	–	SM331	$\gamma: \pm 0,10 \%$
		$\gamma: \pm 0,12 \%$			KFD-Ex1		$\gamma: \pm 0,12 \%$
		$\gamma: \pm 0,10 \%$	–	–	–	SM331	$\gamma: \pm 0,10 \%$
		$\gamma: \pm 0,12 \%$			KFD-Ex2		$\gamma: \pm 0,12 \%$
		$\gamma: \pm 0,10 \%$	–	–	–	SM331	$\gamma: \pm 0,10 \%$
		$\gamma: \pm 0,12 \%$			KFD-Ex1.2O		$\gamma: \pm 0,12 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК генерирования силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,30 \%$	—	—	—	AAI543	$\gamma: \pm 0,30 \%$
		$\gamma: \pm 0,32 \%$			HiC2031	или SAI533	$\gamma: \pm 0,32 \%$

¹⁾ Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

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

Примечания

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины;

 δ – пределы допускаемой относительной погрешности, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %;

Re – число Рейнольдса;

DN – диаметр условного прохода, мм;

 Q_{\max} – верхнее значение шкалы прибора, м³/ч; Q_{\min} — нижнее значение шкалы прибора, м³/ч;

v – скорость рабочей среды, м/с;

t – измеренная температура, °C;

t' – значение температуры КХС, °С;

t_n – разность между верхним и нижним пределом диапазона преобразования, °C;

X – значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси, подаваемой на вход газоанализатора, % НКПР;

H_2 – химическая формула водорода;

H_2S – химическая формула сероводорода;

C_2H_6S – химическая формула диметилсульфида;

CH_4 – химическая формула метана;

CO – химическая формула оксида углерода;

O_2 – химическая формула кислорода;

КХС – компенсация холодного спая;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени;

АЦП – аналого-цифровое преобразование;

ЦАП – цифро-аналоговое преобразование.

2 Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений давления (перепада давления).

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

– абсолютная $\Delta_{\text{ИК}}$, в единицах измеряемой величины

$$\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\text{III}}^2 + \left(\gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{100}\right)^2},$$

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8
где	δ_0	– относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;					
	δK_d	– относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %;					
	Δ_{Π}	– погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %;					
	δ_a^{BP}	– нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;					
	γ_1	– неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;					
	$\Delta_{\kappa\Gamma}$	– погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %;					
	Δ_B	– 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, δK_d , %, рассчитывают по формуле							
$\delta K_d = \frac{ K_d - K_H }{K_H} \cdot 100,$							
где	K_d	– действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм;					
	K_H	– номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм.					
Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, Δ_{Π} , %, рассчитывают по формуле							
$\delta K_d = \frac{ K_d - K_H }{K_H} \cdot 100,$							
где	K_d	– действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм;					
	K_H	– номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм.					
Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, Δ_{Π} , %, рассчитывают по формуле							
$\Delta_{\kappa\Gamma} = \left(\sqrt{1 + \left(\frac{K_{\Gamma}}{100} \right)^2} - 1 \right) \cdot 100,$							
где	K_{Γ}	– коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола поверочной виброустановки, %.					
При условии записи в свидетельство о поверке действительного значения коэффициента преобразования K_d , определенного при поверке, границы основной относительной погрешности вибропреобразователя δ_{BP} , %, определяют по формуле							
$\delta_{BP} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_a^2 + \Delta_{\Pi}^2 + (\delta_a^{BP})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{\kappa\Gamma}^2 + \Delta_B^2}.$							

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	1886
Количество выходных ИК, не более	180
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33} 50 ± 1
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 месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95, 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.	

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 АСУТП установки гидроочистки керосина и дизельного топлива тит. 091/9 АО «ТАНЕКО»	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении Б к руководству по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Правообладатель

Акционерное общество «ТАНЕКО»

(АО «ТАНЕКО»)

ИНН 1651044095

Юридический адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, тер. Промзона

Изготовитель

Акционерное общество «ТАНЕКО»

(АО «ТАНЕКО»)

ИНН 1651044095

Адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, тер. Промзона

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

