

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17» ноября 2025 г. № 2468

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, выброскорости, концентрации, довзрывных 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 серий Н (регистрационный номер 40667-15) модели HiC2025 (далее – HiC2025), преобразователей измерительных серий 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 (анalogовые 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 530А)	28456-04
	Преобразователи давления измерительные EJX модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – ПД-ЕJX 530А)	28456-09
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – ПИ ЕJX 530А)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные SITRANS P типа 7MF модели DSIII	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 – ЕJX110A)	28456-09
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 110 (далее – ПИ ЕJX110A)	59868-15
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 120 (далее – ПИ ЕJX120A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 120A (далее – ЕJX120A)	28456-09
	Сапфир	33503-16
	Вибропреобразователи пьезоэлектрические с предусилителями серии ВК-310 (далее – ВК-310)	22234-01
ИК концентрации	Преобразователи виброскорости SLD модификации SLD823 (далее – SLD823)	59493-14
	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
ИК ДКГГ	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-210 с электрохимическим сенсором (ЕС) (далее – ДГС-210-ЕС)	61055-15
	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-210 с термокаталитическим сенсором (СТ) (далее – ДГС-210-СТ)	61055-15

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	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
	Термометры сопротивления PT100 модификации PCA-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 – ТС.ТР88/TMT82)	68002-17
ИК температуры	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 – ТС.ТР62/TMT182)	49519-12
	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 ТМТ модели ТМТ82 (далее – ТС10/ТМТ82)	
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR24 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP ТМТ модели ТМТ82 (далее – ТР24/ТМТ82)	49519-12
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR24 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP ТМТ модели ТМТ82 (далее – ТС.ТР24/ТМТ82)	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 Т модификации Т32.1.S (далее – Т32.1.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 ТМ модели ТМ411 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP ТМТ модели ТМТ82 (далее – ТМ411/ТМТ82)	55540-13
	Термопреобразователи сопротивления серии TS модификации TS-INS-RTD (далее – TS-INS)	44786-10
	Преобразователи измерительные серии ТТ модели ТТ 50С (далее – ТТ 50С)	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 <sup>1)</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня <sup>2)</sup>	от 300 до 700 мм	Δ: ±2,30 мм	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 300 до 800 мм	Δ: ±2,35 мм					
	от 300 до 900 мм	Δ: ±2,42 мм					
	от 300 до 1100 мм	Δ: ±2,57 мм					
	от 300 до 1300 мм	Δ: ±2,75 мм					
	от 300 до 1800 мм	Δ: ±3,32 мм					
	от 300 до 2300 мм	Δ: ±3,97 мм					
	от 300 до 800 мм	Δ: ±2,35 мм	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 300 до 1000 мм	Δ: ±2,49 мм					
	от 300 до 1300 мм	Δ: ±2,75 мм					
	от 300 до 1500 мм	Δ: ±2,96 мм					
	от 300 до 1600 мм	Δ: ±3,08 мм					
	от 300 до 1700 мм	Δ: ±3,19 мм					
	от 300 до 1800 мм	Δ: ±3,32 мм					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня <sup>2)</sup>	от 390 до 1990 мм	Δ: ±3,44 мм	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 1490 до 4840 мм	Δ: ±10,4 мм	VEGAPULS 66 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±8 мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 1505 до 4855 мм	Δ: ±10,4 мм					
	от 1610 до 4960 мм	Δ: ±10,4 мм					
	от 3300 до 9300 мм	Δ: ±13,25 мм					
	от 3330 до 5270 мм	Δ: ±9,37 мм					
	от 3400 до 5770 мм	Δ: ±9,63 мм					
	от 3450 до 6150 мм	Δ: ±9,87 мм					
	от 3510 до 6880 мм	Δ: ±10,41 мм					
	от 3610 до 5780 мм	Δ: ±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	YEWFLO DY (от 4 до 20 мА)	– 25 мм: δ: ±2,0 % при 20000≤Re<1500DN, δ: ±1,5 % при 1500DN≤Re; – от 40 до 100 мм: δ: ±2,0 % при 20000≤Re<1000DN, δ: ±1,5 % при 1000DN≤Re; – от 150 до 400 мм:	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
				δ: ±2,0 % при 40000≤Re<1000DN, δ: ±1,5 % при 1000DN≤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)	– δ: ±0,10 % для массового расхода и массы жидкости; – δ: ±0,35 % для массового расхода и массы газа	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 10000 кг/ч	см. примечание 3	ADMAG (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,35 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
ИК объемного расхода	от 0 до 200000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 300000 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	XGF868i (от 4 до 20 мА)	1-канальное исполнение v≥0,3: δ: ±2 %; 0,08≤v<0,30: δ: ±5 %	–	AAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 150 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 250 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	ADMAG (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,35 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 40 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	OPTIFLUX (от 4 до 20 мА)	0,3≤v≤1,0: δ: ±1,70 %; 1,0≤v≤5,0: δ: ±0,50 %; 5,0≤v≤12,0: δ: ±0,50 %	KFD-Ex1.2O	SM336	γ: ±0,12 %
	от 0 до 7000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 8000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 12000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 35000 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,10 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 4 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 6 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 12 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 300 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 650 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 1000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 1500 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 1800 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	YEWFLO DY (от 4 до 20 мА)	– жидкость: a) 15 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<2000DN δ: ±0,75 % при 2000DN≤Re; б) 25 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<1500DN δ: ±0,75 % при 1500DN≤Re; в) от 40 до 100 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<1000DN δ: ±0,75 % при 1000DN≤Re; г) от 150 до 400 мм: δ: ±1,0 % при 40000≤Re<1000DN δ: ±0,75 % при 1000DN≤Re; – газ и пар: от 15 до 400 мм: δ: ±1,0 % для v≤35, δ: ±1,5 % для 35<v≤80	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 5 до 55 м <sup>3</sup> /ч	$\gamma: \pm 1,77 \%$ (от 0,5·Q <sub>max</sub> до Q <sub>max</sub> ); $\gamma: \pm 9,69 \%$ (от Q <sub>min</sub> до 0,5·Q <sub>max</sub> )	RAMC (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 1,6 \%$ (от 0,5·Q <sub>max</sub> до Q <sub>max</sub> ); $\gamma: \pm (0,8 \cdot Q_{max}/Q_{изм}) \%$ (от Q <sub>min</sub> до 0,5·Q <sub>max</sub> )	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 10 до 110 м <sup>3</sup> /ч	$\gamma: \pm 1,77 \%$ (от 0,5·Q <sub>max</sub> до Q <sub>max</sub> ); $\gamma: \pm 9,69 \%$ (от Q <sub>min</sub> до 0,5·Q <sub>max</sub> )					
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	γ: ±0,20 %	Сапфир (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,10 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±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	γ: ±0,20 %	Сапфир (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,10 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 0,0175 до 3,5000 МПа; от 1,75 до 3,50 МПа	γ: ±0,33 %	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	HiC2025	AAI143	γ: ±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	γ: ±0,33 %	ПД-ЕJX 530A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 100 кПа	$\gamma: \pm 0,30 \%$	ПИ ЕЖ 530А (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			$\delta: \pm 0,10 \%$	HiC2025	AAI143
	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			$\delta: \pm 0,075 \%$	KFD-Ex1 KFD- Ex1.2O	SM331 SM336

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 0,4 МПа	γ: ±0,33 %	ЭНИ-100-ДД (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	HiC2025	SAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 0,3 МПа	см. примечание 3	Deltabar (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,075 %	KFD-Ex1	SM331	γ: ±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	γ: ±0,20 %	ПД-Сапфир (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,10 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от -0,10 до 0,15 МПа; от -0,1 до 2,0 МПа	γ: ±0,24 %		γ: ±0,15 %			
	от -0,10 до 0,15 МПа	γ: ±0,28 %		γ: ±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	γ: ±0,33 %	EJX110A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±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	γ: ±0,33 %	ПИ EJX110A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от -250 до 30 Па; от -400 до 30 Па; от -500 до 30 Па	γ: ±0,33 %	ПИ EJX120A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от -500 до 0 Па; от -250 до 30 Па; от 0 до 1 МПа; от 0 до 3 МПа	γ: ±0,33 %	EJX120A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±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	γ: ±0,20 %	Сапфир (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,10 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
ИК перепада давления	от 0 до 87 кПа; от 0 до 100 кПа;	γ: ±0,20 %	Сапфир (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,10 %	HiC2025		γ: ±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						AAI143 или SAI143
	от 0 до 1,6 МПа	γ: ±0,24 %		γ: ±0,10 %			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК виброскорости	от 0 до 30 мм/с	см. примечание 3	ВК-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 <sup>-1</sup>	$\gamma: \pm 16,51 \%$	АГ 4080 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 15 \%$ (в диапазоне от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> ); $\gamma: \pm 12 \%$ (в диапазоне от 0 до 25 млн <sup>-1</sup> )	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup>	$\gamma: \pm 13,21 \%$					
	от 0 до 21 % об.д.	$\Delta: \pm 0,34 \%$ об.д	СОМТЕС 6000 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,30 \%$ об.д (O <sub>2</sub> ); $\gamma: \pm 25 \%$ (CO)	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	$\gamma: \pm 27,51 \%$					
	от 0 до 5 % об.д.	$\gamma: \pm 5,51 \%$	TDLS200 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 5 \%$	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
ИК ДКГГ	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> (H <sub>2</sub> S)	$\gamma: \pm 16,51 \%$ (от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> включ.); $\delta: \pm 16,54 \%$ (св. 5 до 50 млн <sup>-1</sup> )	ДГС-210-ЕС (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 15 \%$ (от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> включ.); $\delta: \pm 15 \%$ (св. 5 до 50 млн <sup>-1</sup> )	—	SAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 100 % НКПР (H <sub>2</sub> )	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР	ДГС-210-СТ (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР	—	SAI143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
	от 0 до 100 % НКПР (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S)	$\Delta: \pm 3,31 \%$ НКПР	ДГС-210-ИР (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 <sub>4</sub> )	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 <sub>2</sub> )	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 (HCX 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	Δ: ±1,12 °C	TC88/TMT82 (HCX тип K/ от 4 до 20 мА)	– TC88: Δ: ±1,5 °C (от -40 до +375 °C); Δ: ±(0,004· t ) °C (св.+375 до +1000 °C); – TMT82: Δ: ±0,32 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП); Δ: ±(0,3+0,005· t' ) °C (KXC)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от -40 до +300 °C	Δ: ±1,79 °C					
	от -40 до +500 °C	Δ: ±2,64 °C					
	от -40 до +1000 °C	Δ: ±4,90 °C					
	от 0 до +500 °C	Δ: ±2,61 °C					
	от -20 до +300 °C	Δ: ±1,78 °C	TC65/TMT82 (HCX тип K/ от 4 до 20 мА)	– TC88: Δ: ±1,5 °C (от -40 до +375 °C); Δ: ±(0,004· t ) °C (св.+375 до +1000 °C); – TMT82: Δ: ±0,32 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП); Δ: ±(0,3+0,005· t' ) °C (KXC)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от -20 до +500 °C	Δ: ±2,62 °C					
	от -20 до +600 °C	Δ: ±3,07 °C					
	от -20 до +1000 °C	Δ: ±4,89 °C					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -20 до +1000 °C	Δ: ±4,89 °C	П.ТС65/TMT82 (НСХ тип K/ от 4 до 20 мА)	– TC88: Δ: ±1,5 °C (от -40 до +375 °C); Δ: ±(0,004· t ) °C (св.+375 до +1000 °C); – TMT82: Δ: ±0,32 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП); Δ: ±(0,3+0,005· t' ) °C (KXC)	HiC2025	SAI143	γ: ±0,15 %
	от -60 до +60 °C	Δ: ±0,41 °C	TR88/TMT82 (НСХ тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR88: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от -50 до +200 °C	Δ: ±0,77 °C					
	от -40 до +85 °C	Δ: ±0,46 °C					
	от -40 до +65 °C	Δ: ±0,41 °C					
	от -40 до +120 °C	Δ: ±0,55 °C					
	от 0 до +50 °C	Δ: ±0,34 °C					
	от 0 до +60 °C	Δ: ±0,36 °C					
	от 0 до +65 °C	Δ: ±0,38 °C					
	от 0 до +85 °C	Δ: ±0,43 °C					
	от 0 до +100 °C	Δ: ±0,46 °C					
	от 0 до +120 °C	Δ: ±0,52 °C					
	от 0 до +140 °C	Δ: ±0,57 °C					
	от 0 до +150 °C	Δ: ±0,59 °C					
	от 0 до +160 °C	Δ: ±0,62 °C					
	от 0 до +180 °C	Δ: ±0,67 °C					
	от 0 до +200 °C	Δ: ±0,73 °C					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +250 °C	Δ: ±0,86 °C	TR88/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR88: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до +300 °C	Δ: ±1,00 °C		– pt-TR88: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от 0 до +350 °C	Δ: ±1,14 °C		– TR88: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от 0 до +400 °C	Δ: ±1,27 °C		– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от 0 до +350 °C	Δ: ±1,14 °C	TC.TR88/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до +400 °C	Δ: ±1,27 °C		– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от 0 до +200 °C	Δ: ±0,63 °C	TC.TR88/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до +300 °C	Δ: ±1,00 °C		– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от 0 до +300 °C	Δ: ±0,93 °C	TR62/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)	–	AAI143	γ: ±0,10 %
	от -50 до +250 °C	Δ: ±0,86 °C	TC.TR62/TMT182 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT182: Δ: ±0,2 °C или γ: ±0,08 % (берут большее значение)	KFD- Ex1.2O KFD-Ex2	SM331	γ: ±0,12 %
					KFD- Ex1.2O	SM336	

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +250 °C	Δ: ±0,84 °C	TR62 (HCX тип Pt100); TMT162 (от 4 до 20 мА)	– TR62: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT162: Δ: ±0,1 °C (АЦП) γ: ±0,02 % (ЦАП)	KFD-Ex2	SM331	γ: ±0,12 %
	от -200 до +600 °C	Δ: ±1,85 °C		– TC10: Δ: ±1,5 °C (от -40 до +375 °C); Δ: ±(0,004· t ) °C (св.+375 до +1000 °C); – TMT82: Δ: ±0,32 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП); Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C (KXC)			
	от -40 до +100 °C	Δ: ±1,95 °C	TC10/TMT82 (HCX тип K/ от 4 до 20 мА)	– TR24: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от -60 до +100 °C	Δ: ±0,52 °C		– TR24: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от -60 до +120 °C	Δ: ±0,57 °C		– TR24: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от -50 до +150 °C	Δ: ±0,64 °C		– TR24: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от -20 до +100 °C	Δ: ±0,48 °C		– TR24: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от -20 до +500 °C	Δ: ±1,57 °C		– TR24: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)			
	от -50 до +150 °C	Δ: ±0,64 °C	TC.TR24/TMT82 (HCX тип Pt100/ от 4 до 20 мА)	– TR24: Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C; – TMT82: Δ: ±0,14 °C (АЦП) и γ: ±0,03 % (ЦАП)	HiC2025	SAI143	γ: ±0,15 %

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

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

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

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

<sup>2)</sup> Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

П р и м е ч а н и я

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

$\Delta$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины;

$\delta$  – пределы допускаемой относительной погрешности, %;

$\gamma$  – 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, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\min}$  – нижнее значение шкалы прибора, м<sup>3</sup>/ч;

v – скорость рабочей среды, м/с;

t – измеренная температура, °C;

$t'$  – значение температуры КХС, °C;

$t_n$  – 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;

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

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

	1	2	3	4	5	6	7	8
где	$\Delta_{\text{пп}}$	–	пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерения измеряемой величины;					
	$\gamma_{\text{вп}}$	–	пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;					
	$X_{\text{max}}$	–	значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;					
	$X_{\text{min}}$	–	значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;					
		– приведенная $\gamma_{\text{ИК}}$ , %						
			$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{\text{пп}}^2 + \gamma_{\text{вп}}^2},$					
где	$\gamma_{\text{пп}}$	–	пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %;					
		–	относительная $\delta_{\text{ИК}}$ , %					
			$\delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{пп}}^2 + \left( \gamma_{\text{вп}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \right)^2},$					
где	$\delta_{\text{пп}}$	–	пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;					
	$X_{\text{изм}}$	–	измеренное значение, в единицах измерения измеряемой величины.					
4	Метрологические характеристики определяются в соответствии с аттестованной методикой измерений.							
5	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 $\Delta_{\text{СИ}}$ рассчитывают по формуле						
			$\Delta_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$					
где	$\Delta_0$	–	пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;					
	$\Delta_i$	–	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 $\Delta_{\text{ИК}}$ , по формуле						
			$\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{\text{СИ}j})^2},$					
где	$\Delta_{\text{СИ}j}$	–	пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{\text{СИ}}$ $j$ -го измерительного компонента при общем числе $k$ измерительных компонентов ИК в условиях эксплуатации.					
6	Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $\delta_{\text{вп}}$ , %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле							
			$\delta_{\text{вп}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_0^2 + \delta_{\text{Д}}^2 + \Delta_{\text{пп}}^2 + (\delta_{\text{а}}^{\text{пп}})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{\text{КГ}}^2 + \Delta_{\text{В}}^2},$					

	1	2	3	4	5	6	7	8
где	$\delta_0$	– относительная погрешность эталонного средства измерений	измерений	параметров	вибрации,	входящего	в	состав
		виброустановки, %;						проверочной
	$\delta K_d$	– относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %;						
	$\Delta_{\Pi}$	– погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола проверочной виброустановки, %;						
	$\delta_a^{B\Pi}$	– нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;						
	$\gamma_1$	– неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;						
	$\Delta_{K\Gamma}$	– погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола проверочной виброустановки, %;						
	$\Delta_B$	– погрешность средства измерений электрического сигнала с выхода проверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %.						
		Относительную разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, $\delta K_d$ , %, рассчитывают по формуле						
			$\delta K_d = \frac{ K_d - K_h }{K_h} \cdot 100,$					
где	$K_d$	– действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, $\text{mA} \cdot \text{с}/\text{мм}$ ;						
	$K_h$	– номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, $\text{mA} \cdot \text{с}/\text{мм}$ .						
		Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола проверочной виброустановки, $\Delta_{\Pi}$ , %, рассчитывают по формуле						
			$\delta K_d = \frac{ K_d - K_h }{K_h} \cdot 100,$					
где	$K_d$	– действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, $\text{mA} \cdot \text{с}/\text{мм}$ ;						
	$K_h$	– номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, $\text{mA} \cdot \text{с}/\text{мм}$ .						
		Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола проверочной виброустановки, $\Delta_{\Pi}$ , %, рассчитывают по формуле						
			$\Delta_{K\Gamma} = \left( \sqrt{1 + \left( \frac{K_{\Gamma}}{100} \right)^2} - 1 \right) \cdot 100,$					
где	$K_{\Gamma}$	– коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола проверочной виброустановки, %.						
		При условии записи в свидетельство о поверке действительного значения коэффициента преобразования $K_d$ , определенного при поверке, границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $\delta_{B\Pi}$ , %, определяют по формуле						
			$\delta_{B\Pi} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_0^2 + \Delta_{\Pi}^2 + (\delta_a^{B\Pi})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{K\Gamma}^2 + \Delta_B^2}.$					

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	$380^{+57}_{-76}$ ; $220^{+22}_{-33}$
– частота переменного тока, Гц	$50 \pm 1$
Условия эксплуатации:	
а) температура окружающей среды, °С:	
– в месте установки вторичной части ИК	от +15 до +25
– в местах установки первичных ИП ИК	от -40 до +50
б) относительная влажность, %, не более:	
– в месте установки вторичной части ИК	от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95,
– в местах установки первичных ИП ИК	без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа
в) атмосферное давление, 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](mailto:office@ooostp.ru)

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

