

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июля 2024 г. № 1577

Регистрационный № 92519-24

Лист № 1
Всего листов 31

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки гидроконверсии тит. 092/5
АО «ТАНЕКО»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки гидроконверсии тит. 092/5 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (температуры, давления, перепада давления, массового расхода, объемного расхода, уровня, виброскорости, концентрации, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), динамической вязкости, силы постоянного тока) и 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), комплекса измерительно-вычислительного управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 65275-16) (далее – ProSafe-RS) и контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11) 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 электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

– аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiC2025 (регистрационный номер 40667-15) (далее – HiC2025), на входы преобразователей сигналов измерительных MACX MCR(-EX)-SL (регистрационный номер 54711-13) (далее – MACX MCR), а также на входы преобразователей измерительных (барьеров искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex» (регистрационный номер 65317-16) (далее – ЭЛЕМЕР-БРИЗ) и далее на измерительные модули аналогового ввода/вывода AAI143 CENTUM (регистрационный номер 21532-14) (далее – AAI143), SAI143 ProSafe-RS (регистрационный номер 65275-16) (далее – SAI143) и модули ввода аналоговых сигналов BES7 331-1KF02-0AB0 устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16) (далее – SM331) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без измерительных преобразователей (барьеров искрозащиты));

– сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода АА1543 CENTUM (регистрационный номер 21532-14) (далее – АА1543) через преобразователи измерительные серии Н модели Н1С2031 (регистрационный номер 40667-15) (далее – Н1С2031) (часть сигналов генерируется без измерительных преобразователей (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 НКПР	Датчики газоаналитические Oldham модели OLCT 80 (далее – OLCT 80)	61404-15
	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-210 исполнения ДГС ЭРИС-210 IR (далее – ДГС ЭРИС-210IR)	61055-15
	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-210 исполнения ДГС ЭРИС-210 СТ (далее – ДГС ЭРИС-210СТ)	61055-15
ИК концентрации	Газоанализаторы кислорода и оксида углерода СОМТЕС исполнения СОМТЕС 6000 (далее – СОМТЕС 6000)	49127-12
	Анализаторы газа модели 4080 (далее – АГ 4080)	46315-10
	Датчики-газоанализаторы ДГС ЭРИС-210 исполнения ДГС ЭРИС-210ЕС-1 (далее – ДГС ЭРИС-210ЕС-1)	61055-15
	Анализаторы настраиваемые диодные лазерные TDSL8000 (далее – TDSL8000)	67140-17
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические многозонные CatTracker модели СТ221-А4 (далее – СТ221-А4)	49550-12
	Преобразователи измерительные Rosemount 248 (далее – Rosemount 248)	53265-13
	Преобразователи термоэлектрические ТС модели ТС88 (далее – ТС88)	68003-17
	Преобразователи измерительные iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TMT82)	57947-14
	Термопреобразователи сопротивления платиновые TR модели TR88 (далее – TR88)	49519-12

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления платиновые TR модели TR88 в комплекте с преобразователем измерительным iTEMP TMT модели TMT182 (далее – TR88/TMT182)	49519-12
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б модификации ТС-Б-У (далее – ТС-Б-У)	61801-15
	Преобразователи термоэлектрические TSC модели TSC310 (далее – TSC310)	68003-17
	Термопреобразователи сопротивления платиновые TST модели TST310 (далее – TST310)	68002-17
	Термопреобразователи сопротивления ДТС (далее – ДТС)	28354-10
	Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399 модификации ИПМ 0399/М0-Н (далее – ИПМ 0399/М0-Н)	22676-12
	Датчики температуры КТХА Ех (далее – КТХА Ех)	75207-19
	Термометры сопротивления платиновые ТСП 002 модификации ТСП 002-06 (далее – ТСП 002-06)	41891-09
	Датчики температуры ТСПТ Ех (далее – ТСПТ Ех)	57176-14
	Термопреобразователи сопротивления платиновые TR модели TR24 (далее – TR24)	68002-17
	Термопреобразователи сопротивления 90.2820 (далее – ТС 90.2820)	60922-15
	Преобразователи измерительные серии dTRANS модификации T01 (далее – T01)	74775-19
	Преобразователи температуры Метран-280 модели Метран-286 (далее – Метран-286)	23410-13
	Преобразователи температуры Метран-280 модели Метран-281 (далее – Метран-281)	23410-13
	Преобразователи температуры программируемые ТСПУ 031 модели ТСПУ 031С (далее – ТСПУ 031С)	46611-16
	Датчики температуры ТМТ142С (далее – ТМТ142С)	63821-16
	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (далее – ТПУ 0304)	50519-17
	Преобразователи измерительные серии TTR модели TTR200 (далее – TTR200)	69117-17
ИК давления	Датчики давления Метран-150 модели 150CG (далее – Метран-150CG)	32854-13
	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН (далее – Сапфир-22МП-ВН)	33503-16
	Преобразователи давления измерительные EJ* модели EJX 510 (далее – EJX 510)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJ* модели EJX 530 (далее – EJX 530)	59868-15

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Преобразователи давления измерительные НМР 331 (далее – НМР 331)	56795-14
	Датчики давления Метран-75 (далее – Метран-75)	48186-11
	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 модификации АИР-20/М2-Н (далее – АИР-20/М2-Н)	63044-16
ИК перепада давления	Сапфир-22МП-ВН	33503-16
	Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30» (далее – ЭЛЕМЕР-АИР-30)	37668-13
	Преобразователи давления измерительные 2051 модели 2051С (далее – 2051С)	56419-14
	Преобразователи давления измерительные EJ* модели EJX 110 (далее – EJX 110)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJ* модели EJX 120 (далее – EJX 120)	59868-15
	Датчики давления Метран-150 модели 150CD (далее – Метран-150CD)	32854-13
ИК уровня	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* исполнения Levelflex FMP51 (далее – Levelflex FMP51)	47249-16
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 86 (далее – VEGAFLEX 86)	53857-13
ИК объемного расхода	Расходомеры электромагнитные Promag исполнения Promag 50P (далее – Promag 50P)	14589-14
	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY (далее – YEWFLO DY)	17675-09
	Расходомеры ультразвуковые UFM 500 (далее – UFM 500)	48218-11
	Ротаметры RAMC (далее – RAMC)	50010-12
	Ротаметры RAKD (далее – RAKD)	50010-12
	Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400 исполнения 6400F (далее – OPTIMASS 6400F)	53804-13
	Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400 исполнения 3400C (далее – OPTIMASS 3400C)	53804-13
	Расходомеры ультразвуковые FLUXUS модели FLUXUS 8027 (далее – FLUXUS 8027)	56831-14
	Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400 (далее – OPTISONIC 3400)	57762-14
	Расходомеры вихревые Prowirl 200 исполнения Prowirl O 200 (далее – Prowirl O 200)	58533-14
	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG AXF (далее – ADMAG AXF)	59435-14
	Расходомеры-счетчики газа и пара модели XGF868i (далее – XGF868i)	59891-15

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения 8800DD (далее – 8800DD)	64613-16
	Счетчики-расходомеры жидкости ультразвуковые OPTISONIC 4400 (далее – OPTISONIC 4400)	67992-17
	Расходомеры массовые Promass модификации Promass F 500 (далее – Promass F 500)	68358-17
ИК массового расхода	YEWFLOW DY	17675-09
	OPTIMASS 6400F	53804-13
	Prowirl O 200	58533-14
	ADMAG AXF	59435-14
ИК виброскорости	Вибропреобразователи DVA (далее – DVA)	69044-17
	Преобразователи виброскорости AV02 (далее – AV02)	59486-14
ИК динамической вязкости	Вискозиметры XL/7 модели 150-HT2 (далее – XL/7)	42580-09

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 номер ИС (№ 092/5) в виде цифрового обозначения наносится на титульный лист паспорта и маркировочные таблички на дверях шкафов вторичной части типографским способом.

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

Пломбирование ИС не предусмотрено.

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	Pro-Safe RS
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	Pro-Safe RS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R6.07.00	не ниже R4.05.08
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	1843
Количество выходных ИК, не более	253
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ ; 380 ⁺⁵⁷ ₋₇₆ 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
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 измерительных каналов 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 искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР (CH ₄)	Δ: ±5,51 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); δ: ±11,01 % НКПР (в диапазоне свыше 50 до 100 % НКПР)	ОЛСТ 80 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); δ: ±10 % НКПР (в диапазоне свыше 50 до 100 % НКПР)	—	SAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 100 % НКПР (H ₂)						
	от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР) (C ₅ H ₁₂)	Δ: ±5,51 % НКПР	ДГС ЭРИС-210IR (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР	—	SAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР) (H ₂)	Δ: ±5,51 % НКПР	ДГС ЭРИС-210СТ (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР	—	SAI143	γ: ±0,10 %
ИК концентрации	от 0 до 25 % (объемная доля O ₂)	Δ: ±0,35 % (в диапазоне от 0 до 25 %)	СОМТЕС 6000 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±0,3 % (в диапазоне от 0 до 25 %)	—	AAI143	γ: ±0,10 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК концентра- ции	от 0 до 1000 млн ⁻¹ (объемная доля СО)	γ: ±27,51 % (в диапазоне от 0 до 1000 млн ⁻¹)	СОМТЕС 6000 (от 4 до 20 МА)	γ: ±25 % (в диапазоне от 0 до 1000 млн ⁻¹)		ААИ143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 10 млн ⁻¹ (объемная доля горючих газов)	γ: ±16,51 % (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹)	АГ 4080 (от 4 до 20 МА)	γ': ±15 % (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹);	-	ААИ143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 50 млн ⁻¹ (объемная доля горючих газов)	γ: ±13,21 % (в диапазоне от 0 до 50 млн ⁻¹)		γ': ±12 % (в диапазоне от 0 до 50 млн ⁻¹)			
	от 0 до 50 млн ⁻¹ (Н ₂ S)	γ: ±16,51 % (в диапазоне от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.) и δ: ±16,51 % (в диапазоне св. 5 до 50 млн ⁻¹)	ДГС ЭРИС- 210ЕС-1 (от 4 до 20 МА)	γ: ±15 % (в диапазоне от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.); δ: ±15 % (в диапазоне св. 5 до 50 млн ⁻¹)	-	САИ143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 100 млн ⁻¹ (NH ₃)	γ: ±22,01 % (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.) и δ: ±22,01 % (в диапазоне св. 10 до 100 млн ⁻¹)		γ: ±20 % (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.); δ: ±20 % (в диапазоне св. 10 до 100 млн ⁻¹)			
от 0 до 25 % (объемная доля О ₂)	γ: ±2,21 %	ТDSL8000 (от 4 до 20 МА)	γ': ±2 %	-	ААИ143 или САИ143	γ: ±0,10 %	

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +700 °С	$\Delta: \pm 6 \text{ } ^\circ\text{C}$	СТ221-А4 (НСХ К); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	СТ221-А4: $\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (свыше +333 до +1200 °С включ.); Rosemount 248: $\Delta: \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}; \Delta: \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (компенсация температуры холодных концов)	НС2025	ААИ143 или САИ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -40 до +500 °С	$\Delta: \pm 2,64 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС88 (НСХ К); ТМТ82 (от 4 до 20 мА)	ТС88: $\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (свыше + 333 до +1200 °С включ.); ТМТ82: $\Delta: \pm 0,32 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t') \text{ } ^\circ\text{C}$ (компенсация температуры холодных концов)	НС2025	ААИ143 или САИ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -40 до +600 °С	$\Delta: \pm 3,08 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +800 °С	$\Delta: \pm 3,98 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +1100 °С	$\Delta: \pm 9,37 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +450 °С	$\Delta: \pm 2,39 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 2,61 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +550 °С	$\Delta: \pm 2,83 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +600 °С	$\Delta: \pm 3,05 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +650 °С	$\Delta: \pm 3,28 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +700 °С	$\Delta: \pm 3,50 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +900 °С	$\Delta: \pm 4,42 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +320 до +370 °С	$\Delta: \pm 1,92 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +320 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,03 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +320 до +440 °С	$\Delta: \pm 2,19 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +340 до +390 °С	$\Delta: \pm 1,98 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +380 до +430 °С	$\Delta: \pm 2,13 \text{ } ^\circ\text{C}$					
от +380 до +450 °С	$\Delta: \pm 2,22 \text{ } ^\circ\text{C}$						
от +430 до +610 °С	$\Delta: \pm 2,89 \text{ } ^\circ\text{C}$						

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,64 \text{ } ^\circ\text{C}$	TR88/TMT182 (от 4 до 20 мА)	TR88: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -50 до +250 °С включ.); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (свыше +250 до +400 °С); TMT182: $\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\gamma: \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)	НІС2025	ААІ143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от -50 до +170 °С	$\gamma: \pm 0,58 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС-Б-У (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,5 \text{ } \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,38 \text{ } ^\circ\text{C}$	TR88 (НСХ Pt100); TMT82 (от 4 до 20 мА)	TR88: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -200 до +600 °С); TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП)	НІС2025	ААІ143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$
	от -40 до +200 °С	$\Delta: \pm 0,77 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +500 °С	$\Delta: \pm 1,62 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	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 +100 °С	$\Delta: \pm 0,46 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	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 +200 °С	$\Delta: \pm 0,73 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 0,86 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	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 +500 °С	$\Delta: \pm 1,55 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +20 до +80 °С	$\Delta: \pm 0,40 \text{ } ^\circ\text{C}$					
от +20 до +90 °С	$\Delta: \pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$						
от +20 до +120 °С	$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}$						

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от +30 до +80 °С	$\Delta: \pm 0,40 \text{ } ^\circ\text{C}$	TR88 (НСХ Pt100); TMT82 (от 4 до 20 мА)	TR88: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -200 до +600 °С); TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП)	НІС2025	ААІ143 или САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от +30 до +90 °С	$\Delta: \pm 0,42 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +50 до +110 °С	$\Delta: \pm 0,46 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +60 до +110 °С	$\Delta: \pm 0,45 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +60 до +120 °С	$\Delta: \pm 0,48 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +80 до +140 °С	$\Delta: \pm 0,52 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +130 до +190 °С	$\Delta: \pm 0,62 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +170 до +220 °С	$\Delta: \pm 0,68 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +180 до +300 °С	$\Delta: \pm 0,88 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +200 до +290 °С	$\Delta: \pm 0,84 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +200 до +300 °С	$\Delta: \pm 0,87 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +210 до +280 °С	$\Delta: \pm 0,81 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +220 до +280 °С	$\Delta: \pm 0,81 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +270 до +320 °С	$\Delta: \pm 0,89 \text{ } ^\circ\text{C}$					
от 0 до +600 °С	$\Delta: \pm 5,18 \text{ } ^\circ\text{C}$	TSC310 (НСХ К); TMT82 (от 4 до 20 мА)	TSC310: $\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (свыше +333 до +1200 °С); TMT82: $\Delta: \pm 0,32 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t') \text{ } ^\circ\text{C}$ (компенсация температуры холодных концов)	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$	
от 0 до +700 °С	$\Delta: \pm 6,01 \text{ } ^\circ\text{C}$						

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,64 \text{ } ^\circ\text{C}$	TST310 (НСХ Pt100); TMT82 (от 4 до 20 мА)	TST310: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -50 до +250 °С включ.); $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (свыше +250 до +400 °С); TMT82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП)	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ } ^\circ\text{C}$	ДТС (НСХ Pt100); ИПМ 0399/М0-Н (от 4 до 20 мА)	ДТС: $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$; ИПМ 0399/М0-Н: $\gamma: \pm(0,2/\Delta t \cdot 100+0,1) \%$	НІС2025	САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 3,42 \text{ } ^\circ\text{C}$	КТХА Ех (НСХ К); ИПМ 0399/М0-Н (от 4 до 20 мА)	КТХА Ех: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -40 до +275 °С); ИПМ 0399/М0-Н: $\gamma: \pm(1,5/\Delta t \cdot 100+0,15) \%$ $\Delta: \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (компенсация температуры холодных концов)	НІС2025	САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСП 002-06 (НСХ Pt100); ИПМ 0399/М0-Н (от 4 до 20 мА)	ТСП 002-06: $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$; ИПМ 0399/М0-Н: $\gamma: \pm(0,2/\Delta t \cdot 100+0,1) \%$	НІС2025	САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСПТ Ех (НСХ Pt100); ИПМ 0399/М0-Н (от 4 до 20 мА)	ТСПТ Ех: $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$; ИПМ 0399/М0-Н: $\gamma: \pm(0,2/\Delta t \cdot 100+0,1) \%$	НІС2025	САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,46 \text{ } ^\circ\text{C}$	TR24 (НСХ Pt100); ТМТ82 (от 4 до 20 мА)	TR24: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$; ТМТ82: $\Delta: \pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП)	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до +120 °С	$\Delta: \pm 0,52 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,60 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,23 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС 90.2820 (НСХ Pt100); Т01 (от 4 до 20 мА)	ТС 90.2820: $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ Т01: $\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	НІС2025	САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +120 °С	$\Delta: \pm 0,53 \text{ } ^\circ\text{C}$	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\gamma: \pm 0,15 \%$ (берут большее значение)	НІС2025	ААІ143 или САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 0,61 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +5 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,47 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от +100 до +400 °С	$\gamma: \pm 0,24 \%$					
	от -50 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,14 \text{ } ^\circ\text{C}$	Метран-281 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,4 \%$ (от -50 до +500 °С) или $\Delta: \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (берут большее значение)	НІС2025	ААІ143 или САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,18 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -50 до +180 °С	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ТСПУ 031С (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	НІС2025	САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -40 до +200 °С	$\Delta: \pm 3,09 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТМТ142С (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$; $\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,02 \%$ (ЦАП); $\Delta: \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ (компенсация температуры холодных концов)	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
от -50 до +200 °С	$\gamma: \pm 0,55 \%$	ТПУ 0304 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	ЭЛЕМЕР- БРИЗ	SM331	$\gamma: \pm 0,43 \%$	

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,35 \text{ }^\circ\text{C}$	ТСПТ Ех (НСХ Pt100); ТТР200 (от 4 до 20 мА)	ТСПТ Ех: $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$; ТТР200: $\Delta: \pm 0,08 \text{ }^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $\gamma: \pm 0,05 \%$ (ЦАП)	МАСХ МСR	SM331	$\gamma: \pm 0,40 \%$
ИК давления	от 0 до 6,3 кПа; от 0 до 16,0 кПа; от 0 до 40,0 кПа	$\gamma: \pm 0,19 \%$	Метран-150СG (от 4 до 20 мА)	$\gamma': \pm 0,075 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 6,00 кПа; от 0 до 10,00 кПа; от 0 до 0,10 МПа; от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,40 МПа; от 0 до 0,60 МПа; от 0 до 1,00 МПа; от 0 до 1,60 МПа; от 0 до 2,50 МПа; от 0 до 4,00 МПа; от 0 до 6,00 МПа; от 0 до 10,00 МПа; от 0 до 16,00 МПа; от 0 до 25,00 МПа; от 0 до 40,00 МПа	$\gamma: \text{от } \pm 0,20 \text{ до } \pm 0,24 \%$	Сапфир-22МП- ВН (от 4 до 20 мА)	$\gamma': \text{от } \pm 0,10 \text{ до } \pm 0,15 \%$	НІС2025	ААІ143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 40 кПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJX 510 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,20 МПа; от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,60 МПа; от 0 до 1,00 МПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	НІС2025	ААІ143 или САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,0 МПа	$\gamma: \pm 0,20 \%$	НМР 331 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 250,00 кПа; от 0 до 600,00 кПа; от 0 до 1600,00 кПа; от 0 до 4000,00 кПа; от 0 до 0,10 МПа; от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,60 МПа; от 0 до 1,00 МПа; от 0 до 1,60 МПа; от 0 до 2,50 МПа	$\gamma: \text{от } \pm 0,28 \text{ до } \pm 0,58 \%$	Метран-75 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \text{от } \pm 0,20 \text{ до } \pm 0,50 \%$	НІС2025	ААІ143 или САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 25,0 МПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$ $\gamma: \pm 0,53 \%$	АІР-20М2-Н (от 4 до 20 мА)	$\gamma': \pm 0,2 \%$	МАСХ МСR ЭЛЕМЕР- БРИЗ	SM331	$\gamma: \pm 0,40 \%$ $\gamma: \pm 0,43 \%$
ИК перепада давления	от 0 до 0,25 кПа; от 0 до 0,40 кПа; от 0 до 0,60 кПа; от 0 до 1,00 кПа; от 0 до 1,60 кПа; от 0 до 4,00 кПа; от 0 до 7,85 кПа; от 0 до 7,94 кПа;	$\gamma: \pm 0,2 \%$	Сапфир-22МП- ВН (от 4 до 20 мА)	$\gamma': \pm 0,1 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 25,91 кПа; от 0 до 37,46 кПа; от 0 до 46,85 кПа; от 0 до 75,21 кПа; от 0 до 100,00 кПа; от 0 до 160,00 кПа; от 0 до 250,00 кПа	$\gamma: \pm 0,2 \%$	Сапфир-22МП- ВН (от 4 до 20 мА)	$\gamma': \pm 0,1 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 100 кПа	$\gamma: \pm 0,2 \%$	ЭЛЕМЕР-АИР-30 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 100 кПа	$\gamma: \pm 0,2 \%$	2051С (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 2,33 кПа; от 0 до 3,10 кПа; от 0 до 3,45 кПа; от 0 до 3,60 кПа; от 0 до 4,00 кПа; от 0 до 4,26 кПа; от 0 до 5,30 кПа; от 0 до 5,62 кПа; от 0 до 5,70 кПа; от 0 до 5,79 кПа; от 0 до 5,81 кПа; от 0 до 6,30 кПа; от 0 до 7,85 кПа; от 0 до 7,94 кПа; от 0 до 7,96 кПа; от 0 до 8,03 кПа; от 0 до 8,41 кПа; от 0 до 8,87 кПа; от 0 до 9,13 кПа;	$\gamma: \text{от } \pm 0,20 \text{ до } \pm 0,33 \%$	ЕJX 110 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \text{от } \pm 0,10 \text{ до } \pm 0,25 \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 10,00 кПа; от 0 до 11,97 кПа; от 0 до 12,18 кПа; от 0 до 12,56 кПа; от 0 до 16,00 кПа; от 0 до 17,13 кПа; от 0 до 19,80 кПа; от 0 до 19,96 кПа; от 0 до 20,13 кПа; от 0 до 22,17 кПа; от 0 до 25,00 кПа; от 0 до 25,91 кПа; от 0 до 27,00 кПа; от 0 до 37,46 кПа; от 0 до 40,00 кПа; от 0 до 42,94 кПа; от 0 до 46,85 кПа; от 0 до 74,21 кПа; от 0 до 74,76 кПа; от 0 до 1600,00 кПа	γ : от $\pm 0,20$ до $\pm 0,33$ %	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	γ : от $\pm 0,10$ до $\pm 0,25$ %	НІС2025	ААІ143	γ : $\pm 0,15$ %
	от -160 до 60 Па; от -100 до 60 Па; от -60 до 60 Па	γ : $\pm 0,33$ %	EJX 120 (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,25$ %	НІС2025	ААІ143 или SAI143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 0 до 6,3 кПа; от 0 до 16,0 кПа	γ : $\pm 0,19$ %	Метран-150CD (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,075$ %	НІС2025	ААІ143	γ : $\pm 0,15$ %
ИК уровня ¹⁾	от 0 до 1250 мм	Δ : $\pm 3,02$ мм	Levelflex FMP51 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 2 мм	НІС2025	ААІ143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 80 до 2995 мм	Δ : $\pm 5,29$ мм	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	до 0,3 м Δ : ± 15 мм; от 0,3 м Δ : ± 2 мм	НІС2025	ААІ143 или SAI143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 180 до 880 мм	Δ : $\pm 2,49$ мм					
	от 330 до 730 мм	Δ : $\pm 2,30$ мм					
от 330 до 1130 мм	Δ : $\pm 2,57$ мм						

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня ¹⁾	от 330 до 1330 мм	Δ: ±2,75 мм	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 МА)	до 0,3 м Δ: ±15 мм; от 0,3 м Δ: ±2 мм	НІС2025	ААІ143 или САІ143	γ: ±0,15 %
	от 330 до 3060 мм	Δ: ±5,02 мм					
	от 335 до 1135 мм	Δ: ±2,57 мм					
	от 335 до 1835 мм	Δ: ±3,32 мм					
	от 335 до 1335 мм	Δ: ±2,75 мм					
	от 335 до 735 мм	Δ: ±2,30 мм					
	от 335 до 935 мм	Δ: ±2,42 мм					
	от 335 до 4335 мм	Δ: ±6,96 мм					
	от 340 до 940 мм	Δ: ±2,42 мм					
	от 340 до 1140 мм	Δ: ±2,57 мм					
	от 340 до 3070 мм	Δ: ±5,02 мм					
	от 340 до 1940 мм	Δ: ±3,44 мм					
	от 340 до 690 мм	Δ: ±2,28 мм					
	от 350 до 3350 мм	Δ: ±5,42 мм					
	от 350 до 770 мм	Δ: ±2,30 мм					
	от 370 до 690 мм	Δ: ±2,27 мм					
	от 370 до 770 мм	Δ: ±2,30 мм					
	от 380 до 1480 мм	Δ: ±2,86 мм					
	от 380 до 1780 мм	Δ: ±3,19 мм					
	от 380 до 1800 мм	Δ: ±3,22 мм					
	от 385 до 785 мм	Δ: ±2,30 мм					
	от 385 до 1385 мм	Δ: ±2,75 мм					
	от 385 до 1585 мм	Δ: ±2,96 мм					
	от 385 до 1635 мм	Δ: ±3,02 мм					
	от 1000 до 2800 мм	Δ: ±3,70 мм					
от 1000 до 2850 мм	Δ: ±3,77 мм						
от 1000 до 2900 мм	Δ: ±3,83 мм						
от 1000 до 3250 мм	Δ: ±4,32 мм						
от 1000 до 3300 мм	Δ: ±4,39 мм						
от 1000 до 4850 мм	Δ: ±6,73 мм						

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 10 до 130 м ³ /ч	см. примечание 3	Promag 50P (от 4 до 20 мА)	в зависимости от Ду δ: – Ду≤200 мм: ±0,2 % (при 0,5 ≤v≤10) или (±0,2+0,1/v) % (при v<0,5 м/с); – для любых Ду: ±(0,2+0,2/v) %	НІС2025	ААІ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 0,8 м ³ /ч от 0 до 1,6 м ³ /ч от 0 до 2,5 м ³ /ч от 0 до 3,0 м ³ /ч от 0 до 4,0 м ³ /ч от 0 до 5,0 м ³ /ч от 0 до 6,3 м ³ /ч от 0 до 8,0 м ³ /ч от 0 до 10,0 м ³ /ч от 0 до 12,5 м ³ /ч от 0 до 20,0 м ³ /ч от 0 до 40,0 м ³ /ч от 0 до 100,0 м ³ /ч от 0 до 50,0 м ³ /ч от 0 до 80,0 м ³ /ч от 0 до 250,0 м ³ /ч от 0 до 300,0 м ³ /ч от 0 до 630,0 м ³ /ч от 0 до 800,0 м ³ /ч от 0 до 1000,0 м ³ /ч от 0 до 1250,0 м ³ /ч от 0 до 6300,0 м ³ /ч от 0 до 12500,0 м ³ /ч	см. примечание 3	YEWFO DY (от 4 до 20 мА)	в зависимости от Ду δ: – жидкость: а) 15 мм: ±1,0 % при 20000≤Re≤2000D и ±0,75 % при 2000D≤Re; б) 25 мм: ±1,0 % при 20000≤Re≤1500D и ±0,75 % при 1500D≤Re; в) от 40 до 100 мм: ±1,0 % при 20000≤Re≤1000D и ±0,75 % при 1000D≤Re; г) от 150 до 400 мм: ±1,0 % при 40000≤Re≤1000D и ±0,75 % при 1000D≤Re; – газ и пар: а) от 15 до 400 мм: ±1,0 % для v≤35 м/с и ±1,5 % для 35<v≤80	НІС2025	ААІ143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 16 м ³ /ч от 0 до 25 м ³ /ч	см. примечание 3	UFM 500 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 2 \%$	НІС2025	ААІ143 или САІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 1,5 до 15,0 м ³ /ч	$\gamma: \pm 1,77 \%$ (в диапазоне от $0,5 \cdot G_{\max}$ до G_{\max}); $\gamma: \text{от } \pm 1,77 \text{ до}$ $\pm 8,81 \%$ (в диапазоне от G_{\min} до $0,5 \cdot G_{\max}$)	РАМС (от 4 до 20 мА)	в зависимости от расхода: – в диапазоне от $0,5 \cdot G_{\max}$ до G_{\max} $\gamma: \pm 1,6 \%$; – в диапазоне от G_{\min} до $0,5 \cdot G_{\max}$ $\gamma: \pm (1,6 \cdot 0,5 \cdot G_{\max} / G_{\text{изм}}) \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0,004 до 0,040 м ³ /ч	$\gamma: \pm 4,41 \%$ (в диапазоне от $0,5 \cdot G_{\max}$ до G_{\max}); $\gamma: \text{от } \pm 4,41 \text{ до}$ $\pm 22,01 \%$ (в диапазоне от G_{\min} до $0,5 \cdot G_{\max}$)	РАКД (от 4 до 20 мА)	в зависимости от расхода: – в диапазоне от $0,5 \cdot G_{\max}$ до G_{\max} : $\gamma: \pm 4,0 \%$; – в диапазоне от G_{\min} до $0,5 \cdot G_{\max}$: $\gamma: \pm (4,0 \cdot 0,5 \cdot G_{\max} / G_{\text{изм}}) \%$	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 0,025 м ³ /ч от 0 до 0,060 м ³ /ч от 0 до 0,250 м ³ /ч от 0 до 0,400 м ³ /ч от 0 до 0,500 м ³ /ч от 0 до 0,630 м ³ /ч от 0 до 0,800 м ³ /ч от 0 до 1,000 м ³ /ч от 0 до 1,600 м ³ /ч от 0 до 2,000 м ³ /ч от 0 до 2,500 м ³ /ч от 0 до 4,000 м ³ /ч от 0 до 16,000 м ³ /ч от 0 до 20,000 м ³ /ч от 0 до 25,000 м ³ /ч от 0 до 160,000 м ³ /ч	см. примечание 3	OPTIMASS 6400F (от 4 до 20 мА)	– жидкость: а) стандартно в диапазоне расходов (более 20:1 от номинального расхода) δ: ±0,1 %; б) стандартно в диапазоне расходов (менее 20:1 от номинального расхода) δ: ±(0,1+100·(Δs/G _i)) %; в) опционально в диапазоне расходов (более 20:1 от номинального расхода) δ: ±0,05 %; г) опционально в диапазоне расходов (менее 20:1 от номинального расхода) δ: ±(0,05+100·(Δs/G _i)) % – газ: δ: ±(0,35+100·(Δs/G _i)) %	НІС2025	ААІ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 0,125 м ³ /ч	см. примечание 3	OPTIMASS 3400С (от 4 до 20 мА)	– жидкость: δ: ±(0,1+0,01·(G _{max} /G _i)) % – газ: δ: ±(0,5+0,05·(G _{max} /G _i)) %	НІС2025	ААІ143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 1,00 м ³ /ч от 0 до 1,25 м ³ /ч от 0 до 2,50 м ³ /ч от 0 до 3,60 м ³ /ч от 0 до 6,30 м ³ /ч от 0 до 10,00 м ³ /ч от 0 до 250,00 м ³ /ч от 0 до 3500,00 м ³ /ч от 0 до 4000,00 м ³ /ч от 0 до 12500,00 м ³ /ч от 0 до 14000,00 м ³ /ч от 0 до 20000,00 м ³ /ч	см. примечание 3	FLUXUS 8027 (от 4 до 20 мА)	– жидкость: δ: ±(2,0+1/v) %, при v<0,5 м/с; δ: ±(1,0+1/v, %) при v≥0,5 м/с; – газ: δ: ±2,0 %	–	ААИ143 или САИ143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 5 м ³ /ч от 0 до 63 м ³ /ч	см. примечание 3	OPTISONIC 3400 (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,5 %	НІС2025	ААИ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 4 м ³ /ч	см. примечание 3	Prowirl O 200 (от 4 до 20 мА)	жидкость: – при Re≥10000 δ: ±0,65/0,75 %; газ и пар: – при Re≥10000 δ: ±0,9/1,0 %	НІС2025	ААИ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 0,5 м ³ /ч от 0 до 2,5 м ³ /ч от 0 до 4,0 м ³ /ч от 0 до 50,0 м ³ /ч от 0 до 80,0 м ³ /ч от 0 до 250,0 м ³ /ч от 0 до 400,0 м ³ /ч	см. примечание 3	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	– при 0,15≤v<0,30 δ: от ±0,18 до ±0,35 %; – при 0,3≤v<1,0 δ: от ±0,18 до ±6,00 %; – при 1≤v≤10 δ: от ±0,16 до ±6,00 %	–	ААИ143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 2500,0 м ³ /ч от 0 до 14000,0 м ³ /ч от 0 до 25000,0 м ³ /ч	см. примечание 3	XGF868i (от 4 до 20 мА)	δ: ±2 %	–	ААИ143	γ: ±0,10 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 2200 м ³ /ч от 0 до 3200 м ³ /ч от 0 до 5000 м ³ /ч от 0 до 12500 м ³ /ч от 0 до 16000 м ³ /ч	см. примечание 3	8800DD (от 4 до 20 МА)	– жидкость: при Re≥20000 δ: ±0,65 %; – газ и пар: при Re≥15000 δ: ±1,0 %	НІС2025	ААІ143 или САІ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 2,0 м ³ /ч от 0 до 2,5 м ³ /ч от 0 до 3,2 м ³ /ч от 0 до 4,0 м ³ /ч от 0 до 5,0 м ³ /ч от 0 до 8,0 м ³ /ч от 0 до 10,0 м ³ /ч от 0 до 12,5 м ³ /ч	см. примечание 3	OPTISONIC 4400 (от 4 до 20 МА)	δ: ±(1+1/v) %	НІС2025	ААІ143 или САІ143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 0,05 м ³ /ч от 0 до 0,32 м ³ /ч от 0 до 1,25 м ³ /ч от 0 до 1,60 м ³ /ч от 0 до 5,00 м ³ /ч	см. примечание 3	Promass F 500 (от 4 до 20 МА)	δ: ±0,1 %	НІС2025	ААІ143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК массового расхода	от 0 до 100 кг/ч от 0 до 320 кг/ч от 0 до 700 кг/ч от 0 до 800 кг/ч от 0 до 1200 кг/ч от 0 до 1250 кг/ч от 0 до 1600 кг/ч от 0 до 2500 кг/ч от 0 до 16000 кг/ч	см. примечание 3	YEWFO DY (от 4 до 20 МА)	в зависимости от Ду δ: – жидкость: а) 25 мм: ±2,0 % при 20000≤Re≤1500D и ±1,5 % при 1500D≤Re; б) от 40 до 100 мм: ±2,0 % при 20000≤Re≤1000D и ±1,5 % при 1000D≤Re; в) от 150 до 400 мм: ±2,0 % при 40000≤Re≤1000D и ±1,5 % при 1000D≤Re; – насыщенный пар: а) от 25 до 400 мм: ±2,0 % для v≤35 м/с и ±2,5 % для 35<v≤80	НІС2025	ААІ143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК массового расхода	от 0 до 100 кг/ч от 0 до 6300 кг/ч от 0 до 25000 кг/ч	см. примечание 3	OPTIMASS 6400F (от 4 до 20 мА)	<p>– жидкость:</p> <p>а) стандартно в диапазоне расходов (более 20:1 от номинального расхода) $\delta: \pm 0,1 \%$;</p> <p>б) стандартно в диапазоне расходов (менее 20:1 от номинального расхода) $\delta: \pm (0,1 + 100 \cdot (\Delta s / G_i)) \%$;</p> <p>в) опционально в диапазоне расходов (более 20:1 от номинального расхода) $\delta: \pm 0,05 \%$;</p> <p>г) опционально в диапазоне расходов (менее 20:1 от номинального расхода) $\delta: \pm (0,05 + 100 \cdot (\Delta s / G_i)) \%$;</p> <p>– газ: $\delta: \pm (0,35 + 100 \cdot (\Delta s / G_i)) \%$</p>	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 100 до 1183 кг/ч	см. примечание 3	Prowirl O 200 (от 4 до 20 мА)	<p>– для воды: при $Re \geq 10000$ $\delta: \pm 0,75 \%$;</p> <p>– для газа и пара: при $Re \geq 10000$ $\delta: \text{от } \pm 1,4 \text{ до } \pm 2,6 \%$</p>	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК виброско- рости	от 0 до 20 мм/с	см. примечание 3	DVA (от 4 до 20 МА)	см. примечание 5	НІС2025	ААІ143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0,2 до 20 мм/с от 0 до 50 мм/с	см. примечание 3	AV02 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 15 \%$	MACX MCR	SM331	$\gamma: \pm 0,40 \%$
ИК динамиче- ской вязкости	от 0 до 50 мПа·с от 0 до 3500 мПа·с	$\gamma: \pm 1,11 \%$	XL/7 (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 1 \%$	–	ААІ143	$\gamma: \pm 0,10 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,15 \%$	–	–	НІС2025	ААІ143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
		$\gamma: \pm 0,10 \%$	–	–	–		$\gamma: \pm 0,10 \%$
		$\gamma: \pm 0,38 \%$	–	–	–		$\gamma: \pm 0,38 \%$
		$\gamma: \pm 0,40 \%$	–	–	MACX MCR	SM331	$\gamma: \pm 0,40 \%$
		$\gamma: \pm 0,43 \%$	–	–	ЭЛЕМЕР- БРИЗ		$\gamma: \pm 0,43 \%$
ИК воспроиз- ведения силы тока	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,32 \%$	–	–	НІС2031	ААІ543-Н или SAI533-Н	$\gamma: \pm 0,32 \%$
		$\gamma: \pm 0,30 \%$	–	–	–		$\gamma: \pm 0,30 \%$

¹⁾ Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

Примечания

1 ИК – измерительный канал, НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени, ИП – измерительный преобразователь, НСХ – номинальная статическая характеристика, ЦАП – цифро-аналоговое преобразование.

2 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

δ – относительная погрешность, %;

γ – приведенная погрешность, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

γ' – приведенная погрешность, % (нормирующим значением принят верхний предел диапазона измерений);

CH₄ – химическая формула метана;

C₅H₁₂ – химическая формула пентана;

H₂ – химическая формула водорода;

O₂ – химическая формула кислорода;

1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>CO – химическая формула оксида углерода; H₂S – химическая формула сероводорода; NH₃ – химическая формула аммиака; Δs – стабильность нуля, кг/ч; t – измеренная температура, °С; t' – температура в месте установки первичных ИП ИК, °С; Δt – настроенный диапазон температур, °С; Ду – диаметр условного прохода, мм; Re – число Рейнольдса; v – скорость рабочей среды, м/с; D – внутренний диаметр детектора, мм; G_{изм} – измеренное значение расхода жидкости или газа, в единицах измеряемой величины; G_{min} – минимальный расход жидкости или газа, в единицах измеряемой величины G_{max} – максимальный расход жидкости или газа, в единицах измеряемой величины; G_i – номинальный расход жидкости или газа, в единицах измеряемой величины. 3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам: – абсолютная Δ_{ИК}, в единицах измеряемой величины</p> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \right)^2},$ <p>где Δ_{ПП} – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины; γ_{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 диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины; – относительная δ_{ИК}, %</p> $\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \right)^2},$ <p>где δ_{ПП} – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; X_{изм} – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины; – приведенная γ_{ИК}, %</p> $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$ <p>где γ_{ПП} – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %;</p>						

1	2	3	4	5	6	7	8
				$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\gamma'_{\text{ПП}} \cdot X_{\text{max}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}\right)^2 + \gamma_{\text{ВП}}^2}$			
				<p>где $\gamma'_{\text{ПП}}$ – пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности первичного ИП ИК, %.</p> <p>4 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Пределы допускаемой погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле</p>			
				$\Delta_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2}$			
				<p>где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;</p> <p>Δ_i – погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, по формуле</p>			
				$\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{\text{СИ}j})^2}$			
				<p>где $\Delta_{\text{СИ}j}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{\text{СИ}}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.</p> <p>5 Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $\delta_{\text{ВП}}$, %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле</p>			
				$\delta_{\text{ВП}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_0^2 + \delta K_{\text{Д}}^2 + \Delta_{\text{П}}^2 + (\delta_{\text{а}}^{\text{ВП}})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{\text{КГ}}^2 + \Delta_{\text{В}}^2}$			
				<p>где δ_0 – относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;</p> <p>$\delta K_{\text{Д}}$ – относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %;</p> <p>$\Delta_{\text{П}}$ – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %;</p> <p>$\delta_{\text{а}}^{\text{ВП}}$ – нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;</p> <p>γ_1 – неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;</p> <p>$\Delta_{\text{КГ}}$ – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %;</p> <p>$\Delta_{\text{В}}$ – погрешность средства измерений электрического сигнала с выхода поверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %.</p>			

1	2	3	4	5	6	7	8
<p>Относительную разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, δK_D, %, рассчитывают по формуле</p> $\delta K_D = \frac{ K_D - K_H }{K_H} \cdot 100,$ <p>где K_D – действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, $мА \cdot с/мм$; K_H – номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, $мА \cdot с/мм$.</p> <p>Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, Δ_{Π}, %, рассчитывают по формуле</p> $\Delta_{\Pi} = \frac{K_{ПВС} \cdot K_{ОП}}{100},$ <p>где $K_{ПВС}$ – коэффициент, характеризующий поперечное движение вибростола поверочной виброустановки, %; $K_{ОП}$ – относительный коэффициент поперечного преобразования вибропреобразователя, %.</p> <p>Погрешность, вызванную наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, $\Delta_{КГ}$, %, рассчитывают по формуле</p> $\Delta_{КГ} = \left(\sqrt{1 + \left(\frac{K_{Г}}{100}\right)^2} - 1 \right) \cdot 100,$ <p>где $K_{Г}$ – коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола поверочной виброустановки, %.</p> <p>При условии записи в свидетельство о поверке действительного значения коэффициента преобразования K_D, определенного при поверке, границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $\delta_{ВП}$, %, определяют по формуле</p> $\delta_{ВП} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_0^2 + \Delta_{\Pi}^2 + (\delta_a^{ВП})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{КГ}^2 + \Delta_B^2}$							

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 гидроконверсии тит. 092/5 АО «ТАНЕКО», заводской № 092/5	–	1 шт.
Система измерительная АСУТП установки гидроконверсии тит. 092/5 АО «ТАНЕКО». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная АСУТП установки гидроконверсии тит. 092/5 АО «ТАНЕКО». Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной первичной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

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,
оф. 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.

