

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» июля 2024 г. № 1694

Регистрационный № 92665-24

Лист № 1
Всего листов 28

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки АВТ-5 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

Назначение средства измерений

Система измерительная установки АВТ-5 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, объемного расхода, массового расхода, уровня, дозрывных концентраций горючих газов, концентрации, силы постоянного тока, электрического сопротивления, напряжения).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей и противоаварийной автоматической защиты DeltaV (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 16798-08) (далее – DeltaV) 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, сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар;

– аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9461 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9461) или преобразователей измерительных серии Н модели HiD2030SK (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiD2030SK) и далее на вход модуля аналогового ввода VE4003S2B1 DeltaV (далее – VE4003S2B1) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

– сигналы термопреобразователей сопротивления от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9480 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9480) или на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiD2082 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiD2082) и далее на вход VE4003S2B1;

– сигналы термопар от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9481 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9481) или на входы HiD2082 и далее на входы VE4003S2B1.

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.

ИС включает в себя также резервные ИК.

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

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

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
1	2	3
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201)	13587-01
	Преобразователи термоэлектрические ТХК 9312 (далее – ТХК 9312)	14590-95
	Термопреобразователи сопротивления платиновые типа ТСПТ модификации ТСПТ 101 (далее – ТСПТ 101)	16795-03
	Термопреобразователи сопротивления ТС модификации ТС-1088 (далее – ТС-1088)	18131-04
	Термометры сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1088 (далее – ТСП ТС-1088)	18131-09
	Термопреобразователи сопротивления ТСПв модификации ТСПв-1088 (далее – ТСПв-1088)	22251-11
	Термопреобразователя сопротивления взрывозащищенные ТСП-Ех (далее – ТСП-Ех)	31888-11
	Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193 (далее – ТСП-0193)	33565-06
	Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХА (далее – КТХА)	36765-09
	Термометры сопротивления ТСП-0193 (далее – ТСП-0193)	40163-08
	Преобразователи термоэлектрические ТП-Б (далее – ТП-Б)	43469-15
	Преобразователи термоэлектрические ТХА исполнения ТХА 9312 (далее – ТХА 9312)	46538-11
	Термопреобразователи сопротивления ТСП (далее – ТСП)	50071-12
	Преобразователи термоэлектрические типа ТХА (далее – ТХА)	50428-12
	Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193 (далее – ТПС ТСП-0193)	56560-14
Термопреобразователи сопротивления ТСП-1193 (далее – ТПС ТСП-1193)	56560-14	

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Датчики температуры ТСПТ Ех (далее – ТСПТ Ех)	57176-14
	Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ модификации ТС-1088 (далее – ТС ТС-1088)	58808-14
	Преобразователи термоэлектрические ТХАВ (далее – ТХАВ)	61363-15
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б модификации ТС-Б-Р (далее – ТС-Б-Р)	61801-15
	Преобразователи термоэлектрические кабельные ТХА-К (далее – ТХА-К)	65177-16
	Термопреобразователи сопротивления ТПС (далее – ТПС)	71718-18
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (далее – ТС-Б)	72995-18
ИК давления	Датчики давления 1151 фирмы «Rosemount» (США) (далее – ДД 1151)	13849-94
	Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПДИ3051)	14061-04
	Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПД3051)	14061-10
	Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПЗ051)	14061-15
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX серии А модели 530 (далее – EJX530А)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 модификации АИР-20/М2-Н (далее – АИР-20/М2-Н)	63044-16
ИК перепада давления	ДД 1151	13849-94
	Датчики давления 1151 мод. DP (далее – 1151 DP)	13849-99
	ПДИ3051	14061-04
	ПД3051	14061-10
	ПЗ051	14061-15
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX серии А модели 110 (далее – EJX110А)	59868-15
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX серии А модели 120 (далее – EJX120А)	59868-15

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – РСВ 8800)	14663-06
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения DD (далее – 8800DD)	14663-12
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения DF (далее – 8800DF)	14663-12
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения DR (далее – 8800DR)	14663-12
	Расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow с исполнением первичного преобразователя P и электронным блоком 93 (далее – 93P)	29674-12
	Расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow с исполнением первичного преобразователя F и электронным блоком 92 (далее – 92F)	29674-12
	Расходомеры ультразвуковые «FLUXUS» модели ADM 8027 (далее – ADM 8027)	38761-08
	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG (модификации AXF) (далее – AXF)	59435-14
	Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 200) (далее – Promag 200)	61467-15
	ИК массового расхода	РСВ 8800
Расходомеры массовые Promass с первичным преобразователем расхода (датчиком) Promass A и электронным преобразователем 80 (далее – 80A)		15201-11
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации CMF) с преобразователем 1700 (далее – CMF/1700)		45115-10
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации F) с преобразователем 2700 (далее – F/2700)		45115-10
ИК уровня	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M FMP 40 (далее – FMP 40)	26355-04
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M FMP модели FMP40 (далее – УМ FMP40)	26355-05
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M FMP модели FMP45 (далее – УМ FMP45)	26355-05
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M исполнения FMP40 (далее – Уровнемер FMP40)	26355-09
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M исполнения FMP45 (далее – Уровнемер FMP45)	26355-09
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* исполнения FMP51 (далее – Levelflex FMP51)	47249-11
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* исполнения FMP54 (далее – Levelflex FMP54)	47249-11
ИК уровня	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* исполнения FMP54 (далее – УМ Levelflex FMP54)	47249-16
	Преобразователи уровня измерительные буйковые 244LD (далее – 244LD)	48164-11

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
	Уровнемеры 5300 модификации 5301 (далее – Уровнемер 5301)	53779-13
	Уровнемеры 5300 модификации 5302 (далее – Уровнемер 5302)	53779-13
	Уровнемеры микроволновые Micropilot FMR5* исполнения FMR54 (далее – FMR54)	55965-13
ИК дозврывных концентраций горючих газов	Датчики горючих газов термокаталитические Dräger PEX 3000 (далее – PEX 3000)	38669-08
	Газоанализаторы горючих газов стационарные Searchpoint Optima Plus XTC (далее – XTC)	65419-16
ИК концентрации	Датчики газов электрохимические Dräger Polytron 7000 (далее – Polytron 7000)	39018-08

ИС выполняет:

- 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.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС. Заводской номер (0001-0002-5125) ИС наносится типографским способом на табличку, расположенную на шкафу вторичной части ИК ИС, и на титульный лист паспорта ИС.

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
Идентификационное наименование ПО	DeltaV
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 11.3.1
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 ИК (включая резервные), не более	1575
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, %: – 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.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,56 \text{ °С}$	ТСП 9201 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,36 \text{ °С}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,88 \text{ °С}$
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,64 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 1,14 \text{ °С}$
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,71 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,33 \text{ °С}$
	от 0 до +53 °С	$\Delta: \pm 0,68 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,24 \text{ °С}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,36 \text{ °С}$
	от 0 до +110 °С	$\Delta: \pm 0,6 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,39 \text{ °С}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,49 \text{ °С}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,59 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,62 \text{ °С}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,21 \text{ °С}$			$\Delta: \pm 0,88 \text{ °С}$		
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ °С}$			-	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,01 \text{ °С}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,06 \text{ °С}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,2 \text{ °С}$					
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,36 \text{ °С}$					
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 1,54 \text{ °С}$					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,45 \text{ °С}$	ТСП 9201 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 1,06 \text{ °С}$					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,24 \text{ °С}$					
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,45 \text{ °С}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,68 \text{ °С}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,17 \text{ °С}$					
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,68 \text{ °С}$					
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,21 \text{ °С}$					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 3,93 \text{ °С}$	ТХК 9312 (НСХ L)	<p>При длине монтажной части 250 мм и более для температуры от -40 до +300 °С $\Delta: \pm 3,25 \text{ °С};$ для температуры св. +300 до +600 °С $\Delta: \pm(0,91+0,0065 \cdot t) \text{ °С}.$</p> <p>При длине монтажной части менее 250 мм для температуры от -40 до +300 °С $\Delta: \pm[2,5+0,01(t-t_1)] \text{ °С};$ для температуры св. +300 до +600 °С $\Delta:$ $\pm[0,7+0,005 \cdot t + 0,01(t-t_1)] \text{ °С}$</p>	–	Stahl 9481	$\Delta: \pm 1,48 \text{ °С}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,24 \text{ °С}$	ТСПТ 101 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,68 \text{ °С}$	ТС-1088 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,45 \text{ °С}$	ТСП ТС-1088 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ °С}$	ТСПв-1088 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,49 \text{ °С}$
		$\Delta: \pm 1,45 \text{ °С}$			–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,17 \text{ °С}$	ТСП-Ex (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$
	от 0 до +40 °С	$\Delta: \pm 0,6 \text{ °С}$			HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,21 \text{ °С}$
	от 0 до +60 °С	$\Delta: \pm 0,72 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,26 \text{ °С}$
	от 0 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,1 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,42 \text{ °С}$
	от 0 до +130 °С	$\Delta: \pm 1,16 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,44 \text{ °С}$
	от 0 до +160 °С	$\Delta: \pm 1,34 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,52 \text{ °С}$
	от 0 до +180 °С	$\Delta: \pm 1,47 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,57 \text{ °С}$
	от 0 до +220 °С	$\Delta: \pm 1,72 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,68 \text{ °С}$
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,9 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,75 \text{ °С}$
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,83 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 1,14 \text{ °С}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ °С}$	ТСП-0193 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ °С}$			–
от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 3,63 \text{ °С}$	КТХА (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ °С}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ °С}$ (в диапазоне св. +333 до +1100 °С включ.)	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 2,15 \text{ °С}$	
от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,2 \text{ °С}$	ТС ТСП-0193 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ °С}$	–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$	
ИК темпера- туры	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,79 \text{ °С}$	ТП-Б (НСХ К)	$\Delta: \pm 1,5 \text{ °С}$ (в диапазоне от -40 до +375 °С включ.); $\Delta: \pm(0,004 \cdot t) \text{ °С}$ (в диапазоне св. +375 до +1200 °С включ.)	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 2,8 \text{ °С}$
	от 0 до +800 °С	$\Delta: \pm 7,01 \text{ °С}$	ТХА 9312		–	Stahl 9481	$\Delta: \pm 2,14 \text{ °С}$

1	2	3	4	5	6	7	8
	от +200 до +600 °С	$\Delta: \pm 5,8 \text{ } ^\circ\text{C}$	(НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +900 °С включ.)	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 2,74 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +900 °С	$\Delta: \pm 8,7 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 4,12 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСП (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,06 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,2 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,36 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,45 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,24 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,74 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,71 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,21 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 4,07 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТХА (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1200 °С включ.)	-	Stahl 9481	$\Delta: \pm 2,16 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 5,15 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 2,8 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +800 °С	$\Delta: \pm 7,81 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 3,79 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +1000 °С	$\Delta: \pm 9,59 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 4,44 \text{ } ^\circ\text{C}$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ °С}$	ТПС ТСП-0193 (HCX Pt 100, 100П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	-	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ °С}$
	от 0 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,92 \text{ °С}$					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ °С}$					
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,01 \text{ °С}$					
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,06 \text{ °С}$					
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,2 \text{ °С}$					
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,36 \text{ °С}$					
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 1,54 \text{ °С}$					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,24 \text{ °С}$					
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,45 \text{ °С}$					
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,68 \text{ °С}$					
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,21 \text{ °С}$					
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,46 \text{ °С}$			HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,33 \text{ °С}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,64 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,46 \text{ °С}$
	от 0 до +60 °С	$\Delta: \pm 0,42 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,26 \text{ °С}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,56 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,36 \text{ °С}$
	от 0 до +110 °С	$\Delta: \pm 0,6 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,39 \text{ °С}$
	от 0 до +120 °С	$\Delta: \pm 0,64 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,42 \text{ °С}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,74 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,49 \text{ °С}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 0,92 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,62 \text{ °С}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,88 \text{ °С}$
	от 0 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,64 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 1,14 \text{ °С}$
от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 2 \text{ °С}$	$\Delta: \pm 1,4 \text{ °С}$					
от +200 до +500 °С	$\Delta: \pm 1,69 \text{ °С}$	$\Delta: \pm 1,01 \text{ °С}$					
от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ °С}$	$\Delta: \pm 0,36 \text{ °С}$					
от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,21 \text{ °С}$	$\Delta: \pm 0,88 \text{ °С}$					
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ °С}$	ТПС ТСП-1193 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,36 \text{ °С}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,02 \text{ °С}$	ТСПТ Ex (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ °С}$	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,46 \text{ °С}$
	от -50 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,15 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,52 \text{ °С}$

1	2	3	4	5	6	7	8
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,33 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,59 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +160 °С	$\Delta: \pm 1,39 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,62 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,64 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,72 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,95 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,85 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,64 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС ТС-1088 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,72 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,59 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,62 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 5,15 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТХАВ (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1100 °С включ.)	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 2,8 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +1000 °С	$\Delta: \pm 9,59 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 4,44 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +1100 °С	$\Delta: \pm 10,49 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 4,77 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +60 °С	$\Delta: \pm 0,42 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС-Б-Р (Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,26 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +1000 °С	$\Delta: \pm 9,59 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТХА-К (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +1100 °С включ.)	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 4,44 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,01 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТПС (Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	–	Stahl 9480	$\Delta: \pm 0,79 \text{ } ^\circ\text{C}$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,64 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС-Б (Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	HiD2082	VE4003S2B1	$\Delta: \pm 0,46 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,56 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,36 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,74 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,49 \text{ } ^\circ\text{C}$
ИК давления	от -150 до 450 кПа; от -100 до 100 кПа; от 0 до 3 кПа; от 0 до 60 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 180 кПа; от 0 до 250 кПа; от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 0,3 МПа; от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 4 МПа	$\gamma: \pm 0,25 \text{ } \%; \pm 0,32 \text{ } \%$	ДД 1151 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \text{ } \%; \pm 0,2 \text{ } \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \text{ } \%$
	от 0 до 1 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \text{ } \%; \pm 0,24 \text{ } \%$					–
ИК давления	от 0 до 25 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 250 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа	$\gamma: \pm 0,23 \text{ } \%$ при соотношении $DI_{\max}/DI \leq 5$; $\gamma: \pm 0,24 \text{ } \%$ при соотношении $DI_{\max}/DI \leq 10$	ПДИ3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \text{ } \%$ при соотношении $DI_{\max}/DI \leq 5$; $\gamma: \pm 0,065 \text{ } \%$ при соотношении $DI_{\max}/DI \leq 10$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \text{ } \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
	от 0 до 160 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1 МПа	$\gamma: \pm 0,1 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$; $\gamma: \pm 0,11 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$			–	Stahl 9461	$\gamma: \pm 0,075 \%$
	от 0 до 400 кПа	$\gamma: \pm 0,23 \%$	ПД3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 60 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$		$\gamma: \pm 0,065 \%; \pm 0,075 \%$			
	от -0,2 до 0,2 кПа; от -1,6 до 0 кПа; от 0 до 0,4 кПа; от 0 до 1,6 кПа; от 0 до 2,5 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$		$\gamma: \pm 0,1 \%$			
ИК давления	от 0 до 160 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1 МПа	$\gamma: \pm 0,11 \%$	ПД3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%; \pm 0,075 \%$	–	Stahl 9461	$\gamma: \pm 0,075 \%$
	от -0,2 до 0,2 кПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$		$\gamma: \pm 0,1 \%$			

1	2	3	4	5	6	7	8
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа; от 0 до 6 МПа	$\gamma: \pm 0,23 \%$	П3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 400 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1 МПа	$\gamma: \pm 0,1 \%$			–	Stahl 9461	$\gamma: \pm 0,075 \%$
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 4 МПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$			$\gamma: \pm 0,065 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1
	от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа	$\gamma: \pm 0,23 \%$	EJX530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 2,5 МПа	$\gamma: \pm 0,32 \%$	АИР-20/М2-Н (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 6,3 кПа; от 0 до 6,4 кПа; от 0 до 6,75 кПа; от 0 до 7 кПа; от 0 до 9 кПа; от 0 до 10 кПа; от 0 до 15 кПа; от 0 до 15,8 кПа; от 0 до 16 кПа; от 0 до 24 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 50 кПа; от 0 до 59,5 кПа; от 0 до 60 кПа; от 0 до 63 кПа; от 0 до 67 кПа; от 0 до 91 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 0,4 МПа	$\gamma: \pm 0,25 \%; \pm 0,32 \%$	ДД 1151 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%; \pm 0,2 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 25 кПа	$\gamma: \pm 0,14 \%; \pm 0,24 \%$			–	Stahl 9461	$\gamma: \pm 0,075 \%$
	от 0 до 9,5 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	1151 DP (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от -200 до 100 Па; от -125 до 125 Па; от -100 до 100 Па; от -245 до 245 кПа; от 0 до 16 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 160 кПа	$\gamma: \pm 0,23 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$; $\gamma: \pm 0,24 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$	ПДИ3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$; $\gamma: \pm 0,065 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от -200 до 100 Па	$\gamma: \pm 0,1 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$; $\gamma: \pm 0,11 \%$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$			–	Stahl 9461	$\gamma: \pm 0,075 \%$
ИК перепада давления	от -250 до 250 Па; от -200 до 100 Па; от 0 до 0,6 Па	$\gamma: \pm 0,25 \%$	ПД3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от -200 до 100 Па	$\gamma: \pm 0,12 \%$			–	Stahl 9461	$\gamma: \pm 0,075 \%$
	от 0 до 6,3 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 400 кПа	$\gamma: \pm 0,23 \%$	П3051 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от -125 до 125 Па; от 0 до 1,85 кПа; от 0 до 3,6 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$			HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 1,5 кПа	$\gamma: \pm 0,23 \%$			EJX110A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	HiD2030 SK
от -200 до 100 Па	$\gamma: \pm 0,16 \%$	EJX120A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,115 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$	

1	2	3	4	5	6	7	8
		$\gamma: \pm 0,26 \%$			–	Stahl 9461	$\gamma: \pm 0,075 \%$
ИК объем ного расхода	от 0 до 25 м ³ /ч; от 0 до 32 м ³ /ч; от 0 до 40 м ³ /ч; от 0 до 50 м ³ /ч; от 0 до 65 м ³ /ч; от 0 до 80 м ³ /ч; от 0 до 100 м ³ /ч; от 0 до 120 м ³ /ч; от 0 до 125 м ³ /ч; от 0 до 160 м ³ /ч; от 0 до 300 м ³ /ч; от 0 до 320 м ³ /ч	См. примечание 5	PCB 8800 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,65 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 125 м ³ /ч; от 0 до 160 м ³ /ч	См. примечание 5	8800DD (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,65 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
ИК объем ного расхода	от 0 до 0,135 м ³ /ч; от 0 до 1,6 м ³ /ч; от 0 до 2 м ³ /ч; от 0 до 6,3 м ³ /ч; от 0 до 10 м ³ /ч; от 0 до 80 м ³ /ч; от 0 до 100 м ³ /ч; от 0 до 250 м ³ /ч; от 0 до 3200 м ³ /ч; от 0 до 8000 м ³ /ч	См. примечание 5	8800DF (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,65 \%; \pm 1 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 12 м ³ /ч						
	от 0 до 63 м ³ /ч; от 0 до 3200 м ³ /ч; от 0 до 4000 м ³ /ч	См. примечание 5	8800DR (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,65 \%; \pm 1 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 250 м ³ /ч	См. примечание 5	93P (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm (0,5 + 0,05 \cdot v_{\max}/v) \%$ для $15 \leq D_y \leq 200$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
	от 0 до 10 м ³ /ч; от 0 до 200 м ³ /ч; от 0 до 280 м ³ /ч; от 0 до 300 м ³ /ч; от 0 до 500 м ³ /ч; от 0 до 800 м ³ /ч	См. примечание 5	92F (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,5 \%$ для $25 \leq \text{Ду} \leq 300$; $\pm 0,3 \%$ (по заказу) для $80 \leq \text{Ду} \leq 300$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 200 м ³ /ч	См. примечание 5	ADM 8027 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 2 \%$ при (0,5-1,0) м/с; $\delta: \pm 1 \%$ при (1-25) м/с	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 50 м ³ /ч; от 0 до 100 м ³ /ч	См. примечание 5	AXF (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,35 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
ИК объем ного расхода	от 0 до 450 м ³ /ч	См. примечание 5	Promag 200 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm (0,5 + 0,2/\sqrt{v}) \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
ИК массо вого расхода	от 0 до 309,7 кг/ч; от 0 до 3200 кг/ч	См. примечание 5	PCB 8800 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 1,35 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 5 кг/ч	См. примечание 5	80A (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,15 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 250 т/ч	См. примечание 5	CMF/1700 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,1 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 2000 кг/ч; от 0 до 2500 кг/ч; от 0 до 8000 кг/ч	См. примечание 5	F/2700 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,2 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
ИК уровня	от 300 до 1000 мм	$\Delta: \pm 3,65 \text{ мм}$	FMP 40 (от 4 до 20 МА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 300 до 1850 мм	$\Delta: \pm 4,75 \text{ мм}$					
	от 300 до 3170 мм	$\Delta: \pm 7,13 \text{ мм}$	УМ FMP40 (от 4 до 20 МА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 300 до 5100 мм	$\Delta: \pm 11,07 \text{ мм}$					
	от 300 до 2060 мм	$\Delta: \pm 5,09 \text{ мм}$	УМ FMP45 (от 4 до 20 МА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 300 до 1980 мм	$\Delta: \pm 4,96 \text{ мм}$					
от 300 до 1990 мм	$\Delta: \pm 4,98 \text{ мм}$						

1	2	3	4	5	6	7	8
	от 300 до 700 мм	$\Delta: \pm 3,42$ мм	Уровнемер FMP40 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 300 до 710 мм	$\Delta: \pm 3,43$ мм	Уровнемер FMP45 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %
	от 300 до 890 мм	$\Delta: \pm 3,55$ мм					
	от 300 до 1300 мм	$\Delta: \pm 3,97$ мм					
	от 300 до 1900 мм	$\Delta: \pm 4,83$ мм					
	от 300 до 2300 мм	$\Delta: \pm 5,5$ мм					
	от 300 до 2800 мм	$\Delta: \pm 6,42$ мм					
	от 200 до 1000 мм	$\Delta: \pm 2,82$ мм	Levelflex FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %
	от 200 до 1200 мм	$\Delta: \pm 3,12$ мм	Levelflex FMP54 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %
	от 200 до 1800 мм	$\Delta: \pm 4,16$ мм					
	от 200 до 950 мм	$\Delta: \pm 2,75$ мм					
	от 200 до 1050 мм	$\Delta: \pm 2,89$ мм					
	от 200 до 1070 мм	$\Delta: \pm 2,92$ мм	УМ Levelflex FMP54 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %
	от 200 до 1750 мм	$\Delta: \pm 4,06$ мм					
	от 200 до 2000 мм	$\Delta: \pm 4,54$ мм					
	от 200 до 2200 мм	$\Delta: \pm 4,92$ мм					
	от 200 до 3100 мм	$\Delta: \pm 6,75$ мм					
от 650 до 2650 мм	$\Delta: \pm 4,92$ мм	244LD (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2$ %	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %	
от 2925 до 3456 мм	$\Delta: \pm 2,5$ мм						
от 300 до 1300 мм; от 300 до 1900 мм; от 300 до 3300 мм; от 300 до 4350 мм; от 300 до 6400 мм	$\gamma: \pm 0,32$ %	Уровнемер 5301 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %	
от 350 до 1400 мм	$\Delta: \pm 4,03$ мм						
ИК уровня	от 264 до 1164 мм	$\Delta: \pm 3,85$ мм	Уровнемер 5302 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %
	от 0 до 6000 мм	$\Delta: \pm 14,76$ мм	FMR54 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 6$ мм	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2$ %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК дозрывных концентраций горючих газов	от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР)	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР	РЕХ 3000 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
	от 0 до 100 % НКПР	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР); $\delta: \pm 11,01 \%$ (св. 50 до 100 % НКПР)	ХТС (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР); $\delta: \pm 10 \%$ (св. 50 до 100 % НКПР)	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
ИК концентрации	от 0 до 100 млн ⁻¹ (объемная доля H ₂ S)	$\gamma: \pm 16,51 \%$	Polytron 7000 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 15 \%$	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
ИК силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	-	-	HiD2030 SK	VE4003S2B1	$\gamma: \pm 0,2 \%$
		$\gamma: \pm 0,1 \%$			-		$\gamma: \pm 0,1 \%$
		$\gamma: \pm 0,075 \%$			-		Stahl 9461 $\gamma: \pm 0,075 \%$
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^\circ\text{C}^1$); НСХ 100 П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^\circ\text{C}^1$)	См. примечание 6	-	-	HiD2082	VE4003S2B1	См. примечание 6
		$\Delta: \pm 0,79 \text{ } ^\circ\text{C}$			-		Stahl 9480 $\Delta: \pm 0,79 \text{ } ^\circ\text{C}$
ИК напряжения (температуры)	НСХ К (шкала от -200 до +1370 $^\circ\text{C}^1$); НСХ L (шкала от -50 до +800 $^\circ\text{C}^1$)	См. примечание 6	-	-	HiD2082	VE4003S2B1	См. примечание 6
					-	Stahl 9481	

1	2	3	4	5	6	7	8
<p>¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений может быть перенастроен в соответствии с эксплуатационной документацией СИ, входящих в состав ИК.</p> <p>Примечания:</p> <p>1 Приняты следующие обозначения:</p> <p>Δ – абсолютная погрешность, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>t – измеренная температура, °С;</p> <p>t₁ – температура окружающей среды, °С;</p> <p>γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;</p> <p>δ – относительная погрешность, %;</p> <p>Re – число Рейнольдса;</p> <p>v – скорость среды, м/с;</p> <p>v_{max} – максимальная скорость среды, м/с;</p> <p>Ду (DN) – диаметр условного прохода;</p> <p>α – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления, °С⁻¹.</p>							

2 Приняты следующие сокращения:

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ДИ_{max} – верхний предел диапазона измерений, в единицах измерений измеряемой величины;

ДИ – настроенный диапазон измерений, в единицах измерений измеряемой величины;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

3 Шкала ИК перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и уровня соответственно.

4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности вторичной части ИК температуры при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 6 настоящей таблицы. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 5 настоящей таблицы.

5 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

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

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

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ВП}^2},$$

где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерения измеряемой величины;

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

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

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

$\Delta_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измерения измеряемой величины;

– относительная $\delta_{ИК}$, %

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

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

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

– приведенная $\gamma_{ИК}$, %

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$$

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

6 Пределы допускаемой основной погрешности вторичной части ИК температуры рассчитывают по формулам:

– для ИК с NiD2082 и VE4003S2B1, воспринимающих сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt 100 или 100 П

$$\Delta = \pm \left(0,0005 \cdot t_{изм} + 0,0005 \cdot (t_{max} - t_{min}) + 0,1 + (0,000015 \cdot t_{изм} + 0,00006 \cdot (t_{max} - t_{min})) \cdot 8 + \frac{0,1}{100} \cdot (t_{max} - t_{min}) \right) ^\circ\text{C},$$

где $t_{изм}$ – измеренное значение температуры, $^\circ\text{C}$;

t_{max} – верхний настроенный предел диапазона измерений температуры, $^\circ\text{C}$;

t_{min} – нижний настроенный предел диапазона измерений температуры, $^\circ\text{C}$;

– для ИК с NiD2082 и VE4003S2B1, воспринимающих сигналы термопар с НСХ К, L

$$\Delta = \pm \left(0,0005 \cdot t_{изм} + 0,0005 \cdot (t_{max} - t_{min}) + 1 + (0,0001 \cdot t_{изм} + 0,00006 \cdot (t_{max} - t_{min}) + 0,02) \cdot 8 + \frac{0,1}{100} \cdot (t_{max} - t_{min}) \right) ^\circ\text{C};$$

– для ИК с Stahl 9481, воспринимающих сигналы термопар с НСХ К:

$$\Delta = \pm \left(0,314 + \frac{0,055 \cdot (t_{max} - t_{min})}{(U_{max} - U_{min})} + 0,5 \right) ^\circ\text{C},$$

где U_{max} – значение термоэлектродвижущей силы, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений температуры в соответствии с НСХ, мВ;

U_{min} – значение термоэлектродвижущей силы, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений температуры в соответствии с НСХ, мВ.

– для ИК с Stahl 9481, воспринимающих сигналы термопар с НСХ L:

$$\Delta = \pm \left(0,17 + \frac{0,055 \cdot (t_{max} - t_{min})}{(U_{max} - U_{min})} + 0,5 \right) ^\circ\text{C}.$$

7 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 $\Delta_{СИ}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=1}^n \Delta_i^2},$$

где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

Δ_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, $\Delta_{ИК}$ по формуле

$$\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^k \Delta_{\text{СИ}j}^2},$$

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная установки АВТ-5 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»)

ИНН 5905099475

Юридический адрес: 614055, г. Пермь, ул. Промышленная, д. 84

Телефон: (342) 2202467, факс: (342) 2202288

Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>

E-mail: lukpnos@pnos.lukoil.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»)

ИНН 5905099475

Адрес: 614055, г. Пермь, ул. Промышленная, д. 84

Телефон: (342) 2202467, факс: (342) 2202288

Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>

E-mail: lukpnos@pnos.lukoil.com

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.

