

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки производства серы ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

### Назначение средства измерений

Система измерительная установки производства серы ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (температуры, давления, перепада давления, массового и объемного расходов, уровня, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), концентрации, водородного показателя), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров С300 и контроллеров противоаварийной защиты SM системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 17339-12) (далее – ExperionPKS) 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 MTL4544 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4544);
- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от MTL4544 поступают на модули ввода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C модели СС-РАИН01 контроллеров С300 ExperionPKS (далее – СС-РАИН01) и на модули ввода аналоговых сигналов SAI-1620m контроллеров противоаварийной защиты SM ExperionPKS (далее – SAI-1620m).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов SAI-1620m и СС-РАИН01 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 интегрируются в базу данных ИС.

Для выдачи управляющих воздействий используются модули вывода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C модели СС-РАОН01 ExperionPKS (далее – СС-РАОН01) с преобразователями измерительными MTL4549С (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4549С).

Состав средств измерений, входящих в состав 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
1	2	3
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления серии САТ – Т (далее – ТС САТ – Т)	48496-11
	Преобразователи термоэлектрические серии САТ – Т (далее – ПТ САТ – Т)	48552-11
	Преобразователи измерительные серии УТА модели УТА110 (далее – УТА110)	25470-03
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (далее – ТС 65)	22257-05
	Датчики температуры Rosemount 3144Р (далее – 3144Р)	63889-16
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR10 (далее – TR10)	68002-17
	Преобразователи измерительные серии iTEMP модели TMT82 (далее – TMT82)	50138-12
	Термопреобразователи сопротивления серии PS-092x (далее – PS-092x)	54935-13
	Преобразователи термоэлектрические серии TS с термопарами E, J, T, K, N, S (далее – ПТ TS K)	44784-10
	Преобразователи вторичные серии T, модификации T32.1S (далее – T32)	50958-12
	Преобразователи термоэлектрические серии ТС модели ТС62 (далее – ТС62)	49520-12
ИК давления	Датчики давления 2051Т (далее – 2051Т)	39530-08
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модели EJX 530А (далее – EJX 530А)	59868-15
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные Deltabar S (PMD75) (далее – PMD75)	41560-09
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модели EJX 110А (далее – EJX 110А)	59868-15
ИК массового расхода	Расходомеры массовые Promass с первичным преобразователем расхода Promass F и вторичным электронным преобразователем 80 (далее – Promass 80F)	15201-07
	Расходомеры-счетчики Deltatop (далее – Deltatop)	29675-08
ИК объемного расхода	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модификации RCCT39) (далее – RCCT39)	27054-09
	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модификации RCCS38) (далее – RCCS38)	27054-09
	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модификации RCCS33) (далее – RCCS33)	27054-09
	Расходомеры вихревые Prowirl модели 72F (далее – Prowirl 72F)	15202-14

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК объемного расхода	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модификации RCCS3 с внешним преобразователем RCCF31) (далее – RCCF31)	27054-09
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 86 (далее – VEGAFLEX 86)	53857-13
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 61 (далее – VEGAFLEX 61)	27284-09
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 62 (далее – VEGAFLEX 62)	27284-09
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 66 (далее – VEGAFLEX 66)	27284-09
	Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS модификации VEGAPULS 61 (далее – VEGAPULS 61)	61448-15
	Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 63 (далее – VEGAPULS 63)	27283-12
	Уровнемеры емкостные Liquicap модели Liquicap M FMI51 (далее – FMI51)	36668-08
	Уровнемеры емкостные VEGACAL 6* модификации VEGACAL 63 (далее – VEGACAL 63)	32242-12
ИК НКПР	Газоанализаторы XNX XTC (далее – XNX XTC)	66863-17
ИК концентрации	XNX XTC	66863-17
	Анализаторы промышленные ADI 2040 (далее – ADI 2040)	58397-14
	Газоанализаторы модели 88X-NSL (модификации 880-NSL)	19831-07
	Газоанализаторы многоканальные AO2000 модели AO2020 (далее – AO2020)	27467-09
	Газоанализаторы промышленные LaserGas II Single Path (далее – LaserGas)	32645-10
ИК водородного показателя	pH-метры модель 5081 (далее – модель 5081)	34964-07

ИС выполняет следующие функции:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;

- противоаварийная защита оборудования установки;
  - отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
  - накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
  - самодиагностика;
  - автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
  - защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.
- 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
Идентификационное наименование ПО	ExperionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R410
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 вторичной части ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, %
MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17
	SAI-1620m	±0,35
MTL4549C	СС-РАОИ01	±0,48

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -40 до +40 °С	$\Delta: \pm 0,6 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС САТ – Т в комплекте с УТА110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ТС САТ – Т): $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С; $\Delta$ (УТА110): $\pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C}$ , $g$ (УТА110): $\pm 0,02 \text{ } \%$ или $g$ (УТА110): $\pm 0,1 \text{ } \%$ <sup>3)</sup>	MTL4544	СС-РАИНО1	$g \pm 0,17 \text{ } \%$
	от -40 до +45 °С	$\Delta: \pm 0,63 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,66 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +55 °С	$\Delta: \pm 0,68 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +70 °С	$\Delta: \pm 0,77 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +95 °С	$\Delta: \pm 0,91 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +105 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +135 °С	$\Delta: \pm 1,14 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,23 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +160 °С	$\Delta: \pm 1,29 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +170 °С	$\Delta: \pm 1,35 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -40 до +190 °С	$\Delta: \pm 1,47 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,24 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -200 до +600 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					
	от -40 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,73 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС САТ – Т в комплекте с УТА110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ТС САТ – Т): $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С; $\Delta$ (УТА110): $\pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C}$ , $g$ (УТА110): $\pm 0,02 \text{ } \%$ или $g$ (УТА110): $\pm 0,1 \text{ } \%$ <sup>3)</sup>	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \text{ } \%$
от -50 до +220 °С	$\Delta: \pm 1,86 \text{ } ^\circ\text{C}$						
от -200 до +600 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температура	от -40 до +245 °С	$\Delta$ : $\pm 2,94$ °С	ТП САТ – Т в комплекте с УТА110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ТП САТ – Т): $\pm 2,5$ °С в диапазоне измерений от -40 до +333 °С включ., $\pm(0,0075 \cdot t)$ , °С в диапазоне измерений св. +333 до +1260 °С; $\Delta$ (УТА110): $\pm 0,25$ °С; $g$ (УТА110): $\pm 0,02$ % или $g$ (УТА110): $\pm 0,1$ % <sup>3)</sup> ; $\Delta$ (УТА110): $\pm 0,5$ °С <sup>4)</sup>	MTL4544	СС-РАИНО1	$g \pm 0,17$ %
	от -40 до +260 °С	$\Delta$ : $\pm 2,95$ °С					
	от -40 до +275 °С	$\Delta$ : $\pm 2,96$ °С					
	от -40 до +320 °С	$\Delta$ : $\pm 2,99$ °С					
	от -40 до +430 °С	$\Delta$ : $\pm 3,81$ °С					
	от -40 до +1260 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					
	от -40 до +350 °С	$\Delta$ : $\pm 3,4$ °С	ТП САТ – Т в комплекте с УТА110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ТП САТ – Т): $\pm 2,5$ °С в диапазоне измерений от -40 до +333 °С включ., $\pm(0,0075 \cdot t)$ , °С в диапазоне измерений св. +333 до +1260 °С; $\Delta$ (УТА110): $\pm 0,25$ °С; $g$ (УТА110): $\pm 0,02$ % или $g$ (УТА110): $\pm 0,1$ % <sup>3)</sup> ; $\Delta$ (УТА110): $\pm 0,5$ °С <sup>4)</sup>	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35$ %
	от -40 до +1260 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					
	от -40 до +55 °С	$\Delta$ : $\pm 0,68$ °С	ТС 65 в комплекте с УТА110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ТС 65): $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С; $\Delta$ (УТА110): $\pm 0,14$ °С, $g$ (УТА110): $\pm 0,02$ % или $g$ (УТА110): $\pm 0,1$ % <sup>3)</sup>	MTL4544	СС-РАИНО1	$g \pm 0,17$ %
	от -196 до +600 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					
от -40 до +105 °С	$\Delta$ : $\pm 0,96$ °С	ТС 65 в комплекте с 3144Р (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ТС 65): $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С; $\Delta$ (3144Р): $\pm 0,1$ °С, $g$ (3144Р): $\pm 0,02$ %	MTL4544	СС-РАИНО1	$g \pm 0,17$ %	
от -196 до +600 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температура	от -50 до +55 °С	$\Delta$ : $\pm 0,69$ °С	TR10 в комплекте с YTA110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (TR10): $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С; $\Delta$ (YTA110): $\pm 0,14$ °С, $g$ (YTA110): $\pm 0,02$ % или $g$ (YTA110): $\pm 0,1$ % <sup>3)</sup>	MTL4544	СС-РАИНО1	$g$ $\pm 0,17$ %
	от -196 до +600 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					
	от -50 до +50 °С	$\Delta$ : $\pm 0,38$ °С	PS-092x в комплекте с YTA110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (PS-092x): $\pm(0,150+0,002 \cdot  t )$ , °С; $\Delta$ (YTA110): $\pm 0,14$ °С, $g$ (YTA110): $\pm 0,02$ % или $g$ (YTA110): $\pm 0,1$ % <sup>3)</sup>	MTL4544	СС-РАИНО1	$g$ $\pm 0,17$ %
	от -196 до +250 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до +350 °С	$\Delta$ : $\pm 3,11$ °С	ПТ TS К в комплекте с YTA110 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ПТ TS К): $\pm 2,5$ °С в диапазоне измерений от -40 до +333 °С включ., $\pm(0,0075 \cdot t)$ , °С в диапазоне измерений св. +333 до +1200 °С; $\Delta$ (YTA110): $\pm 0,25$ °С; $g$ (YTA110): $\pm 0,02$ % или $g$ (YTA110): $\pm 0,1$ % <sup>3)</sup> ; $\Delta$ (YTA110): $\pm 0,5$ °С <sup>4)</sup>	MTL4544	СС-РАИНО1	$g$ $\pm 0,17$ %
	от -40 до +1200 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					
	от -40 до +420 °С	$\Delta$ : $\pm 4,71$ °С	ПТ TS К в комплекте с TMT82 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ПТ TS К): $\pm 2,5$ °С в диапазоне измерений от -40 до +333 °С включ., $\pm(0,0075 \cdot t)$ , °С в диапазоне измерений св. +333 до +1200 °С; $\Delta$ (TMT82): $\pm 0,25$ °С; $g$ (TMT82): $\pm 0,03$ %; $\Delta$ (TMT82): $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С <sup>4)</sup>	MTL4544	СС-РАИНО1	$g$ $\pm 0,17$ %
	от -40 до +500 °С	$\Delta$ : $\pm 5,53$ °С					
	от -40 до +800 °С	$\Delta$ : $\pm 8,6$ °С					
	от -40 до +1200 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температура	от -40 до +450 °С	$\Delta$ : $\pm 4,12$ °С	ПТ TS К в комплекте с Т32 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ПТ TS К): $\pm 2,5$ °С в диапазоне измерений от -40 до +333 °С включ., $\pm(0,0075 \cdot t)$ , °С в диапазоне измерений св. +333 до +1200 °С; $\Delta$ (Т32): $\pm(0,4 + 0,002 \cdot  t )$ , °С в диапазоне измерений от -40 до 0 °С, $\pm(0,4 + 0,0004 \cdot  t )$ , °С в диапазоне измерений св. 0 до +1200 °С; $\Delta$ (Т32): $\pm 0,8$ °С <sup>4)</sup>	MTL4544	СС-РАІН01	<b>g</b> $\pm 0,17$ %
	от -40 до +1200 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2					
	от -40 до +500 °С	$\Delta$ : $\pm 5,53$ °С	ТС62 в комплекте с ТМТ82 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ (ТС62): $\pm 2,5$ °С в диапазоне измерений от -40 до +333 °С включ., $\pm(0,0075 \cdot t)$ , °С в диапазоне измерений св. +333 до +1200 °С; $\Delta$ (ТМТ82): $\pm 0,25$ °С; <b>g</b> (ТМТ82): $\pm 0,03$ %; $\Delta$ (ТМТ82): $\pm(0,300 + 0,005 \cdot  t )$ , °С <sup>4)</sup>	MTL4544	СС-РАІН01	<b>g</b> $\pm 0,17$ %
	от -40 до +1200 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2					
ИК давления	от 0 до 0,0275 МПа; от 0 до 68,95 МПа <sup>2)</sup>	<b>g</b> $\pm 0,21$ %	2051Т (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> $\pm 0,075$ %	MTL4544	СС-РАІН01	<b>g</b> $\pm 0,17$ %
	от 0 до 20 кПа; от -0,1 до 2,0 МПа; от 0 до 0,025 МПа; от 0 до 0,059 МПа; от 0 до 0,06 МПа; от 0 до 0,09 МПа; от 0 до 0,1 МПа	<b>g</b> от $\pm 0,20$ до $\pm 0,69$ %	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от $\pm 0,04$ до $\pm 0,6$ %	MTL4544	СС-РАІН01	<b>g</b> $\pm 0,17$ %



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,12 МПа; от 0 до 0,137 МПа; от 0 до 0,2 МПа; от 0 до 0,3 МПа; от 0 до 0,35 МПа; от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,5 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 0,7 МПа; от 0 до 0,8 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,5 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 1,8 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0,04 до 2,00 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 3 МПа; от 0 до 4 МПа; от 0 до 4,9 МПа; от 0 до 5 МПа; от 0 до 6 МПа; от 0 до 8 МПа; от 0 до 50 МПа <sup>2)</sup>	<b>g</b> от ±0,20 до ±0,69 %	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,04 до ±0,6 %	MTL4544	СС-РАИН01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,5 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0 до 3 МПа; от 0 до 50 МПа <sup>2)</sup>	<b>g</b> от ±0,39 до ±0,77 %	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,04 до ±0,6 %	MTL4544	SAI-1620m	<b>g</b> ±0,35 %
ИК перепада давления <sup>5)</sup>	от 0 до 600 Па; от 0 до 297,14 кПа; от 0 до 4 МПа <sup>2)</sup>	<b>g</b> ±0,21 %	PMD75 (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> ±0,075 %	MTL4544	СС-РАИН01	<b>g</b> ±0,17 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления <sup>5)</sup>	от 0 до 0,55 кПа; от 0 до 0,625 кПа; от 0 до 1,1 кПа; от 0 до 1,25 кПа; от 0 до 2 кПа; от 0 до 2,5 кПа; от 0 до 5 кПа; от 0 до 6,25 кПа; от 0 до 12,5 кПа; от 0 до 15 кПа	g от ±0,20 до ±0,69 %	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,6 %	MTL4544	СС-РАИH01	g ±0,17 %
	от 0 до 18 кПа; от 0 до 19 кПа; от 0 до 21 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 30,48 кПа; от 0 до 32,58 кПа; от 0 до 35 кПа; от 0 до 35,3 кПа; от 0 до 35,6 кПа; от 0 до 40,98 кПа; от 0 до 43,52 кПа; от 0 до 46,41 кПа; от 0 до 49,37 кПа; от 0 до 50 кПа; от 0 до 58 кПа; от 0 до 60 кПа; от 0 до 63 кПа; от 0 до 77 кПа; от 0 до 0,005 МПа; от 0 до 0,00698 МПа; от -0,1 до 2,0 МПа; от -0,5 до 14,0 МПа <sup>2)</sup>	g от ±0,20 до ±0,69 %	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,6 %	MTL4544	СС-РАИH01	g ±0,17 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления <sup>5)</sup>	от 0 до 2,5 кПа; от 0 до 12,5 кПа; от 0 до 31,48 кПа; от 0 до 32,58 кПа; от 0 до 37,74 кПа; от 0 до 40,98 кПа; от 0 до 49,37 кПа; от 0 до 77 кПа; от -500 до 500 кПа <sup>2)</sup>	<b>g</b> от ±0,39 до ±0,77 %	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,04 до ±0,6 %	MTL4544	SAI-1620m	<b>g</b> ±0,35 %
ИК массового расхода	от 0 до 36000 кг/ч	см. примечание 3	Promass 80F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,15+Z_M/M \cdot 100) \%$	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 0 до 11660 кг/ч	см. примечание 3	Deltator (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 2,1 \%$ <sup>6)</sup>	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
ИК объемного расхода	от 0 до 42 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	RCCT39 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,25+Z_v/V \cdot 100), \%$	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 0 до 1,77 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 3,5 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 8 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	RCCS38 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,25+Z_v/V \cdot 100), \%$	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 0 до 0,376 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	RCCS33 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,5+Z_v/V \cdot 100), \%$	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 0 до 1,77 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 3,5 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 8 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	Prowirl 72F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 1 \%$	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 0 до 0,07 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	RCCF31 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,5+Z_v/V \cdot 100), \%$	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 0 до 3,5 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	RCCF31 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,5+Z_v/V \cdot 100), \%$	MTL4544	SAI-1620m	<b>g</b> ±0,35 %
ИК уровня	от 950 до 500 мм	<b>g</b> ±0,53 %	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	<b>g</b> ±0,17 %
	от 1100 до 500 мм	<b>g</b> ±0,42 %					
	от 1300 до 500 мм	<b>g</b> ±0,34 %					
	от 1500 до 500 мм	<b>g</b> ±0,29 %					
	от 1700 до 500 мм	<b>g</b> ±0,27 %					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 2450 до 250 мм	$g \pm 0,22 \%$	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 2650 до 500 мм	$g \pm 0,22 \%$					
	от 2650 до 500 мм	$g \pm 0,4 \%$	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
	от 4522 до 2022 мм	$g \pm 0,21 \%$	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 1000 до 250 мм	$g \pm 0,49 \%$	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
	от 4522 до 2022 мм	$g \pm 0,4 \%$					
	от 750 до 250 мм	$g \pm 0,69 \%$	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 950 до 250 мм	$g \pm 0,51 \%$					
	от 1050 до 250 мм	$g \pm 0,46 \%$					
	от 1550 до 250 мм	$g \pm 0,32 \%$					
	от 750 до 250 мм	$g \pm 0,77 \%$	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
	от 950 до 250 мм	$g \pm 0,61 \%$					
	от 1100 до 250 мм	$g \pm 0,55 \%$					
	от 1350 до 250 мм	$g \pm 0,49 \%$					
	от 1550 до 250 мм	$g \pm 0,47 \%$					
	от 4265 до 1995 мм	$g \pm 0,24 \%$	VEGAFLEX 62 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 4265 до 1995 мм	$g \pm 0,42 \%$	VEGAFLEX 62 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
	от 1450 до 250 мм	$g \pm 0,34 \%$	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 1750 до 250 мм	$g \pm 0,29 \%$					
	от 1950 до 250 мм	$g \pm 0,27 \%$					
	от 2450 до 250 мм	$g \pm 0,24 \%$					
	от 1450 до 250 мм	$g \pm 0,48 \%$	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
	от 250 до 1600 мм	$g \pm 0,46 \%$					
	от 1600 до 250 мм	$g \pm 0,46 \%$					
от 1750 до 250 мм	$g \pm 0,45 \%$						
от 2450 до 250 мм	$g \pm 0,42 \%$						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 17200 до 1100 мм	$g \pm 0,19 \%$	VEGAPULS 61 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 150 до 10600 мм	$g \pm 0,19 \%$	VEGAPULS 63 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 246 мм	$g \pm 0,92 \%$	FMI51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 1985 мм	$g \pm 0,34 \%$	VEGACAL 63 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,25 \%$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 1750 до 250 мм	$g \pm 0,48 \%$	VEGACAL 63 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,25 \%$	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР <sup>7)</sup> ; $\delta: \pm 11,01 \%$ <sup>8)</sup>	XNX XTC (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР <sup>7)</sup> $\delta: \pm 10 \%$ <sup>8)</sup>	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 100 % НКПР	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР <sup>7)</sup> ; $\delta: \pm 11,03 \%$ <sup>8)</sup>	XNX XTC (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР <sup>7)</sup> $\delta: \pm 10 \%$ <sup>8)</sup>	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
ИК концен-трации	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> (объемные доли сероводорода (H <sub>2</sub> S))	$g \pm 22,01 \%$ <sup>9)</sup> $\delta: \pm 22,01 \%$ <sup>10)</sup>	XNX XTC (от 4 до 20 мА)	$g \pm 20 \%$ <sup>9)</sup> $\delta: \pm 20 \%$ <sup>10)</sup>	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> (объемные доли сероводорода (H <sub>2</sub> S))	$g \pm 22,01 \%$ <sup>9)</sup> $\delta: \pm 22,01 \%$ <sup>10)</sup>	XNX XTC (от 4 до 20 мА)	$g \pm 20 \%$ <sup>9)</sup> $\delta: \pm 20 \%$ <sup>10)</sup>	MTL4544	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
	от 0 до 30 млн <sup>-1</sup> (массовые доли ионов аммония в воде (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ))	$g \pm 5,51 \%$	ADI 2040 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 5 \%$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> (массовые доли сульфид ионов в воде (S <sup>2-</sup> ))	$g \pm 5,51 \%$					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8			
ИК концен- трации	от 0 до 2 % (объемные доли диоксида серы (SO <sub>2</sub> ))	<b>g</b> ±4,41 %	880-NSL (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> ±4 %	MTL4544	СС-РАИH01	<b>g</b> ±0,17 %			
	от 0 до 4 % (объемные доли сероводорода (H <sub>2</sub> S))	<b>g</b> ±4,41 %	880-NSL (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> ±4 %	MTL4544	СС-РАИH01	<b>g</b> ±0,17 %			
	от 0 до 50 % (объемные доли водорода (H <sub>2</sub> ))	<b>g</b> ±4,41 %	АО2020 (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> ±4 %	MTL4544	СС-РАИH01	<b>g</b> ±0,17 %			
	от 0 до 1000 млн <sup>-1 2)</sup> (объемные доли диоксида серы (SO <sub>2</sub> ))	<b>g</b> ±11,01 %		<b>g</b> ±10 %						
	от 5 до 50 млн <sup>-1</sup> ; от 50 до 500 млн <sup>-1 2)</sup> (объемные доли сероводорода (H <sub>2</sub> S))	<b>δ</b> : ±11,16 %		<b>δ</b> : ±10 %						
	от 0 до 5000 млн <sup>-1 2)</sup> (объемные доли монооксида азота (NO))	<b>g</b> ±11,01 %		<b>g</b> ±10 %						
	от 0 до 5 % (объемные доли кислорода (O <sub>2</sub> ))	<b>g</b> ±5,51 %		<b>g</b> ±5 %						
	от 0 до 30 % <sup>2)</sup> (объемные доли монооксида углерода (CO))	<b>g</b> ±2,21 %		<b>g</b> ±2 %						
	от 0 до 100 % (объемные доли кислорода (O <sub>2</sub> ))	<b>Δ</b> : ±0,12 % (объ- емные доли) <sup>11)</sup> <b>δ</b> : ±19,5 % <sup>12)</sup>		LaserGas (от 4 до 20 мА)				<b>Δ</b> : ±0,1 % (объемные доли) <sup>11)</sup> <b>δ</b> : ±5 % <sup>12)</sup>	MTL4544	СС-РАИH01

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК водородного показателя	от 1 до 12 рН	$g \pm 0,54 \%$	Модель 5081 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,05 \text{ рН}$	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,17 \%$	–	–	MTL4544	CC-PAIH01	$g \pm 0,17 \%$
		$g \pm 0,35 \%$	–	–	MTL4541	SAI-1620m	$g \pm 0,35 \%$
ИК воспроиз- ведения силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,48 \%$	–	–	MTL4549C	CC-PAOH01	$g \pm 0,48 \%$

- <sup>1)</sup> Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеров искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.
- <sup>2)</sup> Указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений может быть настроен на другой меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на ИП.
- <sup>3)</sup> Выбирают большее значение.
- <sup>4)</sup> Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации холодного спая.
- <sup>5)</sup> Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на стандартном сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно.
- <sup>6)</sup> Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений расхода при неизменных давлении и температуре.
- <sup>7)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР включ.
- <sup>8)</sup> В диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР.
- <sup>9)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 7 млн<sup>-1</sup> включ. (объемные доли сероводорода).
- <sup>10)</sup> В диапазоне измерений св. 7 до 10 млн<sup>-1</sup> (объемные доли сероводорода).
- <sup>11)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 1 % включ. (объемные доли кислорода).
- <sup>12)</sup> В диапазоне измерений св. 1 % до 100 % (объемные доли кислорода).

**Примечания**

1 Приняты следующие обозначения:

- $\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;
- $\delta$  – относительная погрешность, %;
- $\gamma$  – приведенная погрешность, % от диапазона измерений;
- $Z_M$  – стабильность нуля при измерении массового расхода, кг/ч;
- $M$  – массовый расход, кг/ч;
- $Z_v$  – стабильность нуля при измерении объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;
- $V$  – объемный расход, м<sup>3</sup>/ч;
- $t$  – измеренная температура, °С.

2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 3 настоящей таблицы.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
<p>3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:</p> <p>- абсолютная <math>D_{ИК}</math>, в единицах измерений измеряемой величины:</p> $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \frac{\delta^2}{\phi}}$ <p>где <math>D_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>g_{ВП}</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;</p> <p><math>X_{max}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p><math>X_{min}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p>– относительная <math>d_{ИК}</math>, %:</p> $d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \frac{\delta^2}{\phi}}$ <p>где <math>d_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;</p> <p><math>X_{изм}</math> – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>– приведенная <math>g_{ИК}</math>, %:</p> $g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{ВП}^2},$ <p>или</p> $g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\frac{\alpha}{\epsilon} \frac{D_{ПП}}{X_{max} - X_{min}} \times 100 \frac{\delta^2}{\phi} + g_{ВП}^2},$ <p>где <math>g_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.</p> <p>4 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:</p> <p>– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);</p> <p>– для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.</p> <p>Пределы допускаемых значений погрешности <math>D_{СИ}</math> измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p> $D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=1}^n D_i^2},$ <p>где <math>D_0</math> – пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;</p> <p><math>D_i</math> – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.</p>							



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность $D_{ИК}$ , в условиях эксплуатации по формуле							
$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j (D_{СИj})^2},$							
где	$D_{СИj}$	– пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации при общем числе k измерительных компонентов.					

Таблица 5 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	700
Количество выходных ИК, не более	350
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в местах установки первичных ИП (в обогреваемом шкафу) – в местах установки первичных ИП (в открытом пространстве) – в местах установки промежуточных ИП, модулей ввода/вывода сигналов и обработки данных б) относительная влажность, % в) атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 от -40 до +50 от +15 до +25 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50±1
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 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная установки производства серы ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», заводской № 87077	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 3107/1-311229-2019	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 3107/1-311229-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установки производства серы ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 31 июля 2019 г.

Основные средства поверки:

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

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

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной установки производства серы ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»**

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

**Изготовитель**

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

ИНН 3448017919

Адрес: 400029, г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, 55

Телефон: (8442) 96-31-43

Web-сайт: <http://vnpz.lukoil.ru>

E-mail: [refinery@vnpz.lukoil.com](mailto:refinery@vnpz.lukoil.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

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

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311229 в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.