

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установок тит. 517, тит. 526, тит. 532, тит. 81-44  
ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

### Назначение средства измерений

Система измерительная установок тит. 517, тит. 526, тит. 532, тит. 81-44  
ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, температуры, объемного расхода, массового расхода, уровня, температуры точки росы, водородного показателя).

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей ExregionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 67039-17) (далее – ExregionPKS) 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 и сигналы термопреобразователей сопротивления;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии MTL4500 модели MTL4544 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4544) и далее на входы модулей аналогового ввода серии Chassis I/O Modules – Series C моделей HLA1 CC-PAIX01 или HLA1 CC-PAIH02 ExregionPKS (далее – PAIX01, PAIH02 соответственно) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления поступают на входы преобразователей измерительных серии MTL4500 модели MTL4576 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4576) и далее на входы PAIX01 или PAIH02.

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 давления	Измерительный преобразователь давления 3051 фирмы Fisher-Rosemount (далее – ИПД 3051)	14061-94

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК давления	Преобразователь давления измерительный 3051 (далее – ПД 3051)	14061-99
	Преобразователь давления измерительный 3051 (далее – ПДИ 3051)	14061-04
	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051TG (далее – 3051TG)	14061-10
	Преобразователь давления измерительный 3051 модели 3051T (далее – 3051T)	14061-15
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-09
	Преобразователь давления измерительный 2088 (далее – ПДИ 2088)	16825-97
	Преобразователь давления измерительный 2088 (далее – ПД 2088)	16825-02
	Преобразователь давления измерительный MBS модификации MBS 3000 (далее – MBS 3000)	23068-08
	Датчик давления DMP модели DMP 330 (далее – ДД DMP 330)	44736-10
	Преобразователь давления измерительный 401001 (далее – ПДИ 401001)	57663-14
	Датчик давления 1151 фирмы «Rosemount» (США) модели LT (далее – 1151LT)	13849-94
	Преобразователь многопараметрический 3095 модификации 3095 MV (далее – 3095 MV)	14682-00
	Преобразователь многопараметрический 3095 модификации 3095MA (далее – 3095MA)	14682-06
ИК перепада давления	ПД 3051	14061-99
	ПДИ 3051	14061-04
	Преобразователь давления измерительный 3051 модели 3051C (далее – 3051C)	14061-15
	Преобразователь многопараметрический 3051SMV (далее – 3051SMV)	46317-15
	3095 MV	14682-00
	3095MA	14682-06
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201)	13587-01
	Термопреобразователь сопротивления ТСП-0193 (далее – ТСП-0193)	14217-97
	Термопреобразователь сопротивления ТСПТ (далее – ТС ТСПТ)	16795-97
	Термопреобразователь сопротивления ТСП 9417 (далее – ТСП 9417)	18092-99
	Термопреобразователь сопротивления серии 1088 (далее – ТС-1088)	18131-04
	Термометр сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1088 (далее – ТСП ТС-1088)	18131-09

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления из платины и меди ТС и его чувствительный элемент ЧЭ модификации ТС-1088 (далее – ТС ТС-1088)	58808-14
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 78 (далее – ТСП 78)	22255-01
	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ модификации 201 (далее – ТСПТ 201)	36766-09
	Термопреобразователь сопротивления ТСП исполнения ТСП 9201 (далее – ТС ТСП 9201)	50071-12
	Термопреобразователь сопротивления ТСП-0193 (далее – ТС ТСП-0193)	56560-14
ИК объемного расхода	Расходомер-счетчик вихревой 8800 (далее – РСВ 8800)	14663-06
	Расходомер-счетчик вихревой 8800 (далее – Расходомер 8800)	64613-16
	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG модификации AXF (далее – ADMAG AXF)	17669-09
	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG модификации AXF (далее – CP ADMAG AXF)	59435-14
	Расходомер-счетчик ультразвуковой Prosonic Flow в комплекте с накладными датчиками модели P и электронным блоком 93 (далее – Prosonic Flow 93P)	29674-12
	Расходомер-счетчик электромагнитный «SITRANS F M» исполнения MAG5100W/5000 (далее – MAG5100W/5000)	35024-07
	Расходомер-счетчик электромагнитный SITRANS FM в комплекте с первичным преобразователем MAG5100W и преобразователем сигналов MAG5000 (далее – РСЭ MAG5100W/5000)	35024-12
ИК массового расхода	Расходомер-счетчик массовый «Thermatel» мод. TA2 (далее – TA2)	31339-06
ИК уровня	Уровнемер буйковый серии 249-2390 в комплекте с первичным преобразователем серии 249 модели 249BP и вторичным преобразователем поворота торсионной трубки в электрический сигнал 2390 модели 2390B (далее – 249BP-2390B)	14164-99
	Уровнемер микроволновый Micropilot FMR5* исполнения Micropilot FMR51 (далее – FMR51)	55965-13
ИК температуры точки росы	Гигрометр «ИВА-8» (далее – ИВА-8)	13560-93
ИК водородного показателя	Преобразователь измерительный DULCOMETER DMT (далее – DMT)	26893-04

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.

### 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 410.1
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
1	2
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$380^{+57}_{-76}$ ; $220^{+22}_{-33}$ $50 \pm 1$
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>а) температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в месте установки вторичной части ИК</li> <li>- в местах установки первичных ИП ИК</li> </ul> <p>б) относительная влажность, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в месте установки вторичной части ИК</li> <li>- в местах установки первичных ИП ИК</li> </ul> <p>в) атмосферное давление, кПа</p>	<p style="text-align: center;">от +15 до +25 от -40 до +50</p> <p style="text-align: center;">от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа</p>
<p>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.</p>	

Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3
MTL4544	РАИХ01 или РАИН02	$g \pm 0,17 \%$
–		$g \pm 0,075 \%$
MTL4576	РАИХ01 или РАИН02	<p>Для каналов, воспринимающих сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt 100:</p> $D = \pm \left[ \frac{\Delta}{R_{\max} - R_{\min}} \times 0,08 \times (t_{\max} - t_{\min}) + \frac{0,016}{16} \times (t_{\max} - t_{\min}) + \frac{0,075}{100} \times (t_{\max} - t_{\min}) \right] \frac{\text{°C}}{\text{°C}}$ <p>Для каналов, воспринимающих сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ 100 П:</p> $D = \pm \left[ \frac{\Delta}{R_{\max} - R_{\min}} \times 0,08 \times (t_{\max} - t_{\min}) + \frac{0,016}{16} \times (t_{\max} - t_{\min}) + \frac{0,075}{100} \times (t_{\max} - t_{\min}) +  5 \times 10^{-5} \times R_{\text{изм}}^2 + 0,03 \times R_{\text{изм}} - 3  \right] \frac{\text{°C}}{\text{°C}}$
<p>Примечание – Приняты следующие обозначения:</p> <p><math>g</math> – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;</p> <p>НСХ – номинальная статическая характеристика;</p> <p><math>\Delta</math> – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;</p> <p><math>R_{\max}</math> – значение сопротивления термопреобразователей сопротивления, соответствующее верхнему пределу измерений температуры ИК, Ом;</p> <p><math>R_{\min}</math> – значение сопротивления термопреобразователей сопротивления, соответствующее нижнему пределу измерений температуры ИК, Ом;</p> <p><math>R_{\text{изм}}</math> – значение сопротивления термопреобразователей сопротивления, соответствующее измеренному значению температуры ИК, Ом;</p> <p><math>t_{\max}</math> – верхний предел диапазона измерений температуры ИК, °С;</p> <p><math>t_{\min}</math> – нижний предел диапазона измерений температуры ИК, °С.</p>		

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – 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 давления	от 0 до 1 МПа; от -0,1 до 1,034 МПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,21$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ 3051 менее чем 10:1; $g \pm 0,25 \%$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ 3051 более чем 10:1	ИПД 3051 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,075 \%$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ менее чем 10:1; $g \pm 0,15 \%$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ более чем 10:1	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 350 кПа; от 0 до 0,98 МПа; от 0 до 1,4 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 16 МПа; от 0 до 207 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 5520 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 27579 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,21$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ 3051 менее чем 10:1; $g \pm 0,25 \%$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ 3051 более чем 10:1	ПД 3051 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,075$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ менее чем 10:1; $g \pm 0,15 \%$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ более чем 10:1	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 17,6 кПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,4 МПа; от 0 до 207 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 1030 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 5520 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 27579 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,20$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ менее чем 5:1; $g \pm 0,21 \%$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ более чем 10:1	ПДИ 3051 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,04$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ менее чем 5:1; $g \pm 0,065 \%$ при соотношении $ДИ_{max}/ДИ$ более чем 10:1	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,4 МПа; от 0 до 1,5 МПа; от 0 до 206 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 1034 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 5515 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 27579 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,20$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ ; $g \pm 0,21$ % при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$	3051TG (от 4 до 20 МА)	$g \pm 0,04$ при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ ; $g \pm 0,065$ % при соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17$ %
	от 0 до 16,57 кПа; от 0 до 23,4 кПа; от 0 до 27,2 кПа; от 0 до 34,2 кПа; от 0 до 0,1 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 1030 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 5500 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 27600 кПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,20$ до $\pm 1,26$ %	3051T (от 4 до 20 МА)	$g$ от $\pm 0,04$ до $\pm 1,125$ %	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17$ %
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,29$ до $\pm 0,69$ %	EJA 530 (от 4 до 20 МА)	$g$ от $\pm 0,20$ до $\pm 0,60$ %	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17$ %

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,4 МПа; от 0 до 1,5 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 3,5 МПа; от 0 до 6 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 16 МПа;	$g \pm 0,34 \%$	ПДИ 2088 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,2 \%; \pm 0,25 \%$	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 27,6 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание б					
	от 0 до 0,35 МПа	$g \pm 0,34 \%$	ПД 2088 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,1 \%; \pm 0,2 \%; \pm 0,25 \%$	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 5,5 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание б					
	от 0 до 0,6 МПа	$g \pm 0,59 \%$	МBS 3000 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,5 \%$	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17 \%$
от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 6 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 16 МПа	$g \pm 0,59 \%$	ДД DMP 330 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,5 \%$	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17 \%$	



Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 1 МПа; от 0 до 2,5 МПа	$g \pm 0,59 \%$	ПДИ 401001 (от 4 до 20 МА)	$g \pm 0,5 \%; \pm 1 \%$	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от -0,1 до 10 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 6					
	от 0 до 17,16 кПа; от 0 до 66,7 кПа	$g \pm 0,29 \%$	1151LT (от 4 до 20 МА)	$g \pm 0,1 \%; \pm 0,2 \%$	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 689,5 кПа <sup>1)</sup>	см. примечание 6					
	от 0 до 1,5 МПа; от 0 до 1,6 МПа	$g \pm 0,21 \%$	3095 MV (от 4 до 20 МА)	$g_i$ : от $\pm 0,075$ до $\pm 0,78 \%$	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 5515,8 кПа <sup>1)</sup>	см. примечание 6					
	от 0 до 1,5 МПа	$g \pm 0,21 \%$	3095MA (от 4 до 20 МА)	$g_i$ : от $\pm 0,075$ до $\pm 0,78 \%$	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
от 0 до 5515,8 кПа <sup>1)</sup>	см. примечание 6						
ИК перепада давления	от -1,6 до 0 кПа; от 0 до 24,4 кПа; от 0 до 29,3 кПа; от 0 до 39,2 кПа; от 0 до 61,6 кПа; от -248 до 248 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,21$ при соотношении $DI_{max}/DI$ менее чем 10:1; $g \pm 0,25 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI$ более чем 10:1	ПД 3051 (от 4 до 20 МА)	$g \pm 0,075$ при соотношении $DI_{max}/DI$ менее чем 10:1; $g \pm 0,15 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI$ более чем 10:1	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 29,3 кПа; от 0 до 23,54 кПа; от -248 до 248 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,20$ при соотношении $DI_{max}/DI$ менее чем 5:1; $g \pm 0,21 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI$ более чем 10:1	ПДИ 3051 (от 4 до 20 МА)	$g \pm 0,04$ при соотношении $DI_{max}/DI$ менее чем 5:1; $g \pm 0,065 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI$ более чем 10:1	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 10 кПа; от 0 до 18,8 кПа; от 0 до 21,2 кПа; от 0 до 24,4 кПа; от 0 до 29,1 кПа; от 0 до 30,7 кПа; от 0 до 34,6 кПа; от 0 до 36,5 кПа; от 0 до 39,1 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 47,1 кПа; от 0 до 49 кПа; от 0 до 60 кПа; от 0 до 98 кПа; от -248 до 248 кПа <sup>1)</sup>	g от ±0,20 до ±0,60 %	3051C (от 4 до 20 мА)	g от ±0,040 до ±0,515 %	MTL4544	РАИНО2	g ±0,17 %

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 15,86 кПа; от 0 до 25,03 кПа	$g \pm 0,20 \%$	3051SMV (от 4 до 20 мА)	Для исполнения Classic: $g \pm 0,035 \%$ (при $ДИ_{max}/ДИ \leq 10$ ) и $g \pm (0,015 + 0,005 \cdot ДИ_{max}/ДИ) \%$ (при $ДИ_{max}/ДИ > 10$ ); для исполнения Classic MV: $g \pm 0,04 \%$ (при $ДИ_{max}/ДИ \leq 10$ ) и $g \pm (0,01 + 0,004 \cdot ДИ_{max}/ДИ) \%$ (при $ДИ_{max}/ДИ > 10$ ); для исполнения Ultra: $g \pm 0,025 \%$ (при $ДИ_{max}/ДИ \leq 10$ ) и $g \pm (0,005 + 0,0035 \cdot ДИ_{max}/ДИ) \%$ (при $ДИ_{max}/ДИ > 10$ ); для исполнения Ultra for Flow: $\delta: \pm 0,04 \%$ (при $ДИ_{max}/ДИ \leq 8$ ) и $\delta: \pm (0,04 + 0,0023 \cdot ДИ_{max}/P_{изм}) \%$ (при $8 \leq ДИ_{max}/ДИ < 200$ )	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17 \%$
	от -62 до 62 кПа <sup>1</sup> ; от -249 до 249 кПа <sup>1</sup>	см. примечание 6					
	от 0 до 9,8 кПа; от 0 до 10,6 кПа; от 0 до 24,8 кПа; от 0 до 39,3 кПа; от 0 до 61 кПа; от 0 до 61,3 кПа; от 0 до 62 кПа	$g \pm 0,21 \%$	3095 MV (от 4 до 20 мА)	$g$ : от $\pm 0,075$ до $\pm 0,525 \%$	MTL4544	РАИH02	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 62,2 кПа <sup>1</sup> ; от 0 до 248 кПа <sup>1</sup>	см. примечание 6					

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 24,5 кПа;	$g \pm 0,2 \%$	3095МА (от 4 до 20 МА)	$g$ : от $\pm 0,050$ до $\pm 0,525 \%$	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 61,5 кПа						
ИК темпе- ратуры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,92 \text{ °С}$	ТСП 9201 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	MTL4576	РАИХ01	$\Delta: \pm 2,53 \text{ °С}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 3,99 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 3,47 \text{ °С}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 5,09 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 4,44 \text{ °С}$
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 6,22 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 5,43 \text{ °С}$
	от -200 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,92 \text{ °С}$	ТСП-0193 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	MTL4576	РАИХ01	$\Delta: \pm 2,53 \text{ °С}$
	от -200 до +500 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от 0 до +50 °С	$\Delta: \pm 1,87 \text{ °С}$	ТС ТСПТ (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	MTL4576	РАИХ01	$\Delta: \pm 1,6 \text{ °С}$
	от -50 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от 0 до +50 °С	$\Delta: \pm 1,79 \text{ °С}$	ТСП 9417 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$	MTL4576	РАИХ01	$\Delta: \pm 1,6 \text{ °С}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 2,81 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 2,53 \text{ °С}$
	от -50 до +100 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от 0 до +160 °С	$\Delta: \pm 1,33 \text{ °С}$	ТС-1088 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	MTL4576	РАИХ01	$\Delta: \pm 0,49 \text{ °С}$
	от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,27 \text{ °С}$	ТСП ТС-1088 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	MTL4576	РАИХ01	$\Delta: \pm 0,48 \text{ °С}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1 \text{ °С}$					$\Delta: \pm 0,42 \text{ °С}$
	от -50 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,95 \text{ °С}$	ТС ТС-1088 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	MTL4576	РАИХ01	$\Delta: \pm 0,32 \text{ °С}$
от -196 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6	см. таблицу 4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпе- ратуры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,98 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСП 78 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4576	РАIX01	$\Delta: \pm 0,39 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,27 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,48 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,57 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,86 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,66 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,15 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,74 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,31 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -200 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание б		см. таблицу 4			
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСПТ 201 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C},$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4576	РАIX01	$\Delta: \pm 0,57 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание б					см. таблицу 4
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,53 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС ТСП 9201 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4576	РАIX01	$\Delta: \pm 0,39 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,27 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,48 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -200 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание б					см. таблицу 4
от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,98 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС ТСП-0193 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4576	РАIX01	$\Delta: \pm 0,39 \text{ } ^\circ\text{C}$	
от 0 до +160 °С	$\Delta: \pm 1,33 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,49 \text{ } ^\circ\text{C}$	
от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>	см. примечание б					см. таблицу 4	
ИК объем- ного расхода	от 0 до 100 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание б	РСВ 8800 (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 0,65 \%$	MTL4544	РАIH02	$g \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объем- ного расхода	от 0 до 400 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 6	Расходомер 8800 (от 4 до 20 мА)	<p>Для жидкости с <math>Re \geq 20000</math> (кроме исполнения 8800DR с <math>D_y</math> от 150 до 300 мм) <math>\delta: \pm 0,65 \%</math>.</p> <p>Для жидкости с <math>Re \geq 20000</math> (для исполнения 8800DR с <math>D_y</math> от 150 до 300 мм) <math>\delta: \pm 1,0 \%</math>.</p> <p>Для газа и пара с <math>Re \geq 15000</math> (кроме исполнения 8800DR с <math>D_y</math> от 150 до 300 мм) <math>\delta: \pm 1,0 \%</math>.</p> <p>Для газа и пара с <math>Re \geq 15000</math> (для исполнения 8800DR с <math>D_y</math> от 150 до 300 мм) <math>\delta: \pm 1,35 \%</math>.</p> <p>Для жидкости, газа и пара с <math>20000</math> (15000) <math>&gt; Re \geq 10000</math> <math>\delta: \pm 2,0 \%</math>.</p> <p>Для жидкости, газа и пара с <math>10000 &gt; Re \geq 5000</math> <math>\delta: \pm 6,0 \%</math>.</p> <p><math>g \pm 0,025 \%</math> (погрешность преобразования расхода в токовый выходной сигнал)</p>	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 3,2 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 250 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 6	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,35 \%$	MTL4544	РАИНО2	$g \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объем- ного расхода	от 0 до 100 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 160 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 6	СР ADMAG AXF (от 4 до 20 МА)	δ: ±0,35 %	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %
	от 0 до 250 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 6	Prosonic Flow 93P (от 4 до 20 МА)	Δ <sup>2</sup> : ±(0,5+0,05·V <sub>max</sub> /V) % для 15≤D <sub>y</sub> ≤200; ±(0,5+0,02·V <sub>max</sub> /V) % для D <sub>y</sub> >200; Δ <sup>3</sup> : ±(3,0+0,05·V <sub>max</sub> /V) % для 15≤D <sub>y</sub> <25; ±(2,0+0,05·V <sub>max</sub> /V) % для 25≤D <sub>y</sub> ≤200; ±(2,0+0,02·V <sub>max</sub> /V) % для D <sub>y</sub> >200	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %
	от 0 до 100 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 400 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 6	MAG5100W/5000 (от 4 до 20 МА)	δ: ±0,5 для V≥0,5 м/с; δ: от ±0,5 до 2,25 % для 0,1≤V≤0,5 м/с	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %
	от 0 до 250 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 400 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 6	РСЭ MAG5100W/5000 (от 4 до 20 МА)	δ: ±0,4 для V≥0,5 м/с; δ: от ±0,4 до 2,25 % для 0,1≤V≤0,5 м/с	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %
ИК массо- вого расхода	от 0 до 1165 кг/ч	см. примечание 6	ТА2 (от 4 до 20 МА)	δ: ±(0,5·Q <sub>ш</sub> /Q <sub>T</sub> +1) %	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %
ИК уровня <sup>4)</sup>	от 0 до 610 мм; от 0 до 1200 мм	g ±0,85 %	249BP-2390B (от 4 до 20 МА)	g ±0,75 %	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %
	от 0 до 9000 мм	Δ: ±16,98 мм	FMR51 (от 4 до 20 МА)	Δ: ±2 мм	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %
	от 0 до 40000 мм <sup>1)</sup>	см. примечание 6					
ИК темпера- туры точки росы	от -70 до -20 °С	Δ: ±4,41 °С	ИВА-8 (от 4 до 20 МА)	Δ: ±4 °С	MTL4544	РАИH02	g ±0,17 %

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК водородного показателя	от 0 до 14	$\Delta: \pm 0,07$	DMT (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,05$	MTL4544	РАИХ02	$g \pm 0,17 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,075 \%$	–	–	–	РАИХ01 или РАИХ02	$g \pm 0,075 \%$
		$g \pm 0,17 \%$			MTL4544		$g \pm 0,17 \%$
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. таблицу 4	–	–	MTL4576	РАИХ01	см. таблицу 4

<sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

<sup>2)</sup> При поверке на заводе-изготовителе и в эксплуатации после калибровки на месте монтажа.

<sup>3)</sup> При монтаже на месте эксплуатации и после беспроливной поверки.

<sup>4)</sup> Шкала ИК может быть установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

$\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измерений измеряемой величины;

$d$  – относительная погрешность, %;

$g$  – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;

ДИ<sub>max</sub> – верхний предел диапазона измерений, в единицах измерений измеряемой величины;

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

$P_{\text{изм}}$  – измеренное значение давления (перепада давления), в единицах измерения давления (перепада давления);

$g_1$  – приведенная к верхнему пределу измерений погрешность, %;

$t$  – измеренная температура,  $^\circ\text{C}$ ;

Re – число Рейнольдса;

$D_v$  – условный диаметр, мм;



Продолжение таблицы 5

$V_{\max}$  – максимальная скорость среды, м/с;

$V$  – скорость среды, м/с;

$Q_{\text{ш}}$  – верхнее значение шкалы по расходу, в единицах измерения расхода;

$Q_T$  – измеренное значение расхода, в единицах измерения расхода;

$\alpha$  – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

3 Шкала ИК давления и 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 при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно таблице 4. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию б настоящей таблицы.

5 Шкала ИК давления и перепада давления может быть установлена в ИС в других единицах измерений в соответствии с ГОСТ 8.417–2002.

6 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная  $D_{\text{ИК}}$ , в единицах измеряемой величины:

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{\text{ПП}}^2 + \frac{\alpha}{e} g_{\text{ВП}} \times \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{100} \frac{\delta^2}{\phi}},$$

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{\text{ПП}}^2 + D_{\text{ВП}}^2},$$

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

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

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

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

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

- относительная  $d_{\text{ИК}}$ , %:

$$d_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{\text{ПП}}^2 + \frac{\alpha}{e} g_{\text{ВП}} \times \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \frac{\delta^2}{\phi}},$$

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

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

- приведенная  $g_{\text{ИК}}$ , %:

$$g_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{\text{ПП}}^2 + g_{\text{ВП}}^2},$$

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

*Продолжение таблицы 5*

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  $D_{СИ}$  рассчитывают по формуле

$$D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \overset{n}{\underset{i=0}{\mathop{\text{a}}{\circ}} D_i^2},$$

где  $D_0$  – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

$D_i$  – 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,  $D_{ИК}$  по формуле

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\overset{k}{\underset{j=0}{\mathop{\text{a}}{\circ}} (D_{СИj})^2},$$

где  $D_{СИj}$  – пределы допускаемых значений погрешности  $D_{СИ}$   $j$ -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 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная установок тит. 517, тит. 526, тит. 532, тит. 81-44 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», заводской № LUKPRM14-EX13/1844	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 0812/1-311229-2018	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 0812/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установок тит. 517, тит. 526, тит. 532, тит. 81-44 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 08 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

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

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 установок тит. 517, тит. 526, тит. 532, тит. 81-44 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»**

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

### **Изготовитель**

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

ИНН 5905099475

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

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

Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>

E-mail: [lukpnos@pnos.lukoil.com](mailto:lukpnos@pnos.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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.