

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки 39-30 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

### Назначение средства измерений

Система измерительная установки 39-30 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (температуры, давления, перепада давления, уровня, объемного расхода, массового расхода, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), концентрации, виброскорости, водородного показателя), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 17339-12) (далее – ExperionPKS) (комплексный компонент ИС) 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 и сигналы термопреобразователей сопротивления;

- сигналы термопреобразователей сопротивления от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К моделей KFD2-UT2-Ex1 (регистрационные номера 22149-07, 22149-14) (далее – KFD2-UT2-Ex1), преобразователей измерительных серии Н модели HiD2082 (регистрационные номера 40667-09, 40667-15) (далее – HiD2082), модулей измерительных 9480 (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9480);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex1 (регистрационные номера 22153-08, 22153-14) (далее – KFD2-STC4-Ex1), преобразователей измерительных серии Н модели HiD2030SK (регистрационные номера 40667-09, 40667-15) (далее – HiD2030SK), модулей измерительных 9461 (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9461);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА KFD2-UT2-Ex1, KFD2-STC4-Ex1, HiD2082, HiD2030SK поступают на входы модулей аналогового ввода серии I/O Modules – Series C HLAI HART CC/CU-PAIN02 (далее – CC-PAIN02) ExperionPKS и модулей аналогового ввода серии I/O Modules – Series C HLAI CC/CU-PAIN01 (далее – CC-PAIN01) ExperionPKS.

Цифровые коды, преобразованные посредством CC-PAIN02, CC-PAIN01, 9461, 9480 в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов представляются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных ИС.

ИС представляет собой единственный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией ИС и эксплуатационными документами ее компонентов.

По функциональным признакам ИС делится на две независимые подсистемы: распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты. ИС включает в себя также резервные ИК.

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

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

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201)	13587-01
	Термометры сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1388 (далее – ТС-1388)	18131-09
	Термометры сопротивления ТСП-0193 (далее – ТСП-0193)	40163-08
	Термопреобразователи сопротивления ТСП-04 (далее – ТСП-04)	49258-12
	Термопреобразователи сопротивления ТСП модификации ТСП 9201 (далее – ТСПТС 9201)	50071-12
	Термопреобразователи сопротивления ТСП модификации ТСП 9204 (далее – ТСП 9204)	50071-12
	Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193 (далее – ТС-0193)	56560-14
	Термопреобразователи сопротивления ТСП-1193 (далее – ТС-1193)	56560-14
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б модификации ТС-Б-Р (далее – ТС-Б-Р)	61801-15
ИК давления	Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)	28456-09
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX модели EJX 530 (далее – ПД EJX 530)	59868-15
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJA модели EJA 530 (далее – ПД EJA 530)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные 3051 модификации 3051TG (далее – 3051TG)	14061-10
	Преобразователи давления измерительные 3051 модификации 3051CG (далее – 3051CG)	14061-10
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – 8800)	14663-06
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – РС 8800)	14663-12
	Расходомеры вихревые Prowirl с первичным преобразователем расхода типа F и с измерительным преобразователем Prowirl 72 (далее – Prowirl 72F)	15202-09

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК объемного расхода	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG модификации AXF (далее – ADMAG AXF)	17669-09
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – PCB 8800)	64613-16
ИК массового расхода	PC 8800	14663-12
	PCB 8800	64613-16
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные 3051 модификации 3051CD (далее – 3051CD)	14061-10
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые Micropilot M модели FMR230 (далее – Micropilot M FMR230)	17672-08
	Уровнемеры микроволновые Micropilot M модели FMR240 (далее – Micropilot M FMR240)	17672-08
	Уровнемеры 3300 модификации 3301 (далее – У3301)	25547-06
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* модели FMP54 (далее – Levelflex FMP54)	47249-11
	Преобразователи уровня измерительные буйковые 144LD (далее – 144LD)	48164-11
	Преобразователи уровня измерительные буйковые 244LD (далее – 244LD)	48164-11
	Уровнемеры 5300 модификации 5301 (далее – У5301)	53779-13
	Уровнемеры микроволновые Micropilot FMR5* модели FMR51 (далее – Micropilot FMR51)	55965-13
ИК виброскорости	Вибропреобразователи скорости и перемещения пьезоэлектрические модификации ST6917 с мониторами параметрического контроля DW5100 и DW6180 (далее – ST6917)	27658-04
	Преобразователи виброскорости V-318 (далее – V-318)	32171-06
ИК НКПР	Газоанализаторы СГОЭС (далее – СГОЭС)	32808-11
	Датчики оптические инфракрасные Drager модели Polytron 2IR (далее – Polytron 2IR)	46044-10
	Датчики горючих газов Drager модели PEX 3000 (далее – PEX 3000)	57257-14
ИК концентрации	Датчики газов электрохимические Drager Polytron 7000 (далее – Polytron 7000)	39018-08
	Газоанализаторы X-STREAM модели X-STREAM XE (далее – X-STREAM XE)	57090-14
ИК водородного показателя	Анализаторы жидкости промышленные Liquiline M CM42 (далее – Liquiline M CM42)	59272-14

ИС выполняет следующие функции:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;

- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
  - накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
  - самодиагностику;
  - автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
  - защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.
- Пломбирование ИС не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) 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 R400.2
Цифровой идентификатор ПО	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	1048
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380 <sup>+15%</sup> <sub>-20%</sub> ; 220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	2,6
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %, не более: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть ИК		
Наименование	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 -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,54 \text{ }^\circ\text{C}$	ТСП 9201 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2-UT2-Ex1	СС-РАИ02 или СС-РАИ01	$\Delta: \pm 0,51 \text{ }^\circ\text{C}$
		$\Delta: \pm 1,49 \text{ }^\circ\text{C}$			HiD2082	СС-РАИ01	$\Delta: \pm 0,38 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -196 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3			KFD2-UT2-Ex1	СС-РАИ02 или СС-РАИ01	см. примечание 5
					HiD2082	СС-РАИ01	см. примечание 5
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,54 \text{ }^\circ\text{C}$	ТС-1388 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2-UT2-Ex1	СС-РАИ02 или СС-РАИ01	$\Delta: \pm 0,51 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -196 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					см. примечание 5
	от -50 до +150 °С; от -50 до +200 °С; от -50 до +300 °С; от -50 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,21 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 1,49 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 2,06 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 2,63 \text{ }^\circ\text{C}$	ТСП-0193 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	HiD2082	СС-РАИ01	$\Delta: \pm 0,32 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 0,38 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 0,50 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 0,63 \text{ }^\circ\text{C}$
							–
	от -50 до +150 °С; от -50 до +200 °С; от -50 до +300 °С; от -50 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,16 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 1,44 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 1,99 \text{ }^\circ\text{C};$ $\Delta: \pm 2,54 \text{ }^\circ\text{C}$			HiD2082	СС-РАИ01	см. примечание 5
							–
от -196 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпе- ратуры	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,49 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 1,44 \text{ °С}$	ТСП-04 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	HiD2082	СС- RAIN01	$\Delta: \pm 0,38 \text{ °С}$
	от -196 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3			–	9480	<b>g</b> $\pm 0,025 \%$
					HiD2082	СС- RAIN01	см. примечание 5
	от -50 до +150 °С; от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,21 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 1,49 \text{ °С}$	ТСП 9204 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	HiD2082	СС- RAIN01	$\Delta: \pm 0,32 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 0,38 \text{ °С}$
	от -60 до +200 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					см. примечание 5
	от -50 до +200 °С; от -50 до +500 °С	$\Delta: \pm 0,74 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 1,52 \text{ °С}$	ТСПТС 9201 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$	HiD2082	СС- RAIN01	$\Delta: \pm 0,38 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 0,75 \text{ °С}$
	от -50 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					см. примечание 5
	от -50 до +200 °С; от -50 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,49 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 2,63 \text{ °С}$	ТС-0193 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	HiD2082	СС- RAIN01	$\Delta: \pm 0,38 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 0,63 \text{ °С}$
	от -50 до +200 °С; от -50 до +400 °С	$\Delta: \pm 1,44 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 2,54 \text{ °С}$			–	9480	<b>g</b> $\pm 0,025 \%$
	от -196 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3			HiD2082	СС- RAIN01	см. примечание 5
					–	9480	<b>g</b> $\pm 0,025 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпе- ратуры	от -50 до +150 °С; от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,21 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 1,49 \text{ °С}$	ТС-1193 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	HiD2082	СС- RAIN01	$\Delta: \pm 0,32 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 0,38 \text{ °С}$
	от -50 до +150 °С; от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,16 \text{ °С};$ $\Delta: \pm 1,44 \text{ °С}$			–	9480	$g \pm 0,025 \%$
	от -196 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3			HiD2082	СС- RAIN01	см. примечание 5
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,48 \text{ °С}$	ТС-Б-Р (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ °С}$	–	9480	$g \pm 0,025 \%$
	от -50 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3			HiD2082	СС- RAIN01	$\Delta: \pm 0,26 \text{ °С}$ см. примечание 5
	ИК давле- ния	от 0 до 1 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 1034 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 5515 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,18 \%$	3051TG (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,065 \%$ при соотношении $DI_{\max}/DI \leq 10$	KFD2- STC4-Ex1	СС- RAIN02 или СС- RAIN01
от 0 до 0,04 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 3,92 МПа; от 0 до 19,61 МПа; от 0 до 1034 кПа <sup>1)</sup> ; от -101,3 до 5515 кПа <sup>1)</sup> ; от -101,3 до 27579 кПа <sup>1)</sup>		$g \pm 0,16 \%$	HiD2030SK			СС- RAIN02	$g \pm 0,13 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,002 МПа	$g \pm 0,19 \%$	3051CG (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$ (в диапазоне от $ДИ_{\max}$ до $ДИ_{\max}/15$ ); $\gamma: \pm(0,025+0,005$ $ДИ_{\max}/ДИ), \%$ (в диапазоне до $ДИ_{\max}/15$ )	HiD2030SK	СС- РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
	от -6,2 до 6,2 кПа <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до 0,098 МПа; от -0,098 до 0,098 МПа; от 0 до 0,10 МПа; от 0 до 0,098 МПа; от 0 до 0,196 МПа; от 0 до 0,098 МПа; от 0 до 0,294 МПа; от -0,098 до 0,294 МПа; от 0 до 0,392 МПа; от 0 до 0,490 МПа; от 0 до 0,588 МПа; от 0 до 0,980 МПа; от -0,098 до 1,471 МПа; от 0 до 1,569 МПа; от 0,098 до 1,569 МПа; от -0,098 до 1,863 МПа; от 0 до 1,961 МПа; от -100 до 200 кПа <sup>1)</sup> ; от -0,1 до 2 МПа <sup>1)</sup> ; от -0,1 до 10 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,19$ до $\pm 0,53 \%$	EJX 530 (от 4 до 20 МА)	$g$ от $\pm 0,10$ до $\pm 0,46 \%$	HiD2030SK	СС- РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
	от 0 до 0,588 МПа; от 0 до 0,980 МПа; от -0,1 до 2 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,15$ до $\pm 0,52 \%$					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,588 МПа; от 0 до 0,980 МПа; от 0 до 1 МПа; от -0,098 до 1,471 МПа; от 0,098 до 1,569 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от -0,1 до 2 МПа <sup>1)</sup> ; от -0,1 до 10 МПа <sup>1)</sup>	$\mathfrak{g}$ от $\pm 0,15$ до $\pm 0,25$ %	ПД ЕЈХ 530 (от 4 до 20 мА)	$\mathfrak{g}$ от $\pm 0,04$ до $\pm 0,18$ %	HiD2030SK	СС- РАИH02	$\mathfrak{g}$ $\pm 0,13$ %
	от 0 до 0,098 МПа; от 0 до 0,980 МПа; от -0,098 до 0,294 МПа; от -0,098 до 1,471 МПа; от 0 до 200 кПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup>	$\mathfrak{g}$ от $\pm 0,27$ до $\pm 0,68$ %	ПД ЕЈА 530 (от 4 до 20 мА)	$\mathfrak{g}$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,6$ %	HiD2030SK	СС- РАИH02	$\mathfrak{g}$ $\pm 0,13$ %
ИК перепада давления	от 0 до 0,005 МПа; от 0 до 0,009 МПа; от 0 до 0,0123 МПа; от -62 до 62 кПа <sup>1)</sup>	$\mathfrak{g}$ $\pm 0,16$ %	3051CD (от 4 до 20 мА)	$\mathfrak{g}$ $\pm 0,065$ % при соотношении $DI_{\max}/DI \leq 10$	HiD2030SK	СС- РАИH02	$\mathfrak{g}$ $\pm 0,13$ %
ИК объемного расхода	от 0 до 12 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 100 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	8800 (от 4 до 20 мА)	$\delta$ : $\pm 0,65$ % (для жидкости) и $\pm 1,35$ % (для газа, пара)	HiD2030SK	СС- РАИH02	$\mathfrak{g}$ $\pm 0,13$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объем- ного расхода	от 0 до 10 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 12 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 14 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 180 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	РС 8800 (от 4 до 20 мА)	$\delta$ (кроме исполнения 8800DR D от 150 до 300 мм): для жидкости: $\pm 0,65\%$ ( $Re \geq 20000$ ); $\pm 2,00\%$ ( $10000 \leq Re < 20000$ ); $\pm 6,00\%$ ( $5000 \leq Re < 10000$ ); для газа и пара: $\pm 1,00\%$ ( $Re \geq 15000$ ); $\pm 2,00\%$ ( $10000 \leq Re < 15000$ ); $\pm 6,00\%$ ( $5000 \leq Re < 10000$ ); $\delta$ (исполнение 8800DR D от 150 до 300 мм): для жидкости: $\pm 1,00\%$ ( $Re \geq 20000$ ); $\pm 2,00\%$ ( $10000 \leq Re < 20000$ ); $\pm 6,00\%$ ( $5000 \leq Re < 10000$ ); для газа и пара: $\pm 1,35\%$ ( $Re \geq 15000$ ); $\pm 2,00\%$ ( $10000 \leq Re < 15000$ ); $\pm 6,00\%$ ( $5000 \leq Re < 10000$ ); $g \pm 0,025\%$ (погрешность преобразования в токовый выходной сигнал)	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13\%$
	от 0 до 30 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 40 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	Prowirl 72F (от 4 до 20 мА)	Для газа, пара: $\delta: \pm 1\%$ ; Для жидкости: $\delta: \pm 0,75\%$	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13\%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объем- ного расхода	от 0 до 700 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,35 %	HiD2030SK	СС- РАИH02	g ±0,13 %
	от 0 до 12 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 15 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 3	PCB 8800 (от 4 до 20 мА)	δ (кроме исполнения 8800DR D от 150 до 300 мм): для жидкости: ±0,65 % (Re≥20000); ±2,00 % (10000≤Re<20000); ±6,00 % (5000≤Re<10000); для газа и пара: ±1,00 % (Re≥15000); ±2,00 % (10000≤Re<15000); ±6,00 % (5000≤Re<10000); δ (исполнение 8800DR D от 150 до 300 мм): для жидкости: ±1,00 % (Re≥20000); ±2,00 % (10000≤Re<20000); ±6,00 % (5000≤Re<10000); для газа и пара: ±1,35 % (Re≥15000); ±2,00 % (10000≤Re<15000); ±6,00 % (5000≤Re<10000); g ±0,025 % (погрешность преобразования в токовый выходной сигнал)	HiD2030SK	СС- РАИH02	g ±0,13 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК массо- вого расхода	от 0 до 20000 кг/ч	см. примечание 3	РС 8800 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 2 \%$ ; $g \pm 0,025 \%$ (погрешность преобразования в токовый выходной сигнал)	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
	от 0 до 1000 кг/ч	см. примечание 3	РСВ 8800 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 5 \%$ ; $g \pm 0,025 \%$ (погрешность преобразования в токовый выходной сигнал)	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
ИК уровня <sup>2)</sup>	от 0 до 5400 мм	$\Delta: \pm 13,44$ мм	Micropilot M FMR230 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 10$ мм (для диапазона < 10 м); $\delta: \pm 0,1 \%$ (для диапазона > 10 м)	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
	от 0 до 20 м <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до 7270 мм; от 0 до 7400 мм; от 0 до 7450 мм; от 0 до 7550 мм	$\Delta: \pm 10,91$ мм; $\Delta: \pm 11,09$ мм; $\Delta: \pm 11,16$ мм; $\Delta: \pm 11,29$ мм	Micropilot M FMR240 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3$ мм (для диапазона < 10 м); $\delta: \pm 0,03 \%$ (для диапазона > 10 м)	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
	от 0 до 40 м <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 100 до 1300 мм (шкала от 0 до 1200 мм)	$\Delta: \pm 5,77$ мм	У3301 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5$ мм (в диапазоне от 0,1 м до 5 м); $\delta: \pm 0,1 \%$ (в диапазоне от 5 м до 23,5 м)	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
	от 0,1 до 23,5 м <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до 1000 мм; от 0 до 1400 мм; от 0 до 2200 мм; от 0 до 2400 мм; от 0 до 2800 мм	$\Delta: \pm 2,63$ мм; $\Delta: \pm 2,98$ мм; $\Delta: \pm 3,84$ мм; $\Delta: \pm 4,08$ мм; $\Delta: \pm 4,57$ мм	Levelflex FMP54 (от 4 до 20 мА)	Исполнение зонда: тросовое: $\Delta: \pm 2$ мм (в диапазоне до 15 м); $\Delta: \pm 10$ мм (в диапазоне от 15 до 45 м); стержневое: $\Delta: \pm 2$ мм	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
от 0,2 до 45 м <sup>1)</sup>	см. примечание 3						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня <sup>2)</sup>	от 50 до 50000 мм <sup>1)</sup>	см. примечание 3	144LD (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	HiD2030SK	СС- РАИH02	$g \pm 0,13$ %
	от 50 до 1050 мм (шкала от 0 до 1000 мм)	$\gamma: \pm 0,27 \%$	244LD (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	HiD2030SK	СС- РАИH02	$g \pm 0,13$ %
	от 50 до 50000 мм <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до 1600 мм	$\Delta: \pm 4,02$ мм	У5301 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3$ мм (в диапазоне от 0,1 м до 10 м); $\delta: \pm 0,03 \%$ (в диапазоне от 10 м до 50 м)	HiD2030SK	СС- РАИH02	$g \pm 0,13$ %
	от 0,1 до 50 м <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до 7500 мм; от 0 до 8000 мм	$\Delta: \pm 10,95$ мм; $\Delta: \pm 11,65$ мм	Micropilot FMR51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiD2030SK	СС- РАИH02	$g \pm 0,13$ %
от 0 до 40 м <sup>1)</sup>	см. примечание 3						
ИК виброско- рости	от 0 до 25,4 мм/с	см. примечание 3	ST6917 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 4	KFD2- STC4-Ex1	СС- РАИH02 или СС- РАИH01	$g \pm 0,15$ %
	от 0 до 25,4 мм/с	см. примечание 3	V-318 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 4	KFD2- STC4-Ex1	СС- РАИH02 или СС- РАИH01	$g \pm 0,15$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР (метан)	$\Delta$ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); $\delta$ : $\pm 11,01$ % НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	СГОЭС (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 5$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); $\delta$ : $\pm 10$ % НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13$ %
	от 0 до 100 % НКПР (пропан)	$\Delta$ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); $\delta$ : $\pm 11,01$ % НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	Polytron 2IR (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 5$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); $\delta$ : $\pm 10$ % НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	–	9461	$g \pm 0,075$ %
	от 0 до 50 % НКПР (аммиак)	$\Delta$ : $\pm 5,51$ % НКПР	PEX 3000 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 5$ % НКПР	–	9461	$g \pm 0,075$ %
ИК концентрации	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup> (объемная доля аммиака)	$\gamma$ : $\pm 16,51$ %	Polytron 7000 (от 4 до 20 мА)	$\gamma$ : $\pm 15$ %	–	9461	$g \pm 0,075$ %
	от 0 до 100 % (объемная доля кислорода)	$\gamma$ : $\pm 3,31$ %	X-STREAM XE (от 4 до 20 мА)	$\gamma$ : $\pm 3$ %	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13$ %
ИК водородного показателя	от 0 до 14	$\Delta$ : $\pm 0,16$	Liquiline M CM42 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 0,05$	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,13 \%$	–	–	HiD2030SK	СС-РАИH02	$g \pm 0,13 \%$
		$g \pm 0,15 \%$			KFD2-STC4-Ex1	СС-РАИH02 или СС-РАИH01	$g \pm 0,15 \%$
		$g \pm 0,075 \%$			–	9461	$g \pm 0,075 \%$
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) (шкала от -200 до +850 $^\circ\text{C}^1$ )	см. примечание 3	–	–	HiD2082	СС-РАИH01	см. примечание 5
					–	9480	$g \pm 0,025 \%$
					KFD2-UT2-Ex1	СС-РАИH02 или СС-РАИH01	см. примечание 5
<p><sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).</p> <p><sup>2)</sup> Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).</p> <p>Примечания</p> <p>1 НСХ – номинальная статическая характеристика.</p> <p>2 Приняты следующие обозначения:</p> <p><math>\Delta</math> – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;</p> <p><math>d</math> – относительная погрешность, %;</p> <p><math>g</math> – приведенная к диапазону измерений ИК погрешность, %;</p> <p><math>g_{\text{в}}</math> – приведенная к верхнему пределу диапазону измерений ИК погрешность, %;</p> <p>ДИ<sub>max</sub> – верхний предел диапазона измерений;</p> <p>ДИ – настроенный диапазон измерений;</p> <p>t – измеренная температура, <math>^\circ\text{C}</math>;</p> <p>D – диаметр условного прохода, мм;</p> <p>Re – число Рейнольдса.</p>							

Продолжение таблицы 4

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

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

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

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

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

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

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

- относительная  $d_{ИК}$ , %:

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

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

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

- приведенная  $g_{ИК}$ , %:

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

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

4 Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя  $d_{ВП}$ , %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле

$$d_{ВП} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_0^2 + dK_d^2 + D_{П}^2 + (d_a^{ВП})^2 + g^2 + D_{КТ}^2 + D_B^2},$$

где  $d_0$  – относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;

$dK_d$  – относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %;

$D_{П}$  – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростолла поверочной виброустановки, %;

$d_a^{ВП}$  – нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;

$g$  – неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;

Продолжение таблицы 4

$D_{KT}$  – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %;

$D_B$  – погрешность средства измерений электрического сигнала с выходаверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %.

Относительную разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя,  $dK_d$ , %, рассчитывают по формуле

$$dK_d = \frac{|K_d - K_H|}{K_H} \times 100,$$

где  $K_d$  – действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя,  $mA/(mm \cdot c^{-1mA})$  или  $mA/(m \cdot c^{-2})$ ;

$K_H$  – номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя,  $mA/(mm \cdot c^{-1mA})$  или  $mA/(m \cdot c^{-2})$ .

Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки,  $D_{\Pi}$ , %, рассчитывают по формуле

$$D_{\Pi} = \frac{K_{ПВС} \times K_{ОП}}{100},$$

где  $K_{ПВС}$  – коэффициент, характеризующий поперечное движение вибростола поверочной виброустановки, %;

$K_{ОП}$  – относительный коэффициент поперечного преобразования вибропреобразователя, %.

Погрешность, вызванную наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки,  $D_{KT}$ , %, рассчитывают по формуле

$$D_{KT} = \frac{\alpha}{\epsilon} \sqrt{1 + \frac{\alpha K_{\Gamma}}{\epsilon 100} \frac{\ddot{o}^2}{\varnothing}} - 1 \frac{\ddot{o}}{\varnothing} \times 100,$$

где  $K_{\Gamma}$  – коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола поверочной виброустановки, %.

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{впт}$ , °С, рассчитывают по формулам:

- для ИК, имеющих в своем составе NiD2082 для преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления

$$D_{впт} = \pm \sqrt{\frac{\alpha 0,05}{\epsilon 100} \times \frac{0,05}{100} \times (t_b - t_n) + 0,1 \frac{\ddot{o}^2}{\varnothing} + \frac{\alpha 0,075}{\epsilon 100} \times (t_b - t_n) \frac{\ddot{o}^2}{\varnothing}},$$

где  $t_b$  – верхний предел измерений температуры, °С;

$t_n$  – нижний предел измерений температуры, °С;

Продолжение таблицы 4

- для ИК, имеющих в своем составе KFD2-UT2-Ex1 для преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления

$$D_{\text{впт}} = \pm \sqrt{\left(\frac{\pm 0,06}{\xi} \times t + \frac{0,1}{100} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})\right)^2 + 0,1 \frac{\sigma^2}{\xi} + \left(\frac{\pm 0,075}{\xi} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})\right)^2 \frac{\sigma^2}{\xi}}$$

6 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  $D_{\text{СИ}}$  рассчитывают по формуле

$$D_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=1}^n a_i^2 D_i^2},$$

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,  $D_{\text{ИК}}$  по формуле

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j^2 (D_{\text{СИ}j})^2},$$

где  $D_{\text{СИ}j}$  – пределы допускаемых значений погрешности  $D_{\text{СИ}}$   $j$ -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 39-30 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», заводской № LUKPRM11/82588	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 2712/1-311229-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2712/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установки 39-30 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 27 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

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

- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13).

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 39-30 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) 220-24-67, факс: (342) 220-22-88

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.