

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки 24-101 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

Назначение средства измерений

Система измерительная установки 24-101 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее - ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, температуры, объемного расхода, уровня, концентрации).

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) 55865-13) (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 серии Н модели HiC2025 (регистрационный номер 40667-15) (далее - HiC2025) или преобразователей измерительных серии Н модели HiD2030SK (регистрационный номер 40667-15) (далее - HiD2030SK) и далее на входы модулей аналогового ввода серии Chassis I/O Modules - Series C моделей HLA1 CC-PAIH01 ExperionPKS (далее - PAIH01) или отказоустойчивых модулей аналоговых входов высокой плотности SAI-1620m контроллеров противоаварийной защиты SM ExperionPKS (далее - SAI-1620m) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС включает в себя также резервные ИК.

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 давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 430 (далее - EJX 430)	28456-09
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 110 (далее - EJX 110)	28456-09
ИК температуры	Преобразователь температуры интеллектуальный серии STT3000 модели STT17H (далее - STT17H)	59662-15
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR61 (далее - TR61)	49519-12

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК объемного расхода	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFLOW DY (далее - YEWFLOW DY)	17675-04
	Ротаметр RAMC (далее - RAMC)	50010-12
ИК уровня	Преобразователь уровня измерительный буйковый 244LD (далее - 244LD)	48164-11
	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP5* исполнения FMP51 (далее - FMP51)	47249-11
	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP5* исполнения FMP54 (далее - FMP54)	47249-11
ИК концентрации	Датчик горючих и токсичных газов стационарный Sensepoint модификации Sensepoint Plus (далее - Sensepoint Plus)	43117-09

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.

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	ExregionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R410.1
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
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33} 50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - ширина - высота - глубина	1600 2000 1000
Масса отдельных шкафов, кг, не более	400
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа
Примечание - ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичный ИП		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,5 кгс/см ² ; от 0 до 1 кгс/см ² ; от 0 до 3 кгс/см ² ; от 0 до 3,5 кгс/см ² ; от 0 до 5 кгс/см ² ; от 0 до 8 кгс/см ² ; от 0 до 10 кгс/см ² ; от 0 до 12 кгс/см ² ; от 0 до 18 кгс/см ² ; от 0 до 20 кгс/см ² ;	g от ±0,21 до ±0,69 %	EJX 430 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,60 %	HID2030 SK	РАИH01	g ±0,18 %
	от 0 до 25 кгс/см ² ; от 0 до 30 кгс/см ² ; от 0 до 35 кгс/см ² ; от 0 до 42 кгс/см ² ; от 0 до 45 кгс/см ² ; от 0 до 50 кгс/см ² ; от 0 до 70 кгс/см ² ; от -1 до 5 кгс/см ^{2 1)} ; от -1 до 35 кгс/см ^{2 1)} ; от -1 до 163 кгс/см ^{2 1)}	g от ±0,56 до ±0,86 %			HIC2025	SAI-1620m	g ±0,50 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 1000 кгс/м ² ; от 0 до 1250 кгс/м ² ; от 0 до 2500 кгс/м ² ; от -0,5 до 0,5 кгс/см ² ; от -0,5 до 0,55 кгс/см ² ; от -0,5 до 1 кгс/см ² ; от -0,3 до 0,3 кгс/см ² ; от -0,28 до 0 кгс/см ² ; от -0,19 до -0,02 кгс/см ² ; от -0,18 до -0,01 кгс/см ² ; от -0,17 до 0,02 кгс/см ² ;	g от ±0,21 до ±0,69 %	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,60 %	HID2030 SK	РАИH01	g ±0,18 %
	от -0,05 до 0 кгс/см ² ; от -0,02 до 0,01 кгс/см ² ; от 0 до 0,015 кгс/см ² ; от 0 до 0,02 кгс/см ² ; от 0 до 0,05 кгс/см ² ; от 0 до 0,15 кгс/см ² ; от 0 до 0,16 кгс/см ² ; от 0 до 0,18 кгс/см ² ; от 0 до 0,2 кгс/см ² ; от 0 до 0,28 кгс/см ² ; от 0 до 0,3 кгс/см ² ; от -0,1 до 0,1 кгс/см ²); от -1 до 1 кгс/см ²)	g от ±0,56 до ±0,86 %			HIC2025	SAI-1620m	g ±0,50 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ } ^\circ\text{C}$	TR61 (HCX Pt 100) STT17H (от 4 до 20 мА)	TR61: $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t), \text{ } ^\circ\text{C};$ STT17H: $\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $g \pm 0,1 \%$ (в зависимости от того, что больше)	HID2030 SK	РАИH01	$g \pm 0,18 \%$
	от 0 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,29 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -200 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 4					
ИК объемного расхода	от 12 до 33 м ³ /ч; от 11 до 80 м ³ /ч; от 25 до 150 м ³ /ч; от 61 до 380 м ³ /ч; от 0 до 900 м ³ /ч; от 55 до 900 м ³ /ч; от 60 до 900 м ³ /ч	см. примечание 4	YEWFO DY (от 4 до 20 мА)	В зависимости от Ду d: жидкость: - 15 мм: $\pm 1,0 \%$; - от 25 до 100 мм: $\pm 1,0 \%$ при $20000 \leq Re < 1000D$ и $\pm 0,75 \%$ при $1000D \leq Re$; - от 150 до 400 мм: $\pm 1,0 \%$ при $40000 \leq Re$; газ или пар: $\pm 1,0 \%$ для $V < 35 \text{ м/с}$ и $\pm 1,5 \%$ для $35 \leq V \leq 80 \text{ м/с}$	HID2030 SK	РАИH01	$g \pm 0,18 \%$
	от 0 до 4,5 м ³ /ч; от 0 до 15 м ³ /ч	см. примечание 4	RAMC (от 4 до 20 мА)	$g \pm (1,6 \cdot 0,5Q_{\max}/Q_{\text{изм}}) \%$ при $Q_{\min} \leq Q_{\text{изм}} \leq 0,5Q_{\max}$; $g \pm 1,6 \%$ при $0,5Q_{\max} < Q_{\text{изм}} \leq Q_{\max}$	HID2030 SK	РАИH01	$g \pm 0,18 \%$
ИК уровня	от 400 до 1800 мм; от 350 до 3000 мм ¹⁾	$g \pm 0,3 \%$	244LD (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,2 \%$	HID2030 SK	РАИH01	$g \pm 0,18 \%$
	от 0 до 813 мм	2,73 мм	FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	HID2030 SK	РАИH01	$g \pm 0,18 \%$
	от 0 до 960 мм	2,91 мм					
	от 0 до 1163 мм	3,19 мм					
	от 0 до 2450 мм	5,33 мм					
	от 0 до 2500 мм	5,42 мм					
	от 0 до 6 м ¹⁾	см. примечание 4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 813 мм	4,99 мм	FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HIC2025	SAI-1620m	g $\pm 0,50$ %
	от 0 до 960 мм	5,72 мм					
	от 0 до 1163 мм	6,77 мм					
	от 0 до 2450 мм	13,66 мм					
	от 0 до 2500 мм	13,93 мм					
	от 0 до 6 м ¹⁾	см. примечание 4	FMP54 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HID2030 SK	PAIH01	g $\pm 0,18$ %
	от 200 до 650 мм (шкала от 0 до 450 мм)	$\Delta: \pm 2,38$ мм					
	от 200 до 1419 мм (шкала от 0 до 1219 мм)	$\Delta: \pm 3,27$ мм					
	от 200 до 1769 мм (шкала от 0 до 1569 мм)	$\Delta: \pm 3,81$ мм					
	от 200 до 10000 мм ¹⁾	см. примечание 4					
от 200 до 1363 мм (шкала от 0 до 1163 мм)	$\Delta: \pm 6,77$ мм						
от 200 до 10000 мм ¹⁾	см. примечание 4						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК концентрации	от 0 до 20 млн ⁻¹ (объемная доля H ₂ S)	g ±22,01 % (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.);	Sensepoint Plus (от 4 до 20 мА)	g ±20 % (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.); d : ±20 % (в диапазоне св. 10 до 20 млн ⁻¹)	HID2030 SK	РАИH01	g ±0,18 %
		d : ±22,01 % (в диапазоне св. 10 до 20 млн ⁻¹)			-		g ±0,075 %
		g ±22,01 % (в диапазоне от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.);			HIC2025	SAI-1620m	g ±0,50 %
		d : ±22,03 % (в диапазоне св. 10 до 20 млн ⁻¹)			-		g ±0,25 %
	от 0 до 200 млн ⁻¹ (объемная доля CO)	g ±16,51 % (в диапазоне от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.);		g ±15 % (в диапазоне от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.); d : ±15 % (в диапазоне св. 20 до 200 млн ⁻¹)	HID2030 SK	РАИH01	g ±0,18 %
		d : ±16,62 % (в диапазоне св. 20 до 200 млн ⁻¹)			-		g ±0,075 %
		g ±16,51 % (в диапазоне от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.);			HIC2025	SAI-1620m	g ±0,50 %
		d : ±17,4 % (в диапазоне св. 20 до 200 млн ⁻¹)			-		g ±0,25 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,18 \%$	-	-	HID2030	РАИН01	$g \pm 0,18 \%$	
		$g \pm 0,075 \%$			SK		$g \pm 0,075 \%$	
		$g \pm 0,50 \%$			-	HIC2025	SAI-1620m	$g \pm 0,50 \%$
		$g \pm 0,25 \%$			-	-		$g \pm 0,25 \%$

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

Примечания

1 НСХ - номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

Δ - абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

d - относительная погрешность, %;

g - приведенная погрешность, %;

t - измеренная температура, °С;

D_u - диаметр условного прохода, мм;

Re - число Рейнольдса;

D - внутренний диаметр детектора, мм;

V - скорость среды, м/с;

Q_{max} - полное значение шкалы, в единицах измерения расхода;

Q_{min} - нижний предел измерения, в единицах измерения расхода;

$Q_{изм}$ - измеренное значение расхода, в единицах измерения расхода.

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

4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

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

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

где $D_{ИП}$ - 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;

Продолжение таблицы 4

- относительная $d_{\text{ИК}}$, %:

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

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, %.

5 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 рассчитывают по формуле

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

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, по формуле

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

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 24-101 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», заводской № 89397	-	1 шт.
Система измерительная установки 24-101 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Система измерительная установки 24-101 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Паспорт	-	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установки 24-101 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки	МП 0112/2-311229-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0112/2-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установки 24-101 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 01 декабря 2017 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 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 установки 24-101 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

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

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.