

Приложение № 9
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» декабря 2020 г. № 2238

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная резервуарного парка дизельного топлива тит.3001 КТУ ГДТиПС ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Назначение средства измерений

Система измерительная резервуарного парка дизельного топлива тит.3001 КТУ ГДТиПС ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – ИС) предназначена для измерения параметров технологического процесса (температуры, давления, массового и объемного расходов, уровня, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), виброскорости), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров С300 и модулей ввода/вывода системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 67039-17) (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 и сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009;

– аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии MTL4500 (регистрационный номер 39587-14) модели MTL4544 (далее – MTL4544);

– сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 поступают на входы преобразователей измерительных серии MTL4500 (регистрационный номер 39587-14) модели MTL4576-RTD (далее – MTL4576-RTD);

– аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от MTL4544 и MTL4576-RTD поступают на модули ввода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C модели CC-PAIH01 контроллеров С300 ExperionPKS (далее – CC-PAIH01).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов CC-PAIH01 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 CC-PAOH01 ExperionPKS (далее – CC-PAOH01).

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 универсальные ТПУ 0304 (далее – ТПУ 0304)	50519-12
	Датчики температуры ТСПТ Ех (далее – ТСПТ Ех)	57176-14
	Термопреобразователи сопротивления ТП-9201 (далее – ТП-9201)	48114-11
ИК давления	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модели EJX 530A (далее – EJX 530A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные Cerabar M (PMP51) (далее – PMP51)	41560-09
	Датчики давления Метран-55 (далее – Метран-55)	18375-08
ИК массового расхода	Расходомеры вихревые Prowirl 200 (далее – Prowirl 200)	58533-14
ИК объемного расхода	Расходомеры электромагнитные Promag модели Promag 53P (далее – Promag 53P)	14589-14
	Расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow с первичным преобразователем исполнения F и электронным блоком исполнения 92 (далее – Prosonic Flow 92F)	29674-12
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 65 (далее – VEGAPULS 65)	27283-12
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
ИК виброскорости	Преобразователи виброскорости V-318 (далее – V-318)	50864-12
	Вибропреобразователи пьезоэлектрические с предусилителями серии ВК-310 типа ВК-310С (далее – ВК-310С)	22234-01
ИК дозрывных концентраций горючих газов	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-230 (далее – ДГС ЭРИС-230)	61055-15

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 Release 431.4
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-РАИН01	$\pm 0,17$
MTL4576-RTD	СС-РАИН01	$\pm(8/R+0,175)$
–	СС-РАОН01	$\pm 0,35$

Примечание – R – настроенный в MTL4576-RTD диапазон входного сигнала термопреобразователя сопротивления, Ом.

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 ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +100 °С	$\gamma: \pm 0,49 \%$	ТПУ 0304 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm(K/(T_B - T_H) \cdot 100 + 0,075) \%$	MTL4544	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,6 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	ТСПТ Ex (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,10 + 0,0017 \cdot t), \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4576-RTD	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,313 \%$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,73 \text{ } ^\circ\text{C}^2$					$\gamma: \pm 0,279 \%$
	от -50 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,14 \text{ } ^\circ\text{C}^2$	ТП-9201 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3 + 0,005 \cdot t), \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4576-RTD	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,297 \%$
	от -50 до +160 °С	$\Delta: \pm 1,37 \text{ } ^\circ\text{C}^2$					$\gamma: \pm 0,275 \%$
ИК давления	от 0 до 160 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа	$\gamma: \text{от } \pm 0,20 \text{ до } \pm 0,69 \%$	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \text{от } \pm 0,04 \text{ до } \pm 0,6 \%$	MTL4544	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 0 до 1,6 МПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	PMP51 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	MTL4544	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 0 до 0,16 МПа	$\gamma: \pm 0,59 \%$	Метран-55 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,5 \%$	MTL4544	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,17 \%$
ИК массового расхода	от 0 до 4000 кг/ч	см. примечание 2	Prowirl 200 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 1 \%$ ($\delta: \pm 1,5 \%$ при включенной функции коррекции прямых участков) ³⁾	MTL4544	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,17 \%$
ИК объемного расхода	от 0 до 30 м ³ /ч	см. примечание 2	Promag 53P (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,2 + \Delta_0) \%$, ($\delta: \pm(1 + \Delta_0) \%$ при имитационной поверке)	MTL4544	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 0 до 1000 м ³ /ч	см. примечание 2	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,5 \%$	MTL4544	СС-РАИНО1	$\gamma: \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 320 до 2400 мм	$\gamma: \pm 0,47 \%$	VEGAPULS 65 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 8 \text{ мм}$	MTL4544	СС-РАИН01	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 1150 до 3850 мм	$\gamma: \pm 0,28 \%$	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \text{ мм}$	MTL4544	СС-РАИН01	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 1160 до 3860 мм	$\gamma: \pm 0,28 \%$					
ИК виброскорости	от 0 до 25,4 мм/с	см. примечание 2	V-318 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 5 \%$	MTL4544	СС-РАИН01	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 0,1 до 30 мм/с	см. примечание 2	ВК-310С (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 12 \%$	MTL4544	СС-РАИН01	$\gamma: \pm 0,17 \%$
	от 0,1 до 20 мм/с	см. примечание 2					
ИК дозрывных концентраций горючих газов	от 0 до 50 % НКПР	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР	ДГС ЭРИС-230 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР	MTL4544	СС-РАИН01	$\gamma: \pm 0,17 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	–	–	MTL4544	СС-РАИН01	$\gamma: \pm 0,17 \%$
ИК воспроизведения силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,35 \%$	–	–	–	СС-РАОН01	$\gamma: \pm 0,35 \%$

¹⁾ Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеров искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

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 2 настоящей таблицы.

³⁾ Приведены пределы основной относительной погрешности без учета погрешностей измерений дополнительных параметров, необходимых для вычисления массового расхода Prowirl 200.

Примечания

1 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

δ – относительная погрешность, %;

γ – приведенная погрешность, % от диапазона измерения (воспроизведения);

К – нормирующий коэффициент (в соответствии с руководством по эксплуатации ТПУ 0304), °С;

$T_{\text{в}}$ – максимальное значение диапазона измерения температуры, °С;

$T_{\text{н}}$ – минимальное значение диапазона измерения температуры, °С;

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>Δ_0 – дополнительная погрешность, вычисляемая по формуле $\Delta_0 = \pm(0,2/v)$ %, где v – скорость потока измеряемой среды, м/с; t – измеренная температура, °С.</p> <p>2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам: – абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измерений измеряемой величины:</p>		$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right)^2},$				
<p>где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины; $\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %; X_{\max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра; X_{\min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра; – относительная $\delta_{ИК}$, %:</p>			$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \right)^2},$				
<p>где $\delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; $X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины; – приведенная $\gamma_{ИК}$, %:</p>							
	<p>3 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.</p> <p>Пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p>						
							$\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$

Таблица 5 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	200
Количество выходных ИК, не более	10
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 ⁺²² ₋₃₃ 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 резервуарного парка дизельного топлива тит.3001 КТУ ГДТиПС ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», заводской № 18	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 0707/1-311229-2020	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0707/1-311229-2020 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная резервуарного парка дизельного топлива тит.3001 КТУ ГДТиПС ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 07 июля 2020 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 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 резервуарного парка дизельного топлива тит.3001 КТУ ГДТиПС 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) 96-30-01, 96-30-03, факс: (8442) 96-34-58, 96-34-35

Web-сайт: <http://vnpz.lukoil.ru>

E-mail: refinery@vnpz.lukoil.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Российская Федерация, 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.