

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее – ИС) предназначена для измерения и контроля параметров технологического процесса (расхода, расхода на сужающем устройстве, уровня, давления, температуры, взрывоопасных концентраций горючих газов и паров, содержания кислорода, pH, плотности) в реальном масштабе времени, формирования сигналов управления и регулирования, приема и обработки входных дискретных сигналов, формирования выходных дискретных сигналов и выполнения функций сигнализации по установленным пределам и противоаварийной защиты.

Описание средства измерений

ИС включает в себя подсистему управления и подсистему противоаварийной защиты. Подсистемы реализованы аппаратно и программно автономно, функционируют как независимые структуры, имеющие раздельные каналы получения информации и управления исполнительными механизмами.

ИС состоит из первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП), системы измерительно-управляющей ExperionPKS (далее – ExperionPKS), автоматизированных рабочих мест операторов-технологов (далее – АРМ) и выполняет измерения и регулирования:

- в блоке ЭЛОУ;
- в блоке отбензинивания обессоленной нефти;
- в блоке печей;
- в блоке атмосферной перегонки;
- в блоке стабилизации бензина;
- в блоке ТС.

Конструктивно ИС выполнена в виде нескольких металлических приборных шкафов, кабельных линий связи, а также серверов и АРМ.

Сбор информации о состоянии технологического процесса и управляющие воздействия осуществляются посредством аналоговых и дискретных сигналов, поступающих и воспроизводимых по соответствующим измерительным каналам (далее - ИК). ИС включает в себя также резервные ИК.

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), сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (НСХ Pt100) и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 (НСХ К);

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (НСХ Pt100) и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 (НСХ К) поступают на входы преобразователей измерительных MTL4575 (далее – MTL4575);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных MTL4541 (далее – MTL4541) и преобразователей измерительных MTL4544 (далее – MTL4544);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от MTL4541, MTL4544 и MTL4575 поступают на входы модулей аналогового ввода СС-РАИ02 (далее – СС-РАИ02) ExperionPKS.

Цифровые коды, преобразованные посредством СС-РАИ02 в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов представляется на мнемосхемах мониторов АРМ в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а так же интегрируется в базу данных ИС.

Для ввода дискретных сигналов в ExperionPKS используются модули дискретного ввода СС-PDIL01. Для выдачи управляющих воздействий используются модули аналогового вывода СС-РАОН01 (далее – СС-РАОН01) и модули дискретного вывода СС-PDOB01.

Состав ИС указан в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
1	2	3	4	5
ИК расхода	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion (модификации CMF) с преобразователем 2700 (далее – CMF) (Госреестр №45115-10)	MTL4541 или MTL4544	CC-РАИ02	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Ротаметр RAMC (далее – RAMC) (Госреестр №27053-09)			
	Расходомер электромагнитный Promag (далее – Promag) (Госреестр №14589-09)			
	Расходомер вихревой Prowirl (далее – Prowirl) (Госреестр №15202-09)			
ИК расхода на сужающем устройстве	Сужающее устройство-диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь давления измерительный 3051 (далее – 3051) (Госреестр №14061-10)			
ИК уровня	Уровнемер микроволновый Micropilot M (далее – Micropilot M) (Госреестр №17672-08)			
	Уровнемер микроимпульсный Levelflex M (далее – Levelflex M) (Госреестр №26355-09)			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
ИК уровня	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 серии 12400 (далее – 12400) (Госреестр №47982-11)	MTL4541 или MTL4544		
	Уровнемер буйковый типа 12300 (далее – 12300) (Госреестр №19774-05)			
	3051 (Госреестр №14061-10)			
ИК давления	3051 (Госреестр №14061-10)			
	Датчик давления ДМ5007 (далее – ДМ5007) (Госреестр №14753-11)			
ИК температуры	Преобразователь термоэлектрический серии ТС (далее – ТС) Класс 2 по ГОСТ 6616-94 (Госреестр №48012-11)	MTL4575	CC-PAIH02	ExperionPKS Госреестр №17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR (далее – TR) Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009 (Госреестр №49519-12)			
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TST (далее – TST) Классы допуска В по ГОСТ 6651-2009 (Госреестр №49519-12)			
ИК довзрыво-опасных концентраций горючих газов и паров	Газоанализатор стационарный ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (далее – ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС) (Госреестр №48759-11)	MTL4541 или MTL4544		
ИК содержания кислорода	Газоанализатор АКВТ (далее – АКВТ) (Госреестр №33444-06)			
ИК pH	pH-метр (Госреестр №14241-08)			
ИК плотности	Плотномер вибрационный Liquiphant M Density (далее – Liquiphant M Density) (Госреестр №41030-09)			
ИК силы постоянного тока от 4 до 20 мА	–			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
ИК воспроизведения аналогового сигнала	–	MTL4549C	СС-РАОН01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)

ИС осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную световую и звуковую 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;
- представление технологической и системной информации на дисплеи мониторов АРМ;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средством и изменения установленных параметров.

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС (ExperionPKS) обеспечивает реализацию функций ИС. ПО ИС имеет архитектуру клиент-сервер и состоит из нескольких программных компонентов, обеспечивающих выполнение различных функций системы, часть компонентов ПО устанавливается опционально.

Защита от непреднамеренных и преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных осуществляется автоматическим контролем целостности метрологически значимой части ПО; защитой записей об информации, хранимой в базе данных; автоматической фиксацией в журнале работы факта обнаружения дефектной информации в базе данных; автоматическим контролем доступа к хранимой информации, согласно роли оператора, используемых стратегий доступа и имеющихся у оператора прав; настройкой доступа для фиксации в журналах работы фактов (не)успешного доступа пользователей к хранимой информации.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
Experion PKS Control Data Access Server	pscdasrv.exe	40X.X.XX.XX	b2dab1ce4997dcd6 4c0140a2d4e17f4e	md5
Experion PKS EMDB Server	EMDBServer.exe	40X.X.XX.XX	ff47c991af68ed20d 610ad7a9010b00e	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Experion PKS ER Server	ErServer.exe	40X.X.XX.XX	ff47c991af68ed20d 610ad7a9010b00e	
Experion PKS CL Name Server	glcnameserver.exe	40X.X.XX.XX	a5b922ce83d21036 8798f321e3d2caa9	
Experion PKS Server Operator Management	Hsc_oprmgmt.exe	40X.X.XX.XX	8a4cf03b15891629 466322253e0e9714	md5
Experion PKS Server System	HSCSERVER_ Servicehost.exe	40X.X.XX.XX	74adf8628e854200 43ed03cfa0e1e0fa	
Experion PKS System Repository	SysRep.exe	40X.X.XX.XX	8ee5d906ede19cb1 a9a627d0f6801175	

Примечание – Номер версии ПО определяют первые две цифры (40), в качестве букв «XX» могут использоваться любые символы.

Метрологические и технические характеристики

Условия эксплуатации и технические характеристики ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды: - в местах установки первичных ИП, кроме ИП давления, и прокладки кабельных линий связи, °C - в местах установки первичных ИП давления, °C - в местах установки вторичных ИП, °C	от минус 49 до 50 от 5 до 40 от 15 до 25
Относительная влажность, %	от 5 до 95 без конденсации влаги
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Напряжение питания, В	220±10 % (50 ± 1 Гц)
Потребляемая мощность, кВт, не более	20
Средний срок службы, лет, не менее	10

Примечание – средства измерений, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в описании типа на данные средства измерений.

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
ИК расхода	От 0 до 8 м ³ /ч	±1,8 % диапазона измерений	±3,8 % диапазона измерений	RAMC01 (от 4 до 20 мА)	±1,6 % диапазона измерений	±0,5 %/10 °C диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	CC-PAH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования											
	От 0 до 100 л/ч																				
	От 0 до 120 л/ч																				
	От 0 до 8 м ³ /ч			RAMC05 (от 4 до 20 мА)																	
	От 20 до 200 м ³ /ч	±2,8 % измеряемой величины ²⁾	±3,2 % измеряемой величины ²⁾	Promag 23P (от 4 до 20 мА)	±0,5 % измеряемой величины ± 4 мм/с																
	От 50 до 150 м ³ /ч	±0,95 % измеряемой величины ²⁾	±1,3 % измеряемой величины ²⁾	Prowirl 72F (от 4 до 20 мА)	±0,75 % измеряемой величины	±0,05 %/10 °C диапазона измерений															
ИК расхода на сужающемся устройстве ^{5), 6)}	До 800 м ³ /ч (с поддиапазонами)	±5 % измеряемой величины (для жидкости)		Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2.-2005, 3051CD (выходной сигнал от 4 до 20 мА, основная приведенная погрешность ±0,065 (0,5) % диапазона измерений, дополнительная приведенная погрешность ±0,04 %/10 °C диапазона измерений)																	
	До 3200 м ³ /ч (с поддиапазонами)	±4 % измеряемой величины (для газа)																			
	До 20000 м ³ /ч (с поддиапазонами)	±3 % измеряемой величины (для пара)																			
ИК давления ⁵⁾	От 0 до 2,5 кПа	±0,75 % диапазона измерений	±3,5 % диапазона измерений	3051TG1 (от 4 до 20 мА)	±0,65 % диапазона измерений	±1,55 %/10 °C диапазона измерений															
	От 0 до 4,5 кПа	±0,45 (0,6) диапазона измерений	±2,05 (2,1) % диапазона измерений		±0,35 (0,5) % диапазона измерений	±0,9 %/10 °C диапазона измерений															

Продолжение таблицы 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК давления ⁵⁾	От 0 до 2500 кПа	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,65 (0,85) % диапазона измерений	3051TG3 (от 4 до 20 мА)	±0,065 (0,5) % диапазона измерений	±0,25 %/10 °C диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	CC-PAIH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	От 0 до 400 кПа	±0,4 (0,6) % диапазона измерений	±0,45 (0,65) % диапазона измерений	ДМ5007 (от 4 до 20 мА)	±0,25 (0,5) % диапазона измерений	±0,05 %/10 °C диапазона измерений				
	От минус 2,5 до 2,5 кПа	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,55 (0,8) % диапазона измерений	3051CD1 (от 4 до 20 мА)	±0,1 (0,5) % диапазона измерений	±0,2 %/10 °C диапазона измерений				
	От 0 до 100 кПа	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,3 (0,65) % диапазона измерений	3051CD3 (от 4 до 20 мА)	±0,065 (0,5) % диапазона измерений	±0,035 %/10 °C диапазона измерений				
	От минус 0,125 до 0,125 кПа	±0,4 (0,6) % диапазона измерений	±4,25 (4,25) % диапазона измерений	3051CG1 (от 4 до 20 мА)	±0,3 (0,5) % диапазона измерений	±1,9 %/10 °C диапазона измерений				
	От минус 0,25 до 0,25 кПа	±0,3 (0,6) % диапазона измерений	±2,25 (2,3) % диапазона измерений		±0,15 (0,5) % диапазона измерений	±1 %/10 °C диапазона измерений				
	От минус 0,5 до 0,5 кПа	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±1,25 (1,4) % диапазона измерений		±0,1 (0,5) % диапазона измерений	±0,55 %/10 °C диапазона измерений				
	От 0 до 1,5 кПа		±0,65 (0,85) % диапазона измерений		±0,25 %/10 °C диапазона измерений					
ИК уровня ⁵⁾	От 0,06 до 11 м (шкала от 0 до 100 %) (с поддиапазонами)	±0,25 % диапазона измерений	±0,45 % диапазона измерений	Levelflex M FMP40 (от 4 до 20 мА)	±0,06 % диапазона измерений	±0,05 %/10 °C диапазона измерений				

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК уров- ня ⁵⁾	От 0 до 40 м (шкала от 0 до 100 %) (с поддиа- пазонами)	±0,25 % диапазона измерений ⁷⁾	±0,3 % диапазона измерений ⁷⁾	Micropilot M FMR245 (от 4 до 20 мА)	±3 мм для диапазона до 10 м ±0,03 % диапазона измерений для диапа- зона от 10 м	±0,006 %/10 °C диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	CC-PAIH02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования
	От 0,06 до 11 м (шкала от 0 до 100 %) (с поддиа- пазонами)	±0,25 % диапазона измерений	±0,45 % диапазона измерений	Levelflex M FMP45 (от 4 до 20 мА)	±0,06 % диапазона измерений	±0,05 %/10 °C диапазона измерений				
	От 0 до 3048 мм (шкала от 0 до 100 %) (с поддиа- пазонами)	±0,6 % диапазона измерений	±2,25 % диапазона измерений	12400 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,28 %/10 °C диапазона измерений				
	От 0 до 3050 мм (шкала от 0 до 100 %) (с поддиа- пазонами)	±0,6 % диапазона измерений	±0,9 % диапазона измерений	12300 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,25 %/30 °C диапазона измерений				
	Шкала от 0 до 100 %	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,45 (0,7) % диапазона измерений	3051CD2 (от 0 до 16 кПа) (от 4 до 20 мА)	±0,065 (0,5) % диапазона измерений	±0,04 %/10 °C диапазона измерений				

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК уров- ня ⁵⁾	Шкала от 0 до 100 %	$\pm 0,25$ (0,6) % диапазона измерений	$\pm 0,45$ (0,7) % диапазона измерений	3051CD2 (от 0 до 19 кПа) (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,065$ (0,5) % диапазона измерений	$\pm 0,04$ %/10 °C диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	CC-PAIH02	$\pm 0,2$ % диапазона преобра- зования	$\pm 0,25$ % диапазона преобра- зования
				3051CD2 (от 5,3 до 20 кПа) (от 4 до 20 мА)						
				3051CD2 (от 7,22 до 20,14 кПа) (от 4 до 20 мА)						
		$\pm 0,25$ (0,6) % диапазона измерений	$\pm 0,4$ (0,7) % диапазона измерений	3051CD2 (от 11 до 28,55 кПа) (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,065$ (0,5) % диапазона измерений	$\pm 0,035$ %/10 °C диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	CC-PAIH02	$\pm 0,2$ % диапазона преобра- зования	$\pm 0,25$ % диапазона преобра- зования
				3051CD2 (от 0 до 30 кПа) (от 4 до 20 мА)						
				3051CD2 (от 15,4 до 42,4 кПа) (от 4 до 20 мА)						
				3051CD2 (от 32,2 до 61,7 кПа) (от 4 до 20 мА)						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
ИК уров- ня ⁵⁾	Шкала от 0 до 100 %	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,45 (0,7) % диапазона измерений	3051CD3 (от 0 до 63 кПа) (от 4 до 20 мА)	±0,065 (0,5) % диапазона измерений	±0,04 %/10 °C диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	CC-PAIH02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования		
			±0,4 (0,7) % диапазона измерений	3051CD3 (от 0 до 100 кПа) (от 4 до 20 мА)		±0,035 %/10 °C диапазона измерений						
				3051CD3 (от 0 до 116,6 кПа) (от 4 до 20 мА)								
ИК тем- перату- ры ⁸⁾	От 0 до 500 °C (с поддиа- пазонами)	±3,3 °C	±3,4 °C	TR10 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °C		MTL4575	CC-PAIH02	±1 °C	±1,25 °C		
	От 0 до 100 °C (с поддиа- пазонами)	±1 °C	±1,05 °C	TST310 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °C				±0,4 °C	±0,45 °C		
	От минус 50 до 50 °C (с поддиа- пазонами)	±0,75 °C	±0,8 °C	TST434 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °C				±0,35 °C	±0,45 °C		
	От 0 до 1000 °C (с поддиа- пазонами)	±8,9 °C	±9,15 °C	TC10 (HCX K)	Класс 2 по ГОСТ 6616-94: ±2,5 °C для температуры от минус 40 до 333 °C ±0,0075· t , °C для темпе- ратуры выше 333 до 1200 °C				±3 °C	±3,5 °C		

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК довзры- воопас- ных концен- траций горю- чих га- зов и паров	От 0 до 100 % НКПР	$\pm 5,55\%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР) $\pm 11,05\%$ измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) $\pm 22,05\%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР) $\pm 44,05\%$ измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ¹¹⁾	$\pm 11,05\%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁹⁾ $\pm 22,05\%$ измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁹⁾	ЭРИС- ОПТИМА ПЛЮС (от 4 до 20 мА)	$\pm 5\%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР) $\pm 10\%$ из- меряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР)	$\pm 10\%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁹⁾ $\pm 20\%$ изме- ряемой величи- ны (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁹⁾	MTL4541 или MTL4544	CC-PAH02	$\pm 0,2\%$ диапазона преобра- зования	$\pm 0,25\%$ диапазона преобра- зования

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК содерж- жания кисло- рода	От 0,1 до 21 % об.	±0,5 % об.	±2,45 % об.	АКВТ-02 (от 4 до 20 мА)	±0,04 % об. для диапазо- на от 0,1 до 2 % об. ±(0,04+0,02x x(A _{вх} -2)), % об. для диа- пазона от 2 до 21 % об.	±0,032 % об./10 °C для диапазона от 0,1 до 2 % об. ±0,8·(0,04+ +0,02·(A _{вх} -2)), % об./10 °C для диапазона от 2 до 21 % об. ±0,01 % об./3,3 кПа для диапазона от 0,1 до 2 % об. ¹²⁾ ±0,25·(0,04+ +0,02·(A _{вх} -2)), % об. /3,3 кПа для диапазона от 2 до 21 % об. ¹²⁾	MTL4541 или MTL4544	CC-PAIH02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования
ИК pH	От 0 до 12 pH	±0,15 pH	±0,5 pH	pH-метр модель PH202 (от 4 до 20 мА)	±0,1 pH	±0,1 pH ¹³⁾ ±0,1 pH/10 °C ±0,05 pH ¹⁴⁾				
ИК плотно- сти	От 600 до 1200 кг/м ³	±22,05 кг/м ³	±22,15 кг/м ³	Liquiphant M Density	±20 кг/м ³	±0,2 кг/м ³ /10 °C				

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК силы постоянного тока от 4 до 20 мА	От 4 до 20 мА	—	—	—	—	—	MTL4541 или MTL4544	CC-PAH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
ИК воспроизведения аналогового сигнала	От 4 до 20 мА	±0,5 % диапазона воспроизведения	±0,5 % диапазона воспроизведения	—	—	—	MTL4549C	CC-PAOH01	±0,5 % диапазона воспроизведения	±0,5 % диапазона воспроизведения

Примечания:

- Средства измерения входящие в состав ИС обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib».
- Допускается применение первичных ИП аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.
- Дополнительная погрешность средств измерений, кроме CMFHC2, CMF300 и CMF400, вызвана изменением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур.
- G – измеряемый расход, G_{\max} – максимальный расход согласно технической документации, ZS – нестабильность нуля (для CMFHC2 – 68 кг/ч, для CMF300 – 6,8 кг/ч, для CMF400 – 40,91 кг/ч), t – измеряемая температура, $A_{\text{вх}}$ – значение концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора.
- ¹⁾ – Нормированы с учетом погрешностей промежуточного ИП и модуля ввода/вывода сигналов.
- ²⁾ – Указанные пределы допускаемой относительной погрешности рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Относительные погрешности для других значений диапазона рассчитывают по формулам:

- основная

$$d_{\text{I} \tilde{N} \tilde{i}}^{\dot{E} \dot{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(d_{\text{I} \tilde{N} \tilde{i}}^{\tilde{I} \tilde{I}}\right)^2 + \left(0,2 \cdot \frac{q_{\text{v} \max} - q_{\text{v} \min}}{q_{\text{v} \dot{e} \dot{c} \dot{i}}}\right)^2};$$

- в рабочих условиях

$$d_{\text{D} \tilde{O}}^{\dot{E} \dot{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(d_{\text{I} \tilde{N} \tilde{i}}^{\tilde{I} \tilde{I}}\right)^2 + \left(d_{\text{a} \tilde{I} \tilde{i}}^{\tilde{I} \tilde{I}}\right)^2 + \left(0,25 \cdot \frac{q_{\text{v} \max} - q_{\text{v} \min}}{q_{\text{v} \dot{e} \dot{c} \dot{i}}}\right)^2},$$

где $d_{\text{I} \tilde{N} \tilde{i}}^{\tilde{I} \tilde{I}}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП, %;

$d_{\text{a} \tilde{I} \tilde{i}}^{\tilde{I} \tilde{I}}$ – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности первичного ИП, %;

Продолжение таблицы 4

$q_{v\max}$, $q_{v\min}$, $q_{v\text{ср}}$ - максимальное, минимальное и измеренное значения объемного расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$.

7. ³⁾ - Дополнительная погрешность, вызванная отклонением температуры измеряемой среды от температуры калибровки.

8. ⁴⁾ - Дополнительная погрешность, вызванная изменением давления измеряемой среды от давления калибровки.

9. ⁵⁾ - В скобках указана приведенная погрешность после калибровки первичного ИП.

10. ⁶⁾ - Нижний предел диапазона измерений расхода ограничивается основной погрешностью ИК.

11. ⁷⁾ - Пределы допускаемой приведенной погрешности для поддиапазона уровня менее 10 м рассчитывают по формулам:

- основная

$$g_{\hat{I} \hat{N}i}^{\hat{E} \hat{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,3}{h_{\max} - h_{\min}} \right)^2 + 0,04} ;$$

- в рабочих условиях

$$g_{D\hat{O}}^{\hat{E} \hat{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,3}{h_{\max} - h_{\min}} \right)^2 + 0,063796} ,$$

где h_{\max} , h_{\min} - верхний и нижний пределы поддиапазона уровня, м.

12. ⁸⁾ - Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры (TR10, TST310, TST434) для поддиапазонов температур рассчитывают по формулам:

- основная

$$\Delta_{\hat{I} \hat{N}i}^{\hat{E} \hat{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\Delta^{II} \right)^2 + \left(\frac{0,08}{\Delta R} + 0,001438 \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \right)^2} ;$$

- в рабочих условиях

$$\Delta_{D\hat{O}}^{\hat{E} \hat{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\Delta^{II} \right)^2 + \left(\sqrt{\left(\frac{0,08}{\Delta R} + \frac{0,011 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16} \right)^2 + \left(\frac{0,042}{\Delta R} + \frac{0,0036 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16} \right)^2} + 0,001172 \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \right)^2} ,$$

где Δ^{II} - пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного ИП в поддиапазоне температур, $^{\circ}\text{C}$;

ΔR - минимальное изменение значения входного сопротивления, вызванное изменением температуры процесса в поддиапазоне на 1°C , $\text{Ом}/^{\circ}\text{C}$;

t_{\max} , t_{\min} - верхний и нижний пределы поддиапазона температур, $^{\circ}\text{C}$.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры (TC10) для поддиапазонов температур рассчитывают по формулам:

- основная

$$\Delta_{\hat{I} \hat{N}i}^{\hat{E} \hat{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\Delta^{II} \right)^2 + \left(\Delta t_{\hat{a}\hat{o}} + 1 + 0,001438 \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \right)^2} ;$$

- в рабочих условиях

Продолжение таблицы 4

$$\Delta_{\text{DO}}^{\hat{E}\hat{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta^{\hat{I}\hat{I}})^2 + \left(\left(\Delta t_{\hat{a}\hat{o}} + \frac{0,011 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16} \right)^2 + \left(\frac{0,018 \cdot U_{\max}}{100 \cdot \Delta U} + \frac{0,0036 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16} \right)^2 + 1 + 0,001172 \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \right)^2},$$

где U_{\max} - максимальное входное напряжение, соответствующее верхнему пределу поддиапазона температуры, мВ;

ΔU - минимальное изменение значения входного напряжения, вызванное изменением температуры процесса в поддиапазоне на 1°C, мВ/°C;

$\Delta t_{\hat{a}\hat{o}}$ - абсолютная погрешность MTL 4575 по входу термоэлектрического преобразователя типа «K», °C. Рассчитывается по одной из формул (выбирается наибольшее значение)

$$\Delta t_{\hat{a}\hat{o}} = \frac{0,015}{\Delta U} \text{ или } \Delta t_{\hat{a}\hat{o}} = \frac{0,05 \cdot U_{\max}}{100 \cdot \Delta U}.$$

13. ⁹⁾ – Для температуры окружающей среды свыше 25 до 55 °C и свыше минус 20 до 15 °C.

14. ¹⁰⁾ – Для температуры окружающей среды свыше 55 до 65 °C и свыше минус 40 до минус 20 °C.

15. ¹¹⁾ – Для температуры окружающей среды от минус 60 до минус 40 °C.

16. ¹²⁾ – Дополнительная погрешность, вызванная изменением атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

17. ¹³⁾ – Дополнительная погрешность, обусловленная изменением температуры рабочей среды.

18. ¹⁴⁾ – Дополнительная погрешность, обусловленная изменением относительной влажности.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Количество
Система измерительная РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП», заводской номер АТ1-10. В комплект поставки входят: система измерительно-управляющая ExperionPKS, модули ввода/вывода системы измерительно-управляющей ExperionPKS, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, операторские станции управления, кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие, шкафы, пульты, комплекс программных средств системы измерительно-управляющей ExperionPKS.	1 экз.
Система измерительная РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Паспорт.	1 экз.
Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки.	1 экз.
Система измерительная РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Руководство по эксплуатации.	1 экз.

Проверка

осуществляется по документу «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 17 сентября 2012 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных ИП;

- калибратор многофункциональный MC5-R: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления Pt100, в диапазоне температур от минус 200 до 850 °C, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °C $\pm 0,1\%$, от 0 до 850 °C $\pm(0,1\% + 0,025\% \text{ показания})$; воспроизведение сигналов термопар ХА (K), в диапазоне температур от 0 до 1372 °C, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от 0 до 1000 °C $\pm(0,1\% + 0,02\% \text{ показания} °\text{C})$, от 1000 до 1372 °C $\pm(0,03\% \text{ показания} °\text{C})$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ установки АТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

1. ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

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

3. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».

4. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.

5. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

6. ГОСТ 8.586.2-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования.

7. ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

8. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

9. Техническая документация ООО «ЛУКОЙЛ-УНП».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО «Инфраструктура ТК»

614065, РФ, Пермский край, г. Пермь, ул. Промышленная, 84

тел. (342) 220-77-20, факс (342) 220-77-27

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09

420034, РФ, РТ, г.Казань, ул. Декабристов, д.81

тел. (843) 214-20-98, факс (843) 227-40-10

e-mail: office@ooostp.ru, <http://www.ooostp.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«____» 2013 г.