

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, дозрывоопасных 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 отдельные 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-РАИН02 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 вво- да/вывода сигналов	Модуль обработки данных
1	2	3	4	5
ИК расхода	Счетчик-расходомер мас- совый Micro Motion (мо- дификации CMF) с преоб- разователем 2700 (далее – CMF) (Госреестр №45115-10)	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИН02	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Ротаметр RAMC (далее – RAMC) (Госреестр №27053-09)			
	Расходомер электромаг- нитный Promag (далее – Promag) (Госреестр №14589-09)			
	Расходомер вихревой Prowirl (далее – Prowirl) (Госреестр №15202-09)			
ИК расхода на сужающем устройстве	Сужающее устройство- диафрагма с угловым спо- собом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь давления измерительный 3051 (далее – 3051) (Госреестр №14061-10)			
ИК уровня	Уровнемер микроволно- вый Micropilot M (далее – Micropilot M) (Госреестр №17672-08)			
	Уровнемер микроимпульс- ный 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	CC-PAIH02	ExperionPKS Госреестр №17339-12)
	Уровнемер буйковый типа 12300 (далее – 12300) (Госреестр №19774-05)			
	3051 (Госреестр №14061-10)			
ИК давления	3051 (Госреестр №14061-10)	MTL4575		
	Датчик давления ДМ5007 (далее – ДМ5007) (Госреестр №14753-11)			
ИК темпера- туры	Преобразователь термо-электрический серии ТС (далее – ТС) Класс 2 по ГОСТ 6616-94 (Госреестр №48012-11)	MTL4575		
	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 дозрыво-опасных кон- центраций го- рючих газов и паров	Газоанализатор стационар- ный ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (далее – ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС) (Госреестр №48759-11)	MTL4541 или MTL4544		
ИК содержа- ния 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	b2dab1ce4997dcd64c0140a2d4e17f4e	md5
Experion PKS EMDB Server	EMDBServer.exe	40X.X.XX.XX	ff47c991af68ed20d610ad7a9010b00e	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Experion PKS ER Server	ErServer.exe	40X.X.XX.XX	ff47c991af68ed20d 610ad7a9010b00e	md5
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	
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, °С - в местах установки первичных ИП давления, °С - в местах установки вторичных ИП, °С	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

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
				Первичный ИП			Вторичный ИП			
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода сигналов	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК расхода	От 27,64 до 500 м ³ /ч	±4,1 % измеряемой величины ²⁾	±5 % измеряемой величины ²⁾	CMFHC2 (от 4 до 20 мА)	Если G≥ZS·1000: ±0,1 % измеряемой величины Если G<ZS·1000: ±ZS/G·100 % измеряемой величины	±0,00025 % от G _{max} на °C ³⁾ -0,023 % от G на 0,1 МПа ⁴⁾ ±0,015 кг/м ³ на °C ³⁾ -0,041 кг/м ³ на 0,1 МПа ⁴⁾	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИН02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	От 17,82 до 320 м ³ /ч									
	От 4,41 до 80 м ³ /ч	±4,1 % измеряемой величины ²⁾	±5 % измеряемой величины ²⁾	CMF300 (от 4 до 20 мА)		±0,0005 % от G _{max} на °C ³⁾ -0,009 % от G на 0,1 МПа ⁴⁾ ±0,015 кг/м ³ на °C ³⁾ 0,0029 кг/м ³ на 0,1 МПа ⁴⁾				
	От 1,79 до 32 м ³ /ч									
	От 11,13 до 200 м ³ /ч	±4,1 % измеряемой величины ²⁾	±5 % измеряемой величины ²⁾	CMF400 (от 4 до 20 мА)		±0,0007 % от G _{max} на °C ³⁾ -0,022 % от G на 0,1 МПа ⁴⁾ ±0,015 кг/м ³ на °C ³⁾ -0,145 кг/м ³ на 0,1 МПа ⁴⁾				
	От 5,75 до 100 м ³ /ч									
	От 7,08 до 125 м ³ /ч									

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК рас- хода	От 0 до 8 м³/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	СС-РАИH02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования
	От 0 до 100 л/ч									
	От 0 до 120 л/ч									
	От 0 до 8 м³/ч									
	От 20 до 200 м³/ч	±2,8 % измеряемой величины ²⁾	±3,2 % измеряемой величины ²⁾	Promag 23P (от 4 до 20 мА)	±0,5 % измеряемой вели- чины ± 4 мм/с					
	От 50 до 150 м³/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 рас- хода на сужаю- щем устрой- стве ^{5), 6)}	До 800 м³/ч (с поддиапа- зонами)	±5 % измеряемой величины (для жидкости)		Сужающее устройство – диафрагма с уг- ловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2.-2005, 3051CD (выходной сигнал от 4 до 20 мА, основная приведен- ная погрешность ±0,065 (0,5) % диапазона измерений, дополнительная приведенная погрешность ±0,04 %/10 °C диапазона измерений)			MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования
	До 3200 м³/ч (с поддиапа- зонами)	±4 % измеряемой величины (для газа)								
	До 20000 м³/ч (с поддиа- пазонами)	±3 % измеряемой величины (для пара)								
ИК дав- ления 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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК давлени ⁵⁾	От 0 до 10 кПа	±0,35 (0,6) % диапазона измерений	±1,1 (1,2) % диапазона измерений	3051TG1 (от 4 до 20 мА)	±0,2 (0,5) % диапазона измерений	±0,45 %/10 °С диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования
	От 0 до 16 кПа	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,75 (0,95) % диапазона измерений		±0,1 (0,5) % диапазона измерений	±0,3 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 200 кПа	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±1,25 (1,4) % диапазона измерений	3051TG2 (от 4 до 20 мА)	±0,065 (0,5) % диапазона измерений	±0,55 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 250 кПа		±1,05 (1,2) % диапазона измерений			±0,45 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 300 кПа		±0,95 (1,1) % диапазона измерений			±0,4 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 400 кПа		±0,75 (0,95) % диапазона измерений			±0,3 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 600 кПа		±0,55 (0,8) % диапазона измерений			±0,2 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 800 кПа		±0,45 (0,7) % диапазона измерений			±0,15 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 1000 кПа		±0,45 (0,7) % диапазона измерений			±0,15 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 1200 кПа	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±1,15 (1,3) % диапазона измерений	3051TG3 (от 4 до 20 мА)	±0,065 (0,5) % диапазона измерений	±0,5 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 1600 кПа		±0,95 (1,1) % диапазона измерений			±0,4 %/10 °С диапазона измерений				

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК давл- ления 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 °С диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	СС-РАІН02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования
	От 0 до 400 кПа	±0,4 (0,6) % диапазона измерений	±0,45 (0,65) % диапазона измерений	DM5007 (от 4 до 20 мА)	±0,25 (0,5) % диапазона измерений	±0,05 %/10 °С 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 °С 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 °С 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 °С 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 °С 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 °С диапазона измерений				
	От 0 до 1,5 кПа		±0,65 (0,85) % диапазона измерений			±0,25 %/10 °С диапазона измерений				
ИК уров- ня ⁵⁾	От 0,06 до 11 м (шкала от 0 до 100 %) (с поддиа- пазонами)	±0,25 % диапазона измерений	±0,45 % диапазона измерений	Levelflex M FMP40 (от 4 до 20 мА)	±0,06 % диапазона измерений	±0,05 %/10 °С 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 °С диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	СС-РАІН02	±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 °С 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 °С 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 °С 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 °С 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 %	±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,45 (0,7) % диапазона измерений	3051CD2 (от 0 до 19 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
				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)						
		±0,25 (0,6) % диапазона измерений	±0,4 (0,7) % диапазона измерений	3051CD2 (от 11 до 28,55 кПа) (от 4 до 20 мА)	±0,065 (0,5) % диапазона измерений	±0,035 %/10 °C диапазона измерений				
				3051CD2 (от 0 до 30 кПа) (от 4 до 20 мА)						
				3051CD2 (от 15,4 до 42,4 кПа) (от 4 до 20 мА)		±0,03 %/10 °C диапазона измерений				
				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 °С диапазона измерений	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	±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 °С диапазона измерений				
				3051CD3 (от 0 до 116,6 кПа) (от 4 до 20 мА)						
ИК тем- перату- ры ⁸⁾	От 0 до 500 °С (с поддиа- пазонами)	±3,3 °С	±3,4 °С	TR10 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		MTL4575	СС-РАИH02	±1 °С	±1,25 °С
	От 0 до 100 °С (с поддиа- пазонами)	±1 °С	±1,05 °С	TST310 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С				±0,4 °С	±0,45 °С
	От минус 50 до 50 °С (с поддиа- пазонами)	±0,75 °С	±0,8 °С	TST434 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С				±0,35 °С	±0,45 °С
	От 0 до 1000 °С (с поддиа- пазонами)	±8,9 °С	±9,15 °С	TC10 (HCX К)	Класс 2 по ГОСТ 6616-94: ±2,5 °С для температуры от минус 40 до 333 °С ±0,0075· t , °С для темпера- туры свыше 333 до 1200 °С				±3 °С	±3,5 °С

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	±5,55 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ±11,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР)	±11,05 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁹⁾ ±22,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁹⁾ ±16,55 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ¹⁰⁾ ±33,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ¹⁰⁾ ±22,05 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ¹¹⁾ ±44,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ¹¹⁾	ЭРИС- ОПТИМА ПЛЮС (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ±10 % из- меряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР)	±10 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁹⁾ ±20 % изме- ряемой величи- ны (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁹⁾ ±15 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ¹⁰⁾ ±30 % изме- ряемой величи- ны (свыше 50 до 100 % НКПР) ¹⁰⁾ ±20 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ¹¹⁾ ±40 % изме- ряемой величи- ны (свыше 50 до 100 % НКПР) ¹¹⁾	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК содер- 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+0,02х х(А _{ВХ} -2)), % об. для диа- пазона от 2 до 21 % об.	±0,032 % об./10 °С для диапазона от 0,1 до 2 % об. ±0,8·(0,04+ +0,02·(А _{ВХ} -2)), % об./10 °С 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·(А _{ВХ} -2)), % об. /3,3 кПа для диапазона от 2 до 21 % об. ¹²⁾	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИИ02	±0,2 % диапазона преобра- зования	±0,25 % диапазона преобра- зования
ИК рН	От 0 до 12 рН	±0,15 рН	±0,5 рН	рН-метр модель РН202 (от 4 до 20 мА)	±0,1 рН	±0,1 рН ¹³⁾ ±0,1 рН/10 °С ±0,05 рН 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 °С				

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	СС-РАИH02	±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	СС-РАОН01	±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_{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 погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Относительные погрешности для других значений диапазона рассчитывают по формулам:
- основная

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

- в рабочих условиях

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

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

$d_{\tilde{A}i\tilde{I}}^{II}$ - пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности первичного ИП, %;

$q_{v\max}$, $q_{v\min}$, $q_{v\text{изм}}$ - максимальное, минимальное и измеренное значения объемного расхода, м³/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

$$g_{\text{ИИ}}^{\text{ЕЕ}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,3}{h_{\max} - h_{\min}}\right)^2 + 0,04} ;$$

- в рабочих условиях

$$g_{\text{ДО}}^{\text{ЕЕ}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,3}{h_{\max} - h_{\min}}\right)^2 + 0,063796} ,$$

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

$$\Delta_{\text{ИИ}}^{\text{ЕЕ}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\Delta^{\text{ИИ}}\right)^2 + \left(\frac{0,08}{\Delta R} + 0,001438 \cdot (t_{\max} - t_{\min})\right)^2} ;$$

- в рабочих условиях

$$\Delta_{\text{ДО}}^{\text{ЕЕ}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\Delta^{\text{ИИ}}\right)^2 + \left(\sqrt{\left(\frac{0,08}{\Delta R} + \frac{0,011 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16}\right)^2 + \left(\frac{0,042}{\Delta R} + \frac{0,0036 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16}\right)^2} + 0,001172 \cdot (t_{\max} - t_{\min})\right)^2} ,$$

где $\Delta^{\text{ИИ}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности первичного ИП в поддиапазоне температур, °С;

ΔR - минимальное изменение значения входного сопротивления, вызванное изменением температуры процесса в поддиапазоне на 1°С, Ом/°С;

t_{\max} , t_{\min} - верхний и нижний пределы поддиапазона температур, °С.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры (ТС10) для поддиапазонов температур рассчитывают по формулам:

- основная

$$\Delta_{\text{ИИ}}^{\text{ЕЕ}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\Delta^{\text{ИИ}}\right)^2 + \left(\Delta t_{\text{до}} + 1 + 0,001438 \cdot (t_{\max} - t_{\min})\right)^2} ;$$

- в рабочих условиях

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

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;

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

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

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 ExregionPKS, модули ввода/вывода системы измерительно-управляющей ExregionPKS, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, операторские станции управления, кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие, шкафы, пульта, комплекс программных средств системы измерительно-управляющей ExregionPKS.	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.

Поверка

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 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm 0,1 \text{ °С}$, от 0 до 850 °С $\pm(0,1 \text{ °С} + 0,025 \text{ \% показания})$; воспроизведение сигналов термодатчиков ХА (К), в диапазоне температур от 0 до 1372 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от 0 до 1000 °С $\pm(0,1 \text{ °С} + 0,02 \text{ \% показания } \text{°С})$, от 1000 до 1372 °С $\pm(0,03 \text{ \% показания } \text{°С})$.

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. Термодатчики. Номинальные статистические 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.