

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ установки ПНБ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ установки ПНБ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее – ИС) предназначена для измерения и контроля параметров технологического процесса (давления, разности давлений, расхода на сужающем устройстве, объемного расхода, уровня, температуры, дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров, содержания кислорода, электрической проводимости воды) 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 подсистемы РСУ установки по производству нефтебитумов и котла-утилизатора. 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).

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, 100П) и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 (НСХ К, L);
- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных MTL 4541 (далее – MTL 4541);
- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (НСХ Pt100, 100П) и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 (НСХ К, L) поступают на входы преобразователей измерительных MTL 4575 (далее – MTL 4575);
- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от MTL 4541, MTL 4575 поступают на входы модулей аналогового входного сигнала СС-РАИНО1 (далее – СС-РАИНО1) ExperionPKS.

Цифровые коды, преобразованные посредством СС-РАИНО1 в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов представляются на мнемосхемах мониторов АРМ в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а так же интегрируются в базу данных ИС.

Для ввода дискретных сигналов в ExperionPKS используются модули дискретного ввода. Для выдачи управляющих воздействий используются модули аналогового

выходного сигнала СС-РАОН01 (далее – СС-РАОН01) и модули аналогового выходного сигнала СС-РАОН02 (далее – СС-РАОН02) с преобразователями измерительными MTL 4546С (далее – MTL 4546С) и модули дискретного вывода.

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
ИК давления	Преобразователи давления измерительные 2088 (далее – модель 2088) (Госреестр №16825-08)	MTL 4541 (Госреестр №39587-08)	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Преобразователи давления измерительные EJA 530A (далее – EJA 530A) (Госреестр №14495-09)			
	Преобразователи давления измерительные dTRANS p02 (далее – dTRANS p02) (Госреестр №47454-11)			
	EJA 530A (Госреестр №14495-09)	–	СС-РАИИ01	
	Преобразователи давления измерительные MBS 4500 (далее – MBS 4500) (Госреестр №23068-08)			
	Преобразователи давления DCS (далее – DCS) (Госреестр №37436-08)			
ИК разности давлений	Преобразователи давления измерительные EJA 110A (далее – EJA 110A) (Госреестр №14495-09)	–	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
ИК расхода на сужающем устройстве	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь давления измерительный 3051CD (далее – 3051CD) (Госреестр №14061-10)	MTL 4541 (Госреестр №39587-08)	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК расхода на сужающем устройстве	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, ЕА 110А (Госреестр №14495-09)	MTL 4541 (Госреестр №39587-08)	CC-PAIH01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, датчик давления Сапфир-22МП-ВН-ДД (далее – Сапфир-22МП-ВН-ДД) (Госреестр №19056-05)			
	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, датчик давления Метран-43ДД (далее – Метран-43ДД) (Госреестр №45029-10)			
	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, ЕА 110А (Госреестр №14495-09)	–		
	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, Сапфир-22МП-ВН-ДД (Госреестр №19056-05)			
	ИК объемного расхода	Счетчики жидкости камерные модели VZO (далее – модель VZO) (Госреестр №38652-08)		
Расходомеры электромагнитные Promag 23P (далее – Promag 23P) (Госреестр №19056-05)				

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК массового расхода	Расходомеры вихревые Prowirl 72F (далее – Prowirl 72F) (Госреестр №15202-09)	–	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
ИК уровня	ЕJA 110А (Госреестр №14495-09)	MTL 4541 (Госреестр №39587-08)	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Уровнемеры ОПТИFLEX 1300С (далее – ОПТИFLEX 1300С) (Госреестр №45408-10)			
	Уровнемеры микроволновые Micropilot М модели FMR230 (далее – FMR230) (Госреестр №17672-08)			
	Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 (далее – ЦДУ-01) (Госреестр №21285-10)			
	ЕJA 110А (Госреестр №14495-09)	–		
	ЦДУ-01 (Госреестр №21285-04)	–		
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические типа FT1 (далее – модель FT1) класс допуска 2 (Госреестр №17487-98)	MTL 4575 (Госреестр №39587-08)	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Термопреобразователи сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201) класс допуска В (Госреестр №13587-01)			
	Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХА 01.07 (далее КТХА 01.07), класс допуска 2 (Госреестр №36765-09)			
	Термометры сопротивления платиновые технические ТПТ-6 (далее – ТПТ-6) класс допуска В (Госреестр №15420-06)			

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСП-106Ех (далее – ТСП-106Ех) класс допуска В (Госреестр №31888-11)	MTL 4575 (Госреестр №39587-08)	СС-РАИH01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Преобразователи термоэлектрические ТХК 9312 (далее – ТХК 9312), класс допуска 2 (Госреестр №14590-95)			
	Преобразователи термоэлектрические ТХА 9312 (далее – ТХА 9312), класс допуска 2 (Госреестр №14590-95)			
	Преобразователи термоэлектрические ТХА 9310 (далее ТХА 9310), класс допуска 2 (Госреестр №14559-95)			
	Термопреобразователи сопротивления ТСП 1088 (далее – ТСП 1088) класс допуска В (Госреестр №12395-90)			
	Термометры сопротивления платиновые ТСПТ 101 (далее – ТСПТ 101), класс допуска В (Госреестр №36766-09)			
	Термопреобразователи сопротивления ТСП 9418 (далее – ТСП 9418) (Госреестр №15196-06)			
	Термопреобразователи сопротивления ТСП 9204 (далее – ТСП 9204) класс допуска В (Госреестр №34039-07)			

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХА 01.03 (далее КТХА 01.03), класс допуска 2 (Госреестр №36765-09)	MTL 4575 (Госреестр №39587-08)	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом МВТ 5252 (далее – МВТ 5252) (Госреестр №45777-10)	–		
	ТСПТ 101 (Госреестр №36766-09) в комплекте с преобразователями измерительными RТТ20 (далее – RТТ20), (Госреестр № 20248-05)	–		
	Термопреобразователи сопротивления ТСП 9418 (далее – ТСП 9418), класс допуска В (Госреестр №15196-06) в комплекте с RТТ20, (Госреестр № 20248-05)	–		
ИК до-взрыво-опасных концентраций горючих газов	Газоанализаторы стационарные ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (далее – ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС) (Госреестр №48759-11)	–	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
	Газоанализаторы СГОЭС (далее – СГОЭС) (Госреестр №32808-11)			
	Преобразователи газовые оптические ДГО (далее – ДГО) (Госреестр №23472-02)			
ИК содержания кислорода в газах	Газоанализаторы THERMOX серии WDG-IVC, (далее – THERMOX WDG-IVC), (Госреестр №38307-08)	–	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК электрической проводимости воды	Кондуктометры CLM253 с датчиками CLS50 (далее – CLM253) (Госреестр №28381-12)	–	СС-РАИИ01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянно-го тока от 4 до 20 мА	–	Барьер искрозащиты MTL 4546С	МС-РАОН01	ExperionPKS (Госреестр №17339-12)
			МС-РАОН02	
		–	МС-РАОН01	

ИС осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на АРМ;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам 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.

Идентификационные данные 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
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	
Experion PKS ER Server	ErServer.exe	40X.X.XX.XX	ff47c991af68ed20d610ad7a9010b00e	
Experion PKS CL Name Server	glcnameserver.exe	40X.X.XX.XX	a5b922ce83d210368798f321e3d2caa9	
Experion PKS Server Operator Management	Hsc_oprmgmt.exe	40X.X.XX.XX	8a4cf03b15891629466322253e0e9714	
Experion PKS Server System	HSCSERVER_Servicehost.exe	40X.X.XX.XX	74adf8628e85420043ed03cfa0e1e0fa	
Experion PKS System Repository	SysRep.exe	40X.X.XX.XX	8ee5d906ede19cb1a9a627d0f6801175	
Примечание – Номер версии ПО определяют первые две цифры (40), в качестве букв «XX» могут использоваться любые символы.				

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды, °С: - в местах установки первичных ИП - в местах установки вторичных ИП	От минус 49 до плюс 50 От плюс 15 до плюс 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·А, не более	15
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более	2350×1250×850
Масса отдельных шкафов, кг, не более	380
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						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК давления	От 0 до 50 кПа (от 0 до 0,5 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±1,2 % диапазона измерений	Модель 2088 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,3 %/10 °С диапазона измерений	MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	От 0 до 1 МПа (от 0 до 10 кгс/см ²)		±0,75 % диапазона измерений			±0,11 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25 кгс/см ²)		±0,95 % диапазона измерений			±0,2 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 2,5 кПа (от 0 до 0,025 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±2,1 % диапазона измерений	ЕА 530А (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,6 %/10 °С диапазона измерений	MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
От 0 до 0,4 МПа (от 0 до 4 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±1,3 % диапазона измерений	±0,5 % диапазона измерений		±0,35 %/10 °С диапазона измерений					

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК давления	От 0 до 1 МПа (от 0 до 10 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±0,95 % диапазона измерений	EJA 530A (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,2 %/10 °С диапазона измерений	MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	От 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16 кгс/см ²)		±0,8 % диапазона измерений			±0,15 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 0,6 МПа (от 0 до 6 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±0,7 % диапазона измерений	dTRANS p02 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,1 %/10 °С диапазона измерений	MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	От 0 до 250 кПа (от 0 до 2,5 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±1,75 % диапазона измерений	EJA 530A (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,5 %/10 °С диапазона измерений	-	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
	От 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16 кгс/см ²)		±0,8 % диапазона измерений			±0,15 %/10 °С диапазона измерений				

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК давления	От 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±1,15 % диапазона измерений	EJA 530A (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,3 %/10 °С диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
	От 0 до 6 МПа (от 0 до 60 кгс/см ²)		±0,8 % диапазона измерений			±0,15 %/10 °С диапазона измерений				
	От 0 до 0,1 МПа (от 0 до 1 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±1,75 % диапазона измерений	MBS 4500 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,5 %/10 °С диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
	От 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16 кгс/см ²)									
От 0 до 0,4 МПа (от 0 до 4 кгс/см ²)	±0,6 % диапазона измерений	±0,67 % диапазона измерений	DCS (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,1 %/10 °С диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования	
ИК разности давлений	От 0 до 5 кПа	±0,6 % диапазона измерений	±0,7 % диапазона измерений	EJA 110A (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,1 %/10 °С диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования

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	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾					
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях				
ИК расхода на сужающем устройстве	До 5000 ²⁾ м ³ /ч (с поддиапазонами)	±4 % измеряемой величины (для газа)		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 ±0,5 %, дополнительная приведенная погрешность ±0,1 %/10 °С)	MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,25 % диапазона преобразования	±0,3 % диапазона преобразования						
	До 160 ²⁾ м ³ /ч (с поддиапазонами)	±5 % измеряемой величины (для жидкости)									Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, ЕJA 110А (выходной сигнал от 4 до 20 мА, основная приведенная погрешность ±0,5 %, дополнительная приведенная погрешность ±0,1 %/10 °С)	MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования
	До 4000 ²⁾ м ³ /ч (с поддиапазонами)	±4 % измеряемой величины (для газа)		±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования									
	До 32 ²⁾ т/ч (с поддиапазонами)	±3 % измеряемой величины (для пара)						±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования					
	До 32 ²⁾ т/ч	±3 % измеряемой величины (для пара)		–	СС-РАИИ01									

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный ИП			Вторичный ИП			
				Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК расхода на сужающем устройстве	До 16 ²⁾ м ³ /ч	±5 % измеряемой величины (для жидкости)		Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, Метран-43ДД (выходной сигнал от 4 до 20 мА, основная приведенная погрешность ±0,5 %, дополнительная приведенная погрешность ±0,5 %/10 °С)			MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	До 16 ²⁾ м ³ /ч (с поддиапазонами)	±5 % измеряемой величины (для жидкости)		Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, Сапфир-22МП-ВН-ДД (выходной сигнал от 4 до 20 мА, основная приведенная погрешность ±0,5 %, дополнительная приведенная погрешность ±0,5 %/10 °С)			MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	До 630 ²⁾ м ³ /ч	±4 % измеряемой величины (для газа)								
	До 32 ²⁾ м ³ /ч	±5 % измеряемой величины (для жидкости)					–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
ИК объемного расхода	От 0,07 до 2 м ³ /ч	±3,35 % ³⁾ измеряемой величины	±5 % ³⁾ измеряемой величины	VZO (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	–	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
	От 0,8 до 32 м ³ /ч	±3,7 % ³⁾ измеряемой величины	±5 % ³⁾ измеряемой величины	Promag 23P (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	–				

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК массового расхода	От 0,68 до 5 т/ч	±1,4 % ³⁾ измеряемой величины	±3 % ³⁾ измеряемой величины	Prowirl 72F (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	±0,05 % на 10 °С диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
ИК уровня	0-100 %	±0,6 % диапазона измерений	±0,7 % диапазона измерений	EJA 110A (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	±0,1 %/10 °С диапазона измерений	MTL 4541	СС-РАИИ01	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	От 0 до 800 мм (шкала 0-100 %)	±0,5 % диапазона измерений	±0,65 % диапазона измерений	OPTIFLEX 1300C (от 4 до 20 мА)	±3 мм	±0,005 %/1 °С диапазона измерений				
	0-100 %	±0,25 % диапазона измерений	±0,3 % диапазона измерений	FMR230 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	±0,006 % /10 °С диапазона измерений				
	0-100 %	±0,6 % диапазона измерений	±1,35 % диапазона измерений	ЦДУ-01 (от 4 до 20 мА)	±0,5% диапазона измерений	±0,15 % на 10 °С диапазона измерений				
	0-100 %	±0,6 % диапазона измерений	±0,65 % диапазона измерений	EJA 110A (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,1 %/10 °С диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
	0-100 %	±0,6 % диапазона измерений	±1,3 % диапазона измерений	ЦДУ-01 (от 4 до 20 мА)	±0,5% диапазона измерений	±0,15 % на 10 °С диапазона измерений				

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Первичный ИП		Вторичный ИП			
					Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК температуры	От минус 50 до 400 °С	±4,4 °С	±4,45 °С	модель FT1 (НСХ К)	2,5 °С для температуры от минус 40 до 333 °С ±0,0075· t , °С для температуры свыше 333 до 1100 °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±2,1 °С	±2,25 °С
	От 0 до 600 °С	±5,55 °С	±5,65 °С						±2,25 °С	±2,45 °С
	От минус 50 до 100 °С	±0,95 °С	±0,97 °С	ТСП 9201 (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±0,31 °С	±0,36 °С
	От минус 50 до 150 °С	±1,24 °С	±1,27 °С						±0,39 °С	±0,46 °С
	От минус 50 до 200 °С	±1,53 °С	±1,56 °С						±0,48 °С	±0,56 °С
	От минус 50 до 300 °С	±2,1 °С	±2,15 °С						±0,64 °С	±0,76 °С
	От минус 50 до 400 °С	±2,68 °С	±2,74 °С						±0,8 °С	±0,95 °С
	От 0 до 1000 °С	±8,88 °С	±9,03 °С	КТХА 01.07 (НСХ К)	±2,5 °С для температуры от минус 40 до 333 °С ±0,0075· t , °С для температуры свыше 333 до 1100 °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±2,98 °С	±3,32 °С
	От минус 50 до 100 °С	±0,95 °С	±0,97 °С	ТПТ-6 (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±0,31 °С	±0,36 °С
От минус 50 до 200 °С	±1,53 °С	±1,56 °С	±0,48 °С						±0,56 °С	

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Первичный ИП		Вторичный ИП			
					Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК температуры	От минус 50 до 150 °С	±1,24 °С	±1,27 °С	ТСП-106Ex (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±0,39 °С	±0,46 °С
	От минус 50 до 300 °С	±2,1 °С	±2,15 °С						±0,64 °С	±0,76 °С
	От минус 50 до 400 °С	±2,68 °С	±2,74 °С						±0,8 °С	±0,95 °С
	От минус 50 до 400 °С	±3,88 °С	±3,98 °С	ТХК 9312 (НСХ L)	±2,5 °С для температуры от минус 40 до 300 °С ±(0,7+0,005· t), °С для температуры свыше 300 до 600 °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±1,93 °С	±2,08 °С
	От минус 40 до 600 °С	±5,87 °С	±5,98 °С	ТХА 9312 (НСХ К)	±2,5 °С для температуры от минус 40 до 333 °С ±0,0075· t , °С для температуры свыше 333 до 900 °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±2,33 °С	±2,55 °С
	От минус 40 до 1000 °С	±9,22 °С	±9,37 °С	ТХА 9310 (НСХ К)	±2,5 °С для температуры от минус 40 до 333 °С ±0,0075· t , °С для температуры свыше 333 до 1000 °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±3,07 °С	±3,42 °С
	От минус 50 до 400 °С	±2,68 °С	±2,74 °С	ТСП 1088 (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±0,8 °С	±0,95 °С
	От 0 до 300 °С	±2,06 °С	±2,1 °С	ТСПТ 101 (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±0,51 °С	±0,61 °С

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Первичный ИП		Вторичный ИП			
					Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК температуры	От минус 50 до 50 °С	±0,65 °С	±0,67 °С	ТСП 9418 (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±0,22 °С	±0,25 °С
	От минус 50 до 150 °С	±1,24 °С	±1,28 °С						±0,4 °С	±0,5 °С
	От минус 50 до 50 °С	±0,65 °С	±0,67 °С	ТСП 9204 (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±0,22 °С	±0,25 °С
	От минус 50 до 900 °С	±8,47 °С	±8,61 °С	КТХА 01.03 (НСХ К)	±2,5 °С для температуры от минус 40 до 333 °С ±0,0075· t , °С для температуры свыше 333 до 1100 °С		MTL 4575	СС-РАИИ01	±2,91 °С	±3,23 °С
	От минус 50 до 1100 °С	±10,17 °С	±10,32 °С						±3,32 °С	±3,7 °С
	От 0 до 100 °С	±1,45 °С	±1,63 °С	МВТ 5252 (от 4 до 20 мА)	±((0,3+0,005· t)+0,5), °С	±0,01 %/1 °С диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,08 °С	±0,11 °С
	От минус 50 до 400 °С	±3,4 °С	±4,86 °С						±0,35 °С	±0,48 °С
	От 0 до 400 °С	±2,6 °С	±2,65 °С	ТСПТ 101 (НСХ 100П)	±(0,3+0,005· t), °С		–	СС-РАИИ01	±0,3 °С	±0,45 °С
РТТ20 (от 4 до 20 мА)				±(0,05 °С + 0,05 % диапазона измерений)	±0,125 °С /28 °С ³⁾					

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Первичный ИП		Вторичный ИП			
					Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК температуры	От минус 50 до 150 °С	±1,2 °С	±1,23 °С	ТСП 9418 (НСХ 100П) РТТ20 (от 4 до 20 мА)	±(0,3+0,005· t), °С		–	СС-РАИИ01	±0,15 °С	±0,22 °С
					±(0,05 °С + 0,05 % диапазона измерений)	±0,125 °С /28 °С ³⁾				
ИК до-взрыво-опасных концентраций горючих газов	От 0 до 100 % НКПР	±5,55 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁴⁾ ±11,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁴⁾ ±11,05 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁵⁾ ±22,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁵⁾ ±16,55 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁶⁾ ±33,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁶⁾ ±22,05 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁷⁾ ±44,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁷⁾		ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁴⁾ ±10 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁴⁾ ±10 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁵⁾ ±20 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁵⁾ ±15 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁶⁾ ±30 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁶⁾ ±20 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁷⁾ ±40 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁷⁾		–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК до- взрыво- опасных концен- траций горючих газов	От 0 до 100 % НКПР	±5,55 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ±11,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР)	±9,95 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁸⁾ ±19,85 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁸⁾ ±20,05 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ⁹⁾ ±40,05 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР) ⁹⁾	СГОЭС (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ±10 % измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР)	±2,5 %/10 °С НКПР (от 0 до 50 % НКПР) ±5 %/10 °С измеряемой величины (свыше 50 до 100 % НКПР)	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобра- зования	±0,15 % диапазона преобра- зования
	От 0 до 100 % НКПР	±8,8 % НКПР		ДГО (от 4 до 20 мА)	±(2+0,06·C ₀), % НКПР		–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобра- зования	±0,15 % диапазона преобра- зования

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК содержания кислорода в газах	От 0 до 25 % (объемные доли кислорода)	±2,3 % диапазона измерений (от 0 до 5 % об. доли кислорода)	±6,1 % диапазона измерений (от 0 до 5 % об. доли кислорода)	Thermox WDG-IVC (от 4 до 20 мА)	±2 % диапазона измерений (от 0 до 5 % об. доли кислорода)	0,5 в долях от основной /10 °С ¹⁰⁾ 0,5 в долях от основной ¹¹⁾ 0,5 в долях от основной /5 кПа ¹²⁾ 0,3 в долях от основной /22 В ¹³⁾ 0,5 в долях от основной ¹⁴⁾	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
ИК электрической проводимости воды	От 0 до 10 мкСм/см	±2,3 % измеряемой величины ³⁾	±4,6 % измеряемой величины ³⁾	CLM253	±2 % измеряемой величины	±0,5 (в долях от основной погрешности) на 10 °С;	–	СС-РАИИ01	±0,1 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА	±0,48% диапазона преобразования	±0,5% диапазона преобразования	–	–	–	–	MTL 4546C	СС-РАОН01	±0,48% диапазона преобразования	±0,5% диапазона преобразования
			–	–	–	–	MTL 4546C	СС-РАОН02		
	±0,35% диапазона преобразования	±0,36% диапазона преобразования	–	–	–	–	–	СС-РАОН01	±0,35 % диапазона преобразования	±0,36 % диапазона преобразования

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	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
<p>¹⁾ Нормированы с учетом погрешностей промежуточного ИП (барьера искрозащиты) и модуля ввода/вывода сигналов.</p> <p>²⁾ Нижний предел диапазона измерения расхода ограничивается основной погрешностью ИК.</p> <p>³⁾ Указанные значения погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других значений диапазона могут отличаться от указанных и рассчитываются по формуле:</p> $d_{ИК} = 1,1 \sqrt{(d_{ИП})^2 + \frac{\alpha}{\beta} \frac{g_{ВП}}{I_{изм} - I_{min}} \times (I_{max} - I_{min}) \frac{\delta}{\phi}},$ <p>где $d_{ИП}$ - погрешность первичного измерительного преобразователя, %; $g_{ВП}$ - погрешность вторичного измерительного преобразователя (с учетом погрешности промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты), %; $I_{изм}, I_{max}, I_{min}$ - измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, мА, соответствующие измеряемому, максимальному и минимальному значениям шкалы преобразования определяемого параметра.</p> <p>⁴⁾ При температуре окружающего воздуха от 15°C до 25°C.</p> <p>⁵⁾ При температуре окружающего воздуха от минус 20°C до 15°C и от 25°C до 55°C.</p> <p>⁶⁾ При температуре окружающего воздуха от минус 40°C до минус 20°C и от 55°C до 65°C.</p> <p>⁷⁾ При температуре окружающего воздуха от минус 60°C до минус 40°C.</p> <p>⁸⁾ При температуре окружающего воздуха от минус 10°C до 15°C и от 25°C до 50°C.</p> <p>⁹⁾ При температуре окружающего воздуха от минус 50°C до минус 10°C.</p> <p>¹⁰⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры анализируемой среды.</p> <p>¹¹⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением влагосодержания анализируемой среды.</p> <p>¹²⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением давления анализируемой среды.</p> <p>¹³⁾ Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания.</p> <p>¹⁴⁾ Дополнительная погрешность, вызванная непрерывной работой в течение 1 месяца.</p>										

Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество
Система измерительная РСУ установки ПНБ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП», заводской номер УПНБ-09	1 экз.
Система измерительная РСУ установки ПНБ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Паспорт.	1 экз.
МП 110-30151-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ установки ПНБ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки.	1 экз.

Поверка

Осуществляется по документу МП 110-30151-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ установки ПНБ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 23 мая 2014 г.

Перечень основных средств поверки (эталон):

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

- калибратор многофункциональный МС5-R: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$; диапазон измерения силы постоянного тока $\pm 100 \text{ мА}$, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 100П, Pt100 в диапазоне температур от минус 200 до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{С}$, от 0 до 850 °С $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{С} + 0,025\% \text{ показания})$; воспроизведение сигналов термопар ХА (К), в диапазоне температур от минус 200 до 1372 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{С} + 0,1\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$, от 0 до 1000 °С $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{С} + 0,02\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$, от 1000 до 1372 °С $\pm(0,03\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$; воспроизведение сигналов термопар ХК (L), в диапазоне температур от минус 200 до 800 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm(0,07 \text{ }^\circ\text{С} + 0,07\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$, от 0 до 800 °С $\pm(0,07 \text{ }^\circ\text{С} + 0,02\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ установки ПНБ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения

2. 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 «ЛУКОЙЛ-УНП»
169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Заводская, 11
тел. (8216) 76-20-60, факс (8216) 73-25-74

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
Регистрационный номер № 30151-11
420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5
тел. (843) 214-20-98, факс (843) 227-40-10
e-mail: office@ooostp.ru, <http://www.ooostp.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2014 г.