

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительная РСУ установки АВТ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

#### Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ установки АВТ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее - ИС) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, температуры, расхода, расхода со стандартными сужающими устройствами, уровня, дозрывных концентраций горючих газов, содержания кислорода, содержания оксида углерода); формирования сигналов управления и регулирования; приема и обработки входных дискретных сигналов, формирования выходных дискретных сигналов; 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 каналы управления исполнительными механизмами.

Состав ИС:

- первичные измерительные преобразователи (далее - ИП), преобразующие физические величины в аналоговые сигналы (силы постоянного тока (4-20 мА), сигналы термопреобразователей сопротивления (тип Pt100, 50М, 100М) по ГОСТ 6651-2009, сигналы преобразователей термоэлектрических (тип К) по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6616-94);

- промежуточные ИП: преобразователи измерительные МТЛ (Госреестр №39587-08), преобразующие сигналы от датчиков в унифицированные сигналы силы постоянного тока (4-20 мА) и обеспечивающие искрозащиту входных информационных каналов и выходных каналов управления;

- резервированные управляющие контроллеры С300 с модулями ввода/вывода сигналов (модули ввода аналоговых сигналов с HART СС-РАІН02 и СС-РАІХ02, модуль вывода аналоговых сигналов с HART СС-РАОН01, модуль ввода дискретных сигналов СС-РDІL01, модуль вывода дискретных сигналов СС-РDОВ01) измерительно-управляющей системы Exregion PKS (Госреестр № 17339-12), с помощью которых осуществляется сбор информации о контролируемых параметрах и управление различными исполнительными устройствами;

- автоматизированные рабочие места (далее - АРМ) операторов-технологов с управляющей системой Exregion PKS;

- резервированный локальный сервер, являющийся средством сбора информации о технологическом процессе и передающий информацию на АРМ операторов-технологов;

- устройства коммутации и защиты;

- программное обеспечение (далее - ПО), построенное на базе ПО системы Exregion PKS.

ИС обеспечивает 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 к программным средствам и изменения установленных параметров.

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

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.

Состав ИК ИС представлен 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 температуры	Термометр сопротивления платиновый TST 310 (Госреестр № 42895-09) (далее - TST 310)	MTL4575	CC-PAIX02	Система измерительно-управляющая Experion PKS
	Термопреобразователь сопротивления ТСП 9418 (Госреестр № 15196-06) (далее - TST 310)			
	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ 301 (Госреестр № 36766-09) (далее - ТСПТ 301)			
	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR 10 (Госреестр № 26239-06) (далее - TR 10)			
	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП-04 (Госреестр № 40418-09) (далее - ТСП-04)			
	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR 40 (Госреестр № 47279-11) (далее - TR 40)			
	Термопреобразователь сопротивления медный ТСМ-04 (Госреестр № 40417-09) (далее - ТСМ-04)			
	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный Метран-254 (Госреестр № 21969-11) (далее - Метран-254)			
	Преобразователь термоэлектрический ТС 10 (Госреестр № 48012-11) (далее - ТС 10)			
	Преобразователь термоэлектрический 0185 (Госреестр № 22259-08) (далее - 0185)			
	Преобразователь термоэлектрический ТХА Метран-241 (Госреестр № 19985-00) (далее – ТХА Метран-241)			

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК давления	Преобразователь давления измерительный 2088 (Госреестр № 16825-08) (далее - 2088)	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	Система измерительно-управляющая Experion PKS
	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP75 (Госреестр № 41560-09) (далее - Cerabar S PMP75)			
	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75 (Госреестр № 41560-09) (далее - Deltabar S PMD75)			
	Преобразователь давления измерительный 3051C (Госреестр № 14061-10) (далее - 3051C)			
	Преобразователь давления измерительный EJA530A (Госреестр № 14495-09) (далее - EJA530A)			
	Датчик давления Метран-55 (Госреестр № 18375-08) (далее - Метран-55)			
ИК уровня	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP51 (Госреестр № 47249-11) (далее - Levelflex FMP51)	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	Система измерительно-управляющая Experion PKS
	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP54 (Госреестр № 47249-11) (далее - Levelflex FMP54)			
	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP55 (Госреестр № 47249-11) (далее - Levelflex FMP55)			
	Уровнемер радарный BM 70A (Госреестр № 13889-08) (далее - BM 70A)			
	Уровнемер емкостной Liquicap M FMI51 (Госреестр № 36668-08) (далее - Liquicap M FMI51)			

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК расхода	Расходомер электромагнитный Promag 23P (Госреестр № 14589-09) (далее - Promag 23P)	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	Система измерительно-управляющая Experion PKS
	Расходомер электромагнитный Promag 53P (Госреестр № 14589-09) (далее - Promag 53P)			
	Расходомер массовый Promass 80F (Госреестр № 15201-07) (далее - Promass 80F)			
	Расходомер массовый Promass E200 (Госреестр № 15201-07) (далее - Promass E200)			
	Расходомер-счетчик тепловой t-mass 65I (Госреестр № 35688-09) (далее - t-mass 65I)			
	Расходомер вихревой Prowirl 72F (Госреестр № 15202-09) (далее - Prowirl 72F)			
	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion CMF400 с преобразователем 2700 (Госреестр № 45115-10) (далее - CMF400)			
	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion CMFHC2A с преобразователем 2700 (Госреестр № 45115-10) (далее - CMFHC2A)			

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК расхода на сужающем устройстве	Сушающее устройство-диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь давления измерительный 3051С (Госреестр № 14061-10)	MTL4541 или MTL4544		
	Сушающее устройство-диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь давления измерительный EJA110A (Госреестр № 14495-09)			
ИК содержания кислорода	Газоанализатор X-Stream X2FD (Госреестр № 39698-08) (далее - X-Stream X2FD)		СС-РАИH02	Система измерительно-управляющая Experion PKS
ИК содержания оксида углерода	Газоанализатор THERMOX WDG-IVC/IQ (Госреестр № 38307-08) (далее - THERMOX WDG-IVC/IQ)			
ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров	Газоанализатор стационарный ЭРИС-Оптима плюс (Госреестр № 48759-11) (далее - ЭРИС-Оптима плюс)			
ИК силы постоянного тока 4-20 мА	-	MTL4541 или MTL4544		

Окончание таблицы 1

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК воспроизведения аналогового сигнала	-	MTL 4549C	СС-РАОН01	Система измерительно-управляющая Experion PKS

Примечания:

1. Допускается применение первичных ИП аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными метрологическими и техническими характеристиками.
2. ИП, входящие в состав ИС, обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “искробезопасная электрическая цепь” уровня «ib».

**Программное обеспечение** (далее – ПО) ИС (системы измерительно-управляющей Experion PKS) 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 значимой части 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 erver 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



### Метрологические и технические характеристики

Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	
в местах установки управляющих контроллеров С300 с модулями ввода/вывода сигналов и промежуточных измерительных преобразователей	от 15 до 25
в местах установки первичных ИП и в местах прокладки кабельных линий связи*	от минус 49 до 50
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7 кПа
– относительная влажность, %	от 5 до 95 без конденсации влаги
Напряжение питания, В	220 ±10% (50±1 Гц)
Потребляемая мощность, Вт, не более	20460
Средний срок службы, лет, не менее	10

Примечание: \* - ИП, эксплуатация которых в указанном диапазоне температур окружающей среды не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды, указанной в описании типа на данные ИП.

Метрологические характеристики ИК ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК температуры <sup>2)</sup>	-50...150 °С (с поддиапазонами)	±1,3°С	±1,4°С	TST 310 (Pt100)	класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3 + 0,005   t  ), где t – измеряемая температура	MTL 4575	СС-РАИХ02	±0,5 °С	±0,65°С	
				TR 10 (Pt100)						
	0...100 °С (с поддиапазонами)	±1,0 °С	±1,05°С	ТСП 9418 (100П)						
				TR 10 (Pt100)						
				ТСПТ 301 (Pt100)						
	0...150 °С (с поддиапазонами)	±1,3°С	±1,35°С	ТСП 9418 (100П)						
				TR 10 (Pt100)						
				TR 40 (Pt100)						
		±2,4°С		ТСП-04 (Pt100)						
		±2,45°С	±2,5°С	ТСМ-04 (50М)				класс допуска С по ГОСТ 6651-2009: ±(0,6 + 0,01   t  ), где t – измеряемая температура	±0,45 °С	±0,55°С
								±0,6 °С	±0,75°С	

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК температуры <sup>2)</sup>	0...150 °С (с поддиапазонами)	±1,3°С		Метран-254 (100М)	класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3 + 0,005  t ), где t – измеряемая температура		MTL 4575	СС-РАIX02	±0,45 °С	±0,5°С
	0...400 °С (с поддиапазонами)	±2,7 °С	±2,8°С	TR 10 (Pt100)					±0,85 °С	±1,05°С
	0...150 °С (с поддиапазонами)	±3,3°С	±3,4 °С	ТХА Метран-241 (тип «К»)					±1,65°С	±1,7 °С
	0...300 °С (с поддиапазонами)	±3,5°С	±3,6°С	ТС 10 (тип «К»)	класс 2 по ГОСТ 6616-94: ±2,5 °С при -40<t<333, ±0,0075 t  при 333<t<1200, где t – измеряемая температура				±1,85°С	±2,0 °С
	0...600 °С (с поддиапазонами)	±5,6°С	±5,7 °С						±2,25°С	±2,55 °С
	0...1000 °С (с поддиапазонами)	±8,9°С	±9,2 °С						0185 (тип «К»)	±3,0°С

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК давления	0...2,5 МПа	±0,6 % диапазона измерений	±4,4 % диапазона измерений	Cerabar S PMP75 (4-20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±(0,02+0,4* Pmax/P) % на 10 °С	MTL4541 или MTL4544	СС- PAIH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	0...300 кПа		±1,6 % диапазона измерений	Deltabar S PMD75 (4-20 мА)		±(0,1+0,12* Pmax/P) % на 10 °С				
	0...0,25 МПа		±1,95 % диапазона измерений	2088 (4-20 мА)		±(0,0536+0,0536* Pmax/P) % на 28 °С				
	0...0,4 МПа		±1,45 % диапазона измерений							
	0...0,6 МПа		±1,15 % диапазона измерений							
	0...1 МПа		±0,95 % диапазона измерений							

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК давления	0...1,6 МПа	±0,6 % диапазона измерений	±1,7 % диапазона измерений	2088 (4-20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±(0,0536+0,0536*Pmax/P) % на 28 °С	MTL4541 или MTL4544	СС- РАИНО2	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	0...2,5 МПа		±1,3 % диапазона измерений							
	0...4 МПа		±1,05 % диапазона измерений							
	0...25 кПа		±3,35 % диапазона измерений							
	0...60 кПа		±1,7 % диапазона измерений							
	0...100 кПа		±1,25 % диапазона измерений							
	0...160 кПа		±1,05 % диапазона измерений							

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК давления	0...60 кПа 0...100 кПа 0...160 кПа 0...1 МПа 0...1,6 МПа 0...2 МПа	±0,6 % диапазона измерений	±0,65 % диапазона измерений	3051C (4-20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±(0,0625+0,1* Pmax/P) % на 28 °С	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИИ02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	0...0,6 МПа 0...3 МПа 0...4 МПа		±0,7 % диапазона измерений			±(0,125+0,025* Pmax/P) % на 28 °С				
	0...250 кПа		±1,0 % диапазона измерений			±(0,05+0,25* Pmax/P) % на 28 °С				
	0...2,5 МПа		±0,9 % диапазона измерений							
	-50...20 Па		±6,05 % диапазона измерений							
	-150...20 Па		±2,7 % диапазона измерений							

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК давления	-250...20 Па	±0,6 % диапазона измерений	±1,85 % диапазона измерений	3051С (4-20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±(0,05+0,25* P <sub>max/P</sub> ) % на 28 °С	MTL4541 или MTL4544	СС- РАИНО2	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	-600...20 Па		±1,05 % диапазона измерений			±(0,15% от шкалы + 0,15% ВПИ) на 28 °С				
	0...1,6 МПа		±1,45 % диапазона измерений	±(0,1+0,05* P <sub>max/P</sub> ) % на 10 °С						
	0...4 МПа		±1,2 % диапазона измерений	Метран-55 (4-20 мА)						

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК уровня	0...100 мм (0...100 %)	±2,25 мм	±4,55 мм	Levelflex FMP51 (4-20 мА)	±2 мм	±0,6 мм на 10 °С	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИИ02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	0...300 мм (0...100 %)	±2,3 мм	±4,65 мм							
	0...450 мм (0...100 %)	±2,45 мм	±4,7 мм							
	0...525 мм (0...100 %)	±2,5 мм	±4,8 мм							
	0...600 мм (0...100 %)	±2,6 мм	±4,85 мм							
	0...700 мм (0...100 %)	±2,7 мм	±4,95 мм							
	0...1000 мм (0...100 %)	±3,15 мм	±5,3 мм							
	0...1100 мм (0...100 %)	±3,3 мм	±5,45 мм							



Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК уровня	0...1500 мм (0...100 %)	±4 мм	±6,15 мм	Levelflex FMP51 (4-20 мА)	±2 мм	±0,6 мм на 10 °С	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	0...1600 мм (0...100 %)	±4,2 мм	±6,35 мм							
	0...2000 мм (0...100 %)	±4,95 мм	±7,15 мм							
	0...2200 мм (0...100 %)	±5,35 мм	±7,6 мм							
	0...2600 мм (0...100 %)	±6,15 мм	±8,5 мм							
	0...2800 мм (0...100 %)	±6,55 мм	±8,95 мм							
	0...2900 мм (0...100 %)	±6,75 мм	±9,2 мм							
	0...4300 мм (0...100 %)	±9,75 мм	±12,7 мм							

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК уровня	1000...11000 мм (0...100 %)	при h>5000 мм: ±0,55 % измеряемой величины	при h>5000 мм: ±0,65 % измеряемой величины	ВМ 70А (4-20 мА)	при h>5000 мм: ±0,3 % измеряемой величины при h<5000 мм: ±5 мм при h<3300 мм: ±10 мм	MTL4541 или MTL4544	СС- РАИИ02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования	
		при h<5000 мм: ±22,7 мм	при h<5000 мм: ±28,05 мм							
		при h<3300 мм: ±24,6 мм	при h<3300 мм: ±29,65 мм							

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК уровня	100...1500 мм (0...100 %)	при h<1000 мм: ±3,8 мм	при h<1000 мм: ±5,95 мм	Liquicap M FMI51 (4-20 мА)	при h<1000 мм: ±2 мм	0,06 % диапазона измерения на 10°C	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
		при h>1000 мм: ±0,5 % измеряемой величины	при h>1000 мм: ±0,8 % измеряемой величины		при h>1000 мм: ±0,2 % измеряемой величины					
ИК расхода <sup>4)</sup>	0,22...4 м3/ч	±4 % измеряемой величины	±5 % измеряемой величины (для жидкости)	Promag 23P (4-20 мА)	±0,5 % измеряемой величины	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования	
	0,27...5 м3/ч									
	0,53...10 м3/ч									
	6,6...125 м3/ч									
	17...320 м3/ч									
	2,65...50 м3/ч			Promag 53P (4-20 мА)	±0,2 % измеряемой величины					

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК расхода <sup>4)</sup>	0,45...8 т/ч 0,7...12,5 т/ч 3,4...60 т/ч 5,6...100 т/ч 9...160 т/ч 18...320 т/ч	±4 % измеряемой величины	±5 % измеряемой величины (для жидкости)	Promass 80F (4-20 мА)	±0,15 % измеряемой величины	± 0,0002 % от предела диапазона измерений на 1°С	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИИ02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	0,18...3,2 м <sup>3</sup> /ч			Promass E200 (4-20 мА)	±0,25 % измеряемой величины					
	1,8...25 м <sup>3</sup> /ч	±3,2 % измеряемой величины	±4 % измеряемой величины (для газа)	±0,75 % измеряемой величины						
	2400...3200 кг/ч	±4 % измеряемой величины (для газа)		t-mass 65I (4-20 мА)	±(1,0+0,5*Q <sub>max</sub> /Q) %, Q <sub>max</sub> - верхний предел диапазона измерений, Q — текущее измеряемое значение массового расхода					

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК расхода <sup>4)</sup>	0,85...16 м3/ч	±4,05 % измеряемой величины	±5 % измеряемой величины (для жидкости)	Prowirl 72F (4-20 мА)	±0,75 % измеряемой величины	±0,05% измеряемой величины на 10°C	MTL4541 или MTL4544	СС-РАИИ02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	1,06...20 м3/ч									
	2,65...50 м3/ч									
	7...125 м3/ч									
	10,6...200 м3/ч									
	13,3...250 м3/ч									
	2,11...32 м3/ч	±3,25 % измеряемой величины	±4 % измеряемой величины (для газа)							
	7,3...100 т/ч	±2,8 % измеряемой величины	±5 % измеряемой величины (для жидкости)	СМF400	±0,1 % измеряемой величины	±0,0007 % от G <sub>max</sub> на 1 °С (G <sub>max</sub> = 545 т/ч)				
8,6...160 т/ч	±3,9 % измеряемой величины	СМFHC2A		±0,00025 % от G <sub>max</sub> на 1 °С (G <sub>max</sub> = 545 т/ч)						

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК расхода на сужающем устройстве <sup>4)</sup>	0...320 м3/ч (с поддиапазонами)	±5 % измеряемой величины (для жидкости)		Сужающее устройство-диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь давления измерительный EJA110A (4-20 мА, основная приведенная погрешность 0,5%)		MTL4541 или MTL4544	CC-PAIH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования	
	0...1600 м3/ч (с поддиапазонами)	±5 % измеряемой величины (для жидкости)		Сужающее устройство-диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь давления измерительный 3051С (4-20 мА, основная приведенная погрешность 0,5%)						
	0...4000 м3/ч (с поддиапазонами)	±4 % измеряемой величины (для газа)								
	0...6300 кг/ч (с поддиапазонами)	±3 % измеряемой величины (для пара)								
ИК содержания оксида углерода	0-500 ppmv	±5,55 % диапазона измерений		THER-MOX WDG-IVC/IQ (4-20 мА)	±5 % диапазона измерений		-	±0,075 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования	

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК содержания кислорода	0-8 % об.	±5,55 % диапазона измерений (при об.доле < 5 % об.)  ±5,55 % измеряемой величины (при об.доле > 5 % об.)		X-Stream X2FD	±5 % диапазона измерений (при об.доле < 5 % об.)  ±5 % измеряемой величины (при об.доле > 5 % об.)		MTL4541 или MTL4544	CC- PAIH02	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования
	0-10 % об.	±2,25 % диапазона измерений (при об.доле < 5 % об.)  ±2,25 % измеряемой величины (при об.доле > 5 % об.)	±2,25 % диапазона измерений (при об.доле < 5 % об.)  ±2,3 % измеряемой величины (при об.доле > 5 % об.)	THER- MOX WDG- IVC/IQ (4-20 мА)	±2 % диапазона измерений (при об.доле < 5 % об.)  ±2 % измеряемой величины (при об.доле > 5 % об.)		-		±0,075 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования

Продолжение таблицы 3

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	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК до-взрывоопасных концентраций горючих газов и паров <sup>4)</sup>	0-100 % НКПР	±5,55 % НКПР/ ±11,05 % измеряемой величины	±11 % НКПР/ ±22,05 % измеряемой величины <sup>5)</sup>  ±16,5 % НКПР/ ±33,05 % измеряемой величины <sup>6)</sup>  ±22 % НКПР/ ±44,05 % измеряемой величины <sup>7)</sup>	ЭРИС-Оптима плюс (4-20 мА)	±5 % НКПР/ ±10 % измеряемой величины	±10 % НКПР/ ±20 % измеряемой величины <sup>5)</sup>  ±15 % НКПР/ ±30 % измеряемой величины <sup>6)</sup>  ±20 % НКПР/ ±40 % измеряемой величины <sup>7)</sup>	-	СС-РАИНО2	±0,075 % диапазона преобразования	±0,15 % диапазона преобразования
ИК силы постоянного тока 4-20 мА	4...20 мА	-	-	-	-	-	MTL4541 или MTL4544	-	±0,2 % диапазона преобразования	±0,25 % диапазона преобразования



Окончание таблицы 3

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Первичный ИП		Вторичный ИП				
		основной	в рабочих условиях	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
					основной	дополнительной <sup>1)</sup>			основной	в рабочих условиях
ИК воспроизведения аналогового сигнала	4...20 мА	±0,5% диапазона воспроизведения		-	-	-	MTL4549C	СС-РАОН01	±0,5% диапазона воспроизведения	

Примечания:

1) Дополнительная погрешность – погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды от нормальной температуры (температуры калибровки). Для ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров указана погрешность в рабочих условиях.

2) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК температуры для поддиапазонов температур рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{i\tilde{N}i}^{\dot{E}\dot{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta^{II})^2 + (\Delta_{i\tilde{N}i}^{\dot{A}\dot{I}})^2},$$

пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК температуры для поддиапазонов температур рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{D\dot{O}}^{\dot{E}\dot{E}} = 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta^{II})^2 + (\Delta_{D\dot{O}}^{\dot{A}\dot{I}})^2},$$

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

$\Delta_{i\tilde{N}i}^{\dot{A}\dot{I}}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного ИП в поддиапазона температур, °С;

$\Delta_{D\dot{O}}^{\dot{A}\dot{I}}$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности вторичного ИП в рабочих условиях для поддиапазона температур, °С;

пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного ИП (по входу термометра сопротивления) для поддиапазонов температур рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{I\tilde{N}I}^{\tilde{A}I} = \frac{0,08}{\Delta R} + 0,0015 \cdot (t_{\max} - t_{\min}),$$

пределы допускаемой абсолютной погрешности вторичного ИП (по входу термометра сопротивления) в рабочих условиях для поддиапазонов температур рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{E\tilde{O}}^{\tilde{A}I} = \sqrt{\left(\frac{0,08}{\Delta R} + \frac{0,011 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16}\right)^2 + \left(\Delta t_{\tilde{A}I} \cdot \left(\frac{0,007}{\Delta R} + \frac{0,0006 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16}\right)\right)^2} + \sqrt{\left(\frac{0,075 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{100}\right)^2 + \left(\Delta t_{\tilde{A}I} \cdot \left(\frac{0,015 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{100}\right)\right)^2},$$

где  $\Delta R$  - минимальное изменение значения входного сопротивления, вызванное изменением температуры процесса в поддиапазоне на 1°C, Ом/°C;  
 $t_{\max}$  - верхний предел поддиапазона температуры, °C;  
 $t_{\min}$  - нижний предел поддиапазона температуры, °C;  
 $\Delta t_{\tilde{A}I}$  - абсолютное отклонение рабочей температуры окружающего воздуха в месте установки вторичного ИП от нормальной  $(23 \pm 2)^\circ\tilde{N}$ , °C.

пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного ИП (по входу термоэлектрического преобразователя типа «К») для поддиапазонов температур рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{I\tilde{N}I}^{\tilde{A}I} = \Delta t_{\tilde{a}\tilde{o}} + \Delta t_{\tilde{o}\tilde{n}} + 0,0015 \cdot (t_{\max} - t_{\min})$$

пределы допускаемой абсолютной погрешности вторичного ИП (по входу термоэлектрического преобразователя типа «К») в рабочих условиях для поддиапазонов температур рассчитываются по формуле:

$$\Delta_{E\tilde{O}}^{\tilde{A}I} = \sqrt{(\Delta t_{\tilde{a}\tilde{o}})^2 + \left(\Delta t_{\tilde{A}I} \cdot \left(\frac{0,003 \cdot U_{\max}}{100 \cdot \Delta U}\right)\right)^2} + \Delta t_{\tilde{o}\tilde{n}} + \sqrt{\left(\frac{0,011 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{16}\right)^2 + \left(\Delta t_{\tilde{A}I} \cdot \left(\frac{0,0006 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{100}\right)\right)^2} + \sqrt{\left(\frac{0,075 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{100}\right)^2 + \left(\Delta t_{\tilde{A}I} \cdot \left(\frac{0,015 \cdot (t_{\max} - t_{\min})}{100}\right)\right)^2},$$

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

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

где	$\Delta t_{\partial \tilde{N}}$	- абсолютная погрешность барьера МТЛ 4575 компенсации температуры холодного спая термоэлектрического преобразователя типа «К» ( $\Delta t_{\partial \tilde{N}} = \pm 1^{\circ} \tilde{N}$ );
	$t_{\max}$	- верхний предел поддиапазона температуры, °С;
	$t_{\min}$	- нижний предел поддиапазона температуры, °С;
	$U_{\max}$	- максимальное входное напряжение, соответствующее верхнему пределу поддиапазона температуры, мВ;
	$\Delta U$	- минимальное изменение значения входного напряжения, вызванное изменением температуры процесса в поддиапазоне на 1°С, мВ/°С;
	$\Delta t_{\tilde{A} \tilde{t}}$	- абсолютное отклонение рабочей температуры окружающего воздуха в месте установки вторичного ИП от нормальной $(23 \pm 2)^{\circ} \tilde{N}$ , °С.

- 3) Пределы допускаемой погрешности первичного ИП и ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров приведена для поддиапазонов от 0 до 50 % НКПР / от 50 до 100 % НКПР.
- 4) Диапазоны измерений ИК расхода и ИК расхода на сужающем устройстве при измерении расхода газа указаны в стандартных условиях в соответствии с ГОСТ 2939-63;
- 5) При температуре окружающего воздуха от минус 20°С до 15°С и от 25°С до 55°С;
- 6) При температуре окружающего воздуха от минус 40°С до минус 20°С и от 55°С до 65°С;
- 7) При температуре окружающего воздуха от минус 60°С до минус 40°С.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерительная РСУ установки АВТ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП», зав. № АВТ-05.	1 экз.
Система измерительная РСУ установки АВТ ООО «ЛУКОЙЛ- УНП». Паспорт.	1 экз.
Система измерительная РСУ установки АВТ ООО «ЛУКОЙЛ- УНП». Руководство по эксплуатации.	1 экз.
Инструкция. ГСИ. Система измерительная РСУ установки АВТ ООО «ЛУКОЙЛ- УНП». Методика поверки.	1 экз.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 52466-13 «Инструкция. ГСИ. Система измерительная РСУ установки АВТ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 17 сентября 2012 г.

Перечень основных средств поверки (эталон):

- 1) первичные измерительные преобразователи поверяются в соответствии с нормативной документацией по поверке на них;
- 2) 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 термометров сопротивления (Pt100, 100П) в диапазоне температур от минус 200 до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1^\circ\text{С}$ , от 0 до 850 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,025 \% \text{ показания})$ ;
  - воспроизведение сигналов термометров сопротивления (50М) в диапазоне температур от минус 200 до 200 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 110 °С  $\pm 0,14^\circ\text{С}$ , от 110 до 200 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,04 \% \text{ показания})$ ;
  - воспроизведение сигналов термометров сопротивления (100М) в диапазоне температур от минус 180 до 200 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 60 до 200 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,04 \% \text{ показания})$ ;
  - воспроизведение сигналов преобразователей термоэлектрических тип К в диапазоне температур от минус 270 до 1372 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от 0 до 1000 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,02 \% \text{ показания } ^\circ\text{С})$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

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

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».
2. ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия».
3. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
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 Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
7. ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования»
8. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
9. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»
10. 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»  
123308, Россия, г. Москва, ул. Демьяна Бедного, д. 24  
тел.: (499) 973-71-07, факс: (499) 973-79-64

**Испытательный центр:**

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09  
420034, РТ, г. Казань, ул. Декабристов, д.81  
тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10  
e-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.