

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСИСК

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСИСК (далее – ИС УПЭСИСК) предназначена для измерения, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, расхода с сужающими устройствами (разности давлений на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2-2005, на специальном сужающем устройстве – по РД 50-413-83), температуры, уровня, расхода, дозрывных концентраций горючих газов, содержания кислорода в газе, содержания сероводорода, диоксида серы в газе, содержания серной кислоты, концентрации кислотного тумана); формирования сигналов управления и регулирования; приема, обработки и формирования дискретных сигналов; выполнения функций сигнализации по установленным пределам и противоаварийной защиты.

Описание средства измерений

ИС УПЭСИСК состоит из измерительных каналов (ИК), операторских станций управления. Для решения задач управления технологическим процессом используются контроллеры С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS фирмы «Honeywell», контроллеры Simatic S7-300 фирмы «Siemens AG».

ИС УПЭСИСК 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;
- представление технологической и системной информации на дисплеи мониторов операторских станций управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- вывод данных на печать;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

ИС УПЭСИСК осуществляют измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в электрические сигналы (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар);
- электрические сигналы от первичных измерительных преобразователей поступают через промежуточные измерительные преобразователи и (или) барьеры

искрозащиты на соответствующие входы модулей аналого-цифрового преобразования контроллеров;

- цифровые коды, преобразованные посредством модулей аналого-цифрового преобразования контроллеров в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а так же интегрируются в базу данных системы;

- часть полученных цифровых кодов преобразуется модулями цифро-аналогового преобразования контроллеров в сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартных диапазонов.

Подсистема противоаварийной защиты построена на автономно-функционирующих модулях контроллеров, которые обеспечивают реализацию алгоритмов защитных блокировок технологического процесса.

Программное обеспечение

(далее – ПО) ИС УПЭСиСК (контроллеров программируемых С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS, Simatic S7-300) обеспечивает реализацию функций ИС УПЭСиСК. Защита ПО ИС УПЭСиСК от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО ИС УПЭСиСК осуществляется путем отображения на мониторе операторской станций управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) исполняемой программы.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ИС УПЭСиСК	ExperionPKS	V 311.2	15E7EFA4	CRC-32
	SIMATIC PCS7	5.4	C58374E2	CRC-32

ПО ИС УПЭСиСК защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к функциям ПО ИС УПЭСиСК ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО ИС УПЭСиСК обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записывается в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО ИС УПЭСиСК имеет уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Состав ИК ИС УПЭСиСК указан в таблице 2:

Таблица 2

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
Измерительные каналы на основе контроллеров C300 системы измерительно-управляющей Experion PKS			
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJA530A (далее EJA530A), (Госреестр № 14495-09)	Преобразователь измерительный MTL 4544 (далее MTL 4544), (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный EJX430A (далее EJX430A), (Госреестр № 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный 3051 (далее Модель 3051), (Госреестр № 14061-10)		
ИК разности давлений	Преобразователь давления измерительный EJX120A (далее EJX120A), (Госреестр № 28456-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
	Преобразователь давления измерительный EJX110A (далее EJX110A), (Госреестр № 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный EJX210A (далее EJX210A), (Госреестр № 28456-09)		
ИК уровня	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (далее ЦДУ-01), (Госреестр № 21285-10)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
	Уровнемер бесконтактный микроволновый, VEGAPULS 62 (далее VEGAPULS 62), (Госреестр № 27283-12)		
	Уровнемер контактный микроволновый, VEGAFLEX 61 (далее VEGAFLEX 61), (Госреестр № 27284-09)		
	Уровнемер контактный микроволновый, VEGAFLEX 63 (далее VEGAFLEX 63), (Госреестр № 27284-09)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
ИК уровня	Уровнемер контактный микроволновый, VEGAFLEX 67 (далее VEGAFLEX 67), (Госреестр № 27284-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	EJX110A, (Госреестр № 28456-09)		
ИК объемного расхода (объема)	Расходомер ультразвуковой UFM 3030 (далее UFM 3030), (Госреестр № 32562-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Расходомер ультразвуковой UFM 500F (далее UFM 500F), (Госреестр № 29975-09)		
	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (далее YEWFO), (Госреестр № 17675-09)		
	Расходомер вихревой Prowirl 72F (далее Prowirl 72F), (Госреестр № 15202-09)		
	Расходомер-счетчик Deltatop DP62D (далее Deltatop), (Госреестр № 29675-08)		
	Расходомер 3051 SFA (далее 3051 SFA), (Госреестр № 46963-11)		
	Расходомер 3051 SFC, мод. 3051SFCP, (далее 3051 SFCP), (Госреестр № 30339-05)		
	Ротаметр RAMC (далее RAMC), (Госреестр № 27053-09)		
	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG мод. AFX (далее ADMAG AFX), (Госреестр № 17669-09)	—	Контроллер C300 Измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
ИК объемного расхода (объема) со стандартными сужающими устройст-	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005	1) EJX110A (Госреестр № 28456-09) 2) MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
вами			№ 17339-12)
ИК объемного расхода (объема) со специальными сужающими устройствами	Специальное сужающее устройство – диафрагма для трубопроводов с внутренним диаметром менее 50 мм по РД 50-411-83	1) EJX110A (Госреестр № 28456-09)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Специальное сужающее устройство - диафрагма с коническим входом по РД 50-411-83	2) MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
ИК массового расхода (массы) со стандартными сужающими устройствами	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005	1) EJX110A (Госреестр № 28456-09) 2) MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
ИК массового расхода (массы)	YEFWLO DY, (Госреестр № 17675-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	ADMAG AXF, (Госреестр № 17669-09)	—	Контроллер С300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
ИК температуры	Преобразователь термоэлектрический Т-В-9-D, (далее Т-В-9-D) тип К, (Госреестр № 41648-09)	Преобразователь измерительный MTL 4575, (да-	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Се-

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
	Преобразователь термоэлектрический КТХА 01.10 (далее КТХА 01.10), тип К, (Госреестр № 36765-09)	лее MTL 4575), (Госреестр № 39587-08)	рии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
ИК температуры	Преобразователь термоэлектрический многозонный кабельный КТХА 03.07 (далее КТХА 03.07), тип К, (Госреестр № 36765-09)	MTL 4575, (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
	Т-В-9-D, тип К, (Госреестр № 41648-09) в комплекте с преобразователем измерительным ввода-вывода PR мод. PR5335B (далее PR5335B), (Госреестр № 30104-06)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь термоэлектрический, Т-М тип К, (далее Т-М) (Госреестр № 41648-09), в комплекте с PR5335B, (Госреестр № 30104-06)		
	Преобразователь термоэлектрический ТС-10Н(далее ТС-10Н), тип К (Госреестр № 48012-11), прибор вторичный цифровой для преобразователей сопротивления и термопар DI 35, (далее DI 35), (Госреестр № 17618-08)	—	Контроллер С300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь термоэлектрический ТП 0395/1 (далее ТП 0395/1) (Госреестр № 18524-10), тип S, в комплекте с преобразователем измерительным УТА310, (далее УТА310), (Госреестр № 25470-03)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь термоэлектрический 10755Р, тип S, (далее 10755Р), (Госреестр № 22261-08), в комплекте с преобразователем измерительным 3144Р (далее 3144Р), (Госреестр № 14683-09)		
	10755Р, тип S, (Госреестр № 22261-08), в комплекте	—	Контроллер С300 измерительный

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
	с 3144Р, (Госреестр № 14683-09)		модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01, (Госреестр № 17339-12)
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR10, (далее TR10), (Госреестр № 47279-11), в комплекте с преобразователем измерительным Т32, (далее Т32), (Госреестр № 15153-08)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Термометр сопротивления серии 68, (далее модель 68), (Госреестр № 22256-01)	MTL 4575, (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления серии TR (далее модель TR) (Госреестр № 47279-11)		
	Модель TR (Госреестр № 47279-11), DI 35, (Госреестр № 17618-08)	—	
	Термометр сопротивления серии 65, (далее модель 65), (Госреестр № 22257-11), в комплекте с преобразователем измерительным 248, (далее модель 248), (Госреестр № 28034-05)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Термометр сопротивления серии W, (далее модель W), (Госреестр № 41563-09), в комплекте с преобразователем измерительным ввода-вывода PR6335A, (далее PR6335A), (Госреестр № 30104-06)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
	Модель TR, (Госреестр № 47279-11), в комплекте с преобразователем измерительным ввода-вывода PR6335D, (далее PR6335D), (Госреестр № 30104-06)		
	Модель W, (Госреестр № 41563-09), в комплекте с преобразователем измерительным ввода-вывода PR5335D,	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
	(Госреестр № 30104-06)		Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
ИК температуры	Термометр сопротивления медный TCM, (далее TCM), (Госреестр №43587-10)	MTL 4575, (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
	Пирометр инфракрасный PULSAR II мод. M7000SR-EXP, (далее PULSAR II), (Госреестр №23922-08)	—	
ИК взрывных концентраций горючих газов	Датчик оптический Polytron 2IR, (далее Polytron 2IR), (Госреестр №46044-10)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Датчик электрохимический Polytron 7000, (далее Polytron 7000), (Госреестр № 39018-08)		
	Датчик термокatalитический Polytron 2XP Ex, (далее Polytron 2XP Ex), (Госреестр № 22782-02)	—	Контроллер C300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
ИК содержания кислорода в газах	Анализатор настраиваемый диодный лазерный TruePeak мод. TDLS 200, (далее TruePeak TDLS 200), (Госреестр № 45706-10)	—	Контроллер C300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
	Газоанализатор Thermoх WDG-IV, (далее Thermoх WDG-IV), (Госреестр № 38307-08)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
ИК содержания сероводорода, диоксида серы в газе	Газоанализатор 880-NSL, (далее 880-NSL), (Госреестр № 19831-07)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
ИК содержания серной кислоты	Анализатор жидкости кондуктометрический мод.3300, (далее модель 3300), (Госреестр № 29265-05)	—	Контроллер C300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
ИК концентрации кислотного тумана	Анализатор дымности SBS1000, (далее SBS1000), (Госреестр № 29350-05)	—	Контроллер C300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIX01 (Госреестр № 17339-12)
ИК выводов аналоговых сигналов управления	—	Барьер искрозащиты MTL 4549C	Контроллер C300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAOH01 (Госреестр № 17339-12)
ИК выводов аналоговых сигналов управления	—	—	Контроллер C300 измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAOX01 (Госреестр № 17339-12)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
Измерительные каналы на основе контроллера SIMATIC S7-300			
ИК давления	Преобразователь давления измерительный IUT-10, (далее IUT-10), (Госреестр № 24398-08)	Преобразователь измерительный MTL 5042, (далее MTL 5042) (Госреестр № 27555-09)	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300, измерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0 (Госреестр № 15772-11)
ИК уровня	VEGAPULS 63, (Госреестр № 27283-12)	MTL 5042, (Госреестр № 27555-09)	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300, измерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0 (Госреестр № 15772-11)
	Уровнемер OPTIFLEX 1300C, (далее OPTIFLEX 1300C), (Госреестр № 45408-10)	MTL 5042, (Госреестр № 27555-09)	
ИК температуры	TR10, (Госреестр № 47279-11), в комплекте с T32, (Госреестр № 15153-08)	MTL 5042, (Госреестр № 27555-09)	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300, измерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0 (Госреестр № 15772-11)
ИК расхода	Ротаметр H250 (Госреестр № 19712-08)	MTL 5042, (Госреестр № 27555-09)	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300, измерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0 (Госреестр № 15772-11)
ИК выводов аналоговых сигналов управления	—	—	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300, измерительный модуль ввода 6ES7 332-5HD01-0AB0 (Госреестр № 15772-11)

Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики ИС УПЭСиСК приведены в таблицах (3.1) – (3.2).

Рабочие условия эксплуатации ИС УПЭСиСК:

- температура окружающей среды:

1) первичные измерительные преобразователи: от минус 40 до 50 °С*, установленные в помещении от 0 до 50 °С;

2) контроллеры (С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS, Simatic S7-300), измерительные модули ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов, промежуточные измерительные преобразователи (барьеры искрозащиты): от 5 до 45 °С;

- относительная влажность окружающей среды:

1) первичные измерительные преобразователи: не более 95 % при 30 °С и ниже без конденсации влаги;

2) контроллеры, измерительные модули ввода/вывода аналоговых или цифровых сигналов: от 20 до 80 % без конденсации влаги;

- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

Напряжение питания: источник переменного тока 220 (±10%) В (частота 50 ± 1 Гц).

Потребляемая мощность, не более: 65 кВт·А.

Габаритные размеры отдельных блоков

(высота х ширина х глубина), мм, не более: 3200х1500х900.

Масса отдельных блоков, кг, не более: 380.

Средний срок службы, не менее 12 лет.

Примечание. (*) – В ряде средств измерений, входящих в состав ИС УПЭСиСК, диапазон изменения температуры эксплуатации в рабочих условиях может быть меньше указанного, в соответствии с описанием типа на данное средство измерений.

Таблица 3.1

Метрологические и технические характеристики ИК ИС УПЭСиСК				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС УПЭСиСК								
				Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь		Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов			
Наименование ИК ИС УПЭСиСК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной				основной	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК давления	0...0,016 0...0,02 0...0,04 0...6,0 0...6,5 0...0,6 0...10 МПа (кгс/см ²) 0...0,8 0...6 0...2,5 МПа	±0,25 % диапазона измерений	±0,75 % диапазона измерений	EJA 530A	4...20 мА	±0,15 % диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
	0...1 МПа (кгс/см ²)	±0,3 % диапазона измерений	±0,8 % диапазона измерений	EJX 430A	4...20 мА	±0,2 % диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК давл- ления	0...0,006 0...0,04 0...0,01 0...0,2 0...0,06 0...0,1 0...0,6 0...0,25 0...1 0...0,16 0...2,0 0...0,4 0...1,6 0...2,5 0...4 0...10 МПа (кгс/см ²)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 430A	4...20 мА	±0,15 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0...0,25 0...0,16 0...0,1 0...0,4 МПа (кгс/см ²)	±0,2 % диапа- зона изме- рений	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 430A	4...20 мА	±0,04 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0...0,025 МПа (кгс/см ²)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,95 % диапа- зона из- мерений	Модель 3051	4...20 мА	±0,15 % диапа- зона из- мерений	±[0,125+ 0,025× ДИ _{max} /ДИ] на 28 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК раз- ности давле- ний	от минус 0,4 до 0,4 кПа (мм вод. ст.)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 120A	4...20 мА	±0,15% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазона преобразо- вания
	0...2,5 0...1 0...25 0...35 0...400 0...1000 0...1600 кПа (кгс/см ²)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A	4...20 мА	±0,15% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	-6...0 0...2,5 0...4 0...60 кПа (кгс/м ²)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений			±0,15% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	-0,1...1 Па (кгс/м ²)	±0,2 % диапазо- на изме- рений	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A	4...20 мА	±0,04% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диа- пазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазона преобразо- вания

	0...2,5 0...10 0...60 0...100 0...1000 кПа (кгс/см ²)	±0,2 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A	4...20 мА	±0,04% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
--	---	--	--	----------	--------------	---	--	-------------	--------------	--------------	---	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК разности давлений	0...250 кПа (кгс/см ²)	±0,2 % диапазона измерений	±0,75 % диапазона измерений	EJX210A	4...20 мА	±0,04 % диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
ИК уровня	3000...300 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапазона измерений	±0,55 % диапазона измерений	VEGAPULS 62	4...20 мА	±3 мм	±0,03 % диапазона измерения на 10°С	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
	3000...200 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапазона измерений	±0,55 % диапазона измерений							4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
	2800...800 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапазона измерений	±0,7 % диапазона измерений	VEGAFLEX 61	4...20 мА	±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК уровня	2280...280 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,7 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 63	4...20 мА	±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	3300...800 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,7 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 67	4...20 мА	±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	3500...780 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,7 % диапа- зона из- мерений									
	0-100%	±0,6 % диапа- зона измере- ний	±1,25 % диапа- зона из- мерений	ЦДУ-01	4...20 мА	±0,5% диапа- зона из- мерений	±0,15 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0-100 %	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A	4...20 мА	±0,15% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объ- емного расхода (объе- ма)	0,9...2,5 9...80 0,9...4 60...630 30...630 60...400 0,9...12,5 14...250 9...63 0,9...3,2 м ³ /ч	±1,2 % диапа- зона изме- рений	±1,25 % диапа- зона из- мерений	UFM 3030	4...20 мА	±1,0 % диапа- зона из- мерений	—	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
	14,2...100 м ³ /ч	±0,6% диапа- зона изме- рений	±0,95 % диапа- зона из- мерений	UFM 500F	4...20 мА	±0,5 % диапа- зона из- мерений	±0,5 % диапа- зона из- мерений (в диа- пазоне эксплуа- тации)	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	1,07...10 1,71...16 4,27...40 8,55...80 м ³ /ч	±2,55 ¹⁾ % измеряе- мой ве- личины	±5,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	YEWFLO	4...20 мА	±[0,75% изме- ряемой величи- ны +0,1% полной шкалы]	—	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объ- емного расхода (объе- ма)	38,5...250 192...1250 307...2000 м ³ /ч	±2,7 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	±4,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	YEWFO	4...20 мА	±[1,5 % изме- ряемой величи- ны +0,1% полной шкалы]	—	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	15,47...100 154,7...1000 309,4...2000 232,1...1500 м ³ /ч	±1,65 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	±4,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	Prowirl 72F	4...20 мА	±1,0 % изме- ряемой величи- ны	±0,05 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	28,2...160 м ³ /ч	±1,55 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	±4,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	Prowirl 72F	4...20 мА	±1,0 % изме- ряемой величи- ны	±0,05 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	2084...12500 2667...16000 26667... 160000 1050...6300 2167... 13000 м ³ /ч	±2,2 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	±3,6 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	Deltatop	4...20 мА	±1,7 % изме- ряемой величи- ны	—	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объ- емного расхода (объе- ма)	15760...45000 м ³ /ч	±1,35 ¹⁾ % измеряе- мой ве- личины	±4,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	3051 SFA	4...20 мА	±1,1 % изме- ряемой величи- ны	±[0,09+ 0,036× ДИ _{max} / ДИ] на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	210,7...620 560...1600 612...1800 м ³ /ч	±1,8 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	±4,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	3051 SFCP	4...20 мА	±1,55 % изме- ряемой величи- ны	±[0,09+ 0,036× ДИ _{max} / ДИ] на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0,0125... 0,125 м ³ /ч	±1,8 % диапа- зона измере- ний	±3,8 % диапа- зона из- мерений	RAMC	4...20 мА	±1,6 % диапа- зона из- мерений	±0,5 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	17,6...250 м ³ /ч	±1,7 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	±5,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	ADMAG AXF	4...20 мА	±[0,35 % измеряе- мой вели- чины +0,05 % диапазона измерений]	—	—	—	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,075 % диапазона преобра- зования	±0,31 % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объ- емного расхода (объе- ма) со стан- дарт- ными сужаю- щими устрой- ствами	До 2500 ²⁾ ; до 50 ²⁾ ; до 100 ²⁾ ; до 63 ²⁾ ; до 4000 ²⁾ ; до 125 ²⁾ ; до 8000 ²⁾ ; до 10000 ²⁾ ; до 2026,5 ²⁾ ; до 1285 ²⁾ ; до 800 ²⁾ ; до 258 ²⁾ ; до 160 ²⁾ ; до 51 ²⁾ ; до 1250 ²⁾ ; до 6300 ²⁾ ; до 511,142 ²⁾ ; до 20 ²⁾ ; до 500 ²⁾ ; до 630 ²⁾ м ³ /ч	± 4,0 % измеряемой вели- чины		Стан- дартная диафраг- ма по ГОСТ 8.586.2 с угловым способом отбора давления, EJX-110A	4...20 мА	±0,04% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
	4...20 мА									±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния	
	до 80 ²⁾ ; до 40 ²⁾ ; до 20,21 ²⁾ ; до 15 ²⁾ ; до 160 ²⁾ ; до 200 ²⁾ ; до 25 ²⁾ ; до 6,3 ²⁾ ; до 32 ²⁾ м ³ /ч	± 5,0 % измеряемой вели- чины								4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объемного расхода (объема) со специальными сужающими устройствами	До 2 ²⁾ м ³ /ч	± 5,0 % измеряемой величины		Специальное сужающее устройство - диафрагма для трубопроводов с внутренним диаметром менее 50 мм по РД 50-411-83, EJX-110A	4...20 мА	±0,04% диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
	До 25 ²⁾ м ³ /ч	± 5,0 % измеряемой величины		Специальное сужающее устройство - диафрагма с коническим входом по РД 50-411-83, EJX-110A	4...20 мА	±0,04% диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК мас- сового расхода (массы) со стан- дарт- ными сужаю- щими устрой- ствами	До 40000 ²⁾ ; до 25000 ²⁾ ; до 3200 ²⁾ ; до 6300 ²⁾ ; до 400 ²⁾ ; до 250 ²⁾ ; кг/ч	± 3,0 % измеряемой вели- чины		Стан- дартная диафраг- ма по ГОСТ 8.586.2 с угловым способом отбора давления, EJX-110A	4...20 мА	±0,04% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
ИК мас- сового расхода (массы)	1167...5000; 7470...32000; 9340...40000; 747...3200 кг/ч	± 2,3 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	± 3,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	YEWFLO	4...20 мА	±[1,5 % изме- ряемой величи- ны +0,1% полной шкалы]	—	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	323...4600 кг/ч	±1,7 ¹⁾ % изме- ряемой вели- чины	±5,0 ¹⁾ % изме- ряемой величи- ны	ADMAG AXF	4...20 мА	±[0,35% измеряе- мой вели- чины +0,05% диапазона измерений]	—	—	—	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,075 % диапазона преобра- зования	±0,35 % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
ИК темпе- ратуры				Т-В-9-D	Тип К	±2,5 °С	—	MTL 4575	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01						
	-50...100 °С	±3,3 °С	±3,6 °С							4...20 мА	±1,65** °С	±2,05** °С				
	0...200 °С	±3,4 °С	±3,7 °С								±1,7** °С	±2,25** °С				
	-50...150 °С	±3,4 °С	±3,8 °С								±1,75** °С	±2,3** °С				
	0...100 °С	±3,3 °С	±3,5 °С	±1,55** °С	±1,8** °С											
	-50...50	±3,3 °С	±3,5 °С	КТХА 01.10	Тип К	±2,5°С	—	MTL 4575	4...20 мА	4...20 мА	±1,6** °С	±1,85** °С				
	-50...100	±3,3 °С	±3,6 °С								±1,65** °С	±2,05** °С				
	-50...150	±3,4 °С	±3,8 °С								±1,75** °С	±2,3** °С				
	0...100	±3,3 °С	±3,4 °С								±1,55** °С	±1,8** °С				
	0...150	±3,3 °С	±3,6 °С								±1,65** °С	±2,05** °С				
	0...200	±3,4 °С	±3,7 °С								±1,7** °С	±2,25** °С				
	0...300	±3,5 °С	±4,05 °С								±1,85** °С	±2,65** °С				
	0...50	±3,25 °С	±3,3 °С								±1,5** °С	±1,6** °С				
	0...400	±4 °С	±4,8 °С			±0,0075 ×t °С					±2,0** °С	±3,05** °С				
	0...600	±5,6 °С	±6,6 °С								±2,25** °С	±3,9** °С				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК темпе- ратуры	0...400 °C	±4,0 °C	±4,8 °C	КТХА 03.07	Тип К	±0,0075×t °C	-	MTL 4575	4...20 мА	4...20 мА	±2,0** °C	±3,05** °C
	0...100 °C	±2,85 °C	±2,9 °C	1) T-B-9-D 2)PR5335B	4...20 мА	1) ±2,5 °C 2) ±0,5 °C	1) – 2) ±0,005% диапа- зона из- мерений на 1 °C	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
	0...800 °C	±6,8 °C	±8,2 °C			1)±0,0075 ×t °C 2) ±0,5 °C	1) – 2) ±0,005% диапа- зона из- мерений на 1 °C			4...20 мА	±0,2** °C	±0,45** °C
	0...1000 °C	±8,5 °C	±10,2 °C	1) T-M 2)PR5335B	4...20 мА	1)±0,0075 ×t °C 2) ±0,5 °C	1) – 2) ±0,005% диапа- зона из- мерений на 1 °C	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±1,7** °C	±4,5** °C
	0...500 °C	±4,4 °C	±4,8 °C	1) TC-10H 2) DI 35	4...20 мА	1) ±0,0075 ×t °C 2) ±1,25°C	1) – 2) ±0,9°C	–	–	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,4 °C	±1,55 °C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК темпе- ратуры	0...1600 °C	±5,65 °C	±9,65 °C	1) ТП 0395/1 2)УТА 310	4...20 мА	1)±0,0025 ×t °C 2) ±1,62 °C	1) – 2) ±2,8 °C в диапа- зоне экс- плуатации	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±2,75** °C	±7,2** °C
	0...1200 °C	±4,15 °C	±7,4 °C	1) 10755P 2) 3144P	4...20 мА	1)±0,0025 ×t °C 2) ±0,99 °C	1) – 2) ±2 °C в диапа- зоне экс- плуа- тации	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±2,05** °C	±5,4** °C
	0...1200 °C	±3,7 °C	±5,9 °C	1) 10755P 2) 3144P	4...20 мА	1)±0,0025 ×t °C 2) ±0,99 °C	1) – 2) ±2 °C в диапа- зоне экс- плуа- тации	–	–	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,9 °C	±3,75 °C
	-40...100 °C	±0,7 °C	±7,0 °C	1) TR10 2) T32	4...20 мА	1)±[0,15+ 0,002× t] °C 2) ±[0,04 % диапа- зона из- мерений]	1) – 2)±0,1% диапа- зона из- мерений на 10 °C	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,25** °C	±0,65** °C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК темпе- ратуры										Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
	-50...150 °C	±0,75 °C	±1,5 °C	Модель 68	Pt100	±[0,15+ 0,002× t] °C	–	MTL 4575	4...20 мА	4...20 мА	±0,5** °C	±1,25** °C
	-50...150 °C	±1,3 °C	±1,8 °C	Модель TR	Pt100	±[0,3+ 0,005× t] °C			4...20 мА	4...20 мА	±0,5** °C	±1,25** °C
	0...100 °C	±1,05 °C	±1,1 °C	1)Модель TR 2) DI 35	4...20 мА	1)±[0,3+ 0,005× t]] °C 2)±0,43°C	1) – 2)±0,2 °C	–	–	4...20 мА	±0,1 °C	±0,35 °C
	0...500 °C	±1,7 °C	±3,15 °C	1) Модель 65 2) Модель 248	4...20 мА	1)±[0,15 +0,002× t] °C 2) ±0,1% диапазо- на изме- рений	1) – 2) ±0,004% диапазо- на изме- рений на 1 °C	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
	-50...100 °C	±0,55 °C	±1,0 °C	1) Модель W 2) PR6335A	4...20 мА	1)±[0,15+ 0,002× t] °C 2) ±0,1 °C	1) – 2) ±0,005% диапазо- на изме- рений на 1 °C			4...20 мА	±0,85** °C	±2,25** °C
										4...20 мА	±0,3** °C	±0,7** °C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК темпе- ратуры	-50...100 °C	±1 °C	±1,3 °C	1) Модель TR	4...20 мА	1)±[0,3+0, 005× t] °C	1) – 2) ±0,005% диапазо- на изме- рений на 1 °C	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,3** °C	±0,7** °C
	-50...200 °C	±1,55 °C	±2,1 °C	2) PR6335D		2) ±0,1 °C				4...20 мА	±0,45** °C	±1,15** °C
	-40...400°C	±1,35 °C	±2,9 °C	1) Модель W 2) PR5335D	4...20 мА	1)±[0,15+ 0,002× t] °C 2) ±0,1 °C	1) – 2) ±0,005% диапазо- на изме- рений на 1 °C	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,75** °C	±2,0** °C
	-40...500°C	±1,65 °C	±3,5 °C								±0,95** °C	±2,45** °C
	-40...150°C	±0,65 °C	±1,3 °C								±0,35** °C	±0,9** °C
	0...150°C	±0,6 °C	±1,1 °C								±0,3** °C	±0,7** °C
	0...500°C	±1,6 °C	±3,3 °C								±0,85** °C	±2,25** °C
	0...300°C	±1,05 °C	±2,0 °C								±0,55** °C	±1,35** °C
	-40...300°C	±1,1 °C	±2,3 °C								±0,6** °C	±1,55** °C
	0...400°C	±1,3 °C	±2,7 °C								±0,7** °C	±1,8** °C
	-50...150°C	±1,3 °C	±1,8 °C	TCM	50M	±[0,3+ 0.005× t] °C	–	MTL 4575	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,5** °C	±1,2** °C
	205...1650°C	±2,3 % от изме- ренного значения	±2,5 % от измерен- ного зна- чения	PULSAR II	4...20 мА	±1 % от изме- ренного значе- ния ±5 °C	–	–	–	4...20 мА	±1,1 °C	±4,5 °C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК до- зры- ных концен- трации горю- чих га- зов	0...100 % НКПР	±5,55 % НКПР ⁴⁾ ,	±11,35 % НКПР ⁴⁾ ,	Polytron 2IR	4...20 мА	±5,0 % НКПР ⁴⁾ ,	±0,25 (в долях от основ- ной по- грешно- сти) на 10 °С; ±0,3 ⁽³⁾ на 3,3 кПа;	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
		±11,05 % изме- ряемой вели- чины ^{1) 5)}	±22,7 % измеряе- мой вели- чины ^{1) 5) 8)}			±10 % измеряе- мой ве- личины ⁵⁾				4...20 мА	±0,17** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,45** % диапазо- на пре- образо- вания
	0...20 мг/м ³	±16,55 % диа- пазона измере- ний	±58,5 % диапа- зона из- мере- ний ⁸⁾	Polytron 7000	4...20 мА	±15 % диапа- зона из- мерений	±0,5 (в долях от основной погреш- ности) на 10 °С; ±0,4 ⁽³⁾ на 3,3 кПа;	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,45** % диапазо- на пре- образо- вания
	0...100 % НКПР	±5,55 % НКПР ⁴⁾	±19,0 % НКПР ^{4) 8)}	Polytron 2XP Ex	4...20 мА	±5 % НКПР ⁴⁾	±0,5 (в долях от основной погреш- ности) на 10 °С; ±0,3 ⁽³⁾ на 3,3 кПа;	—	—	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,075% диапа- зона преоб- разова- ния	±0,31 % диапа- зона преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК со- держа- ния ки- слорода в газе	0...21 % (объемные доли кисло- рода)	±2,65 % диапа- зона измере- ний	±4,15 % диапа- зона из- мерений	TruePeak TDLS 200	4...20 мА	±2,0 % диапа- зона из- мерений	±0,2 (в долях от основ- ной по- грешно- сти) на 10 °С	—	—	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,075 % диапазо- на пре- образо- вания	±0,31 % диапазо- на пре- образо- вания
	0...10 % (объемные доли кисло- рода)	±2,3 % диапа- зона измере- ний ⁶⁾ , ±2,3 % изме- ряемого значе- ния ^{1) 7)}	±6,0 % диапазо- на изме- рений ⁶⁾ , ±6,0 % измеряе- мого зна- чения ^{1) 7)}	Thermox WDG-IV	4...20 мА	±2 % диапазо- на изме- рений ⁶⁾ , ±2 % из- меряемо- го значе- ния ⁷⁾	±0,5 (в долях от основ- ной по- грешно- сти) на 10 °С; ±0,5 ⁽³⁾ на 5кПа	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,45** % диапазо- на пре- образо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК со- держа- ния се- роводо- рода, диокси- да серы в газе	0...2 % (объемные доли серо- водорода)	±4,5 % диапа- зона изме- рений	±9,1 % диапазо- на изме- рений	880-NSL	4...20 мА	±4 % диапа- зона из- мерений	±0,3 (в долях от основной погрешно- сти) на 10 °С;	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
	0...1 % (объемные доли диок- сида серы)	±4,5 % диапа- зона изме- рений	±9,1 % диапазо- на изме- рений							4...20 мА	±0,17** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,45** % диапазо- на пре- образо- вания
	-1...1 % (разность объемных долей H ₂ S и 2SO ₂)	±4,5 % диапа- зона изме- рений	±9,1 % диапазо- на изме- рений							4...20 мА	±0,17** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,45** % диапазо- на пре- образо- вания
										4...20 мА	±0,17** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,45** % диапазо- на пре- образо- вания
ИК со- держа- ния серной кислоты	92...100 % (массовые доли серной кислоты)	±1,0 % массо- вой до- ли сер- ной ки- слоты	±1,0 % массо- вой доли серной кислоты	Модель 3300	4...20 мА	±0,9 % массо- вой доли серной кислоты	—	—	—	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,075 % диапазона преобра- зования	±0,31 % диапазона преобра- зования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК концен- трации кислот- ного тумана	0...100 % (коэффици- ент ослабле- ния светово- го потока)	±2,25 % диапа- зона измере- ний	±2,3 % диапа- зона из- мерений	SBS1000	4...20 мА	±2 % диа- пазона измерений	—	—	—	Контроллер C300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIX01		
										4...20 мА	±0,075 % диапазо- на пре- образо- вания	±0,31 % диапа- зона преоб- разова- ния
ИК вы- вода анало- говых сигна- лов управ- ления	4...20 мА (0...100% состояния откры- тия/закрыти- я клапана)	±0,5 % диапа- зона преоб- разова- ния	±0,55 % диапа- зона преоб- разова- ния	—	—	—	—	MTL 4549C	4...20 мА	Контроллер C300, измеритель- ный модуль вывода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAOH01		
										4...20 мА	±0,5** % диапа- зона преоб- разова- ния	±0,55** % диапазо- на пре- образо- вания
	4...20 мА (0...100% состояния откры- тия/закрыти- я клапана)	±0,35% диапа- зона преоб- разова- ния	±0,37 % диа- пазона преоб- разова- ния	—	—	—	—	—	—	Контроллер C300, измеритель- ный модуль вывода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAOX01		
										4...20 мА	±0,35 % диапа- зона преоб- разова- ния	±0,37 % диапа- зона преоб- разова- ния
Примечания												
1. Средства измерений, входящие в состав ИС УПЭСиСК, должны обеспечивать взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.												

2. ** – Значения пределов допускаемой погрешности измерительных модулей ввода-вывода нормированы с учетом пределов допускаемых погрешностей промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты.
3. ¹⁾ Указанные значения погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других значений диапазона могут отличаться от указанных и рассчитываются по формуле:

$$\delta_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\delta_{\text{ПП}})^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{ВП}}}{I_{\text{изм}} - I_{\text{мин}}} \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{мин}}) \right)^2}, \text{ где } \delta_{\text{ПП}} - \text{погрешность первичного измерительного преобразователя, \%}; \gamma_{\text{ВП}} - \text{погрешность вторичного}$$

измерительного преобразователя (с учетом погрешности промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты), %; $I_{\text{изм}}, I_{\text{max}}, I_{\text{мин}}$ - измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, мА, соответствующие измеряемому, максимальному и минимальному значениям шкалы преобразования определяемого параметра.

4. ²⁾ Нижний предел диапазона измерения расхода ограничивается основной погрешностью ИК.
5. ³⁾ Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения атмосферного давления от номинального значения давления, в долях от пределов допускаемой основной погрешности.
6. ⁴⁾ В диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР.
7. ⁵⁾ В диапазоне измерений от 50 до 100 % НКПР.
8. ⁶⁾ В диапазоне измерений от 0 до 5 % объемной доли кислорода.
9. ⁷⁾ В диапазоне измерений свыше 5 до 10 % объемной доли кислорода.
10. ⁸⁾ При максимальном отклонении температуры окружающей среды от нормальной (23 ± 2 °С).
11. ДИ – настроенный диапазон измерений, ДИ_{max} – верхняя граница диапазона измерений, в абсолютных единицах измерения.
12. НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

Таблица 3.2

Метрологические и технические характеристики ИК ИС УПЭСиСК				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС УПЭСиСК								
				Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь		Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов			
Наименование ИК ИС УПЭСиСК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной				основной	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК давления	0...6 МПа (кгс/см ²)	±0,7 % диапазона измерений	±1,1 % диапазона измерений	IUT-10	4...20 мА	±0,1 % диапазона измерений	±0,1 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 5042	4...20 мА	Контроллер SIMATIC S7-300, измерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0		
										4...20 мА	±0,6 ^{**} % диапазона преобразования	±0,8 ^{**} % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК уровня	3280...280 мм	±0,7 % диапа- зона изме- рений	±1,0 % диапа- зона из- мерений	VEGAPULS 63	4...20 мА	±3 мм	±0,03 % диапа- зона измере- ния на 10°С	MTL 5042	4...20 мА	Контроллер SIMATIC S7-300, из- мерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0		
	3300...300 мм (шкала 0-100%)									4...20 мА	±0,6** % диапа- зона преоб- разова- ния	±0,8** % диапа- зона преоб- разова- ния
	0...2600 мм (шкала 0-100%)	±1,1 % диапа- зона изме- рений	±1,3 % диапа- зона из- мерений	OPTIFLEX 1300C	4...20 мА	±20 мм	±0,0008 мА на 1°С диа- пазона измере- ний	MTL 5042	4...20 мА	4...20 мА	±0,6** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,8** % диапазо- на пре- образо- вания
	0...1000 мм (шкала 0-100%)	±2,3 % диапа- зона изме- рений	±2,4 % диапа- зона из- мерений							4...20 мА	±0,6** % диапазо- на пре- образо- вания	±0,8** % диапазо- на пре- образо- вания
ИК темпе- ратуры	0...60 °С	±0,7 °С	±7,0 °С	1) TR10 2) T32	4...20 мА	1)±[0,15 +0,002× t] °С 2) ±[0,04 % диа- пазона измере- ний]	1) – 2) ±0,1% диапа- зона из- мерений на 10 °С	MTL 5042	4...20 мА	Контроллер SIMATIC S7-300, из- мерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0		
	0...200 °С	±1,6 °С	±7,2 °С							4...20 мА	±0,4**°С	±0,5**°С
				±1,2**°С	±1,6**°С							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объемного расхода (объема)	4,5...45 м ³ /ч	±1,9 % диапа- зона изме- рений	±2,0 % диапа- зона из- мерений	Ротаметр Н250	4...20 мА	±1,6 % диапа- зона из- мерений	—	MTL 5042	4...20 мА	Контроллер SIMATIC S7-300, измерительный модуль ввода 6ES7 331-7KF01-0AB0		
										4...20 мА	±0,6 ^{**} % диапазона преобра- зования	±0,8 ^{**} % диапазона преобра- зования
ИК вы вода аналоговых сигналов управления	4...20 мА (0...100% состояния откры- тия/закры- тия клапана, 0...100 % скорости движения ленты)	±0,3 % диапа- зона преоб- разо- вания	±0,6 % диапа- зона преоб- разова- ния	—	—	—	—	—	—	Котроллер программируемый SIMATIC S7-300, измеритель- ный модуль вывода 6ES7 332-5HD01-0AB0		
										4...20 мА	±0,3 % диапа- зона преоб- разова- ния	±0,6 % диапа- зона преоб- разова- ния

Примечания

1. Средства измерений, входящие в состав ИС УПЭСиСК, должны обеспечивать взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.
2. ** – Значения пределов допускаемой погрешности измерительных модулей ввода-вывода нормированы с учетом пределов допускаемых погрешностей промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты.

Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку «Система измерительная РСУ и ПА3 установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСиСК» методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Система измерительная РСУ и ПА3 установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСиСК, зав. № УПЭСиСК-ПКК-2012. В комплект поставки входят: контроллеры программируемые С300 системы измерительно-управляющей ExregionPKS, Simatic S7-300 с соответствующими модулями ввода/вывода и ПО, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, операторские станции управления, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.	
Система измерительная РСУ и ПА3 установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСиСК. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Система измерительная РСУ и ПА3 установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСиСК. Паспорт	1 экз.	
Инструкция. ГСИ. Система измерительная РСУ и ПА3 установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСиСК. Методика поверки. МП 12-30151-2013	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 12-30151-2013 «Инструкция. ГСИ. Система измерительная РСУ и ПА3 установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСиСК. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 26 апреля 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- 1) средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;
- 2) калибратор многофункциональный МС5-R:
 - диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$;

- диапазон измерения силы постоянного тока ± 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1,5 \text{ мкА})$;
 - воспроизведение сигналов преобразователей термоэлектрических тип К в диапазоне температур от минус 200 до 1000 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,1 \text{ \% показания } ^\circ\text{С})$, от 0 до 1000 °С $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,02 \text{ \% показания } ^\circ\text{С})$;
 - воспроизведение сигналов преобразователей термоэлектрических тип S в диапазоне температур от 0 до 1768 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от 0 до 50 °С $\pm 0,7^\circ\text{С}$, от 50 до 1500 °С $\pm 0,6^\circ\text{С}$, от 1500 до 1768 °С $\pm 0,7^\circ\text{С}$;
 - воспроизведение сигналов термометров 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 $\pm 0,1^\circ\text{С}$, от 0 до 850 °С $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,025 \text{ \% показания } ^\circ\text{С})$;
 - воспроизведение сигналов термометров сопротивления (50М), в диапазоне температур от минус 200 до 200 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур минус 200...<110 °С $\pm 0,14^\circ\text{С}$, 110...200 °С $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,04 \text{ \% показания})$;
- 3) термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№2) по ГОСТ 28498-90.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ и ПАЗ установки получения элементарной серы и серной кислоты производства каталитического крекинга ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС УПЭСнСК

1. ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия».
2. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
3. ГОСТ 8.586.1-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования».
4. ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования».
5. ГОСТ 8.586.5-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений».
6. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».
7. ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
8. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
9. РД 50-411-83 «Методические указания расхода жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств».
10. Техническая документация ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез».

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-Нижегороднефтеоргсинтез», Российская Федерация, 607650
г. Кстово Нижегородской области.
Тел.(831)455-34-22

Испытательный центр:

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП».
Регистрационный номер № 30151-11. Республика Татарстан, 420107, г. Казань,
ул. Петербургская 50, корп. 5,
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.