

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2

### Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2 (далее – ИС) предназначена для непрерывного измерения параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, температуры, уровня, перепада давления на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005, массового и объемного расхода, дозривных концентраций горючих газов (нижнего концентрационного предела распространения пламени), компонентного состава (объемная доля сероводорода, массовая доля серы, объемная доля кислорода, объемная доля оксида углерода)), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров С300 и модулей ввода/вывода системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер 17339-12), модулей ввода/вывода контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11) и контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 (регистрационный номер 15773-11) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных MTL4544 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4544), преобразователей измерительных MTL5541 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL5541), модулей аналогового ввода серии I/O Modules – Series C HLAI CC-PAIN01 (далее – CC-PAIN01);

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 поступают на входы преобразователей измерительных MTL4575 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4575);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от MTL4544, MTL4575, MTL5541 поступают на входы CC-PAIN01, модулей аналогового ввода серии I/O Modules – Series C HLAI CC-PAIN01 (далее – CC-PAIN01), модулей ввода аналоговых сигналов SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0 (регистрационный номер 15772-11) (далее – 6ES7 331-7NF00).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7NF00, CC-PAIH01, CC-PAIH01 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 также интегрируется в базу данных ИС.

Для выдачи управляющих воздействий используются модули аналогового вывода серии I/O Modules – Series C AO HART CC-PAOH01 (далее – CC-PAOH01) ExperionPKS с преобразователями измерительными MTL4549C (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4549C).

ИС осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийная защита оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

Сбор информации о состоянии технологического процесса и управляющие воздействия осуществляются посредством сигналов, поступающих и воспроизводимых по соответствующим ИК.

Состав ИК ИС приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
<b>ИК на основе ExperionPKS</b>			
ИК давления	Преобразователь (датчик) давления измерительный EJ* модификации EJX серии А модели 110 (регистрационный номер 59868-15) (далее – EJX 110А)	MTL4544	CC-PAIH01, C300, ExperionPKS
	Преобразователь (датчик) давления измерительный EJ* модификации EJX серии А модели 120 (регистрационный номер 59868-15) (далее – EJX 120А)	MTL4544	CC-PAIH01, C300, ExperionPKS
	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 120 (регистрационный номер 28456-09) (далее – EJX 120)	MTL4544	CC-PAIH01, C300, ExperionPKS

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 430 (регистрационный номер 28456-09) (далее – EJX 430)	MTL4544	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (регистрационный номер 28456-09) (далее – EJX 530)	MTL4544	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 110 (регистрационный номер 28456-09) (далее – EJX 110)	MTL4544	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
ИК температуры	Преобразователь термоэлектрический серии Т модификации Т-В-9 (регистрационный номер 59884-15) (далее – Т-В-9)	MTL4575	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR65 (регистрационный номер 49519-12) (далее – TR65)	MTL4575	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR88 (регистрационный номер 49519-12) (далее – TR88)	MTL4575	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Преобразователь термоэлектрический серии ТС модели ТС65 (регистрационный номер 49520-12) (далее – ТС65)	MTL4575	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Преобразователь термоэлектрический серии Т модификации Т-Н-12 (регистрационный номер 59884-15) (далее – Т-Н-12)	MTL4575	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Преобразователь термоэлектрический серии Т модификации Т-М-303 (регистрационный номер 59884-15) (далее – Т-М-303)	MTL4575	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Преобразователь термоэлектрический серии Т модификации Т-М-D (регистрационный номер 59884-15) (далее – Т-М-D)	MTL4575	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК уровня	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (регистрационный номер 21285-10) (далее – ЦДУ-01)	MTL4544	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
ИК уровня	Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (регистрационный номер 53857-13) (далее – VEGAFLEX 81)	MTL4544	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
ИК перепада давления на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, EJX 110A	MTL4544	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
ИК массового расхода	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS модели RCCT34 (регистрационный номер 27054-14) (далее – RCCT34)	–	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS модели RCCT36 (регистрационный номер 27054-14) (далее – RCCT36)	–	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS модели RCCT38 (регистрационный номер 27054-14) (далее – RCCT38)	–	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS модели RCCT39 (регистрационный номер 27054-14) (далее – RCCT39)	–	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS модели RCCT39/IR (регистрационный номер 27054-14) (далее – RCCT39)	–	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS модели RCCT39/XR (регистрационный номер 27054-14) (далее – RCCT39)	–	СС-РАИН01, С300, ExperionPKS

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК массового расхода	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEFLO DY (регистрационный номер 17675-09) (далее – YEFLO DY)	MTL4544	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
ИК объемного расхода	YEFLO DY	MTL4544	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
	Расходомер ультразвуковой UFM 3030 (регистрационный номер 48218-11) (далее – UFM 3030)	–	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
	UFM 3030	MTL4544	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
	Расходомер-счетчик вихревой 8800 исполнения 8800DF (регистрационный номер 14663-12) (далее – 8800DF)	MTL4544	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
	Счетчик-расходомер газа массовый MFT модели 454 FT(B) (регистрационный номер 52789-13) (далее – 454 FT(B))	MTL4544	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
ИК дозрывных концентраций горючих газов (НКПР*)	Датчик оптический инфракрасный Dräger модели Polytron 2IR (регистрационный номер 53981-13) (далее – Polytron 2IR)	–	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
	Датчик горючих газов Dräger модели Polytron 2XP Ex (регистрационный номер 57257-14) (далее – Polytron 2XP Ex)	–	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
ИК компонентного состава (объемная доля сероводорода)	Датчик газов электрохимический Dräger Polytron 7000 (регистрационный номер 57311-14) (далее – Polytron 7000)	–	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
ИК компонентного состава (массовая доля серы)	Анализатор общей серы в нефтепродуктах промышленный модели C6200S (регистрационный номер 46394-11) (далее – C6200S)	–	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS
ИК компонентного состава (объемная доля кислорода)	Газоанализатор THERMOX серии WDG-IV (регистрационный номер 38307-08) (далее – WDG-IV)	–	СС-РАИH01, C300, ExperionPKS

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК компонентного состава (объемная доля оксида углерода)	WDG-IV	–	СС-РАИИ01, С300, ExperionPKS
ИК воспроизведения силы постоянного тока	–	–	СС-РАОИ01, С300, ExperionPKS
	–	MTL4549C	СС-РАОИ01, С300, ExperionPKS
ИК на основе SIMATIC PCS7			
ИК объемного расхода	Расходомер 3051SFA (регистрационный номер 46963-11) (далее – 3051SFA)	MTL5541	6ES7 331-7NF00, S7-400
ИК давления	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051TG (регистрационный номер 14061-15) (далее – 3051TG)	MTL5541	6ES7 331-7NF00, S7-400
	Преобразователь давления измерительный 3051S модели 3051S_C (регистрационный номер 24116-13) (далее – 3051S_C)	MTL5541	6ES7 331-7NF00, S7-400
	Преобразователь давления измерительный 3051S модели 3051S_T (регистрационный номер 24116-13) (далее – 3051S_T)	MTL5541	6ES7 331-7NF00, S7-400
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051CD (регистрационный номер 14061-10) (далее – 3051CD)	MTL5541	6ES7 331-7NF00, S7-400
ИК температуры	Преобразователь термоэлектрический Rosemount 0185 (регистрационный номер 56580-14) (далее – 0185)  Преобразователь измерительный Rosemount 3144P (регистрационный номер 56381-14) (далее – 3144P)	MTL5541	6ES7 331-7NF00, S7-400

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный номер 53211-13) (далее – 0065) 3144P	MTL5541	6ES7 331-7NF00, S7-400
*НКПР – нижний концентрационный предел распространения.			

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ExperionPKS	SIMATIC PCS7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R410.5	не ниже V 8.0
Цифровой идентификатор ПО	–	–

### Метрологические и технические характеристики

Условия эксплуатации и технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	1456
Температура окружающей среды, °С: – в местах установки первичных ИП – в местах установки промежуточных ИП, модулей ввода/вывода сигналов и обработки данных	от -40 до +50 от +5 до +40
Относительная влажность, %	от 30 до 80 (без конденсации влаги)
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50±1
Потребляемая мощность отдельных шкафов, кВт·А, не более	2

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более:	
– высота	2200
– ширина	800
– длина	1000
Масса отдельных шкафов, кг, не более	300
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК на основе ExperionPKS							
ИК давления	от 0 до 0,1 кПа	±0,6 % диапазона измерений	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	±0,515 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований
	от 0 до 4 кПа	±0,2 % диапазона измерений	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований
	от -100 до 0 Па	±0,4 % диапазона измерений	EJX 120A (от 4 до 20 мА)	±0,315 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований
	от -250 до 0 Па	±0,24 % диапазона измерений	EJX 120 (от 4 до 20 мА)	±0,135 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований
	от -400 до 0 Па	±0,22 % диапазона измерений	EJX 120 (от 4 до 20 мА)	±0,09 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований
	от 0 до 0,06 МПа	±0,2 % диапазона измерений	EJX 430 (от 4 до 20 мА)	±0,046 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований
	от 0 до 0,1 МПа	±0,24 % диапазона измерений	EJX 430 (от 4 до 20 мА)	±0,13 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК давления	от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа; от 0 до 6 МПа; от 0 до 10 МПа	±0,2 % диапазона измерений	EJX 430 (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразований
	от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,4 МПа	±0,22 % диапазона измерений	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК перепада давления <sup>2)</sup>	от 0 до 2,5 кПа; от 0 до 4 кПа; от 0 до 6 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 0,15 МПа; от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,25 МПа	±0,2 % диапазона измерений	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований
	от 0 до 0,025 МПа	±0,23 % диапазона измерений	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	±0,11 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований
	от 0 до 0,04 МПа	±0,21 % диапазона измерений	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	±0,07 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований
ИК температуры	от -40 до +50 °С	±2,35 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С	MTL4575	СС-РАИИ01	±1,52 °С
	от -40 до +60 °С	±2,36 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С	MTL4575	СС-РАИИ01	±1,53 °С
	от -40 до +100 °С	±2,4 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С	MTL4575	СС-РАИИ01	±1,58 °С

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -40 до +150 °С	±2,46 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С	MTL4575	СС-PAIN01	±1,65 °С
	от -40 до +200 °С	±2,52 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С	MTL4575	СС-PAIN01	±1,72 °С
	от -40 до +300 °С	±2,64 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С	MTL4575	СС-PAIN01	±1,87 °С
	от -40 до +400 °С	±2,83 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С (от -40 до +375 °С включительно); ±0,004· t , °С (свыше +375 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-PAIN01	±2,01 °С
	от -40 до +500 °С	±3,24 °С <sup>3)</sup>	Т-В-9 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С (от -40 до +375 °С включительно); ±0,004· t , °С (свыше +375 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-PAIN01	±2,15 °С
	от -50 до +150 °С	±1,28 °С <sup>3)</sup>	TR65 (НСХ Pt 100)	класс допуска В по ГОСТ 6651–2009: ±(0,3+0,005· t ), °С	MTL4575	СС-PAIN01	±0,5 °С

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -50 до +150 °С	±1,28 °С <sup>3)</sup>	TR88 (НСХ Pt 100)	класс допуска В по ГОСТ 6651–2009: ±(0,3+0,005· t ), °С	MTL4575	СС-PAIN01	±0,5 °С
	от -40 до +400 °С	±4 °С <sup>3)</sup>	ТС65 (НСХ тип К)	класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±2,5 °С (от -40 до +333 °С включительно); ±0,0075· t , °С (свыше +333 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-PAIN01	±2 °С
	от -40 до +500 °С	±4,76 °С <sup>3)</sup>	ТС65 (НСХ тип К)	класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±2,5 °С (от -40 до +333 °С включительно); ±0,0075· t , °С (свыше +333 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-PAIN01	±2,15 °С
	от -40 до +1200 °С	±10,58 °С <sup>3)</sup>	ТС65 (НСХ тип К)	класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±2,5 °С (от -40 до +333 °С включительно); ±0,0075· t , °С (свыше +333 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-PAIN01	±3,39 °С

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -40 до +1200 °С	±6,47 °С <sup>3)</sup>	Т-Н-12 (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С (от -40 до +375 °С включительно); ±0,004· t , °С (свыше +375 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-PAIN01	±3,39 °С
	от -40 до +100 °С	±3,26 °С <sup>3)</sup>	Т-М-303 (НСХ тип К)	класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±2,5 °С	MTL4575	СС-PAIN01	±1,58 °С
	от -40 до +150 °С	±3,3 °С <sup>3)</sup>	Т-М-303 (НСХ тип К)	класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±2,5 °С	MTL4575	СС-PAIN01	±1,65 °С
	от -40 до +100 °С	±2,4 °С <sup>3)</sup>	Т-М-D (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С	MTL4575	СС-PAIN01	±1,58 °С
	от -40 до +400 °С	±2,82 °С <sup>3)</sup>	Т-М-D (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С (от -40 до +375 °С включительно); ±0,004· t , °С (свыше +375 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-PAIN01	±2 °С

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -40 до +500 °С	±3,24 °С <sup>3)</sup>	Т-М-D (НСХ тип К)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С (от -40 до +375 °С включительно); ±0,004· t , °С (свыше +375 до +1300 °С включительно)	MTL4575	СС-РАИИ01	±2,15 °С
ИК уровня	от 0 до 100 %	±0,6 % диапазона измерений	ЦДУ-01	±0,5 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований
	от 200 до 3850 мм; от 80 до 4000 мм (шкала от 0 до 100 %)	±0,2 % диапазона измерений	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	±2 мм	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований
ИК перепада давления на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005	от 0 до 0,01 МПа; от 0 до 0,025 МПа; от 0 до 0,04 МПа; от 0 до 0,063 МПа	±0,2 % диапазона измерений	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, EJX 110А (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК перепада давления на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005	от 0 до 0,01 МПа	±0,34 % диапазона измерений	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, EJX 110A (от 4 до 20 мА)	±0,25 % диапазона измерений	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований
ИК массового расхода	от 0,5 до 5 т/ч <sup>4)</sup>	±0,9 % измеренного значения <sup>5)</sup>	RCCT34 (от 4 до 20 мА)	±[(0,1+Z/q <sub>М</sub> ·100) % измеряемой величины + 0,05 % от шкалы]	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
	от 1,7 до 17 т/ч <sup>4)</sup>	±0,9 % измеренного значения <sup>5)</sup>	RCCT36 (от 4 до 20 мА)	±[(0,1+Z/q <sub>М</sub> ·100) % измеряемой величины + 0,05 % от шкалы]	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
	от 5 до 50 т/ч <sup>4)</sup>	±0,9 % измеренного значения <sup>5)</sup>	RCCT38 (от 4 до 20 мА)	±[(0,1+Z/q <sub>М</sub> ·100) % измеряемой величины + 0,05 % от шкалы]	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
	от 5 до 50 т/ч <sup>4)</sup>	±1,06 % измеренного значения <sup>5)</sup>	RCCT38 (от 4 до 20 мА)	±[(0,5+Z/q <sub>М</sub> ·100) % измеряемой величины + 0,05 % от шкалы]	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
	от 10 до 170 т/ч <sup>4)</sup>	±1,62 % измеренного значения <sup>5)</sup>	RCCT39 (от 4 до 20 мА)	±[(0,5+Z/q <sub>М</sub> ·100) % измеряемой величины + 0,05 % от шкалы]	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
ИК массового расхода	от 30 до 300 т/ч <sup>4)</sup>	±1,05 % измеренного значения <sup>5)</sup>	RCCT39/IR (от 4 до 20 мА)	±[(0,5+Z/q <sub>М</sub> ·100) % измеряемой величины + 0,05 % от шкалы]	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
	от 60 до 600 т/ч <sup>4)</sup>	±1,77 % измеренного значения <sup>5)</sup>	RCCT39/XR (от 4 до 20 мА)	±[(0,1+Z/q <sub>м</sub> ·100) % измеряемой величины + 0,05 % от шкалы]	–	СС-РАИH01	±0,075 % диапазона преобразований
	до 0,08 т/ч <sup>6)</sup> ; до 0,1 т/ч <sup>6)</sup> ; до 0,125 т/ч <sup>6)</sup> ; до 0,5 т/ч <sup>6)</sup>	смотри примечание 3	YEWFLOW DY (от 4 до 20 мА)	±(2,0 % измеряемой величины + 0,1 % полной шкалы) для V≤35 м/с; ±(2,5 % измеряемой величины + 0,1 % полной шкалы) для 35<V≤80 м/с	MTL4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразований
	до 1 т/ч <sup>6)</sup> ; до 6,3 т/ч <sup>6)</sup> ; до 8 т/ч <sup>6)</sup> ; до 10 т/ч <sup>6)</sup>	смотри примечание 3	YEWFLOW DY (от 4 до 20 мА)	±(1,0 % измеряемой величины + 0,1 % полной шкалы) для V≤35 м/с; ±(1,5 % измеряемой величины + 0,1 % полной шкалы) для 35<V≤80 м/с	MTL4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразований
ИК объемного расхода	до 45 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 83 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 300 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 500 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 1000 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 1600 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 2000 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 12500 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup> ; до 125000 м <sup>3</sup> /ч <sup>6)</sup>	смотри примечание 3	YEWFLOW DY (от 4 до 20 мА)	±(1,0 % измеряемой величины + 0,1 % полной шкалы) для V≤35 м/с; ±(1,5 % измеряемой величины + 0,1 % полной шкалы) для 35<V≤80 м/с	MTL4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК объемного расхода	от 0,23 до 1,00 м <sup>3</sup> /ч; от 0,23 до 1,60 м <sup>3</sup> /ч; от 0,9 до 2,0 м <sup>3</sup> /ч; от 0,24 до 3,20 м <sup>3</sup> /ч; от 0,9 до 4,0 м <sup>3</sup> /ч; от 0,9 до 6,3 м <sup>3</sup> /ч; от 1,2 до 8,0 м <sup>3</sup> /ч; от 2,3 до 16,0 м <sup>3</sup> /ч; от 1,8 до 20,0 м <sup>3</sup> /ч; от 4,5 до 32,0 м <sup>3</sup> /ч; от 7 до 50 м <sup>3</sup> /ч; от 7,1 до 63,0 м <sup>3</sup> /ч; от 11,2 до 80,0 м <sup>3</sup> /ч; от 14,1 до 100,0 м <sup>3</sup> /ч; от 16 до 125 м <sup>3</sup> /ч; от 16 до 160 м <sup>3</sup> /ч; от 28,1 до 200,0 м <sup>3</sup> /ч; от 18,4 до 250,0 м <sup>3</sup> /ч	смотри примечание 3	UFM 3030 (от 4 до 20 мА)	1. При поверке проливным методом: ±0,5 % измеряемой величины при скорости потока от 0,5 до 20 м/с; ±1 % измеряемой величины при скорости потока от 0,25 до 0,5 м/с; ±2 % измеряемой величины при скорости потока от 0,125 до 0,25 м/с; ±4 % измеряемой величины при скорости потока от 0,0625 до 0,125 м/с; 2. При поверке имитационным методом: ±1 % измеряемой величины при скорости потока от 0,5 до 20 м/с; ±2 % измеряемой величины при скорости потока от 0,25 до 0,5 м/с; ±4 % измеряемой величины при скорости потока от 0,125 до 0,25 м/с; ±8 % измеряемой величины при скорости потока от 0,0625 до 0,125 м/с	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК объемного расхода	от 0,23 до 1,00 м <sup>3</sup> /ч; от 0,34 до 1,60 м <sup>3</sup> /ч; от 8,9 до 80,0 м <sup>3</sup> /ч	смотри примечание 3	UFM 3030 (от 4 до 20 мА)	1. При поверке проливным методом: ±0,5 % измеряемой величины при скорости потока от 0,5 до 20 м/с; ±1 % измеряемой величины при скорости потока от 0,25 до 0,5 м/с; ±2 % измеряемой величины при скорости потока от 0,125 до 0,25 м/с; ±4 % измеряемой величины при скорости потока от 0,0625 до 0,125 м/с; 2. При поверке имитационным методом: ±1 % измеряемой величины при скорости потока от 0,5 до 20 м/с; ±2 % измеряемой величины при скорости потока от 0,25 до 0,5 м/с; ±4 % измеряемой величины при скорости потока от 0,125 до 0,25 м/с; ±8 % измеряемой величины при скорости потока от 0,0625 до 0,125 м/с	MTL4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК объемного расхода	от 7,8 до 50,0 м <sup>3</sup> /ч	смотри примечание 3	8800DF (от 4 до 20 мА)	±(1 % измеряемой величины + 0,025 % диапазона измерений) при числе Рейнольдса от 15000; ±(2 % измеряемой величины + 0,025 % диапазона измерений) при числе Рейнольдса от 10000 до 15000; ±(6 % измеряемой величины + 0,025 % диапазона измерений) при числе Рейнольдса от 5000 до 10000	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований
	от 0 до 5000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 6300 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 10000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 25000 м <sup>3</sup> /ч	смотри примечание 3 <sup>7)</sup>	454 FT(B) (от 4 до 20 мА)	±(3+15/V <sub>c</sub> ) % измеряемой величины в диапазоне температур газа от 0 до 500 °С	MTL4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК дозрывных концентраций горючих газов (НКПР)	от 0 до 50 % НКПР	±5,51 % НКПР	Polytron 2IR (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
	от 0 до 50 % НКПР	±5,51 % НКПР	Polytron 2XP Ex (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
ИК компонентного состава (объемная доля сероводорода)	от 0 до 14,2 млн <sup>-1</sup>	±16,51 % диапазона измерений <sup>8)</sup> ; ±16,51 % измеряемой величины <sup>9)</sup>	Polytron 7000 (от 4 до 20 мА)	±15 % диапазона измерений <sup>8)</sup> ; ±15 % измеряемой величины <sup>9)</sup>	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
ИК компонентного состава (массовая доля серы)	от 0,0005 до 0,005 %	±33,01 % измеряемой величины <sup>10)</sup> ; ±16,51 % измеряемой величины <sup>11)</sup>	С6200S (от 4 до 20 мА)	±30 % измеряемой величины <sup>10)</sup> ; ±15 % измеряемой величины <sup>11)</sup>	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
ИК компонентного состава (объемная доля кислорода)	от 0 до 21 %	±2,21 % диапазона измерений <sup>12)</sup> ; ±2,22 % измеряемой величины <sup>13)</sup>	WDG-IV (от 4 до 20 мА)	±2 % диапазона измерений <sup>12)</sup> ; ±2 % измеряемой величины <sup>13)</sup>	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК компонентного состава (объемная доля оксида углерода)	от 0 до 0,2 %	±5,51 % диапазона измерений	WDG-IV (от 4 до 20 мА)	±5 % диапазона измерений	–	СС-РАИИ01	±0,075 % диапазона преобразований
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	±0,35 % диапазона воспроизведений	–	–	–	СС-РАОИ01	±0,35 % диапазона преобразований
	от 4 до 20 мА	±0,48 % диапазона воспроизведений	–	–	MTL4549C	СС-РАОИ01	±0,48 % диапазона преобразований
ИК на основе SIMATIC PCS7							
ИК объемного расхода	от 55316,21 до 110903,98 м <sup>3</sup> /ч	смотри примечание 3 <sup>7)</sup>	3051SFA (от 4 до 20 мА)	±1,05 % измеряемой величины <sup>7)</sup>	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
ИК давления	от 0 до 0,275 МПа	±0,85 % диапазона измерений	3051TG (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,0075 \times \frac{\text{ВГД}}{\text{шкала}} \%$ диапазона измерений	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
ИК давления	от 0 до 3,6 МПа	±0,18 % диапазона измерений	3051TG (от 4 до 20 мА)	±0,065 % диапазона измерений	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
	от 0 до 3 МПа; от 0 до 4 МПа	±0,18 % диапазона измерений	3051S_C (от 4 до 20 мА)	±0,05 % диапазона измерений	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
	от 0 до 0,2 МПа; от 0 до 1,2 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0 до 2,4 МПа	±0,17 % диапазона измерений	3051S_T (от 4 до 20 мА)	±0,025 % диапазона измерений	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
ИК перепада давления <sup>2)</sup>	от 0 до 0,172 МПа; от 0 до 0,2 МПа	±0,19 % диапазона измерений	3051CD (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,015 + 0,005 \times \frac{\Delta \text{ВГД}}{\text{шкала}} \frac{\Delta u}{u} \%$ диапазона измерений	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
	от 0 до 470,7 Па	±0,76 % диапазона измерений	3051CD (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,015 + 0,005 \times \frac{\Delta \text{ВГД}}{\text{шкала}} \frac{\Delta u}{u} \%$ диапазона измерений	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
	от 0 до 588,4 Па	±0,62 % диапазона измерений	3051CD (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,015 + 0,005 \times \frac{\Delta \text{ВГД}}{\text{шкала}} \frac{\Delta u}{u} \%$ диапазона измерений	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
ИК температуры	от -40 до +100 °С	±1,77 °С <sup>3)</sup>	0185 (НСХ тип К)  3144Р (от 4 до 20 мА)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С  ±0,53 °С	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
	от -40 до +200 °С	±1,81 °С <sup>3)</sup>	0185 (НСХ тип К) 3144Р (от 4 до 20 мА)	класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585–2001: ±1,5 °С ±0,55 °С	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований
	от 0 до +250 °С	±1,77 °С <sup>3)</sup>	0065 (НСХ Pt 100) 3144Р (от 4 до 20 мА)	класс допуска В по ГОСТ 6651–2009: ±(0,3+0,005· t ), °С ±0,15 °С	MTL5541	6ES7 331-7NF00	±0,15 % диапазона преобразований

<sup>1)</sup> Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

<sup>2)</sup> Диапазон показаний ИК, применяемых для измерения уровня, установлен в ИС в единицах измерения уровня. Диапазон измерений первичных ИП данных ИК может быть перенастроен в соответствии с руководством по эксплуатации данных ИП. При этом диапазон измерений данных ИК должен соответствовать настроенному диапазону измерений первичных ИП.

<sup>3)</sup> Пределы допускаемой основной погрешности ИК приведены для верхнего предела диапазона измерений.

<sup>4)</sup> Диапазон измерений первичных ИП данных ИК может быть перенастроен в соответствии с руководством по эксплуатации данных ИП. При этом диапазон измерений данных ИК должен соответствовать настроенному диапазону измерений первичных ИП.

<sup>5)</sup> Указанное значение погрешности рассчитано для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других границ диапазонов измерений рассчитываются по формуле (1).

<sup>6)</sup> Нижний предел диапазона измерений расхода ограничивается минимальным числом Рейнольдса в зависимости от Ду:

- 20000 для Ду от 15 до 100 мм;
- 40000 для Ду от 150 до 400 мм.

<sup>7)</sup> Погрешность измерения объемного расхода указана без учета физических свойств среды и геометрических характеристик трубопровода.

<sup>8)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 7 млн<sup>-1</sup> включительно.

<sup>9)</sup> В диапазоне измерений свыше 7 до 20 млн<sup>-1</sup> включительно.

<sup>10)</sup> В диапазоне измерений от 0,0005 до 0,0025 % включительно.

<sup>11)</sup> В диапазоне измерений свыше 0,0025 до 0,015 % включительно.

<sup>12)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 5 % включительно.

<sup>13)</sup> В диапазоне измерений свыше 5 до 100 % включительно.

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
<p>Примечания</p> <p>1 НСХ – номинальная статическая характеристика.  t – измеряемая температура, °С.  Z – стабильность нуля при измерении массового расхода, т/ч.  q<sub>м</sub> – массовый расход, т/ч.  V – скорость рабочей среды, м/с.  V<sub>с</sub> – скорость потока газа, приведенная к стандартным условиям, м/с.  ВГД – верхняя часть корпуса (верхняя граница диапазона).  шкала – настроенная шкала ИП.</p> <p>2 Диапазон показаний ИК перепада давления на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005 в системе установлены в м<sup>3</sup>/ч. Погрешность измерения нормирована для измерения перепада давления.</p> <p>3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК d<sub>ИК</sub>, %, рассчитывают по формуле</p> $d_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{\text{ПП}}^2 + \frac{\alpha}{e} g_{\text{ВП}} \times \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \frac{\delta}{\varnothing}},$ <p>где d<sub>ПП</sub> – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;  g<sub>ВП</sub> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;  X<sub>max</sub> – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;  X<sub>min</sub> – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений;  X<sub>изм</sub> – измеренное значение измеряемого параметра, в абсолютных единицах измерений.</p> <p>4 Диапазон показаний ИК дозврывных концентраций горючих газов (НКПР) от 0 до 100 % НКПР.</p> <p>5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:  – приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);  – для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.</p> <p>Пределы допускаемых значений погрешности D<sub>СИ</sub> измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p>							

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных <sup>1)</sup>		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип промежуточного ИП	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
$D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n a_i^2 D_i^2},$							
<p>где <math>D_0</math> – пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;</p> <p><math>D_i</math> – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от <math>i</math>-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе <math>n</math> учитываемых влияющих факторов.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность <math>D_{ИК}</math>, в условиях эксплуатации по формуле</p>							
$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j^2 (D_{СИj})^2},$							
<p>где <math>D_{СИj}</math> – пределы допускаемых значений погрешности <math>D_{СИ}</math> <math>j</math>-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации при общем числе <math>k</math> измерительных компонентов.</p>							

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2, заводской № БГБ УКК-2-ПКК-2016	–	1 экз.
Система измерительная РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2. Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2. Паспорт	–	1 экз.
МП 2604/1-311229-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2. Методика поверки	МП 2604/1-311229-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2604/1-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2. Методика поверки», утвержденному ООО Центр метрологии «СТП» 26 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;

– калибратор многофункциональный МС5-R-IS (регистрационный номер 22237-08): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$ ; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления Pt 100 в диапазоне температур от минус 200 до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1\% \text{ °С}$ , от 0 до плюс 850 °С  $\pm(0,1\% \text{ °С} + 0,025\% \text{ показания})$ ; воспроизведение сигналов термопар ХА(К) в диапазоне температур от минус 270 °С до плюс 1372 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 270 °С до минус 200 °С  $\pm(4 \text{ мкВ} + 0,02\% \text{ показания мкВ})$ , от минус 200 °С до 0 °С  $\pm(0,1\% \text{ °С} + 0,1\% \text{ показания °С})$ , от 0 до плюс 1000 °С  $\pm(0,1\% \text{ °С} + 0,02\% \text{ показания °С})$ , от плюс 1000 до плюс 1372 °С  $\pm(0,03\% \text{ показания °С})$ ; диапазон измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ .

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ и ПАЗ блока гидроочистки бензина установки каталитического крекинга-2 (БГБ УКК-2) производства каталитического крекинга (ПКК) ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС БГБ УКК-2**

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

Техническая документация ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»  
(ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»)

ИНН 5250043567

Адрес: 607650, Российская Федерация, Нижегородская область, Кстовский район, г. Кстово, шоссе Центральное, дом 9

Телефон: (831) 455-34-22

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»  
(ООО Центр Метрологии «СТП»)

Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.