

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая установки №18 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая установки №18 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – ИС №18) предназначена для измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, разности давлений, уровня, температуры, расхода, содержания кислорода в газе, содержания оксида углерода в газовых смесях, содержания общей серы, водорода и сероводорода в нефтепродуктах, виброскорости, дозрывных концентраций горючих газов, концентрации, силы тока, электрического сопротивления); формирования аналоговых сигналов управления и регулирования, осуществления централизованного контроля, дистанционного и автоматического управления техническими средствами эксплуатационно-технологического оборудования, а также для эффективной защиты и своевременной остановки технологического процесса при угрозе аварии, а в случае возникновения аварийной ситуации – ее локализации.

ИС №18 используется в составе распределенной автоматизированной системы управления технологическими процессами на объекте ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

Описание средства измерений

ИС №18 состоит из измерительных каналов (далее – ИК), системы измерительно-управляющей ExregionPKS, операторских станций управления.

ИС №18 осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную световую и звуковую сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования;
- представление технологической и системной информации на дисплее 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 №18 осуществляет 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 термопар, сигналы термометров сопротивления);

– электрические сигналы от первичных измерительных преобразователей поступают на соответствующие входы модулей аналого-цифрового преобразования системы измерительно-управляющей ExperionPKS, в ряде каналов сигналы на модули аналого-цифрового преобразования поступают через промежуточные измерительные преобразователи и (или) барьеры искрозащиты;

– цифровые коды, преобразованные посредством модулей аналого-цифрового преобразования системы измерительно-управляющей ExperionPKS в значения физических параметров технологического процесса, а также данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных системы;

– часть полученных цифровых кодов преобразуется модулями цифро-аналогового преобразования системы измерительно-управляющей ExperionPKS в сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартных диапазонов.

Подсистема противоаварийной защиты построена на автономно-функционирующих дублированных модулях системы измерительно-управляющей ExperionPKS, которые обеспечивают реализацию алгоритмов защитных блокировок технологического процесса.

Состав ИК ИС №18 указан в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС №18

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Измерительный модуль ввода-вывода аналоговых или цифровых сигналов
1	2	3	4
ИК температуры	Термометры сопротивления из платины и меди ТС (модификация ТС-1288Э) (далее – ТС-1288Э) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 18131-09)	Преобразователи измерительные MTL 4500, MTL 5500 (модель MTL 4575) (далее – MTL 4575) (регистрационный номер 39587-08)	Модуль аналогового ввода HLA I HART CC-PAIH01 системы измерительно-управляющей ExperionPKS (далее – CC-PAIH01) (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК температуры	Преобразователи измерительные серии TR (модель TR04) (далее – TR04) (регистрационный номер 18529-09)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	Модуль аналоговых входов высокой плотности SAI-1620m системы измерительно- управляющей ExperionPKS (далее – SAI-1620m) (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХА, (модель КТХА01), (далее – КТХА01) (регистрационный номер 36765-09)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
			Модуль аналогового ввода CC-GAIX11 системы измерительно- управляющей ExperionPKS (далее – CC-GAIX11) (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные Метран-250 (Модель ТСП Метран-256) (далее – Метран-256) (регистрационный номер 21969-06)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	Термометры сопротивления из платины (модификация ТС-1088) (далее – ТС-1088) (регистрационный номер 18131-09)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Термометры сопротивления платиновые ТСПТ (модель ТСПТ 101) (далее – ТСПТ 101) (регистрационный номер 36766-09)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (далее – Rosemount 0065) (регистрационный номер 53211-13)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчики температуры ТСПТ Ex (далее – ТСПТ Ex) (регистрационный номер 57176-14)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления Метран-2000 (далее – Метран-2000) (регистрационный номер 38550-13)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователи сопротивления ТСП 012 (далее – ТСП 012) (регистрационный номер 60966-15)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИH01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК электрического сопротивления	—	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИH01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК давления и разности давлений	Преобразователи давления измерительные Cerabar T/M/S (PMC, PMP), Deltabar M/S (PMD, FMD) (модель Cerabar T PMP131) (далее – Cerabar T PMP131) (регистрационный номер 41560-09)	Преобразователи измерительные MTL4500, MTL5500 (Модель MTL 4544) (далее – MTL 4544) (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователи давления измерительные типа EJX (модель EJX110) (далее – EJX110) (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
		Преобразователи измерительные MTL4500, MTL5500 (Модель MTL 4549C) (далее – MTL 4549C) (регистрационный номер 39587-08)	СС-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	Модуль аналогового ввода СС-GAIX21 системы измерительно-управляющей ExperionPKS (далее – СС-GAIX21) (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователи давления измерительные типа EJX (модель EJX530), (далее – EJX530) (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
		MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК давления и разности давлений	EJX530 (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4549C (регистрационный номер 27555-09)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователи давления измерительные типа EJX (модель EJX910A), (далее – EJX910A) (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL 4549C (регистрационный номер 27555-09)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчики давления Метран-150 (модель Метран-150TGR42 (далее – Метран-150 TGR42) (регистрационный номер 32854-13)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчики давления Метран-150 (модель Метран-150TGR22 (далее – Метран-150 TGR22) (регистрационный номер 32854-13)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	Датчики давления Метран-150 (модель Метран-150TGR12 (далее – Метран-150 TGR12) (регистрационный номер 32854-13)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователи давления измерительные JUMO dTrans p20 (далее – JUMO dTrans p20) (регистрационный номер 56239-14)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователи давления измерительные типа 3051 (модель 3051TG1) (далее – 3051TG1) (регистрационный номер 14061-15)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК объема (объемного расхода)	Расходомеры вихревые Prowirl (модель Prowirl 72F) (далее – Prowirl 72F) (регистрационный номер 15202-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
		MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК объема (объемного расхода)	Prowirl 72F (регистрационный номер 15202-09)	MTL 4549C (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Prowirl 72F (регистрационный номер 15202-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомеры ультразвуковые UFM 3030 (далее – UFM 3030) (регистрационный номер 45410-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	UFM 3030 (регистрационный номер 45410-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – расходомер-счетчик 8800) (регистрационный номер 14663-06)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG (модификация AXF) (далее – AXF) (регистрационный номер 17669-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
			CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомеры ультразвуковые UFM 500 (далее – UFM 500) (регистрационный номер 45410-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
			CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
ИК массы (массового расхода)	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (исполнение 8800DF) (далее – 8800DF) (регистрационный номер 64613-16)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модель CMF 200) (далее – CMF 200) (регистрационный номер 45115-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модель CMF 300) (далее – CMF 300) (регистрационный номер 45115-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модель CMF 400) (далее – CMF 400) (регистрационный номер 45115-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК массы (массового расхода)	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модель CMFHC2) (далее – CMFHC2) (регистрационный номер 45115-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомеры массовые Promass (модель Promass 80F) (далее – Promass 80F) (регистрационный номер 15201-11)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12) CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомер-счетчик 8800 (регистрационный номер 14663-06)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
ИК уровня	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX (модификация VEGAFLEX 61) (далее – VEGAFLEX 61) (регистрационный номер 27284-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
			CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
			CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX (модификация VEGAFLEX 66) (далее – VEGAFLEX 66) (регистрационный номер 27284-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
			CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX (модификация VEGAFLEX 67) (далее – VEGAFLEX 67) (регистрационный номер 27284-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	VEGAFLEX 67 (регистрационный номер 27284-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 (далее – ЦДУ-01) (регистрационный номер 21285-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-GAIX11 (регистрационный номер 17339-12)
			CC-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
	Уровнемеры 5300 (исполнение 5301) (далее – 5301) (регистрационный номер 53779-13)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	CC-PAIH01 (регистрационный номер 17339-12)
			SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК уровня	Преобразователи линейных перемещений ПЛП (далее – ПЛП) (регистрационный номер 53393-13)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК до-взрывных концентраций горючих газов и паров	Газосигнализаторы ГСМ (модификации ГСМ-05) (далее – ГСМ-05) (регистрационный номер 19605-06)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК объемной доли кислорода в воздухе рабочей зоны	Датчики горючих и токсичных газов стационарные Sensepoint (модель Sensepoint XCD) (далее – Sensepoint XCD) (регистрационный номер 43117-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
ИК объемной доли кислорода и оксида углерода в дымовых газах печей	Газоанализаторы THERMOX серий WDG-IV и WDG-HPH (модификация THERMOX WDG-IVC/IQ) (далее – THERMOX WDG-IVC/IQ) (регистрационный номер 38307-08)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
ИК общей серы в нефтепродуктах	Анализаторы общей серы в нефтепродуктах промышленные модель C6200S (далее – C6200S) (регистрационный номер 42834-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
ИК водорода и сероводорода	Хроматографы газовые промышленные GC1000 MarkII (модель GC1000S) (далее – GC1000S) (регистрационный номер 14888-06)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
ИК сероводорода в воздухе рабочей зоны	Датчики-газоанализаторы ДАХ-М (модификация ДАХ-М-03) (далее – ДАХ-М-03) (регистрационный номер 44423-10)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-GAIX21 (регистрационный номер 17339-12)
ИК до-взрывных концентраций горючих газов	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-230 (исполнение ДГС ЭРИС-230-3) (далее – ДГС ЭРИС-230-3) (регистрационный номер 61055-15)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК воспроиз- ведения аналоговых сигналов	—	MTL 4549C (регистрационный номер 39587-08)	Модуль выходного сигнала АО HART СС-РАОН01 системы измерительно- управляющей ExperionPKS (далее – СС-РАОН01) (регистрационный номер 17339-12)
ИК концентра- ции	Газосигнализаторы SERVOTOUGH Оху (модель SERVOTOUGH Оху) (далее – SERVOTOUGH Оху) (регистрационный номер 59008-14)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
ИК виброско- рости	Преобразователи измерительные параметров абсолютной вибрации ВИНЕМ-3200 (модификация ВИНЕМ-3211) (далее – ВИНЕМ-3211) (регистрационный номер 63467-16)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчики виброскорости с токовым выходом ДВСТ (модификация ДВСТ-4) (далее – ДВСТ-4) (регистрационный номер 53507-13)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК силы тока	—	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)

Пломбирование ИС №18 не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС №18.

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС №18 (системы измерительно-управляющей ExperionPKS) обеспечивает реализацию функций ИС №18.

Защита ПО ИС №18 от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разграничения прав пользователей и паролей. Доступ к функциям ПО системы измерительно-управляющей ExperionPKS ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

Таблица 2 – ПО ИС №18

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО системы управления ExperionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	EPKS-400

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор ПО	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	В приложении «Station» в командной строке набрать команду «sysLicence»
Наименование ПО	ПО ИС №18

Уровень защиты ПО ИС №18 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики ИС №18 приведены в таблице 3. Метрологические характеристики ИС №18 приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Технические характеристики ИС №18

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	1575
Количество выходных ИК, не более	167
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в местах установки первичных измерительных преобразователей (далее – ИП) – в местах установки промежуточных ИП, измерительных модулей ExperionPKS б) относительная влажность, % в) атмосферное давление, кПа	от -30 до +50 от +5 до +40 до 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
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.	

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики ИС №18

Метрологические и технические характеристики ИК ИС №18				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС №18									
				Первичный измерительный преобразователь				Промежуточный измерительный преобразователь		Измерительные модули ExperionPKS			
Наименование ИК ИС №18	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной					основной	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК температуры	от 0 до 100 °С	Δ: ±1,0 °С	Δ: ±1,25 °С	ТС-1288Э	Pt100	Δ: ±(0,3+0,005· t) °С	–	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,4 °С	Δ: ±0,75 °С
	от 0 до 200 °С	γ: ±0,55 %	γ: ±0,95 %	TR04	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,1 % на 10 °С			SAI-1620m	от 0 до 4 В	γ: ±0,45 %	γ: ±0,55 %
	от -40 до 1000 °С	Δ: ±7,1 °С	Δ: ±7,5 °С	КТХА01	Тип «К»	Δ: ±0,004· t , °С	–					Δ: ±5,05 °С	Δ: ±5,5 °С
	от -40 до 400 °С	Δ: ±3,65 °С	Δ: ±3,8 °С			Δ: ±2,9 °С						Δ: ±3,05 °С	
	от -40 до 250 °С	Δ: ±2,65 °С	Δ: ±3,2 °С			Δ: ±1,85 °С						Δ: ±2,45 °С	
	от -40 до 300 °С	Δ: ±2,75 °С	Δ: ±3,35 °С			Δ: ±1,95 °С						Δ: ±2,65 °С	
	от -40 до 350 °С	Δ: ±2,75 °С	Δ: ±3,5 °С			Δ: ±2,0 °С						Δ: ±2,8 °С	
	от -40 до 400 °С	Δ: ±2,9 °С	Δ: ±3,75 °С	КТХА01	Тип «К»	Δ: ±0,004· t , °С	–			MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-GAIX11	от 4 до 20 мА

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
ИК темпе- ратуры	от -40 до 450 °С	Δ: ±3,1 °С	Δ: ±4,05 °С	КТХА01	Тип «К»	Δ: ±0,004· · t , °С	—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	Δ: ±2,15 °С	Δ: ±3,2 °С			
	от -40 до 500 °С	Δ: ±3,3 °С	Δ: ±4,3 °С									Δ: ±2,2 °С	Δ: ±3,35 °С			
	от -40 до 600 °С	Δ: ±3,7 °С	Δ: ±4,9 °С									Δ: ±2,35 °С	Δ: ±3,75 °С			
	от -50 до 150 °С	γ: ±0,8 %	γ: ±0,85 %	Метран- 256	от 4 до 20 мА	Δ: ±(0,3+ +0,005· t) °С				SAI- 1620m	от 0 до 4 В	γ: ±0,45 %	γ: ±0,55 %			
	от 0 до 100 °С	Δ: ±1,0 °С	Δ: ±1,25 °С	ТС-1088	Pt100	Δ: ±(0,3+ +0,005· t) °С				CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,4 °С	Δ: ±0,75 °С			
	от -50 до 100 °С	Δ: ±0,65 °С	Δ: ±1,1 °С	ТСПТ 101	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t) °С						Δ: ±0,45 °С	Δ: ±0,9 °С			
	от -50 до 150 °С	Δ: ±0,75 °С	Δ: ±1,3 °С									Δ: ±0,5 °С	Δ: ±1,05 °С			
	от -50 до 200 °С	Δ: ±0,9 °С	Δ: ±1,55 °С									Δ: ±0,6 °С	Δ: ±1,25 °С			
	от -50 до 250 °С	Δ: ±1,1 °С	Δ: ±1,75 °С									Δ: ±0,7 °С	Δ: ±1,45 °С			
	от -50 до 50 °С	Δ: ±0,5 °С	Δ: ±0,85 °С	ТСПТ 101	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t) °С				—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,35 °С	Δ: ±0,7 °С
	от -50 до 300 °С	Δ: ±1,2 °С	Δ: ±1,95 °С												Δ: ±0,75 °С	Δ: ±1,6 °С
	от 0 до 100 °С	Δ: ±0,56 °С	Δ: ±0,88 °С	Rosemount 0065	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t) °С				—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	CC- РАИH01	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,36 °С	Δ: ±0,71 °С
	от 0 до 150 °С	Δ: ±0,69 °С	Δ: ±1,09°С												Δ: ±0,43°С	Δ: ±0,88 °С

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК температуры	от -50 до 200 °С	Δ : $\pm 0,88$ °С	Δ : $\pm 1,49$ °С	Rosemount 0065	Pt100	Δ : $\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ °С	—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	Δ : $\pm 0,58$ °С	Δ : $\pm 1,23$ °С
	от -50 до 250 °С	Δ : $\pm 1,02$ °С	Δ : $\pm 1,71$ °С									Δ : $\pm 0,66$ °С	Δ : $\pm 1,41$ °С
	от -50 до 200 °С	Δ : $\pm 0,88$ °С	Δ : $\pm 1,49$ °С	ТСПТ Ex	Pt100	Δ : $\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ °С	—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	Δ : $\pm 0,58$ °С	Δ : $\pm 1,23$ °С
	от -50 до 450 °С	Δ : $\pm 1,57$ °С	Δ : $\pm 2,61$ °С									Δ : $\pm 0,96$ °С	Δ : $\pm 2,12$ °С
	от -50 до 200 °С	Δ : $\pm 1,57$ °С	Δ : $\pm 1,97$ °С			Δ : $\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$ °С						Δ : $\pm 0,58$ °С	Δ : $\pm 1,23$ °С
	от -60 до 200 °С	Δ : $\pm 0,89$ °С	Δ : $\pm 1,52$ °С	ТСП 012	Pt100	Δ : $\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ °С	—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	Δ : $\pm 0,59$ °С	Δ : $\pm 1,26$ °С
	от -50 до 200 °С	Δ : $\pm 1,57$ °С	Δ : $\pm 1,97$ °С	Метран-2000	Pt100	Δ : $\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$ °С	—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	Δ : $\pm 0,58$ °С	Δ : $\pm 1,23$ °С
ИК электрического сопротивления	от 100 до 157,33 Ом (от 0 до 150 °С)	γ : $\pm 0,3$ %	γ : $\pm 0,6$ %	—	—	—	—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,3$ %	γ : $\pm 0,6$ %
	от 80,31 до 175,86 Ом (от -50 до 200 °С)	γ : $\pm 0,25$ %	γ : $\pm 0,5$ %	—	—	—	—					γ : $\pm 0,25$ %	γ : $\pm 0,5$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК электрического сопротивления	от 80,31 до 197,71 Ом (от -50 до 260 °С)	γ : $\pm 0,25$ %	γ : $\pm 0,5$ %	—	—	—	—	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,25$ %	γ : $\pm 0,5$ %
ИК давления, разности давлений	от 0 до 600 кПа	γ : $\pm 0,75$ %	γ : $\pm 1,5$ %	Cerabar T PMP131	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,5$ %	γ : $\pm 0,02$ % на 10°С	MTL 4575	от 4 до 20 мА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	γ : $\pm 0,4$ %	γ : $\pm 0,4$ %
	от -0,4 до 0,4 кПа	γ : $\pm 0,45$ %	γ : $\pm 0,55$ %	EJX110	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,04$ %	γ : $\pm 0,04$ % на 10°С	MTL 4544					
	от 0 до 4 кПа; от -0,4 до 0,4 кПа	γ : $\pm 0,6$ %	γ : $\pm 0,8$ %	EJX110	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,5$ %	γ : $\pm 0,04$ % на 10°С	MTL 4549C	от 4 до 20 мА	СС-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,45$ %
	от 0 до 1 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 25 Па; от 0 до 250 кПа; от 0 до 4кПа; от 0 до 40 кПа	γ : $\pm 0,6$ %	γ : $\pm 0,8$ %	EJX110	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,5$ %	γ : $\pm 0,04$ % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС-GAIX21	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК давления, разности давлений	от 0 до 400 кПа; от 0 до 60 кПа; от 0 до 63 кПа от -0,4 до 0,4 кПа; от -1 до 1 кПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX110	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 60 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	EJX530	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,1 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX530	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК давления, разности давлений	от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 60 кПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX530	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 60 кПа							MTL 4549C	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,45 \%$
	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 10 МПа; от 0 до 16 МПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX530	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0,04 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 1,91 \%$	Метран- 150TGR42	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 1,69 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- PAIH01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от 0,2 до 10 МПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,88 \%$	Метран- 150TGR42	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,7 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- PAIH01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от -0,1 до 0,32 МПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,92 \%$	Метран- 150TGR22	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,74 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- PAIH01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от -100 до 320 кПа	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,92 \%$	Метран- 150TGR22	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,74 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,35 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК давления, разности давлений	от -100 до 200 кПа; от 8 до 200 кПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,73 \%$	Метран- 150TGR12	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,54 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИH01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от -100 до 200 кПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,52 \%$	3051TG1	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,27 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИH01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от -0,1 до 0,6 МПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,54 \%$	3051TG2	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИH01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от 0 до 2,5 МПа	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,7 \%$	JUMO dTrans p20	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,05 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИH01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК разно- сти дав- лений на сужаю- щем устрой- стве	от 0 до 16 кПа (шкала от 0 до 120 м³/ч)	$\delta: \pm 4 \%$		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, $\gamma: \pm 0,5\%$				MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 250 кПа (шкала от 0 до 100 %)	$\delta: \pm 3 \%$		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, $\gamma: \pm 0,5 \%$				MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 100 м³/ч)	$\delta: \pm 5 \%$		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, $\gamma: \pm 0,5 \%$				MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК разности давлений на сужающем устройстве	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 160 м³/ч)	δ: ±5 %		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 40 м³/ч)												
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 630 м³/ч)	δ: ±5 %	Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 16000 м³/ч)	δ: ±4 %							CC-GAIX21				
от 0 до 16 кПа (шкала от 0 до 2000 м³/ч)	δ: ±3 %												

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14										
ИК разности давлений на сужающем устройстве	от 0 до 25 кПа (шкала от 0 до 3200 м³/ч)	δ: ±4 %		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %										
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 40 м³/ч)													δ: ±5 %									
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 50 м³/ч)																						
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 63 м³/ч)	δ: ±5 %														Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX21	от 4 до 20 мА
	от 0 до 25 кПа (шкала от 0 до 16000 кг/ч)													δ: ±3 %						Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК разности давлений на сужающем устройстве	от 0 до 25 кПа (шкала от 0 до 8000 кг/ч)	δ: ±3 %		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2–2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 40,298 мм вод.ст. (шкала от 0 до 26338,68 м³/ч)	δ: ±4 %		Трубка Пито по ГОСТ 8.361–79, преобразователь разности давлений модели EJX 910A, γ: ±0,5 %				MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
ИК объема (объемного расхода)	от 28,9 до 250 м³/ч	δ: ±4 %	δ: ±4 %	Prowirl 72F	от 4 до 20 мА	δ: ±1 %	γ: ±0,05% на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	γ: ±0,4 %	γ: ±0,4 %
	от 9200 до 80000 м³/ч									CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 2880 до 25000 м³/ч	δ: ±2,25 %	δ: ±4 %	Prowirl 72F	от 4 до 20 мА	δ: ±1 %	γ: ±0,05% на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 3700 до 32000 м³/ч	δ: ±2,2 %											
	от 9200 до 80000 м³/ч	δ: ±2,25 %	Prowirl 72F	от 4 до 20 мА	δ: ±1 %	γ: ±0,05% на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 32,5 до 250,0 м³/ч	δ: ±2,05 %	δ: ±4 %	Prowirl 72F	от 4 до 20 мА	δ: ±1 %	γ: ±0,05% на 10°C	MTL 4549C	от 4 до 20 мА	CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,45 %
	от 10400 до 80000 м³/ч	δ: ±2,05 %	δ: ±4 %	Prowirl 72F	от 4 до 20 мА	δ: ±1 %	γ: ±0,05% на 10°C	MTL 4549C	от 4 до 20 мА	CC-GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,45 %
от 30,2 до 300,0 м³/ч	δ: ±2,35 %	δ: ±5 %	δ: ±0,75 %										

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК объ- ема (объем- ного расхода)	от 0,225 до 2,500 м³/ч	δ: ±2,6 %	δ: ±5 %	Prowirl 72F	от 4 до 20 мА	δ: ±0,75 %	γ: ±0,05% на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0,72 до 8,00 м³/ч			δ: ±2 %		γ: ±0,1 % на 10°C	SAI- 1620m			от 0 до 4 В	γ: ±0,4 %	γ: ±0,4 %	
	от 0,5 до 5,0 м³/ч	δ: ±4,95 %											UFM 3030
	от 5 до 50 м³/ч												
	от 31,5 до 320,0 м³/ч	δ: ±3,15 %	5 %	UFM 3030	от 4 до 20 мА	δ: ±2 %	γ: ±0,1 % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0,49 до 5,00 м³/ч												
	от 4,9 до 50,0 м³/ч												
	от 49,62 до 250,00 м³/ч	δ: ±4,55 %		UFM 500		δ: ±4 %							
	от 30,92 до 160,00 м³/ч	δ: ±5 %											
	от 3510 до 20000 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 2200 до 12500 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 2810 до 16000 м³/ч												
	от 440 до 2500 м³/ч												

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК объ- ема (объем- ного расхода)	от 57 до 320 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 870 до 5000 м³/ч												
	от 8780 до 50000 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 111 до 630 м³/ч												
	от 0 до 5 м³/ч	δ: ±0,45 %	δ: ±0,6 %	AXF		δ: ±0,35 %	—			CC- GAIX11			
	от 0 до 63 м³/ч												
	от 0 до 0,04 м³/ч	δ: ±0,45 %	δ: ±0,6 %	AXF	от 4 до 20 мА	δ: ±0,35 %	—	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 1,6 м³/ч												
	от 0 до 160 м³/ч												
	от 0 до 32 м³/ч												
	от 0 до 600 м³/ч												
	от 0 до 800 м³/ч												
	от 0 до 40 м³/ч	см. приме- чание 2	см. приме- чание 3	8800DF	от 4 до 20 мА	δ: ±1 %	γ: ±0,01 % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- PAIH01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,17 %	γ: ±0,38 %
	от 0 до 50 м³/ч					δ: ±1 %	γ: ±0,01 % на 10°C						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК массы (массо- вого расхода)	от 1765 до 20000 кг/ч	δ: ±2,5 %	δ: ±5 %	CMF 200	от 4 до 20 мА	Если G<2180 кг/ч: δ: $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ (ZS= =±2,18 кг/ч). Если G≥2180 кг/ч: δ: ±0,1 %	γ: ±0,0005 % от G _{макс} /°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 3530 до 40000 кг/ч												
		от 7,1 до 80 т/ч	δ: ±2,5 %	δ: ±5 %	CMF 300	от 4 до 20 мА	Если G<6800 кг/ч: δ: $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ (ZS= =±6,80 кг/ч). Если G≥6800 кг/ч: δ: ±0,1 %	γ: ±0,0005 % от G _{макс} /°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК массы (массо- вого расхода)	от 19,57 до 200 т/ч	δ : $\pm 2,25$ %	δ : ± 5 %	CMF 400	от 4 до 20 мА	Если $G < 40910$ кг/ч: δ : $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ ($ZS =$ $\pm 40,91$ кг/ч) Если $G \geq 40910$ кг/ч: δ : $\pm 0,1$ %	γ : $\pm 0,0007$ % от $G_{\text{макс}}$ /°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %
	от 37060 до 400000 кг/ч	δ : $\pm 2,4$ %	δ : ± 5 %	CMFHC2	от 4 до 20 мА	Если $G < 68000$ кг/ч: δ : $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ ($ZS =$ $\pm 68,00$ кг/ч). Если $G \geq 68000$ кг/ч: δ : $\pm 0,1$ %	γ : $\pm 0,00025$ % от $G_{\text{макс}}$ /°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %
	от 190 до 1700 кг/ч	δ : $\pm 2,05$ %	δ : ± 4 %	Promass 80F	от 4 до 20 мА	δ : $\pm 0,35\%$	γ : $\pm 0,0002$ % на 1 °C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %
	от 190 до 1700 кг/ч									CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК массы (массо- вого расхода)	от 1090 до 4000 кг/ч	$\delta: \pm 2 \%$	$\delta: \pm 3 \%$	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	$\delta: \pm 1,35\%$ $\gamma: \pm 0,025 \%$	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
ИК уровня	от 3430 до 1330 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 7365 до 365 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\gamma: \pm 0,45 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$										
	от 7355 до 355 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\gamma: \pm 0,45 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 3350 до 1250 мм	$\gamma: \pm 0,45 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 10340 до 1340 мм												

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК уровня	от 7360 до 360 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ : $\pm 0,25$ %	γ : $\pm 0,5$ %	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	Δ : ± 3 мм	γ : $\pm 0,03$ % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %
	от 3260 до 360 мм (шкала от 0 до 100 %)												
	от 10360 до 1360 мм (шкала от 0 до 100 %)												
	от 10370 до 1370 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ : $\pm 0,25$ %	γ : $\pm 0,5$ %	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	Δ : ± 3 мм	γ : $\pm 0,03$ % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %
	от 7370 до 370 мм (шкала от 0 до 100 %)									CC- GAIX11			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК уровня	от 3450 до 450 мм	γ : $\pm 0,5 \%$	γ : $\pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 66	от 4 до 20 мА	Δ : ± 3 мм	γ : $\pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	γ : $\pm 0,4 \%$	γ : $\pm 0,4 \%$
	от 5510 до 510 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ : $\pm 0,45 \%$											
	от 5515 до 515 мм (шкала от 0 до 100 %)												
	от 3400 до 400 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ : $\pm 0,25 \%$	γ : $\pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 66	от 4 до 20 мА	Δ : ± 3 мм	γ : $\pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2 \%$	γ : $\pm 0,4 \%$
	от 5500 до 500 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ : $\pm 0,25 \%$	γ : $\pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 66	от 4 до 20 мА	Δ : ± 3 мм	γ : $\pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2 \%$	γ : $\pm 0,4 \%$
	от 1835 до 485 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ : $\pm 0,55 \%$	γ : $\pm 0,55 \%$	VEGAFLEX 67						SAI- 1620m	от 0 до 4 В	γ : $\pm 0,4 \%$	γ : $\pm 0,4 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК уровня	от 1865 до 515 мм	γ: ±0,55 %	γ: ±0,55 %	VEGAFLEX 67	от 4 до 20 мА	Δ: ±3 мм	γ: ±0,03 % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	γ: ±0,4 %	γ: ±0,4 %
	от 4385 до 1735 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ: ±0,3 %	γ: ±0,5 %							CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 100 %	γ: ±0,6 %	γ: ±1,25 %	ЦДУ-01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,5 %	γ: ±0,03 % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
									CC- GAIX21				
	от 5170 до 320 мм	γ: ±0,2 %	γ: ±0,5 %	5301	от 4 до 20 мА	Δ: ±3 мм	Δ: ±0,2 мм на 1°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- PAIH01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,17 %	γ: ±0,38 %
	от 970 до 170 мм	γ: ±0,46 %	γ: ±1,63 %										
	от 970 до 220 мм	γ: ±0,48 %	γ: ±1,73 %										
	от 970 до 220 мм	γ: ±0,59 %	γ: ±1,73 %										
	от 5170 до 320 мм	γ: ±0,4 %	γ: ±0,5 %										
	от 3170 до 320 мм	γ: ±0,41 %	γ: ±0,61 %										
	от 5140 до 320 мм	γ: ±0,4 %	γ: ±0,5 %										
	от 970 до 170 мм	γ: ±0,57 %	γ: ±1,63 %										
										SAI- 1620M		γ: ±0,35 %	γ: ±0,38 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК уровня	от 0 до 200 мм	γ : $\pm 0,63$ %	γ : $\pm 0,73$ %	ПЛП	от 4 до 20 мА	Δ : ± 1 мм; γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,005$ % на 10 °С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,17$ %	γ : $\pm 0,38$ %
ИК до- взрыво- опасных концен- траций горючих газов и паров	от 0 до 50 % НКПР	Δ : $\pm 5,55$ % НКПР	Δ : $\pm 8,6$ % НКПР	ГСМ-05	от 4 до 20 мА	Δ : ± 5 % НКПР	Δ : $\pm 0,2$ % НКПР на 10 °С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС-РАИH01	от 4 до 20 мА	γ : $\pm 0,2$ %	γ : $\pm 0,4$ %
ИК объёмной доли кислорода в воздухе рабочей зоны	от 0 до 5 %	γ : $\pm 5,55$ %	γ : $\pm 12,85$ %	Sensepo- int XCD	от 4 до 20 мА	γ : ± 5 %	$\pm 0,3$ (в долях от основной погреш- ности) на 10 °С; $\pm 0,5^{2)}$ на 3,3 кПа	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	γ : $\pm 0,4$ %	γ : $\pm 0,4$ %
	от 5 до 25 %	δ : $\pm 5,75$ %	δ : $\pm 12,95$ %			δ : ± 5 %							
ИК объёмной доли кис- лорода и оксида углерода в дымо- вых газах печей	от 0 до 5 % (объёмная доля кис- лорода)	δ : $\pm 2,25$ %	δ : $\pm 4,4$ %	THERMOX WDG- IVC/IQ	от 4 до 20 мА	δ : ± 2 %	$\pm 0,2$ (в долях от основной погрешно- сти) на 10 °С; $\pm 0,5^{2)}$ на 5 кПа	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	γ : $\pm 0,4$ %	γ : $\pm 0,4$ %

Продолжение таблицы 4

[illegible]

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК вос- произве- дения аналого- вых сиг- налов	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	—	—	—	—	MTL 4549C	от 4 до 20 мА	СС- РАОН01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$
ИК кон- центра- ции (со- держание кис- лорода)	от 0 до 10 % (объемные доли)	$\gamma: \pm 3,33 \%$	$\gamma: \pm 3,33 \%$	SER- VOTOUGH Оху	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 3 \%$	—	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,35 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК до- взрывных концен- траций горючих газов	от 0 до 50 % НКПР	$\Delta: \pm 5,55 \%$ НКПР	$\Delta: \pm 7,79 \%$ НКПР	ДГС ЭРИС- 230-3	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР	$\Delta: \pm 0,2$ (в долях от основной погреш- ности) на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,35 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК вибро- скорости	от 0 до 1 мм/с	$\Delta: \pm 0,12$ мм/с	$\Delta: \pm 0,12$ мм/с	ВИНЕМ- 3211	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 0,1$ мм/с	$\Delta: \pm 0,03$ мм/с	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИН01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от 1 до 25,4 мм/с	$\delta: \pm 7,27 \%$	$\delta: \pm 12,41 \%$			$\delta: \pm 5 \%$	$\delta: \pm 3 \%$					$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК вибро- скорости	от 0,5 до 10 мм/с	$\delta: \pm 6,66 \%$	$\delta: \pm 11,42 \%$	ДВСТ-4	от 4 до 20 мА	$\delta: \pm 5 \%$	$\delta: \pm 5 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИН01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от 1 до 20 мм/с												
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$	—	—	—	—	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИН01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<p>1) Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеров искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.</p> <p>2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения давления анализируемой среды в долях от пределов допускаемой основной погрешности.</p> <p>3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения температуры окружающей среды, в долях от пределов допускаемой основной погрешности.</p> <p>Примечания</p> <p>1. Приняты следующие обозначения:</p> <p>Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;</p> <p>δ – относительная погрешность, %;</p> <p>γ – приведенная погрешность, % от диапазона измерения (воспроизведения);</p> <p>t – измеренная температура, °C;</p> <p>ZS – значение стабильности нуля, кг/ч;</p> <p>G – текущее значение массового расхода, кг/ч;</p> <p>G_{макс} – максимальное значение массового расхода, кг/ч;</p> <p>НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени;</p> <p>C_{ВХ} – содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, мг/м³.</p> <p>2. Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:</p> <p>– абсолютная $\Delta_{\text{ИК}}$, в единицах измерений измеряемой величины:</p> $\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\text{ИП}}^2 + \left(\gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{100} \right)^2},$ <p>где $\Delta_{\text{ИП}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>$\gamma_{\text{ВП}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;</p> <p>X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p>X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p>– относительная $\delta_{\text{ИК}}$, %:</p> $\delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{ИП}}^2 + \left(\gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \right)^2},$													

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
где	$\delta_{\text{ПП}}$	–	пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;										
	$X_{\text{изм}}$	–	измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;										
		–	приведенная $\gamma_{\text{ИК}}$, %:										
			$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{\text{ПП}}^2 + \gamma_{\text{ВП}}^2},$ <p style="text-align: center;">или</p> $\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_{\text{ПП}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot 100 \right)^2 + \gamma_{\text{ВП}}^2},$										
где	$\gamma_{\text{ПП}}$	–	пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.										
	3	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.										
		Пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{\text{СИ}}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле											
			$\Delta_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$										
где	Δ_0	–	пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;										
	Δ_i	–	пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.										
		Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95, должна находиться его погрешность $\Delta_{\text{ИК}}$, в условиях эксплуатации по формуле											
			$\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{\text{СИ}j})^2},$										
где	$\Delta_{\text{СИ}j}$	–	пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{\text{СИ}}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации при общем числе k измерительных компонентов.										

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта ИС №18 типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительно-управляющая установки №18 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», заводской № 05	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Методика поверки	МП 0804/1-311229-2021	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.6 «Методы измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей установки №18 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

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