

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительная РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

#### Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее – ИС) предназначена для измерения параметров технологического процесса (температуры, давления, перепада давления, массового и объемного расхода, уровня, плотности, дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров (нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР))), формирования сигналов управления и регулирования.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров С200 системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 17339-06) (далее – Experion), контроллеров С200 и С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер 17339-12) (далее – ExperionPKS) 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 серии Н модели HiD2026 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiD2026), преобразователей измерительных MTL5041 (регистрационный номер 27555-09) (далее – MTL5041), преобразователей измерительных MTL4544 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4544), преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08) (далее – KFD2-STC4-Ex2), барьеров энергетических искрозащиты КОРУНД-М3х (регистрационный номер 57154-14) (далее – КОРУНД-М3х), модулей ввода аналоговых сигналов серии Chassis I/O Modules – Series A модели TC-IAH161 ExperionPKS (далее – TC-IAH161), модулей ввода аналоговых сигналов серии Chassis I/O Modules – Series A модели TC-NAI081 Experion (далее – TC-NAI081);

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 поступают на входы преобразователей измерительных MTL4575 (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4575), преобразователей измерительных серии Н модели HiD2072 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiD2072), преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14) (далее – KFD2-UT-Ex1), преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-UT2-Ex1 (регистрационный номер 22149-14) (далее – KFD2-UT2-Ex1), преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-UT2-Ex2 (регистрационный номер 22149-14) (далее – KFD2-UT2-Ex2);

- сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 поступают на входы KFD2-UT2-Ex1;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП, HiD2026, HiD2072, MTL5041, MTL4544, KFD2-STC4-Ex2, КОРУНД-М3х, KFD2-UT-Ex1, KFD2-UT2-Ex1, KFD2-UT2-Ex2 поступают на входы ТС-IAH161, ТС-NAI081, модулей ввода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C модели СС-РАИH01 ExperionPKS (далее – СС-РАИH01).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов ТС-IAH161, ТС-NAI081 и СС-РАИH01 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 вывода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C модели СС-РАОH01 ExperionPKS (далее – СС-РАОH01) с преобразователями измерительными MTL4549C (регистрационный номер 39587-14) (далее – MTL4549C), модули вывода аналоговых сигналов серии Chassis I/O Modules – Series A модели ТС-NAO081 ExperionPKS (далее – ТС-NAO081) с преобразователями измерительными тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-SCD2-Ex2.LK (регистрационный номер 22153-08) (далее – KFD2-SCD2-Ex2.LK) и преобразователями измерительными тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD0-CS-Ex2.50P (регистрационный номер 22153-08) (далее – KFD0-CS-Ex2.50P), модули вывода аналоговых сигналов серии Chassis I/O Modules – Series A модели ТС-OAV081 ExperionPKS (далее – ТС-OAV081) с преобразователями измерительными серии Н модели HiD2032 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiD2032).

Состав ИК ИС приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода
ИК температуры	Термометр сопротивления платиновый ТСПТ (регистрационный номер 36766-08) (далее – ТСПТ)	HiD2072 (регистрационный номер 40667-09)	ТС-IAH161 (регистрационный номер 17339-12)
		KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-IAH161 (регистрационный номер 17339-12)
		KFD2-UT2-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-IAH161 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR, TST (регистрационный номер 49519-12) модели TR62 (далее – TR62)	KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-IAH161 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL4575 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАИH01 (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода
ИК температуры	Термометр сопротивления платиновый Omnigrad модели TST310 (регистрационный номер 42895-09) (далее – TST310)	KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL4575 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАИH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления серии TR, TF (регистрационный номер 47279-11) модели TR10 (далее – TR10)	KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления 112 (регистрационный номер 26394-04) (далее – модель 112)	KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Термометр сопротивления ТСΠ 012 (регистрационный номер 43587-10) (далее – ТСΠ 012)	KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчик температуры ТСΠТ Ex101 (регистрационный номер 57175-14) (далее – ТСΠТ Ex101)	KFD2-UT-Ex1 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR, TST (регистрационный номер 49519-12) модели TR61 (далее – TR61)	MTL4575 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАИH01 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь термоэлектрический кабельный КТХА (регистрационный номер 36765-09) (далее – КТХА)	KFD2-UT2-Ex2 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь термоэлектрический ТХА Метран-200 (регистрационный номер 19985-00) модели Метран-241 (далее – ТХА Метран-241)	KFD2-UT2-Ex2 (регистрационный номер 22149-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR, TST (регистрационный номер 49519-12) модели TR88 (далее – TR88) с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT (регистрационный номер 57947-14) модели TMT82 (далее – TMT82)	MTL4544 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАИH01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJA (регистрационный номер 14495-09) модели EJA 530 (далее – EJA 530)	HiD2026 (регистрационный номер 40667-09)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
		–	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода
ИК давления	ЕА 530 (регистрационный номер 14495-09)	KFD2-STC4-Eх2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАИ081 (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир-22-Вн (регистрационный номер 33932-08) модели Сапфир-22ДИ-Вн (далее – Сапфир-22ДИ-Вн)	MTL5041 (регистрационный номер 27555-09)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
		HiD2026 (регистрационный номер 40667-09)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
		–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
		KFD2-STC4-Eх2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАИ081 (регистрационный номер 17339-06)
	Датчик давления Метран-43 (регистрационный номер 13576-95) модели Метран-43ДИ (далее – Метран-43ДИ)	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН (регистрационный номер 33503-13) модели Сапфир-22МП-ВН-ДИ (далее – Сапфир-22МП-ВН-ДИ)	HiD2026 (регистрационный номер 40667-09)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный ЕЈХ (регистрационный номер 28456-09) модели ЕЈХ 530 (далее – ЕЈХ 530)	KFD2-STC4-Eх2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный Cerabar М (регистрационный номер 41560-09) модели RMP51 (далее – Cerabar RMP51)	MTL4544 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАІН01 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчик давления Метран-55 (регистрационный номер 18375-08) (далее – Метран-55)	KFD2-STC4-Eх2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный ЕА (регистрационный номер 14495-09) модели ЕА 110 (далее – ЕА 110)	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
		KFD2-STC4-Eх2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
		KFD2-STC4-Eх2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАИ081 (регистрационный номер 17339-06)

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода
ИК перепада давления	Датчик давления Метран-43 (регистрационный номер 13576-95) модели Метран-43ДД (далее – Метран-43ДД)	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчик давления Метран-44 (регистрационный номер 19764-00) модели Метран-44ДД (далее – Метран-44ДД)	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН (регистрационный номер 33503-13) модели Сапфир-22МП-ВН-ДД (далее – Сапфир-22МП-ВН-ДД)	MTL5041 (регистрационный номер 27555-09)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир-22-ВН (регистрационный номер 33932-08) модели Сапфир-22ДД-ВН (далее – Сапфир-22ДД-ВН)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАІ081 (регистрационный номер 17339-06)
ИК объемного расхода	Расходомер-счетчик ультразвуковой Prosonic Flow (регистрационный номер 29674-12) модели Prosonic Flow 92F (далее – Prosonic Flow 92F)	MTL5041 (регистрационный номер 27555-09)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS (регистрационный номер 27054-09) модели RCCT34 (далее – RCCT34)	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомер вихревой Prowirl (регистрационный номер 15202-09) модели Prowirl 72F (далее – Prowirl 72F)	MTL4544 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАІН01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК массового расхода	RCCT34 (регистрационный номер 27054-09)	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомер массовый Promass (регистрационный номер 15201-11) модели Promass F200 (далее – Promass)	HiD2026 (регистрационный номер 40667-09)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
		KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion (регистрационный номер 45115-10) модели CMF400 (далее – CMF400)	–	ТС-НАІ081 (регистрационный номер 17339-06)

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода
ИК массового расхода	Расходомер массовый Promass 200 (регистрационный номер 57484-14) модели Promass F 200 (далее – Promass F 200)	MTL4544 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК уровня	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP51 (регистрационный номер 47249-11) (далее – Levelflex FMP51)	HiD2026 (регистрационный номер 40667-09)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
		KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
		MTL4544 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)
	Уровнемер OPTIFLEX 1300C (регистрационный номер 45408-10) (далее – OPTIFLEX 1300C)	КОРУНД-М3х (регистрационный номер 57154-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
		–	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	Уровнемер радарный ВМ 70А (регистрационный номер 55058-13) (далее – ВМ 70А)	КОРУНД-М3х (регистрационный номер 57154-14)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
		–	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
		–	ТС-НАИ081 (регистрационный номер 17339-06)
		KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАИ081 (регистрационный номер 17339-06)
	Уровнемер радарный ВМ 70Р (регистрационный номер 55058-13) (далее – ВМ 70Р)	–	ТС-НАИ081 (регистрационный номер 17339-06)
		KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАИ081 (регистрационный номер 17339-06)
	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (регистрационный номер 21285-10) (далее – ЦДУ-01)	–	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)
	ЦДУ-01 (регистрационный номер 21285-10)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ΙΑН161 (регистрационный номер 17339-12)

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода
ИК уровня	Преобразователь уровня измерительный буйковый взрывозащищенный Сапфир-22ДУ (регистрационный номер 10994-98) (далее – Сапфир-22ДУ)	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
ИК плотности	FVM (регистрационный номер 62129-15)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
ИК до взрывоопасных концентраций горючих газов и паров	Датчик-газоанализатор стационарный ДГС ЭРИС-210 (регистрационный номер 61055-15) (далее – ДГС ЭРИС-210)	MTL4544 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАІН01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК силы тока	–	MTL4544 (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАІН01 (регистрационный номер 17339-12)
	–	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-08)	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
	–	–	ТС-ІАН161 (регистрационный номер 17339-12)
ИК воспроизведения силы тока	–	MTL4549C (регистрационный номер 39587-14)	СС-РАОН01 (регистрационный номер 17339-12)
	–	KFD2-SCD2-Ex2.LK (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАО081 (регистрационный номер 17339-12)
	–	KFD0-CS-Ex2.50P (регистрационный номер 22153-08)	ТС-НАО081 (регистрационный номер 17339-12)
	–	HiD2032 (регистрационный номер 40667-09)	ТС-ОАV081 (регистрационный номер 17339-12)

ИС выполняет следующие функции:

- 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.

### 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
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 410.9
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в местах установки первичных ИП (в обогреваемом шкафу) – в местах установки первичных ИП (в открытом пространстве) – в местах установки промежуточных ИП, модулей ввода/вывода сигналов и обработки данных б) относительная влажность, % в) атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 от -40 до +50 от +15 до +25 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	40
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: – высота – ширина – длина	2200 1200 1200
Масса отдельных шкафов, кг, не более	380
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 характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных		
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 <sup>1)</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +80 °С	$\Delta: \pm 0,82 \text{ °С}^{2)}$	ТСПТ (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	HiD2072	ТС-ΙΑН161	$\Delta: \pm 0,24 \text{ °С}^{2)}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,94 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,3 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,01 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,44 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,33 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,59 \text{ °С}^{2)}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,59 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,28 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 1,03 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +350 °С	$\Delta: \pm 2,6 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 1,17 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,56 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 1,61 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +600 °С	$\Delta: \pm 4,19 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 1,9 \text{ °С}^{2)}$
	от -196 до +660 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4					$\Delta: \pm \frac{0,293 \cdot D \cdot \delta}{e \cdot 100 \cdot \varnothing}, \text{ °С}$
	от 0 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,66 \text{ °С}^{2)}$	ТСПТ (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ °С}$	KFD2-UT-Ex1	ТС-ΙΑН161	$\Delta: \pm 0,23 \text{ °С}^{2)}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,36 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,03 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,48 \text{ °С}^{2)}$
	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,27 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,48 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,15 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,53 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,34 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,6 \text{ °С}^{2)}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,58 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,61 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,95 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,86 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,26 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,98 \text{ °С}^{2)}$
	от -50 до +350 °С	$\Delta: \pm 2,57 \text{ °С}^{2)}$					$\Delta: \pm 1,11 \text{ °С}^{2)}$
от -50 до +500 °С	$\Delta: \pm 3,49 \text{ °С}^{2)}$	$\Delta: \pm 1,49 \text{ °С}^{2)}$					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпе- ратуры	от -196 до +660 °C <sup>3)</sup>	см. примечание 4	ТСПТ (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm \frac{\text{æ}}{\text{é}} 0,1 + \frac{0,243 \times D + 0,01 \times  t }{100} \frac{\text{ö}}{\text{ø}}, \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +100 °C	$\Delta: \pm 1,02 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$	ТСПТ (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2- UT2-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm 0,46 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,44 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,78 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +350 °C	$\Delta: \pm 2,79 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 1,48 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -196 до +660 °C <sup>3)</sup>	см. примечание 4	TR62 (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm \frac{\text{æ}}{\text{é}} 0,1 + \frac{0,293 \times D + 0,06 \times  t }{100} \frac{\text{ö}}{\text{ø}}, \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,34 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,6 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +250 °C	$\Delta: \pm 1,95 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,86 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +500 °C <sup>3)</sup>	см. примечание 4	TR62 (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm \frac{\text{æ}}{\text{é}} 0,1 + \frac{0,243 \times D + 0,01 \times  t }{100} \frac{\text{ö}}{\text{ø}}, \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +50 °C	$\Delta: \pm 0,72 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,35 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +500 °C <sup>3)</sup>	см. примечание 4					$\Delta: \pm \frac{\text{æ}}{\text{é}} 0,21 + \frac{0,144 \times D}{100} \frac{\text{ö}}{\text{ø}}, \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,27 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$	TST310 (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm 0,48 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,34 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,6 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +400 °C <sup>3)</sup>	см. примечание 4					$\Delta: \pm \frac{\text{æ}}{\text{é}} 0,1 + \frac{0,243 \times D + 0,01 \times  t }{100} \frac{\text{ö}}{\text{ø}}, \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +100 °C	$\Delta: \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$			$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$		
	от -50 до +400 °C <sup>3)</sup>	см. примечание 4			$\Delta: \pm \frac{\text{æ}}{\text{é}} 0,21 + \frac{0,144 \times D}{100} \frac{\text{ö}}{\text{ø}}, \text{ }^\circ\text{C}$		
	от -50 до +150 °C	$\Delta: \pm 1,34 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$			TR10 (HCX Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1
	от -50 до +250 °C	$\Delta: \pm 1,95 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$	$\Delta: \pm 0,86 \text{ }^\circ\text{C}^{2)}$				
	от -200 до +600 °C <sup>3)</sup>	см. примечание 4	$\Delta: \pm \frac{\text{æ}}{\text{é}} 0,1 + \frac{0,243 \times D + 0,01 \times  t }{100} \frac{\text{ö}}{\text{ø}}, \text{ }^\circ\text{C}$				

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпе- ратуры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$	Модель 112 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm 0,36 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,34 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,6 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -70 до +180 °С	$\Delta: \pm 1,55 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,73 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -70 до +400 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4					$\Delta: \pm \underset{e}{\overset{\text{æ}}{C}} 0,1 + \frac{0,243 \times D + 0,01 \times  t }{100} \frac{\ddot{o}}{\varnothing}, \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$	ТСП 012 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm 0,36 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,03 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,48 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,34 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,6 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -50 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,95 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,86 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -60 до +500 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4					$\Delta: \pm \underset{e}{\overset{\text{æ}}{C}} 0,1 + \frac{0,243 \times D + 0,01 \times  t }{100} \frac{\ddot{o}}{\varnothing}, \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,34 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$	ТСПТ Ex101 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	KFD2- UT-Ex1	TC-IAH161	$\Delta: \pm 0,6 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -196 до +660 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4					$\Delta: \pm \underset{e}{\overset{\text{æ}}{C}} 0,1 + \frac{0,243 \times D + 0,01 \times  t }{100} \frac{\ddot{o}}{\varnothing}, \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,72 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$					$\Delta: \pm 0,35 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -200 до +600 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4	TR61 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,300+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4575	CC-PAIH01	$\Delta: \pm \underset{e}{\overset{\text{æ}}{C}} 0,21 + \frac{0,144 \times D}{100} \frac{\ddot{o}}{\varnothing}, \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 3,32 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$	КТХА (НСХ тип К (ХА))	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot  t ) \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. +333 до +1000 °С включ.)	KFD2- UT2-Ex2	TC-IAH161	$\Delta: \pm 1,69 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
	от -40 до +1000 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4					$\Delta: \pm \underset{e}{\overset{\text{æ}}{C}} 1 + \frac{0,293 \times D + 0,05 \times  t }{100} \frac{\ddot{o}}{\varnothing}, \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 3,32 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$	ТХА Метран-241 (НСХ тип К (ХА))	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot  t ) \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. +333 до +1000 °С включ.)	KFD2- UT2-Ex2	TC-IAH161	$\Delta: \pm 1,69 \text{ } ^\circ\text{C}^{2)}$
от -40 до +1000 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4	$\Delta: \pm \underset{e}{\overset{\text{æ}}{C}} 1 + \frac{0,293 \times D + 0,05 \times  t }{100} \frac{\ddot{o}}{\varnothing}, \text{ } ^\circ\text{C}$					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпе- ратуры	от -50 до +100 °С	$\Delta$ : $\pm 0,95$ °С <sup>2)</sup>	TR88 с TMT82	$\Delta$ (TR88): $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С; $\Delta$ (TMT82): $\pm 0,14$ °С; $g$ (TMT82): $\pm 0,03$ %	MTL4544	СС-РАИH01	$g$ $\pm 0,17$ %
	от -200 до +600 °С <sup>3)</sup>	см. примечание 4					
ИК давления	от 0 до 1000 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 2 МПа <sup>3)</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>3)</sup>	$g$ от $\pm 0,40$ до $\pm 0,74$ %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,6$ %	HiD2026	ТС-IAH161	$g$ $\pm 0,3$ %
	от 0 до 100 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 200 кПа <sup>3)</sup> ; от 0 до 2 МПа <sup>3)</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>3)</sup>	$g$ от $\pm 0,32$ до $\pm 0,70$ %			–	ТС-IAH161	$g$ $\pm 0,2$ %
	от -100 до 300 кПа; от 0 до 380 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1000 кПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа <sup>3)</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>3)</sup>	$g$ от $\pm 0,40$ до $\pm 0,74$ %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,6$ %	KFD2- STC4-Ex2	ТС-IAI081	$g$ $\pm 0,3$ %
	от 0 до 1 МПа <sup>3)</sup>	$g$ от $\pm 0,39$ до $\pm 0,66$ %	Сапфир- 22ДИ-Вн (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,15$ до $\pm 0,50$ %	MTL5041	ТС-IAH161	$g$ $\pm 0,32$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 1000 кПа; от 0 до 1 МПа <sup>3)</sup>	g от ±0,37 до ±0,65 %	Сапфир- 22ДИ-Вн (от 4 до 20 мА)	g от ±0,15 до ±0,50 %	HiD2026	ТС-IAH161	g ±0,3 %
	от 0 до 1,6 МПа <sup>3)</sup>	g от ±0,28 до ±0,60 %			–	ТС-IAH161	g ±0,2 %
	от 0 до 380 кПа; от 0 до 1000 кПа; от 0 до 1 МПа <sup>3)</sup> ; от 0 до 1,6 МПа <sup>3)</sup>	g от ±0,37 до ±0,65 %			KFD2- STC4-Ex2	ТС-NAI081	g ±0,3 %
	от 0 до 600 кПа; от 0 до 1,6 МПа <sup>3)</sup>	g от ±0,36 до ±0,60 %	Метран- 43ДИ (от 4 до 20 мА)	g от ±0,25 до ±0,50 %	–	ТС-IAH161	g ±0,2 %
	от 0 до 1000 кПа; от 0 до 1 МПа <sup>3)</sup>	g от ±0,35 до ±1,15 %	Сапфир- 22МП-ВН- ДИ (от 4 до 20 мА)	g от ±0,1 до ±1,0 %	HiD2026	ТС-IAH161	g ±0,3 %
	от 0 до 600 кПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 2 МПа <sup>3)</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>3)</sup>	g от ±0,34 до ±0,74 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,6 %	KFD2- STC4-Ex2	ТС-IAH161	g ±0,3 %
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от -0,1 до 40,0 МПа <sup>3)</sup>	g ±0,25 %	Cerabar PMP51 (от 4 до 20 мА)	g ±0,15 %	MTL4544	СС-PAIH01	g ±0,17 %
	от 0 до 4 МПа <sup>3)</sup>	g от ±0,37 до ±1,15 %	Метран-55 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,15 до ±1,00 %	KFD2- STC4-Ex2	ТС-IAH161	g ±0,3 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления <sup>4)</sup>	от 0 до 40 кПа; от 0 до 41,56 кПа; от 0 до 100 кПа; от -100 до 100 кПа <sup>3)</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>3)</sup>	<b>g</b> от ±0,24 до ±0,70 %	EJA 110 (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,065 до ±0,600 %	–	ТС-IAH161	<b>g</b> ±0,2 %
	от 0 до 100 кПа; от -100 до 100 кПа <sup>3)</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>3)</sup>	<b>g</b> от ±0,34 до ±0,74 %			KFD2-STC4-Ex2	ТС-IAH161	<b>g</b> ±0,3 %
	от 0 до 63 кПа; от 0 до 100 кПа; от -100 до 100 кПа <sup>3)</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>3)</sup>	<b>g</b> от ±0,34 до ±0,74 %			KFD2-STC4-Ex2	ТС-IAI081	<b>g</b> ±0,3 %
	от 0 до 40 кПа; от 0 до 630 кПа <sup>3)</sup>	<b>g</b> от ±0,28 до ±0,60 %	Метран-43ДД (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,25 до ±0,50 %	–	ТС-IAH161	<b>g</b> ±0,2 %
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 630 кПа <sup>3)</sup>	<b>g</b> от ±0,28 до ±0,60 %	Метран-44ДД (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,15 до ±0,50 %	–	ТС-IAH161	<b>g</b> ±0,2 %
	от 0 до 63 кПа; от 0 до 2,5 МПа <sup>3)</sup>	<b>g</b> от ±0,37 до ±1,16 %	Сапфир-22МП-ВН-ДД (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,1 до ±1,0 %	MTL5041	ТС-IAH161	<b>g</b> ±0,32 %
	от 0 до 63 кПа; от 0 до 2,5 МПа <sup>3)</sup>	<b>g</b> от ±0,37 до ±0,65 %	Сапфир-22ДД-Вн (от 4 до 20 мА)	<b>g</b> от ±0,15 до ±0,5 %	KFD2-STC4-Ex2	ТС-IAI081	<b>g</b> ±0,3 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объ- емного расхода	от 0 до 16 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 80 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 4	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,5 \%$	MTL5041	ТС-ІАН161	$g \pm 0,32 \%$
	от 0 до 1,6 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 4,7 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 10 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 4	RCCT34 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(0,4+Z_v/V \cdot 100) \%$	–	ТС-ІАН161	$g \pm 0,2 \%$
	от 0 до 145 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 4	Prowirl 72F (от 4 до 20 мА)	Измеряемая среда – жидкость: $\delta: \pm 0,75 \%$ . Измеряемая среда – газ, пар: $\delta: \pm 1 \%$ .	MTL4544	СС-РАІН01	$g \pm 0,17 \%$
ИК мас- сового расхода	от 0 до 3200 кг/ч	см. примечание 4	RCCT34 (от 4 до 20 мА)	Измеряемая среда – жидкость: $\delta: \pm(0,1+Z/M \cdot 100) \%$ . Измеряемая среда – газ: $\delta: \pm(0,5+Z/M \cdot 100) \%$ .	–	ТС-ІАН161	$g \pm 0,2 \%$
	от 0 до 1600 кг/ч	см. примечание 4	Promass F200 (от 4 до 20 мА)	Измеряемая среда – жидкость: $\delta: \pm 0,1 \%$ , $\pm 0,15 \%$ . Измеряемая среда – газ: $\delta: \pm 0,35 \%$ .	HiD2026	ТС-ІАН161	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 3000 кг/ч	см. примечание 4			KFD2- STC4-Ex2	ТС-ІАН161	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 250000 кг/ч	см. примечание 4	CMF400 (от 4 до 20 мА)	Измеряемая среда – жидкость: $\delta: \pm 0,1 \%$ . Измеряемая среда – газ: $\delta: \pm 0,35 \%$ .	–	ТС-НАІ081	$g \pm 0,2 \%$
	от 0 до 6000 кг/ч	см. примечание 4	Promass F 200 (от 4 до 20 мА)	Измеряемая среда – жидкость: $\delta: \pm 0,1 \%$ . Измеряемая среда – газ: $\delta: \pm 0,35 \%$ .	MTL4544	СС-РАІН01	$g \pm 0,17 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 100 до 2100 мм	$g \pm 0,35 \%$	FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiD2026	ТС-ІАН161	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 2500 мм	$g \pm 0,35 \%$					
	от 450 до 3750 мм	$g \pm 0,34 \%$					
	от 0 до 4100 мм	$g \pm 0,34 \%$					
	от 200 до 2800 мм	$g \pm 0,35 \%$	FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	KFD2- STC4-Ex2	ТС-ІАН161	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 3100 мм	$g \pm 0,34 \%$					
	от 0 до 1200 мм	$g \pm 0,27 \%$	FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	MTL4544	СС-РАІН01	$g \pm 0,17 \%$
	от 0 до 1800 мм	$g \pm 0,23 \%$					
	от 0 до 2200 мм	$g \pm 0,22 \%$					
	от 0 до 10650 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta: \pm 34$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 10650 мм включ $g \pm 0,34 \%$	ОПТИFLEX 1300С (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм в диапазоне измерений до 10000 мм включ.; $g \pm 0,03 \%$ в диапазоне измерений св. 10000 мм	КОРУНД- М3х	ТС-ІАН161	$g \pm 0,3 \%$
от 0 до 12480 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta: \pm 34$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 12480 мм включ $g \pm 0,34 \%$						



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 12495 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 34$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 12495 мм включ $g$ $\pm 0,34$ %	OPTIFLEX 1300C (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 2$ мм в диапазоне измерений до 10000 мм включ.; $g$ $\pm 0,03$ % в диапазоне измерений св. 10000 мм	КОРУНД-М3х	ТС-ІАН161	$g$ $\pm 0,3$ %
	от 0 до 17000 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 23$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 17000 мм включ $g$ $\pm 0,23$ %			—	ТС-ІАН161	$g$ $\pm 0,2$ %
	от 0 до 18300 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 23$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 18300 мм включ $g$ $\pm 0,23$ %					
	от 0 до 15000 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 15000 мм включ. $\delta$ : $\pm 1,05$ %	ВМ 70А (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 15$ мм в диапазоне измерений до 5000 мм включ.; $\delta$ : $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений св. 5000 мм	КОРУНД-М3х	ТС-ІАН161	$g$ $\pm 0,3$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 15030 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 15030 мм включ. $\delta$ : $\pm 1,05$ %	ВМ 70А (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 15$ мм в диапазоне измерений до 5000 мм включ.; $\delta$ : $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений св. 5000 мм	КОРУНД-М3х	ТС-ІАН161	$g$ $\pm 0,3$ %
	от 0 до 14990 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 14990 мм включ. $\delta$ : $\pm 1,05$ %					
	от 0 до 10650 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 10650 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,78$ %					
	от 0 до 10700 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 10700 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,78$ %					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 12000 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 12000 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,86$ %	ВМ 70А (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 15$ мм в диапазоне измерений до 5000 мм включ.; $\delta$ : $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений св. 5000 мм	КОРУНД-М3х	ТС-ІАН161	<b>g</b> $\pm 0,3$ %
	от 0 до 18050 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 18050 мм включ. $\delta$ : $\pm 1,24$ %					
	от 0 до 5560 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 20$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 5560 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,42$ %			-	ТС-ІАН161	<b>g</b> $\pm 0,2$ %
	от 0 до 7968 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 20$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 7968 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,49$ %					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 11154 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 20$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 11154 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,6$ %	ВМ 70А (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 15$ мм в диапазоне измерений до 5000 мм включ.; $\delta$ : $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений св. 5000 мм	–	ТС-ІАН161	$g \pm 0,2$ %
	от 0 до 18166 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 20$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 18166 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,87$ %					
	от 0 до 18076 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 20$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 18076 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,87$ %					
	от 0 до 14506 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 20$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 14506 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,72$ %					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 18500 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 20$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 18500 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,88$ %	BM 70A (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 15$ мм в диапазоне измерений до 5000 мм включ.; $\delta$ : $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений св. 5000 мм	–	ТС-НАИ081	$g \pm 0,2$ %
	от 0 до 15400 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 15400 мм включ. $\delta$ : $\pm 1,07$ %			KFD2-STC4-Ex2	ТС-НАИ081	$g \pm 0,3$ %
	от 0 до 18000 мм	в диапазоне измерений до 5000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 24$ мм; в диапазоне измерений св. 5000 мм до 18000 мм включ. $\delta$ : $\pm 1,24$ %					
	от 0 до 12500 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 23$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 12500 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,28$ %	BM 70P (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 1$ мм в диапазоне измерений до 10000 мм включ.; $\delta$ : $\pm 0,01$ % в диапазоне измерений св. 10000 мм	–	ТС-НАИ081	$g \pm 0,2$ %
	от 0 до 11800 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 34$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 11800 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,39$ %			KFD2-STC4-Ex2	ТС-НАИ081	$g \pm 0,3$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 15400 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 34$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 15400 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,51$ %	ВМ 70Р (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 1$ мм в диапазоне измерений до 10000 мм включ.; $\delta$ : $\pm 0,01$ % в диапазоне измерений св. 10000 мм	KFD2- STC4-Ex2	ТС-НАИ081	$g \pm 0,3$ %
	от 0 до 18000 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 34$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 18000 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,6$ %					
	от 0 до 18500 мм	в диапазоне измерений до 10000 мм включ. $\Delta$ : $\pm 34$ мм; в диапазоне измерений св. 10000 до 18500 мм включ. $\delta$ : $\pm 0,62$ %					
	от 0 до 2000 мм	$g \pm 0,6$ %	ЦДУ-01 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,5$ %	–	ТС-ΙΑН161	$g \pm 0,2$ %
	от 0 до 2500 мм	$g \pm 0,65$ %			KFD2- STC4-Ex2	ТС-ΙΑН161	$g \pm 0,3$ %
	от 0 до 1500 мм	$g \pm 0,6$ %	Сапфир- 22ДУ (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,5$ %	–	ТС-ΙΑН161	$g \pm 0,2$ %
	от 0 до 2000 мм						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК плотности	от 850 до 1000 кг/м <sup>3</sup>	g ±0,86 %	FVM (от 4 до 20 мА)	Δ: ±1 кг/м <sup>3</sup> ; g <sub>д</sub> : ±0,05 %	KFD2- STC4-Ex2	ТС-ІАН161	g ±0,3 %
ИК до- взры- воопас- ных кон- центра- ций го- рячих газов и паров	от 0 до 100 % НКПР	Δ: ±3,33 % НКПР в диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР включ.; Δ: ±5,5 % НКПР в диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР включ.	ДГС ЭРИС- 210 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±3 % НКПР в диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР включ.; Δ: ±(0,9·X+1,02) % НКПР в диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР включ.	MTL4544	СС-РАІН01	g ±0,17 %
	от 0 до 100 % НКПР	Δ: ±3,31 % НКПР в диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР включ.; Δ: ±5,49 % НКПР в диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР включ.			—	СС-РАІН01	g ±0,075 %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	—	—	—	MTL4544	СС-РАІН01	g ±0,17 %
		—	—	—	KFD2- STC4-Ex2	ТС-ІАН161	g ±0,3 %
		—	—	—	—	ТС-ІАН161	g ±0,2 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК вос- произве- дения силы то- ка	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,38 \%$	–	–	MTL 4549C	СС- РАОН01	$g \pm 0,38 \%$
		$g \pm 0,22 \%$	–	–	KFD2- SCD2- Ex2.LK	ТС- НАО081	$g \pm 0,22 \%$
		$g \pm 1,4 \%$	–	–	KFD0-CS- Ex2.50P		$g \pm 1,4 \%$
		$g \pm 0,15 \%$	–	–	HiD2032	ТС- ОАВ081	$g \pm 0,15 \%$

- 1) Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеров искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.  
 2) Пределы допускаемой основной погрешности приведены для верхнего предела диапазона измерений.  
 3) Указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений может быть настроен на другой меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на ИП.  
 4) Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на стандартном сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно.

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

$\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

$\delta$  – относительная погрешность, %;

$\gamma$  – приведенная погрешность, %;

$t$  – измеренная температура, °С;

$D$  – настроенный диапазон измерений, °С;

$Z_v$  – стабильность нуля при измерении объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$V$  – объемный расход, м<sup>3</sup>/ч;

$Z$  – стабильность нуля при измерении массового расхода, кг/ч;

$M$  – массовый расход, кг/ч;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения.

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная  $D_{ИК}$ , в единицах измерений измеряемой величины:

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ИП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ИП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \frac{\delta^2}{\phi}}$$

где  $D_{ИП}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;

$g_{ИП}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;





### **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 товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП», заводской № ТП-06	–	1 экз.
Система измерительная РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки	МП 1403/1-311229-2018	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 1403/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки», утвержденному ООО Центр метрологии «СТП» 14 марта 2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с 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  $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1 \text{ мкА})$ ; диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm 0,04 \text{ \% показания}$  или  $\pm 30 \text{ мОм}$  (выбирается большее значение); 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 документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»**

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-УНП»  
(ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»)  
ИНН 1102057865  
Адрес: 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Заводская, д. 11  
Телефон: (8216) 76-20-60, факс: (8216) 73-25-74  
Web-сайт: <http://unp.lukoil.ru>  
E-mail: [unp@lukoil.com](mailto:unp@lukoil.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»  
Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,  
ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7  
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

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.