

Приложение  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» декабря 2020 г. № 2114

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерительная АСУТП комплекса глубокой переработки тяжелых остатков ОАО «ТАИФ-НК»**

**Назначение средства измерений**

Система измерительная АСУТП комплекса глубокой переработки тяжелых остатков ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, перепада давления, температуры, уровня, объемного расхода, массового расхода, компонентного состава, концентрации, плотности, нижнего концентрационного предела распространения пламени, водородного показателя, удельной электропроводности) в реальном масштабе времени, формирования сигналов управления и регулирования.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 21532-14) (далее – CENTUM VP), комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 31026-11) (далее – ProSafe-RS) и комплекса измерительно-вычислительного управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 65275-16) (далее – ИБК ProSafe-RS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи (далее – ИП) преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от первичных ИП поступают на модули 9160 и 9163 устройств ввода/вывода измерительных дистанционных I.S.1, IS рас (регистрационный номер 22560-04) (далее – 9160 и 9163), модули измерительные 9160 и 9163 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9160 и Stahl 9163) и далее на модули ввода аналоговых сигналов AAI141 CENTUM VP (далее – AAI141), AAI143 CENTUM VP (далее – AAI143), SAI143 ProSafe-RS (далее – SAI143) и SAI143 ИБК ProSafe-RS (далее – модуль SAI143) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока) генерируются модулями вывода аналоговых сигналов AAI543 CENTUM VP (далее – AAI543) через модули 9165 устройств ввода/вывода измерительных дистанционных I.S.1, IS рас (регистрационный номер 22560-04) (далее – 9165), модули измерительные 9165 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9165) (часть сигналов генерируется без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов 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.

По функциональным признакам ИС делится на две независимые подсистемы: распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты. Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав первичных ИП ИК, приведены в таблице 1.

ИС включает в себя также резервные ИК.

Таблица 1 – СИ, входящие в состав первичных ИП ИК

Наименование средств измерений	Регистрационный номер
Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – Rosemount 3051)	14061-15
Преобразователи давления измерительные 2090 (далее – Rosemount 2090)	16825-08
Преобразователи давления измерительные EJX модели 440 (далее – EJX 440)	28456-09
Преобразователи давления измерительные EJX модели 530 (далее – EJX 530)	28456-09
Преобразователи давления измерительные Cerabar S модели PMP71 (далее – PMP71)	41560-09
Преобразователи давления измерительные Cerabar M модели PMC51 (далее – PMC51)	41560-09
Преобразователи давления измерительные 2600T модификации 266 (далее – ABB 266)	47079-11
Преобразователи давления измерительные VEGABAR модификации VEGABAR 52 (далее – VEGABAR 52)	47784-11
Преобразователи давления измерительные VEGABAR модификации VEGABAR 66 (далее – VEGABAR 66)	47784-11
Датчики давления SmartLine серии ST 700 модели STG74L (далее – STG74L)	56421-14
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX модели 430 (далее – Yokogawa EJX 430)	59868-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX модели 440 (далее – Yokogawa EJX 440)	59868-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX модели 530 (далее – Yokogawa EJX 530)	59868-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJA модели 530 (далее – Yokogawa EJA 530)	59868-15
Преобразователи давления измерительные IS-21-S (далее – IS-21-S)	30496-05
Преобразователи давления измерительные IPT-10 (далее – IPT-10)	34690-07
Преобразователи давления измерительные SITRANS P серии 7MF модификации DSIII, модели 7MF4433 (далее – 7MF4433)	61003-15
Преобразователи давления измерительные SITRANS P серии 7MF модификации DSIII, модели 7MF4033 (далее – 7MF4033)	61003-15
Датчики давления SmartLine серии ST 700 модели STD720 (далее – STD720)	56421-14
Датчики давления SmartLine серии ST 700 модели STR73D (далее – STR73D)	56421-14
Преобразователи давления измерительные EJX модели 110 (далее – EJX 110)	28456-09
Преобразователи давления измерительный EJA модели 210 (далее – EJA 210)	14495-09



Наименование средств измерений	Регистрационный номер
Преобразователи давления измерительные Deltabar S модели PMD75 (далее – PMD75)	41560-09
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX модели 110 (далее – Yokogawa EJX 110)	59868-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX модели 130 (далее – Yokogawa EJX 130)	59868-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJA модели 120 (далее – Yokogawa EJA 120)	59868-15
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (далее – Rosemount 65)	22257-11
Преобразователи сопротивления серии TR модификации TR10 (далее – TR10)	47279-11
Термопреобразователи сопротивления 90.2820 (далее – JUMO 90.2820)	60922-15
Термометры сопротивления платиновые RM (далее – RM)	45800-10
Датчики температуры XPS (далее – XPS)	30318-13
Датчики температуры SensyTemp серии TSP (далее – SensyTemp TSP)	50032-12
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии WTH модели 160-250 (далее – WTH 160-250)	44778-10
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TST модели TST310 (далее – TST310)	49519-12
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR62 (далее – TR62)	49519-12
Термопреобразователи сопротивления серии PS-092x (далее – PS-092x)	54935-13
Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (далее – Rosemount 0065)	53211-13
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR88 (далее – TR88)	26239-06
Термопреобразователи сопротивления ДТС (далее – ДТС)	28354-10
Термометры сопротивления платиновые ТСПТ (далее – ТСПТ)	36766-09
Преобразователи термоэлектрические ТМ (далее – ТМ)	45801-10
Преобразователи термоэлектрический многозонный CatTracker модели СТ221-А1 (далее – СТ221-А1)	49550-12
Преобразователи термоэлектрические поверхностного типа SKIN модели 9201 (далее – SKIN 9201)	49552-12
Преобразователи термоэлектрические серии Т (далее – Okazaki Т)	44782-10
Преобразователи температуры Метран-280 модели ТСП Метран-286 (далее – ТСП Метран-286)	23410-13
Преобразователи температуры Метран-280 модели Метран-286 (далее – Метран-286)	23410-08
Термопреобразователи сопротивления с унифицированным выходным сигналом RN-24-6NA11-TB-L0250/YTA110 (далее – RN-24-6NA11-TB-L0250/YTA110)	64702-16
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом серии MBT модели 5252 (далее – MBT 5252)	45777-10
Преобразователи термоэлектрические Rosemount 0185 (далее – 0185)	56580-14
Преобразователи термоэлектрические Rosemount 0185 (далее – Rosemount 0185)	69488-17
Преобразователи термоэлектрические серии ТС модификации TC59-V в комплекте с преобразователем вторичным серии Т модификации T32.1S (далее – TC59-V в комплекте с T32.1S)	71573-18



Наименование средств измерений	Регистрационный номер
Пирометры серии Compact модификаций CTLaser модели MT (далее – CTLaser MT)	54688-13
Анализаторы температуры вспышки поточные FPA-4.3 (далее – FPA-4.3)	62313-15
Преобразователи измерительные Rosemount 248 (регистрационный номер) (далее – Rosemount 248)	48988-12
Преобразователи измерительные серии iTEMP модели TMT82 (далее – TMT82)	50138-12
Преобразователи вторичные серии T, модификации T32.1S (далее – T32.1S)	50958-12
Преобразователи вторичные серии T, модификации T32.3S (далее – T32.3S)	50958-12
Преобразователи температуры интеллектуальные серии STT3000 модели STT25S (далее – STT25S)	40905-15
Преобразователи измерительные серии YTA модели YTA320 (далее – YTA320)	25470-03
Преобразователи измерительные серии dTRANS модификации T01 (далее – dTRANS T01)	54307-13
Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT модели TMT181 (далее – TMT181)	57947-14
Преобразователи измерительные PR модели 5335 (далее – PR 5335)	51059-12
Преобразователи измерительные 644 (далее – 644)	14683-09
Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT модели TMT182 (далее – TMT182)	57947-14
Преобразователи измерительные серии YTA модели YTA110 (далее – YTA110)	25470-03
Преобразователи измерительные Rosemount 644 (далее – Rosemount 644)	56381-14
Преобразователи измерительным Rosemount 248 (далее – преобразователь 248)	53265-13
Комплексы радиоизотопные измерений уровня и плотности Gammapilot M FMG60 (далее – FMG60)	27516-09
Преобразователи уровня измерительные буйковые 244LD (далее – 244LD)	48164-11
Уровнемеры 3300 исполнения 3301 (далее – Rosemount 3301)	25547-12
Датчики уровня буйковые серии 12400 (далее – Dresser 12400)	47981-11
Уровнемеры 5300 (далее – Rosemount 5300)	53779-13
Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 61 (далее – VEGAPULS 61)	27283-12
Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 63 (далее – VEGAPULS 63)	27283-12
Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 66 (далее – VEGAPULS 66)	27283-12
Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
Расходомеры электромагнитные Promag модели Promag 50P (далее – Promag 50P)	14589-14
Расходомеры массовые Promass с датчиком Promass E и электронным преобразователем 40 (далее – Promass 40E)	15201-11
Расходомеры вихревые Prowirl с сенсором типа F и электронным преобразователем Prowirl 72 (далее – Prowirl 72F)	15202-14



Наименование средств измерений	Регистрационный номер
Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY (далее – YEWFLO DY)	17675-09
Расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow с датчиком модели Р и электронным блоком 93 (далее – Prosonic Flow 93P)	29674-12
Расходомеры электромагнитные OPTIFLUX 2000 с конвертером сигналов IFC 100 (далее – OPTIFLUX 2100)	40075-08
Расходомеры ультразвуковые UFM 3030 исполнения UFM 3030K (далее – UFM 3030K)	45410-10
Расходомеры-счётчики вихревые OPTISWIRL 4070 (далее – OPTISWIRL 4070)	52514-13
Расходомеры ультразвуковые OPTISONIC 6300 (далее – OPTISONIC 6300)	56454-14
Расходомеры-счётчики ультразвуковые OPTISONIC 3400 (далее – OPTISONIC 3400)	57762-14
Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG модификации AXF (далее – Yokogawa ADMAG AXF)	59435-14
Расходомеры-счётчики вихревые 8800 (далее – 8800)	14663-12
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (далее – Micro Motion)	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (далее – CPM Micro Motion)	45115-10
Расходомеры-счетчики газа и пара модели GF868 (далее – GF868)	50009-12
Расходомеры-счётчики ультразвуковые OPTISONIC 7300 (далее – OPTISONIC 7300)	52540-13
Ротаметры RAMC (далее – RAMC)	50010-12
Расходомеры Brooks модели MT3809G (далее – MT3809G)	60774-15
Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM (далее – SITRANS FM)	35024-12
Газоанализаторы многоканальные EL3000 модели EL3060 (далее – EL3060)	40823-09
Газоанализаторы кислорода Teledyne серии 3000 модели 3020T (далее – Teledyne 3020T)	38662-10
Газоанализаторы THERMOX серии WDG-IV (далее – WDG-IV)	38307-08
Анализаторы газа модели 4030 (далее – 4030)	46315-10
Газоанализаторы многоканальные AO2000 модели AO2040 (далее – AO2040)	27467-09
Газоанализаторы «X-STREAM» модели X2FD (далее – X-STREAM X2FD)	39698-08
Анализаторы общей серы в нефтепродуктах промышленные SOLA II (далее – SOLA II)	48966-12
Денсиметры SARASOTA FD 900 модификации FD 910 (далее – FD 910)	19879-06
Датчики оптические инфракрасные Dräger модели PIR 7000 исполнения 334 (далее – Dräger PIR 7000)	53981-13
Газоанализаторы АКБТ модели АКБТ-02 (далее – АКБТ-02)	33444-12
Газоанализаторы стационарные модели DM-700 (далее – DM-700)	51792-12
Датчики горючих газов FP-700 (далее – FP-700)	36942-08
Анализаторы жидкости Nach Ultra Polymetron 9200 модели 9245 (далее – Polymetron 9245)	34709-07
Анализаторы фотометрический промышленный Stamolys CA71 модификации CA71FE (далее – CA71FE)	35259-07
Анализаторы жидкости «Liquiline M CM44x» (далее – Liquiline CM44x)	45198-10



Наименование средств измерений	Регистрационный номер
Анализаторы жидкости «Liquiline M CM44х» с датчиком CLS15D (далее – CLS15D)	45198-10
Анализаторы жидкости «Liquiline M CM44х» с датчиком CLS50D (далее – CLS50D)	45198-10
Газоанализатор кислорода OXITEC исполнения OXITEC 5000 GasEx (далее – OXITEC 5000 GasEx)	67750-17
Газоанализатор кислорода и оксида углерода COMTEC 6000 Ex (далее – COMTEC 6000 Ex)	76503-19
Вибропреобразователи DVA модификации DVA 161P (далее – DVA 161P)	50630-12
Датчики вибрации модели PVS 3 (далее – PVS 3)	64465-16
Виброметры модели VIBREX (далее – VIBREX)	50862-12
Примечание – Допускается применение СИ аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа, с метрологическими и техническими характеристиками, не уступающими метрологическим и техническим характеристикам СИ, указанным в таблице 1.	

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 реализовано на базе ПО CENTUM VP и ПО ProSafe-RS и разделено на базовое ПО (далее – БПО) и внешнее ПО (далее – ВПО).

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент и преобразование цифрового сигнала в аналоговую форму используются алгоритмы, реализованные в БПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля. БПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ИС на заводе-изготовителе. БПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования.

ВПО устанавливается на персональные компьютеры операторских станций, предназначено для конфигурирования и обслуживания микропроцессорных контроллеров ИС и не влияет на метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС.

ВПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти модулей ввода/вывода ИС, не позволяет заменять или корректировать БПО модулей.

Конструкция ИС исключает возможность несанкционированного влияния на ПО ИС и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «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	
	CENTUM	ProSafe-RS
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	ProSafe-RS Workbench
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R5.03	не ниже R3.02
Цифровой идентификатор ПО	–	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–	–

**Метрологические и технические характеристики**

Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	5000
Количество выходных ИК, не более	900
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380±15%; 220±10% 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	146
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: – ширина – высота – глубина	800 2100 800
Масса отдельных шкафов, кг, не более	350
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -47 до +40 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблицах 4–12.



Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК давления и ИК перепада давления

Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК давления	от 0 до 600 кПа от 0 до 1600 кПа от -0,1 до 206 кПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 1034 кПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 5515 кПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 27579 кПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 68947 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±1,25 %	Rosemount 3051 (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±1,125 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		от ±0,18 до ±1,25 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±1,27 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 0,01 МПа от 0 до 1 МПа от 0 до 2,06 МПа <sup>2)</sup>	от ±0,16 до ±0,25 %	Rosemount 2090 (от 4 до 20 мА)	от ±0,1 до ±0,2 %	—		±0,10 %
		от ±0,20 до ±0,28 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,28 до ±0,34 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 21 МПа от -0,1 до 32 МПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,67 %	EJX 440 (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,6 %	—		±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,69 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±0,71 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 200 кПа от -40 до 40 кПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 0,1 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 0,2 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 0,4 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 1 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 4 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 10 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 40 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 70 МПа <sup>2)</sup>	±0,13 %	PMP71 (от 4 до 20 мА)	±0,05 %	—		±0,10 %
		±0,18 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,26 %			9160		±0,23 %
		±0,14 %		±0,075 %	—		±0,10 %
		±0,19 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,27 %			9160		±0,23 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК давления	от -0,1 до 1 МПа от 0 до 0,04 МПа от 0 до 0,1 МПа от 0 до 0,16 МПа от 0 до 0,2 МПа от 0 до 0,25 МПа	от ±0,16 до ±0,52 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	от ±0,1 до ±0,46 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		от ±0,20 до ±0,54 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,28 до ±0,57 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 25 кПа от -10 до 10 кПа <sup>2)</sup> от -25 до 25 кПа <sup>2)</sup> от -40 до 40 кПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 0,1 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 0,2 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 0,4 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 1 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 4 МПа <sup>2)</sup>	±0,14 %	PMC51 (от 4 до 20 мА)	±0,075 %	—		±0,10 %
		±0,19 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,27 %			9160		±0,23 %
		±0,20 %		±0,15 %	—		±0,10 %
		±0,24 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,31 %			9160		±0,23 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК давления	от 0 до 0,6 МПа от 0 до 1 МПа от 0 до 1,6 МПа от 0 до 4 МПа	±0,13 %	ABB 266 (от 4 до 20 мА)	±0,06 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		±0,18 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,27 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 1 МПа от 0 до 2,5 МПа от 0 до 25 бар от 0 до 6 МПа от -0,1 до 6 МПа <sup>2)</sup>	±0,25 %	VEGABAR 52 (от 4 до 20 мА)	±0,2 %	—		±0,10 %
		±0,28 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,34 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 53 кПа от 0 до 2,5 МПа <sup>2)</sup>	±0,16 %	VEGABAR 66 (от 4 до 20 мА)	±0,1 %	—		±0,10 %
		±0,20 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,28 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 0,4 МПа от 0 до 1 МПа от -0,1 до 3,5 МПа <sup>2)</sup>	±0,14 %	STG74L (от 4 до 20 мА)	±0,065 %	—		±0,10 %
		±0,18 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,27 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 1 МПа от 0 до 10 МПа от 0 до 20 МПа от 0 до 30 МПа от 0 до 40 МПа от -0,1 до 32 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 50 МПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,67 %	Yokogawa EJX 440 (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,6 %	—		±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,69 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±0,71 %			9160		±0,23 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК давления	от 0 до 0,4 МПа от 0 до 4 МПа от 0 до 40 МПа от -0,1 до 2 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 50 МПа <sup>2)</sup>	от $\pm 0,12$ до $\pm 0,25$ %	Yokogawa EJX 530 (от 4 до 20 мА)	от $\pm 0,04$ до $\pm 0,20$ %	—	AAI141 AAI143 SAI143	$\pm 0,10$ %
		от $\pm 0,18$ до $\pm 0,28$ %			Stahl 9160		$\pm 0,15$ %
		от $\pm 0,26$ до $\pm 0,34$ %			9160		$\pm 0,23$ %
	от 0 до 100 кПа от 0 до 160 кПа от -0,1 до 2 МПа <sup>2)</sup>	от $\pm 0,18$ до $\pm 0,28$ %			—	модуль SAI143	$\pm 0,10$ %
		от $\pm 0,26$ до $\pm 0,34$ %			Stahl 9160		$\pm 0,15$ %
	от 0 до 40 МПа от -0,1 до 50 МПа <sup>2)</sup>	от $\pm 0,13$ до $\pm 0,67$ %	Yokogawa EJA 530 (от 4 до 20 мА)	от $\pm 0,055$ до $\pm 0,600$ %	—	AAI143 модуль SAI143	$\pm 0,10$ %
		от $\pm 0,18$ до $\pm 0,69$ %			Stahl 9160		$\pm 0,15$ %
	от -0,1 до 0,1 МПа от -0,1 до 0 МПа от 0 до 0,1 МПа от 0 до 0,15 МПа от 0 до 0,16 МПа от 0 до 0,2 МПа от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,35 МПа от 0 до 0,5 МПа от 0 до 1 МПа от 0 до 1,5 МПа от 0 до 2 МПа	от $\pm 0,12$ до $\pm 0,67$ %	Yokogawa EJX 430 (от 4 до 20 мА)	от $\pm 0,04$ до $\pm 0,6$ %	—	AAI141 AAI143 SAI143	$\pm 0,10$ %
		от $\pm 0,18$ до $\pm 0,69$ %			Stahl 9160		$\pm 0,15$ %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК давления	от -0,1 до 0,1 МПа от -0,1 до 0 МПа от 0 до 0,1 МПа от 0 до 0,15 МПа от 0 до 0,16 МПа от 0 до 0,2 МПа от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,35 МПа от 0 до 0,5 МПа от 0 до 1 МПа от 0 до 1,5 МПа от 0 до 2 МПа от 0 до 2,5 МПа от 0 до 3 МПа от 0 до 4 МПа от 0 до 5 МПа от 0 до 10 МПа от -0,1 до 0,5 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 3,5 МПа <sup>2)</sup> от -0,1 до 16 МПа <sup>2)</sup>	от ±0,26 до ±0,71 %	Yokogawa EJX 430 (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,6 %	9160	AAI141 AAI143 SAI143	±0,23 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК перепада давления	от -0,1 до 0,5 кПа от -0,747 до 0,747 кПа <sup>2)</sup> от -6,2 до 6,2 кПа <sup>2)</sup> от -62 до 62 кПа <sup>2)</sup> от -248 до 248 кПа <sup>2)</sup> от -500 до 2068 кПа <sup>2)</sup> от -500 до 13789 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±1,25 %	Rosemount 3051 (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±1,125 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		от ±0,18 до ±1,25 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±1,27 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 0,4 МПа	±0,13 %	ABB 266 (от 4 до 20 мА)	±0,06 %	—		±0,10 %
		±0,18 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,27 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 12,5 кПа от 0 до 25 кПа от -100 до 100 кПа <sup>2)</sup>	±0,13 %	STD720 (от 4 до 20 мА)	±0,05 %	—		±0,10 %
		±0,18 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,26 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 21,673 кПа от -100 до 700 кПа <sup>2)</sup>	±0,14 %	STR73D (от 4 до 20 мА)	±0,075 %	—		±0,10 %
		±0,19 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,27 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 2000 мм вод. ст. от 0 до 3326 мм вод. ст. от 0 до 1,6 кПа от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,5 МПа от 0 до 1,6 МПа от -10 до 10 кПа <sup>2)</sup> от -100 до 100 кПа <sup>2)</sup> от -500 до 500 кПа <sup>2)</sup> от -0,5 до 14 МПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,67 %	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,6 %	—		±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,69 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±0,71 %			9160		±0,23 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК перепада давления	от 3,32 до 19,63 кПа от -100 до 100 кПа <sup>2)</sup> от -500 до 500 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,14 до ±0,67 %	EJA 210 (от 4 до 20 мА)	от ±0,075 до ±0,6 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		от ±0,19 до ±0,69 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,27 до ±0,71 %			9160		±0,23 %
	от -0,002 до 0 МПа от 0 до 0,001 МПа от 0 до 0,003 МПа от 0 до 0,004 МПа от 0 до 0,005 МПа от 0 до 1 кПа от 0 до 2 кПа	от ±0,12 до ±0,58 %	Yokogawa EJX 110 (капсула F) (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,515 %	—		±0,10 %
	от 240 до 450 мм вод. ст. от -1,6 до 0 кПа от -200 до 0 мм вод. ст. от -100 до 10 мм вод. ст.	от ±0,18 до ±0,60 %			Stahl 9160		±0,15 %
	от -50 до 50 мм вод. ст. от -50 до 10 мм вод. ст. от -15 до 5 мм вод. ст. от -60 до 60 мм вод. ст. от -60 до 0 мм вод. ст. от -60 до 10 мм вод. ст. от -5 до 5 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,26 до ±0,63 %			9160		±0,23 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК перепада давления	от -0,01 до 0,01 МПа от 0 до 0,006 МПа от 0 до 0,01 МПа от 0 до 0,015 МПа от 0 до 0,02 МПа от 0 до 0,025 МПа от 0 до 0,05 МПа от 0 до 1,23 кПа от 0 до 1,34 кПа от 0 до 1,54 кПа от 0 до 1,83 кПа от 0 до 4,89 кПа	от ±0,12 до ±0,44 %	Yokogawa EJX 110 (капсула М) (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,382 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	от 0 до 5 кПа от 0 до 10 кПа от 0 до 12,5 кПа от 0 до 15 кПа от 0 до 25,46 кПа от 0 до 24,59 кПа	от ±0,18 до ±0,46 %			Stahl 9160		±0,15 %
	от 0 до 25 кПа от 0 до 25,01 кПа от 0 до 25,23 кПа от 0 до 29,7 кПа от 0 до 29,86 кПа от 0 до 30,15 кПа от 0 до 30,77 кПа от 0 до 38,17 кПа от 0 до 38,36 кПа от 0 до 50 кПа	от ±0,26 до ±0,50 %			9160		±0,23 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК перепада давления	от 0 до 50,42 кПа от 0 до 52,17 кПа от 0 до 58,9 кПа от 0 до 60 кПа от 0 до 65 кПа от 0 до 71,6 кПа от 0 до 75,84 кПа от 0 до 80 кПа от 0 до 94,3 кПа от 0 до 94,43 кПа	от $\pm 0,12$ до $\pm 0,44$ %	Yokogawa EJX 110 (капсула М) (от 4 до 20 мА)	от $\pm 0,04$ до $\pm 0,382$ %	—	AAI141 AAI143 SAI143	$\pm 0,10$ %
	от 0 до 328 мм вод. ст. от 0 до 353 мм вод. ст. от 0 до 362 мм вод. ст. от 0 до 398,4 мм вод. ст. от 0 до 411 мм вод. ст. от 0 до 415 мм вод. ст. от 0 до 465 мм вод. ст. от 0 до 593 мм вод. ст. от 0 до 597 мм вод. ст. от 0 до 636 мм вод. ст. от 0 до 639 мм вод. ст.	от $\pm 0,18$ до $\pm 0,46$ %			Stahl 9160		$\pm 0,15$ %
	от 0 до 671 мм вод. ст. от 0 до 690 мм вод. ст. от 0 до 740 мм вод. ст. от 0 до 786 мм вод. ст. от 0 до 791 мм вод. ст. от 0 до 812 мм вод. ст. от 0 до 829 мм вод. ст. от 0 до 876 мм вод. ст.	от $\pm 0,26$ до $\pm 0,50$ %			9160		$\pm 0,23$ %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК перепада давления	от 0 до 877 мм вод. ст. от 0 до 940 мм вод. ст. от 0 до 995 мм вод. ст. от 0 до 1062 мм вод. ст. от 0 до 1157 мм вод. ст. от 0 до 1187 мм вод. ст. от 0 до 1307 мм вод. ст. от 0 до 1370 мм вод. ст. от 0 до 1485 мм вод. ст. от 0 до 1509 мм вод. ст. от 0 до 1534 мм вод. ст. от 0 до 1584 мм вод. ст. от 0 до 1697 мм вод. ст. от 0 до 1754 мм вод. ст. от 0 до 1773 мм вод. ст. от 0 до 1978 мм вод. ст. от 0 до 1996 мм вод. ст. от 0 до 2074 мм вод. ст. от 0 до 2167 мм вод. ст. от 0 до 2178 мм вод. ст. от 0 до 2196 мм вод. ст. от 0 до 2232 мм вод. ст. от 0 до 2326 мм вод. ст. от 0 до 2405 мм вод. ст. от 0 до 2450 мм вод. ст.	от $\pm 0,12$ до $\pm 0,44$ %	Yokogawa EJX 110 (капсула М) (от 4 до 20 мА)	от $\pm 0,04$ до $\pm 0,382$ %	—	AAI141 AAI143 SAI143	$\pm 0,10$ %
	от 0 до 1509 мм вод. ст. от 0 до 1534 мм вод. ст. от 0 до 1584 мм вод. ст. от 0 до 1697 мм вод. ст. от 0 до 1754 мм вод. ст. от 0 до 1773 мм вод. ст. от 0 до 1978 мм вод. ст. от 0 до 1996 мм вод. ст. от 0 до 2074 мм вод. ст. от 0 до 2167 мм вод. ст. от 0 до 2178 мм вод. ст. от 0 до 2196 мм вод. ст. от 0 до 2232 мм вод. ст. от 0 до 2326 мм вод. ст. от 0 до 2405 мм вод. ст. от 0 до 2450 мм вод. ст.	от $\pm 0,18$ до $\pm 0,46$ %			Stahl 9160		$\pm 0,15$ %
	от 0 до 2074 мм вод. ст. от 0 до 2167 мм вод. ст. от 0 до 2178 мм вод. ст. от 0 до 2196 мм вод. ст. от 0 до 2232 мм вод. ст. от 0 до 2326 мм вод. ст. от 0 до 2405 мм вод. ст. от 0 до 2450 мм вод. ст. от -100 до 100 кПа <sup>2)</sup>	от $\pm 0,26$ до $\pm 0,50$ %			9160		$\pm 0,23$ %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК <sup>1)</sup>	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК перепада давления	от 0 до 100 кПа от -100 до 100 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,44 %	Yokogawa EJX 110 (капсула М) (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,382 %	—	модуль SAI143	±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,46 %			Stahl 9160		±0,15 %
	от 0 до 0,1 МПа от 0 до 0,15 МПа от 0 до 0,16 МПа от 0 до 8662 мм вод. ст. от 0 до 9788 мм вод. ст. от 0 до 23716 мм вод. ст. от 0 до 23718 мм вод. ст. от -500 до 500 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,67 %	Yokogawa EJX 110 (капсула Н) (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,6 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,69 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±0,71 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 1 МПа от -0,5 до 14 МПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,31 %	Yokogawa EJX 110 (капсула V) (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,255 %	—		±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,33 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±0,38 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 0,15 МПа от 0 до 60 кПа от 0 до 104,3 кПа от 0 до 130 кПа от 0 до 0,5 МПа от 0 до 11019 мм вод. ст. от -500 до 500 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,56 %	Yokogawa EJX 130 (капсула Н) (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,495 %	—		±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,57 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±0,61 %			9160		±0,23 %



ИК перепада давления	от 0 до 0,015 МПа от 0 до 5 кПа от 0 до 5,22 кПа от 0 до 15 кПа от 0 до 20,09 кПа от 0 до 25 кПа от 0 до 31,14 кПа от 0 до 40 кПа от 0 до 50 кПа от 0 до 51,9 кПа от 0 до 53,06 кПа от 0 до 60 кПа от 0 до 65 кПа от 0 до 65,51 кПа от 0 до 73,83 кПа от 0 до 89,19 кПа от 800 до 1500 мм вод. ст.	от $\pm 0,12$ до $\pm 0,41$ %	Yokogawa EJX 130 (капсула М) (от 4 до 20 мА)	от $\pm 0,04$ до $\pm 0,355$ %	—	AAI141 AAI143 SAI143	$\pm 0,10$ %
	от 0 до 245,8 мм вод. ст. от 0 до 250,3 мм вод. ст. от 0 до 300 мм вод. ст. от 0 до 379 мм вод. ст. от 0 до 388,7 мм вод. ст. от 0 до 420 мм вод. ст. от 0 до 1534 мм вод. ст. от 0 до 1633 мм вод. ст. от 0 до 1800 мм вод. ст. от 0 до 2127 мм вод. ст.	от $\pm 0,18$ до $\pm 0,43$ %			Stahl 9160		$\pm 0,15$ %
		от $\pm 0,26$ до $\pm 0,47$ %			9160		$\pm 0,23$ %



ИК перепада давления	от 0 до 2170 мм вод. ст. от 0 до 2783 мм вод. ст. от 0 до 3130 мм вод. ст. от 0 до 3431 мм вод. ст. от 28 до 280 мм вод. ст. от -100 до 100 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,12 до ±0,41 %	Yokogawa EJX 130 (капсула М) (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,355 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		от ±0,18 до ±0,43 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,26 до ±0,47 %			9160		±0,23 %
	от -250 до 60 Па от -1 до 1 кПа <sup>2)</sup>	от ±0,25 до ±0,41 %	Yokogawa EJA 120 (от 4 до 20 мА)	от ±0,20 до ±0,35 %	—	AAI143 модуль SAI143	±0,10 %
		от ±0,28 до ±0,42 %			Stahl 9160		±0,15 %
	от 0 до 450 кПа от -0,5 до 4 МПа <sup>2)</sup>	±0,14 %	PMD75 (от 4 до 20 мА)	±0,05 %	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
		±0,18 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,26 %			9160		±0,23 %
		±0,14 %		±0,075 %	—		±0,10 %
		±0,19 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,27 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 1 МПа от 0 до 60 МПа <sup>2)</sup>	±0,57 %	IS-21-S (от 4 до 20 мА)	±0,5 %	—		±0,10 %
		±0,58 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,61 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 0,6 МПа от 0 до 10 МПа от 0 до 60 МПа <sup>2)</sup>	±0,16 %	IPT-10 (от 4 до 20 мА)	±0,1 %	—		±0,10 %
		±0,20 %			Stahl 9160		±0,15 %
		±0,28 %			9160		±0,23 %
	от 0 до 100 кПа от 0 до 3 МПа	от ±0,14 до ±0,62 %	7MF4433 (от 4 до 20 мА)	от ±0,074 до ±0,55 %	—		±0,10 %
		от ±0,19 до ±0,63 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,27 до ±0,66 %			9160		±0,23 %
ИК давления	от 0 до 1,6 МПа от 0 до 10 МПа <sup>2)</sup> от 0 до 70 МПа <sup>2)</sup>	от ±0,14 до ±0,62 %	7MF4033 (от 4 до 20 мА)	от ±0,074 до ±0,55 %	—		±0,10 %
		от ±0,19 до ±0,63 %			Stahl 9160		±0,15 %
		от ±0,27 до ±0,66 %			9160		±0,23 %

<sup>1)</sup> Указаны пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности.

<sup>2)</sup> Указаны максимальные пределы диапазона измерений (могут быть перенастроены в пределах указанных значений).

Примечание — Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно.



Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК температуры

Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК			
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	
от 0 до +150 °C	±0,55 °C	Rosemount 65 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 65: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 % диапазона измерений	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %	
	±0,58 °C			Stahl 9160		±0,15 %	
	±0,65 °C			9160		±0,23 %	
от -50 до +450 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %	
				Stahl 9160		±0,15 %	
				9160		±0,23 %	
от 0 до +150 °C	±0,54 °C	Rosemount 65 (Pt100); T32.1S (от 4 до 20 мА)	Rosemount 65: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$  T32.1S: ±0,1 °C при -50≤t≤+200 °C;  $\pm(0,1 + 0,0001 \cdot  t - 200 )$ при t>+200 °C	—		AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±0,57 °C			Stahl 9160			±0,15 %
	±0,64 °C			9160			±0,23 %
от -50 до +450 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—			±0,10 %
				Stahl 9160			±0,15 %
				9160			±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +100 °С	±0,42 °С	TR10 (Pt100); T32.1S (от 4 до 20 мА)	TR10: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$ T32.1S: ±0,1 °С при -100≤t≤+200 °С; $\pm(0,1 + 0,0001 \cdot  t - 200 )$ при t>+200 °С	—		±0,10 %
	±0,44 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,48 °С			9160		±0,23 %
от -100 до +450 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +100 °С	±0,45 °С	TR10 (Pt100); STT25S (от 4 до 20 мА)	TR10: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$ STT25S: ±(0,15 °С + 0,025 % диапазона измерений)	—		±0,10 %
	±0,47 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,5 °С			9160		±0,23 %
от -100 до +450 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от -50 до +150 °С	±1,19 °С	JUMO 90.2820 (Pt100); T32.1S (от 4 до 20 мА)	JUMO 90.2820: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$ T32.1S: ±0,1 °С при -50≤t≤+200 °С; $\pm(0,1 + 0,0001 \cdot  t - 200 )$ при t>+200 °С	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±1,21 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,27 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +100 °С	±0,90 °С			—		±0,10 %
	±0,91 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,93 °С			9160		±0,23 %
от -50 до +300 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +200 °С	±0,68 °С	TR10 (Pt100); YTA320 (от 4 до 20 мА)	TR10: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$ YTA320: ±(0,14 °С + 0,02 % диапазона измерений)	—		±0,10 %
	±0,72 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,82 °С			9160		±0,23 %
от -100 до +450 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +350 °C	±2,3 °C	XPS (Pt100); YTA320 (от 4 до 20 мА)	XPS: ±(0,3+0,005· t ) YTA320: ±(0,14 °C + +0,02 % диапазона измерений)	—		±0,10 %
	±2,34 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±2,44 °C			9160		±0,23 %
от -200 до +550 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +100 °C	±1,33 °C	SensyTemp TSP (от 4 до 20 мА)	±(0,3+0,005· t + +0,35 °C + 0,05 % диапазона измерений)	—		±0,10 %
	±1,34 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,35 °C			9160		±0,23 %
от -50 до +450 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 3			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +400 °C	±1,16 °C	RM (Pt100); YTA110 (от 4 до 20 мА)	RM: ±(0,15+0,002· t ) YTA110: ±(0,14 °C + +0,02 % диапазона измерений)	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±1,26 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,48 °C			9160		±0,23 %
от 0 до +600 °C	±1,66 °C			—		±0,10 %
	±1,81 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±2,15 °C			9160		±0,23 %
от -200 до +650 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +100 °C	±0,42 °C	WTH 160-250 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	WTH 160-250: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$ Rosemount 248: ±0,1 % диапазона измерений	—		±0,10 %
	±0,44 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,48 °C			9160		±0,23 %
от 0 до +125 °C	±0,49 °C			—		±0,10 %
	±0,51 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,56 °C			9160		±0,23 %
от -200 до +600 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +100 °C	±0,92 °C	JUMO 90.2820 (Pt100); dTRANS T01 (от 4 до 20 мА)	JUMO 90.2820: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$ dTRANS T01: ±0,2 °C при -50≤t≤+200 °C; ±0,4 °C при t>+200 °C	—		±0,10 %
	±0,93 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,95 °C			9160		±0,23 %
от -50 до +300 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +120 °C	±1,03 °C	TST310 (Pt100); TMT181 (от 4 до 20 мА)	TST310: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$ TMT181: ±0,2 °C или ±0,08 % диапазона измерений (берут большее значение)	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±1,04 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,06 °C			9160		±0,23 %
от -50 до +500 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от -40 до +40 °C	±0,59 °C	TST310 (Pt100); 644 (от 4 до 20 мА)	TST310: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$ 644: ±(0,15 °C + 0,03 % диапазона измерений)	—		±0,10 %
	±0,60 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,62 °C			9160		±0,23 %
от -50 до +500 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +120 °С	±0,50 °С	TR62 (Pt100); TMT182 (от 4 до 20 мА)	TR62: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$  TMT182: ±0,2 °С или ±0,08 % диапазона измерений (берут большее значение)	—		±0,10 %
	±0,53 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,57 °С			9160		±0,23 %
от -200 до +600 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +100 °С	±0,91 °С	PS-092x (Pt100); YTA110 (от 4 до 20 мА)	PS-092x: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$  YTA110: ±(0,14 °С + +0,02 % диапазона измерений)	—		±0,10 %
	±0,92 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,94 °С			9160		±0,23 %
от -196 до +650 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +125 °С	±1,04 °С	PS-092x (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	PS-092x: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 % диапазона измерений	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±1,05 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,08 °С			9160		±0,23 %
от -196 до +650 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +60 °C	±0,32 °C	Rosemount 0065 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 0065: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 % диапазона измерений	—		±0,10 %
	±0,32 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,35 °C			9160		±0,23 %
от 0 до +70 °C	±0,34 °C	Rosemount 0065 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 0065: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 %	—		±0,10 %
	±0,35 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,38 °C			9160		±0,23 %
от 0 до +100 °C	±0,42 °C	Rosemount 0065 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 0065: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 %	—		±0,10 %
	±0,44 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,48 °C			9160		±0,23 %
от 0 до +250 °C	±0,82 °C	Rosemount 0065 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 0065: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 %	—		±0,10 %
	±0,88 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,00 °C			9160		±0,23 %
от -20 до +200 °C	±0,72 °C	Rosemount 0065 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 0065: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 %	—		±0,10 %
	±0,79 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,92 °C			9160		±0,23 %
от -50 до +450 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2	Rosemount 0065 (Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 0065: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$  Rosemount 248: ±0,1 %	—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от -50 до +100 °С	±0,47 °С	TR88 (Pt100); TMT82 (от 4 до 20 мА)	TR88: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$  TMT82: $\pm(0,14 \text{ °С} + 0,03 \text{ \%}$ диапазона измерений)	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±0,51 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,58 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +50 °С	±0,33 °С			—		±0,10 %
	±0,34 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,35 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +150 °С	±0,57 °С			—		±0,10 %
	±0,59 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,66 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +250 °С	±0,81 °С			—		±0,10 %
	±0,86 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,99 °С			9160		±0,23 %
от -200 до +600 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +150 °С	±0,54 °С ±0,57 °С ±0,64 °С	ДТС (Pt100); T32.3S (от 4 до 20 мА)	ДТС: $\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$ T32.3S: ±0,1 °С при -100≤t≤+200 °С; $\pm(0,1 + 0,0001 \cdot  t - 200 )$ при t>+200 °С	—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от -100 до +450 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
от 0 до +800 °С	±6,75 °С ±6,82 °С ±7,0 °С	SKIN 9201 (тип К); преобразователь 248 (от 4 до 20 мА)	SKIN 9201: ±2,5 °С при 0≤t≤+333 °С; ±0,0075·t при +333<t≤+1150 °С; преобразователь 248: ±1,0 °С	9160		±0,23 %
				—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
от 0 до +1150 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +100 °С	±0,89 °С	ТСПТ (Pt100); PR 5335 (от 4 до 20 мА)	ТСПТ: $\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$ PR 5335: ±0,05 % диапазона измерений	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±0,90 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±0,92 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +150 °С	±1,17 °С			—		±0,10 %
	±1,19 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,22 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +200 °С	±1,46 °С			—		±0,10 %
	±1,48 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,53 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +400 °С	±2,58 °С			—		±0,10 %
	±2,63 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±2,74 °С			9160		±0,23 %
от -196 до +660 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +600 °С	СТ221-А1 (тип К); преобразователь 248 (от 4 до 20 мА)	СТ221-А1: ±1,5 °С при -40≤t≤+375 °С; ±0,004·t при +375<t≤+1200 °С преобразователь 248: ±1,0 °С	—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до +700 °С			—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до +800 °С			—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от -40 до +1200 °С <sup>2)</sup>			см. примечание 2	—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +100 °С	±1,86 °С	ТМ (тип К);  (от 4 до 20 мА)	ТМ: ±1,5 °С при -40≤t≤+375 °С; ±0,004·t при +375<t≤+1000 °С УТА110: ±(0,75 °С + +0,02 % диапазона измерений)	—	ААИ141 ААИ143 САИ143	±0,10 %
	Stahl 9160			±0,15 %		
	9160			±0,23 %		
от 0 до +160 °С	±1,87 °С			—		±0,10 %
	±1,88 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,91 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +200 °С	±1,88 °С			—		±0,10 %
	±1,90 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±1,94 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +400 °С	±2,04 °С			—		±0,10 %
	±2,09 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±2,23 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +600 °С	±2,89 °С			—		±0,10 %
	±2,98 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,20 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +800 °С	±3,77 °С			—		±0,10 %
	±3,90 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±4,19 °С			9160		±0,23 %
от 0 до +1000 °С	±4,66 °С			—		±0,10 %
	±4,82 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±5,19 °С			9160		±0,23 %
от -40 до +1000 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до +700 °C	±3,45 °C	Okazaki T (тип K); Rosemount 644 (от 4 до 20 мА)	Okazaki T: ±1,5 °C при -40≤t≤+375 °C; ±0,004·t при +375<t≤+1260 °C; Rosemount 644: ±(1,0 °C+0,03 % диапазона измерений)	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±3,55 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,80 °C			9160		±0,23 %
от 0 до +1000 °C	±4,76 °C			—		±0,10 %
	±4,92 °C			Stahl 9160		±0,15 %
	±5,28 °C			9160		±0,23 %
от -40 до +1260 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +100 °C	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	±0,4 °C или ±0,15 % диапазона измерений (берут большее значение)	—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до +150 °C			—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от -50 до +500 °C <sup>2)</sup>			см. примечание 2	—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до +100 °C	ТСП Метран-286 (от 4 до 20 мА)	±0,4 °C или ±0,15 % (берут большее значение)	—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до +100 °C	МВТ 5252 (от 4 до 20 мА)	чувствительный элемент: $\pm\left(0,3+0,005\cdot t \right)$ измерительный преобразователь: ±(0,3 °C + 0,1 % диапазона измерений)	—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до +400 °C <sup>2)</sup>			см. примечание 2	—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК			
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	
от -40 до 500 °C	±2,32 °C	0185 (тип К); Rosemount 644 (от 4 до 20 мА)	0185: ±1,5 °C при -40≤t≤+375 °C; ±0,004·t при +375<t≤+1000 °C; Rosemount 644: ±0,25 °C; +0,02 % диапазона измерений; ±0,25 °C	—	AAI143 модуль SAI143	±0,10 %	
	±2,41 °C			Stahl 9160		±0,15 %	
от -40 до 600 °C	±2,77 °C			—		±0,10 %	
	±2,88 °C			Stahl 9160		±0,15 %	
от -40 до +1000 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2	—	±0,10 %				
от -40 до 500 °C	±2,32 °C	Rosemount 0185 (тип К); Rosemount 644 (от 4 до 20 мА)	Rosemount 0185: ±1,5 °C при -40≤t≤+375 °C; ±0,004·t при +375<t≤+1000 °C; Rosemount 644: ±0,25 °C; +0,02 % диапазона измерений; ±0,25 °C	—		AAI143 модуль SAI143	±0,10 %
	±2,41 °C			Stahl 9160			±0,15 %
от -40 до 600 °C	±2,77 °C			—			±0,10 %
	±2,88 °C			Stahl 9160			±0,15 %
от -40 до +1000 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2	—	±0,10 %				
от -40 до 800 °C	±4,13 °C	TC59-V (тип К) в комплекте с T32.1S (от 4 до 20 мА)	TC59-V: ±1,5 °C при -40≤t≤+375 °C; ±0,004·t при +375<t≤+1000 °C; T32.1S: $\pm(1,2+0,002\cdot t +0,0003\cdot(t_{\max}-t_{\max}))^{\circ}\text{C}$ при -150≤t≤0 °C; $\pm(1,2+0,0004t+0,0003\cdot(t_{\max}-t_{\max}))^{\circ}\text{C}$ при 0<t≤+1300 °C	—	AAI143		±0,10 %
	±4,26 °C			Stahl 9160		±0,15 %	
от -150 до +1300 °C <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %	
				Stahl 9160		±0,15 %	
от 0 до +100 °C	±0,58 °C	RN-24-6NA11-TB-L0250/YTA110 (от 4 до 20 мА)	$\pm(0,31+0,002\cdot t )$	—	AAI141	±0,10 %	
	±0,59 °C			Stahl 9160	AAI143	±0,15 %	
	±0,62 °C			9160	SAI143	±0,23 %	



Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от +200 до +1000 °С	±3,42 °С	CTLaser MT (от 4 до 20 мА)	±2,0 °С при +200≤t≤+300 °С; ±3,0 °С при +300<t≤+1450 °С	—		±0,10 %
	±3,56 °С			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,88 °С			9160		±0,23 %
от +200 до +1450 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 30 до 60 °С	±3,31 °С	FPA-4.3 (от 4 до 20 мА)	±3,0 °С при +25≤t≤+104 °С; ±6,5 °С при +104<t≤+180 °С	—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 25 до 100 °С	±3,31 °С			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 25 до 180 °С <sup>2)</sup>	см. примечание 2			—	±0,10 %	
				Stahl 9160	±0,15 %	
				9160	±0,23 %	

<sup>1)</sup> Указаны пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности.

<sup>2)</sup> Указаны максимальные пределы диапазона измерений (могут быть перенастроены в пределах указанных значений).

**Примечания**

1 Приняты следующие обозначения:

t – измеренное значение температуры, °С;

t<sub>min</sub>, t<sub>max</sub> – нижний и верхний пределы настроенного диапазона измерений ИК температуры соответственно.

2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК рассчитывают по формуле  $\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\text{ИП}}^2 + \left( \gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}}{100} \right)^2}$ , где  $\Delta_{\text{ИП}}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, °С;  $\gamma_{\text{ВП}}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

t<sub>max</sub> – максимальное значение диапазона измерений ИК, °С; t<sub>min</sub> – минимальное значение диапазона измерений ИК, °С.

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК рассчитывают по формуле  $\Delta_{\text{ИК}} = \Delta_{\text{ИП}} + \left( \gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}}{100} \right)$ .



Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК уровня

Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК						
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>				
от 200 до 300 мм	±3,32 мм	FMG60 (от 4 до 20 мА)	±1,0 % диапазона измерений	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %				
	±3,34 мм			Stahl 9160		±0,15 %				
	±3,39 мм			9160		±0,23 %				
от 200 до 1800 мм	±19,90 мм			—		±0,10 %				
	±20,03 мм			Stahl 9160		±0,15 %				
	±20,32 мм			9160		±0,23 %				
от 200 до 2200 мм	±24,33 мм			—		±0,10 %				
	±24,48 мм			Stahl 9160		±0,15 %				
	±24,84 мм			9160		±0,23 %				
от 200 до 5100 мм	±56,38 мм			—		±0,10 %				
	±56,73 мм			Stahl 9160		±0,15 %				
	±57,57 мм			9160		±0,23 %				
от 200 до 5900 мм	±65,23 мм			—		±0,10 %				
	±65,63 мм			Stahl 9160		±0,15 %				
	±66,60 мм			9160		±0,23 %				
от 200 до 6200 мм	±68,55 мм			—		±0,10 %				
	±68,97 мм			Stahl 9160		±0,15 %				
	±70,00 мм			9160		±0,23 %				
от 350 до 600 мм	±1,48 мм			244LD (от 4 до 20 мА)		±0,2 % диапазона измерений	—	±0,10 %		
	±1,65 мм						Stahl 9160	±0,15 %		
	±2,02 мм						9160	±0,23 %		
от 200 до 3000 мм <sup>2)</sup>	см. примечание 3						—	±0,10 %		
							Stahl 9160	±0,15 %		
							9160	±0,23 %		



Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 100 до 750 мм	±5,57 мм	Rosemount 3301 (от 4 до 20 мА)	±5 мм при 0,1≤L≤5 м; ±0,1 % диапазона измерений при 5<L≤23,5 м	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±5,64 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±5,82 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 1500 мм <sup>2)</sup>	см. примечание 3			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %
от 0 до 400 мм	Dresser 12400 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до 445 мм			—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до 500 мм			—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		
от 0 до 600 мм			±3,03 мм	—		±0,10 %
			±3,37 мм	Stahl 9160		±0,15 %
			±3,45 мм	9160		±0,23 %
от 0 до 950 мм			±3,64 мм	—	±0,10 %	
			±5,33 мм	Stahl 9160	±0,15 %	
			±5,46 мм	9160	±0,23 %	
от 0 до 3048 мм <sup>2)</sup>			см. примечание 3	±5,76 мм	—	±0,10 %
				—	Stahl 9160	±0,15 %
				—	9160	±0,23 %
от 100 до 250 мм	Rosemount 5300 (от 4 до 20 мА)	±3 мм при 0,1≤L≤10 м; ±0,03 % диапазона измерений при 10<L≤50 м	—	±0,10 %		
			Stahl 9160	±0,15 %		
			9160	±0,23 %		



Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 100до 300 мм	±3,32 мм	Rosemount 5300 (от 4 до 20 мА)	±3 мм при 0,1≤L≤10 м; ±0,03 % диапазона измерений при 10<L≤50 м	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±3,34 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,39 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 385 мм	±3,33 мм			—		±0,10 %
	±3,37 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,45 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 645 мм	±3,38 мм			—		±0,10 %
	±3,47 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,69 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 670 мм	±3,39 мм			—		±0,10 %
	±3,49 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,71 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 825 мм	±3,43 мм			—		±0,10 %
	±3,57 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,91 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 1000 мм	±3,48 мм			—		±0,10 %
	±3,69 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±3,16 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 2150 мм	±4,06 мм			—		±0,10 %
	±4,85 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±6,37 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 7450 мм	±8,84 мм			—		±0,10 %
	±12,73 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±19,14 мм			9160		±0,23 %
от 100 до 15000 мм	см. примечание 3			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %



Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0 до 2000 мм	±3,97 мм	VEGAPULS 61 (от 4 до 20 мА)	±2 мм	–	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±4,67 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±6,05 мм			9160		±0,23 %
от 0 до 1480 мм	±3,68 мм	VEGAPULS 63 (от 4 до 20 мА)	±2 мм	–		±0,10 %
	±4,11 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±5,00 мм			9160		±0,23 %
от 0 до 2800 мм	±4,52 мм	VEGAPULS 63 (от 4 до 20 мА)	±2 мм	–		±0,10 %
	±5,68 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±7,82 мм			9160		±0,23 %
от 0 до 6570 мм	±7,95 мм	VEGAPULS 66 (от 4 до 20 мА)	±8 мм	–		±0,10 %
	±11,34 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±16,95 мм			9160		±0,23 %
от 0 до 6685 мм	±8,07 мм			–		±0,10 %
	±11,52 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±17,24 мм			9160		±0,23 %
от 0 до 6850 мм	±8,23 мм			–		±0,10 %
	±11,78 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±17,65 мм			9160		±0,23 %
от 0 до 8045 мм	±9,45 мм			–		±0,10 %
	±13,68 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±20,62 мм			9160		±0,23 %



Диапазоны измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 0,08 до 6,5 м	±18,00 мм	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	±15 мм в диапазоне от 80 до 300 мм; ±2 мм (±5 мм) <sup>3)</sup> при уровне от 300 мм	—	AAI141 AAI143 SAI143	±0,10 %
	±19,68 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±23,30 мм			9160		±0,23 %
от 0,08 до 9 м	±19,25 мм			—		±0,10 %
	±22,20 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±28,12 мм			9160		±0,23 %
от 80 до 2200 мм	±16,68 мм			—		±0,10 %
	±16,90 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±17,42 мм			9160		±0,23 %
от 80 до 1000 мм	±16,54 мм			—		±0,10 %
	±16,60 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±16,70 мм			9160		±0,23 %
от 80 до 2300 мм	±16,70 мм			—		±0,10 %
	±16,94 мм			Stahl 9160		±0,15 %
	±17,50 мм			9160		±0,23 %
от 0,08 до 75 м <sup>2)</sup>	см. примечание 3			—		±0,10 %
				Stahl 9160		±0,15 %
				9160		±0,23 %

<sup>1)</sup> Указаны пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности.

<sup>2)</sup> Указаны максимальные пределы диапазона измерений (могут быть перенастроены в пределах указанных значений).

<sup>3)</sup> В скобках указаны пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений границы раздела жидкости.

#### Примечания

1 Принято следующее обозначение: L – расстояние до поверхности среды (уровня), м.

2 Шкала ряда ИК уровня установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК рассчитывают по формуле  $\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\text{ИП}}^2 + \left( \gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{100} \right)^2}$ , где  $\Delta_{\text{ИП}}$  – пределы

допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, мм (м);  $\gamma_{\text{ВП}}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

$X_{\text{max}}$  – значение уровня, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, мм (м);  $X_{\text{min}}$  – значение уровня, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, мм (м).



Таблица 7 – Метрологические характеристики ИК объемного расхода

Верхние пределы диапазонов измерений ИК <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup>
500 м³/ч 800 м³/ч 9600 м³/ч <sup>3)</sup>	см. примечание 3	Promag 50P (от 4 до 20 мА)	DN>200: ±(0,5+0,1/v) % / ±(0,2 +0,2/v) % при v<0,5 м/с;  DN≤200: ±(0,5+0,1/v) % / ±0,2 % при 0,5≤v≤10 м/с; ±(0,2 +0,1/v) % при v<0,5 м/с  ±(1,0 +0,2/v) % <sup>4)</sup>	—	AAI141 AAI143	±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
—		±0,10 %				
Stahl 9163		±0,15 %				
9163		±0,23 %				
70 м³/ч 180 м³/ч <sup>2)</sup>		Promass 40E (от 4 до 20 мА)	±0,5 %	—		±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
20 м³/ч 35 м³/ч 50 м³/ч 150 м³/ч 2360 м³/ч <sup>3)</sup>		Prowirl 72F (от 4 до 20 мА)	±0,75 %; ±1 % <sup>4)</sup>	—	±0,10 %	
				Stahl 9163	±0,15 %	
				9163	±0,23 %	
25 м³/ч 60 м³/ч 2156 м³/ч <sup>3)</sup> 17256 м³/ч <sup>3)</sup>		YEWFO DY (от 4 до 20 мА)	жидкость <sup>5)</sup> : ±1,0 %; ±0,75 %; газ и пар <sup>6)</sup> : ±1,0 %; ±1,5 %; ±2,0 % <sup>7)</sup> ; ±2,5 % <sup>7)</sup>	—	±0,10 %	
				Stahl 9163	±0,15 %	
				9163	±0,23 %	
600 м³/ч	Prosonic Flow 93P (DN>200) (от 4 до 20 мА)	±(2,0+0,02·v <sub>max</sub> /v) <sup>4)</sup> ; ±(0,5+0,02·v <sub>max</sub> /v) <sup>8)</sup>	—	±0,10 %		
			Stahl 9163	±0,15 %		
			9163	±0,23 %		



Верхние пределы диапазонов измерений ИК <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup>
200 м³/ч 135717 м³/ч³)	см. примечание 3	OPTIFLUX 2100 (от 4 до 20 мА)	±0,65 %, ±1,30 % <sup>4)</sup> при 0,3≤v≤1,0 м/с; ±0,4 %, ±0,8 % <sup>4)</sup> при 1,0<v≤5,0 м/с; ±0,35 %, ±0,70 % <sup>4)</sup> при 5,0<v≤12,0 м/с	—	AAI141 AAI143	±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
2,50 м³/ч 50 м³/ч 100 м³/ч 150 м³/ч 160 м³/ч 250 м³/ч 400 м³/ч 224000 м³/ч³)		UFM 3030K (от 4 до 20 мА)	±0,5 %, ±1,0 % <sup>4)</sup> при 0,3≤v≤1,0 м/с; ±1,0 %, ±2,0 % <sup>4)</sup> при 0,25<v≤0,5 м/с; ±2,5 %, ±5,0 % <sup>4)</sup> при 0,1<v≤0,25 м/с	—		±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
250 м³/ч 400 м³/ч 6000 м³/ч		OPTISWIRL 4070 (от 4 до 20 мА)	±2,0 %, ±2,5 % <sup>4)</sup> при 10000<Re<20000; жидкость: ±0,75 %, ±1,0 % <sup>4)</sup> , газ и пар: ±1,0 %, ±1,5 % <sup>4)</sup> при Re≥20000	—		±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
6000 м³/ч 12000 м³/ч		OPTISONIC 6300 (от 4 до 20 мА)	±1 % при v>0,5 м/с и DN≥50 мм; ±3 % при v≤0,5 м/с и DN<50 мм	—	±0,10 %	
				Stahl 9163	±0,15 %	
				9163	±0,23 %	
10 м³/ч 25 м³/ч 32 м³/ч 100 м³/ч 125 м³/ч 400 м³/ч		OPTISONIC 3400 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % при 0,5<v≤20,0 м/с; ±1,0 % при 0,25<v≤0,5 м/с; ±2,0 % при 0,125<v≤0,25 м/с; ±4,0 % при 0,06≤v≤0,125 м/с	—	±0,10 %	
				Stahl 9163	±0,15 %	
				9163	±0,23 %	



Верхние пределы диапазонов измерений ИК <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup>
6 м <sup>3</sup> /ч 40 м <sup>3</sup> /ч 100 м <sup>3</sup> /ч 750 м <sup>3</sup> /ч 1200 м <sup>3</sup> /ч 4500 м <sup>3</sup> /ч <sup>3)</sup>	см. примечание 3	Yokogawa ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	±0,35 %	—	AAI141 AAI143	±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
2,2 м <sup>3</sup> /ч 3 м <sup>3</sup> /ч 3,2 м <sup>3</sup> /ч 13 м <sup>3</sup> /ч 15 м <sup>3</sup> /ч 18 м <sup>3</sup> /ч 20 м <sup>3</sup> /ч 28 м <sup>3</sup> /ч 30 м <sup>3</sup> /ч 32 м <sup>3</sup> /ч 35 м <sup>3</sup> /ч 45 м <sup>3</sup> /ч 50 м <sup>3</sup> /ч 60 м <sup>3</sup> /ч 80 м <sup>3</sup> /ч 85 м <sup>3</sup> /ч 90 м <sup>3</sup> /ч 100 м <sup>3</sup> /ч 120 м <sup>3</sup> /ч 200 м <sup>3</sup> /ч 220 м <sup>3</sup> /ч 250 м <sup>3</sup> /ч 260 м <sup>3</sup> /ч		8800 (от 4 до 20 мА)	жидкость: ±0,65 % <sup>9)</sup> , ±1,0 % <sup>10)</sup> при Re≥20000; ±2,0 % при 20000>Re≥10000; ±6,0 % при 10000>Re≥5000  газ: ±1,0 % <sup>9)</sup> , ±1,35 % <sup>10)</sup> при Re≥15000; ±2,0 % при 15000>Re≥10000; ±6,0 % при 10000>Re≥5000	—		±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %



Верхние пределы диапазонов измерений ИК <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup>
300 м³/ч 350 м³/ч 400 м³/ч 500 м³/ч 650 м³/ч 950 м³/ч 1200 м³/ч 1400 м³/ч 4000 м³/ч 8000 м³/ч 8500 м³/ч 12000 м³/ч 13000 м³/ч 2002,0 м³/ч <sup>3)</sup> 20016,0 м³/ч <sup>3)</sup>	см. примечание 3	8800 (от 4 до 20 мА)	жидкость: $\pm 0,65\%$ <sup>9)</sup> , $\pm 1,0\%$ <sup>10)</sup> при $Re \geq 20000$ ; $\pm 2,0\%$ при $20000 > Re \geq 10000$ ; $\pm 6,0\%$ при $10000 > Re \geq 5000$  газ: $\pm 1,0\%$ <sup>9)</sup> , $\pm 1,35\%$ <sup>10)</sup> при $Re \geq 15000$ ; $\pm 2,0\%$ при $15000 > Re \geq 10000$ ; $\pm 6,0\%$ при $10000 > Re \geq 5000$	—	AAI141 AAI143	$\pm 0,10\%$
				Stahl 9163		$\pm 0,15\%$
				9163		$\pm 0,23\%$
13 м³/ч 23000 м³/ч 100000 м³/ч 120000 м³/ч		Micro Motion (от 4 до 20 мА)	жидкость: $\pm 0,11\%$ , $\pm 0,25\%$ <sup>11)</sup> газ: $\pm 0,5\%$	—		$\pm 0,10\%$
				Stahl 9163		$\pm 0,15\%$
				9163		$\pm 0,23\%$
9500 м³/ч		CPM Micro Motion (от 4 до 20 мА)	жидкость: $\pm 0,11\%$ , $\pm 0,25\%$ <sup>11)</sup> газ: $\pm 0,5\%$	—		$\pm 0,10\%$
				Stahl 9163		$\pm 0,15\%$
				9163		$\pm 0,23\%$
300000 м³/ч		OPTISONIC 7300 (от 4 до 20 мА)	$\pm 1\%$ <sup>12)</sup> , $\pm 2\%$ <sup>4)</sup> при $100 \leq DN \leq 600$ мм; $\pm 2\%$ <sup>12)</sup> , $\pm 3\%$ <sup>4)</sup> при $50 \leq DN \leq 80$ мм	—		$\pm 0,10\%$
				Stahl 9163		$\pm 0,15\%$
				9163		$\pm 0,23\%$
2,4 м³/ч 0,65 м³/ч 130 м³/ч 1400 м³/ч		RAMC (от 4 до 20 мА)	$\pm 1,6\%$ <sup>13)</sup> , $\pm (1,6 \cdot 0,5 Q_{\max} / Q_{\text{изм}})\%$ <sup>14)</sup> при $Q_{\min} \leq Q_{\text{изм}} \leq 0,5 Q_{\max}$ ; $\pm 2,5\%$ <sup>13)</sup> , $\pm (2,5 \cdot 0,5 Q_{\max} / Q_{\text{изм}})\%$ <sup>14)</sup> при $0,5 Q_{\max} < Q_{\text{изм}} \leq Q_{\max}$ ;	—		$\pm 0,10\%$
				Stahl 9163		$\pm 0,15\%$
				9163		$\pm 0,23\%$



Верхние пределы диапазонов измерений ИК <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup>
3 м³/ч 5,7 м³/ч 9,8 м³/ч 13 м³/ч 20 м³/ч 25 м³/ч 28 м³/ч 250 м³/ч 260 м³/ч 270 м³/ч 2096 м³/ч	см. примечание 3	SITRANS FM (от 4 до 20 мА)	±0,2 при v≥0,5 м/с; от ±0,2 до ±1,2 % при 0,1≤v≤0,5 м/с	—	AAI141 AAI143	±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
3,4 м³/ч		MT3809G (от 4 до 20 мА)	±1 % <sup>2)</sup>	—		±0,10 %
				Stahl 9163		±0,15 %
				9163		±0,23 %
20000 м³/ч		GF868 (от 4 до 20 мА)	±5 %	—	±0,10 %	
				Stahl 9163	±0,15 %	
				9163	±0,23 %	

<sup>1)</sup> Нижний предел диапазона измерений ИК должен соответствовать значению, указанному в свидетельстве о поверке на первичный ИП ИК.

<sup>2)</sup> Указаны пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности.

<sup>3)</sup> Указан максимальный предел измерений (может быть перенастроен в пределах указанного значения).

<sup>4)</sup> После беспроточной (имитационной) поверки.

<sup>5)</sup> В зависимости от числа Рейнольдса.

<sup>6)</sup> В зависимости от скорости потока.

<sup>7)</sup> При применении опции MV.

<sup>8)</sup> После калибровки на месте монтажа.

<sup>9)</sup> Для всех исполнений, кроме 8800DR, и DN от 150 до 300 мм.

<sup>10)</sup> Для исполнения 8800DR и DN от 150 до 300 мм.

<sup>11)</sup> При калибровке с помощью компакт-прувера, трубопоршневой установки, эталонов 2-го разряда или при поверке с помощью процедуры SMV.

<sup>12)</sup> При калибровке и поверке на рабочем газе и скорости потока от 1 до 30 м/с.

<sup>13)</sup> При диаметре условного прохода от 15 до 100 мм.

<sup>14)</sup> При диаметре условного прохода от 125 до 150 мм.







Таблица 10 – Метрологические характеристики ИК массового расхода

Верхние пределы диапазонов измерений ИК <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup>
1 т/ч 6 т/ч 9 т/ч 15 т/ч 35 т/ч 70 т/ч	см. примечание	Micro Motion (от 4 до 20 мА)	жидкость: $\pm 0,1 \%$ , $\pm 0,2 \%$ <sup>3)</sup> ; $\pm 0,25 \%$ <sup>3)</sup> сжиженный газ: $\pm 0,5 \%$ газ: $\pm 0,5 \%$ , $\pm 0,35 \%$ <sup>4)</sup>	—	AAI141 AAI143	$\pm 0,10 \%$
				Stahl 9163		$\pm 0,15 \%$
				9163		$\pm 0,23 \%$
0,45 т/ч 0,8 т/ч 13,5 т/ч 18 т/ч 22 т/ч 25 т/ч 40 т/ч 120 т/ч 130 т/ч 150 т/ч 200 т/ч 350 т/ч 500 т/ч	см. примечание	CPM Micro Motion (от 4 до 20 мА)	жидкость: $\pm 0,1 \%$ газ: $\pm 0,35 \%$	—		—
				Stahl 9163		Stahl 9163
				9163		9163







Таблица 11 – Метрологические характеристики ИК физико-химических показателей

Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК компонентного состава (содержания кислорода)	от 0 до 20 %	±2,25 % диапазона измерений	EL3060 (от 4 до 20 мА)	±2 % диапазона измерений	—	ААИ141 ААИ143 САИ143	±0,10 %
ИК компонентного состава (содержания кислорода)	от 0 до 10000 млн <sup>-1</sup>	±5,55 % диапазона измерений	Teledyne 3020T (от 4 до 20 мА)	±5 % диапазона измерений			
ИК компонентного состава (содержания кислорода)	от 0 до 20 % от 0 до 20 % (шкала от 0 до 500 млн <sup>-1</sup> ) от 0 до 100 %	±2,25 % диапазона измерений при $0 \leq X_{\text{изм}} \leq 5 \%$ ; ±3,15 % измеряемой величины при $5 < X_{\text{изм}} \leq 100 \%$	WDG-IV (от 4 до 20 мА)	±2 % диапазона измерений при $0 \leq X_{\text{изм}} \leq 5 \%$ ; ±2 % измеряемой величины при $5 < X_{\text{изм}} \leq 100 \%$			
ИК компонентного состава (содержания горючих газов)	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	±11,05 % диапазона измерений	4030 (от 4 до 20 мА)	±10 % диапазона измерений			
	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	±8,9 % диапазона измерений		±8 % диапазона измерений			
ИК концентрации оксида азота	от 0 до 80 млн <sup>-1</sup> (шкала от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup> )	±16,55 % диапазона измерений	АО2040 (от 4 до 20 мА)	±15 % диапазона измерений			
ИК концентрации диоксида азота	от 0 до 52 млн <sup>-1</sup> (шкала от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup> )	±16,55 % диапазона измерений	АО2040 (от 4 до 20 мА)	±15 % диапазона измерений			



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК концентрации водорода	от 0 до 100 %	см. примечание 2	X-STREAM X2FD (от 4 до 20 мА)	±5 % измеряемой величины	—	ААИ141 ААИ143 САИ143	±0,10 %
ИК концентрации серы	от 0,0005 до 0,002 % (шкала от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> )	±39,7 % измеряемой величины при $0,0005 \leq X_{изм} \leq 0,001$ %; ±19,9 % измеряемой величины при $0,001 < X_{изм} \leq 0,01$ %	SOLA II (от 4 до 20 мА)	±30 % измеряемой величины при $0,0005 \leq X_{изм} \leq 0,001$ %; ±15 % измеряемой величины при $0,001 < X_{изм} \leq 0,01$ %			
ИК плотности	от 700 до 1000 кг/м <sup>3</sup> (шкала от 0 до 1000 кг/м <sup>3</sup> )	±1,2 кг/м <sup>3</sup>	FD 910 (от 4 до 20 мА)	±0,35 кг/м <sup>3</sup>			
ИК нижнего концентрационного предела распространения пламени	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР при $0 \leq X_{изм} \leq 50$ % НКПР; ±10 % измеряемой величины при $50 < X_{изм} \leq 100$ % НКПР	Dräger PIR 7000 (HART)	±5 % НКПР при $0 \leq X_{изм} \leq 50$ % НКПР; ±10 % измеряемой величины при $50 < X_{изм} \leq 100$ % НКПР	—	—	—
ИК нижнего концентрационного предела распространения пламени	от 0 до 100 % НКПР	±5,55 % НКПР при $0 \leq X_{изм} \leq 50$ % НКПР; ±11,05 % измеряемой величины при $50 < X_{изм} \leq 100$ % НКПР	Dräger PIR 7000 (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР при $0 \leq X_{изм} \leq 50$ % НКПР; ±10 % измеряемой величины при $50 < X_{изм} \leq 100$ % НКПР	—		±0,10 %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК компонентного состава (содержание кислорода)	от 0,1 % до 21 %	$\pm 0,05$ % при $0,1 \leq X_{\text{изм}} \leq 2$ %; $\pm 0,5$ % при $2 < X_{\text{изм}} \leq 21$ %	АКВТ-02 (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,04$ % при $0,1 \leq X_{\text{изм}} \leq 2$ %; $\pm [0,04 + 0,02(X_{\text{изм}} - 2)]$ % при $2 < X_{\text{изм}} \leq 21$ %	—	ААИ141 ААИ143 САИ143	$\pm 0,10$ %
ИК компонентного состава (концентрации сероводорода)	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	$\pm 22,1$ % диапазона измерений при $0 \leq X_{\text{изм}} \leq 10$ млн <sup>-1</sup> ; $\pm 22,1$ % измеряемой величины при $10 < X_{\text{изм}} \leq 100$ млн <sup>-1</sup>	DM-700 (от 4 до 20 мА)	$\pm 20$ % диапазона измерений при $0 \leq X_{\text{изм}} \leq 10$ млн <sup>-1</sup> ; $\pm 20$ % измеряемой величины при $10 < X_{\text{изм}} \leq 100$ млн <sup>-1</sup>	—		$\pm 0,10$ %
ИК нижнего концентрационного предела распространения пламени	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5,55$ % НКПР	FP-700 (от 4 до 20 мА)	$\pm 5$ % НКПР	—		$\pm 0,10$ %
ИК концентрации	от 0,7 до 500 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 5,55$ % диапазона измерений при $0 \leq X_{\text{изм}} \leq 2$ мг/м <sup>3</sup> ; $\pm 28,1$ % измеряемой величины при $2 < X_{\text{изм}} \leq 500$ мг/м <sup>3</sup>	Polymetron 9245 (от 4 до 20 мА)	$\pm 5$ % диапазона измерений при $0 \leq X_{\text{изм}} \leq 2$ мг/м <sup>3</sup> ; $\pm 5$ % измеряемой величины при $2 < X_{\text{изм}} \leq 500$ мг/м <sup>3</sup>	—		$\pm 0,10$ %
ИК концентрации	от 10 до 500 мкг/л	$\pm 2,25$ % диапазона измерений	СА71FE (от 4 до 20 мА)	$\pm 2$ % диапазона измерений	—		$\pm 0,10$ %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
ИК водородного показателя	от 1 до 12 рН	$\pm 0,12$ рН	Liquiline CM44x (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,1$ рН	—	AAI141 AAI143 SAI143	$\pm 0,10$ %
ИК удельной электропроводности	от 0,04 до 20,0 мкСм/см от 0,4 до 20,0 мкСм/см	$\pm 2,25$ % диапазона измерений при $0,4 \leq X_{\text{изм}} \leq 10$ мСм/см; $\pm 2,25$ % измеряемой величины при $10 < X_{\text{изм}} \leq 20$ мСм/см	CLS15D (от 4 до 20 мА)	$\pm 2$ % диапазона измерений при $0,04 \leq X_{\text{изм}} \leq 10$ мкСм/см; $\pm 2$ % измеряемой величины при $10 < X_{\text{изм}} \leq 20$ мкСм/см	—		$\pm 0,10$ %
ИК удельной электропроводности	от 100 до 2000 мкСм/см (шкала от 2 до 2000 мкСм/см)	$\pm 3,15$ % измеряемой величины	CLS50D (от 4 до 20 мА)	$\pm 2$ % измеряемой величины	—		$\pm 0,10$ %
ИК компонентного состава (содержание кислорода)	от 0 до 21 %	$\pm 0,33$ %	OXITEC 5000 GasEx (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,3$ %	Stahl 9160	модуль SAI143	$\pm 0,15$ %
ИК компонентного состава (содержание кислорода)	от 0 до 21 %	$\pm 0,33$ %	COMTEC 6000 Ex (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,3$ %	Stahl 9160	AAI143	$\pm 0,15$ %
ИК компонентного состава (содержание оксида углерода)	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	$\pm 5,5$ % диапазона измерений	COMTEC 6000 Ex (от 4 до 20 мА)	$\pm 5$ % диапазона измерений	Stahl 9160	AAI143	$\pm 0,15$ %



Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
<p><sup>1)</sup> Указаны пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности.</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Приняты следующие обозначения: <math>X_{изм}</math> – измеренное значение, %; НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.</p> <p>2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК рассчитывают по формуле <math>\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left( \gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \right)^2}</math>, где <math>\delta_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; <math>\gamma_{ВП}</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %; <math>X_{max}</math> – значение концентрации, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, %; <math>X_{min}</math> – значение концентрации, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, %; <math>X_{изм}</math> – измеренное значение концентрации, %.</p>							



Таблица 12 – Метрологические характеристики ИК виброскорости

Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК		Вторичная часть ИК		
		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>
от 1 до 15 мм/с от 1 до 20 мм/с	±7,4 % измеряемой величины	DVA 161P (от 4 до 20 мА)	±6 % измеряемой величины <sup>2)</sup>	Stahl 9160	SAI143	±0,15 %
	±8,35 % измеряемой величины			9160		±0,23 %
от 0,1 до 20 мм/с	±23 % измеряемой величины	PVS 3 (от 4 до 20 мА)	±6 % измеряемой величины <sup>3)</sup>	—		±0,10 %
от 0 до 15 мм/с	см. примечание	VIBREX (от 4 до 20 мА)	±5 % измеряемой величины <sup>3)</sup>			

<sup>1)</sup> Указаны пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности.

<sup>2)</sup> При частоте 80 Гц.

<sup>3)</sup> В диапазоне рабочих частот.

Примечание

– Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК рассчитывают по формуле  $\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ИП}^2 + \left( \gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \right)^2}$ , где

$\delta_{ИП}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$\gamma_{ВП}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

$X_{\max}$  – значение виброскорости, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, мм/с;

$X_{\min}$  – значение виброскорости, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, мм/с;

$X_{изм}$  – измеренное значение виброскорости, мм/с.



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 с учетом основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности  $\Delta_{\text{СИ}}$  измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$$

где  $\Delta_0$  – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

$\Delta_i$  – 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.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП комплекса глубокой переработки тяжелых остатков ОАО «ТАИФ-НК», заводской № 02	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Методика поверки	МП 0303/1-311229-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 0303/1-311229-2017 «ГСИ. Система измерительная АСУТП комплекса глубокой переработки тяжелых остатков ОАО «ТАИФ-НК». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 03 марта 2017 г.

Основные средства поверки:

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

– калибратор многофункциональный MC5-R (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 измерений силы постоянного тока  $\pm 100 \text{ мА}$ ; 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 АСУТП комплекса глубокой переработки тяжелых остатков ОАО «ТАИФ-НК»**

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Йокогава Электрик СНГ»  
(ООО «Йокогава Электрик СНГ»)

ИНН 7703152232

Адрес: 129090, Российская Федерация, г. Москва, Грохольский пер. 13, стр. 2

Телефон: (495) 737-78-68, факс: (495) 737-78-69

Web-сайт: <http://www.yokogawa.ru>

E-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.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.