

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная управления технологическим процессом установки 22/4 ООО «Афипский НПЗ»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная управления технологическим процессом установки 22/4 ООО «Афипский НПЗ» (далее – АСУ ТП) предназначена для измерения, регистрации и обработки электрических сигналов от первичных измерительных преобразователей и формирования сигналов управления техническими средствами и оборудованием установки 22/4 ООО «Афипский НПЗ».

#### Описание средства измерений

Структура АСУ ТП состоит из трех системных уровней (см. рис. 1):

- нижний уровень автоматизации. Уровень контрольно-измерительных приборов (КИП). Приборы, исполнительные механизмы, приводы и полевые устройства. На этом уровне находятся компоненты полевых устройств, подключаемых к следующему уровню автоматизации посредством стандартных полевых протоколов обмена, нормированных токовых сигналов;
- средний уровень автоматизации. Уровень сбора информации и управления процессом. Включает в себя интерфейсы полевых устройств, модули ввода-вывода, связующие устройства, контроллеры;
- верхний уровень автоматизации. Уровень оперативного управления установкой. Программные продукты и выделенные компьютеры, которые обеспечивают диспетчеризацию и контроль работы системы.

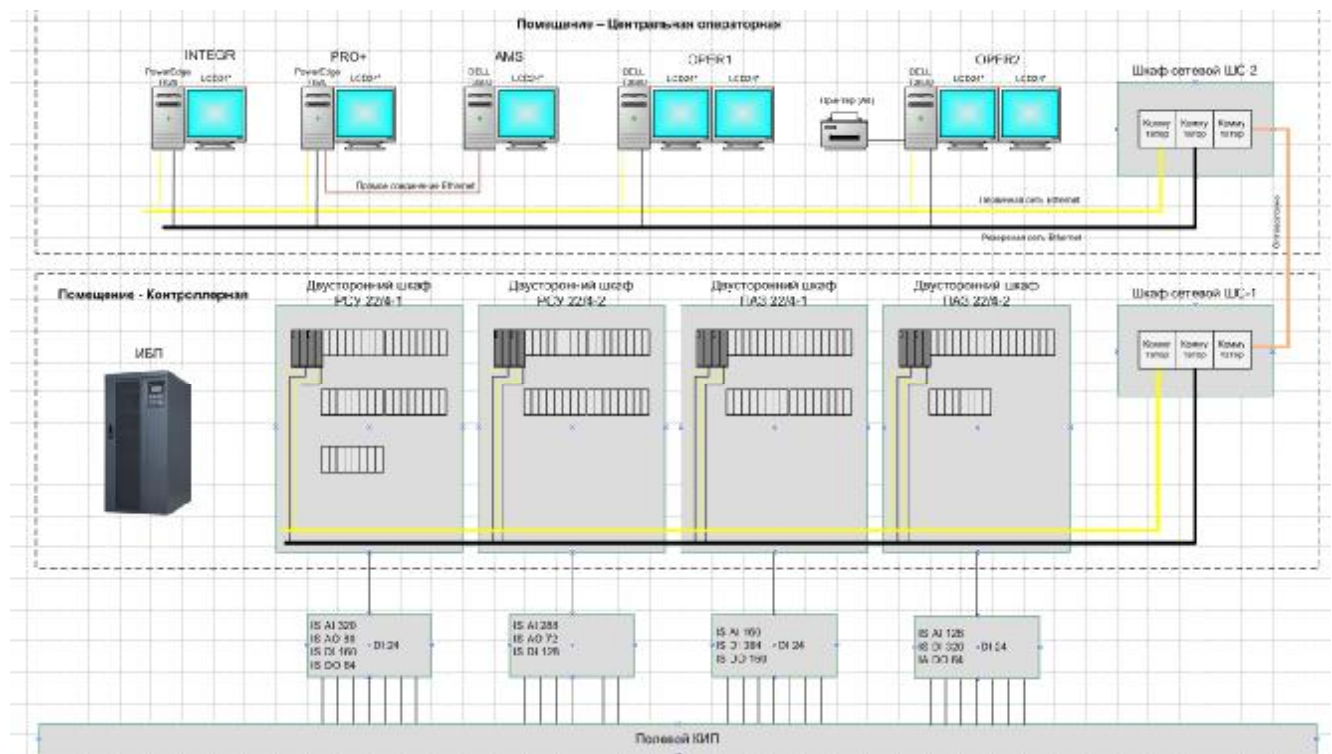


Рис. 1 – Структурная схема АСУ ТП

АСУ ТП установки 22/4 выполняет следующие функции:

- автоматизированный сбор и первичную обработку технологической информации;
- автоматический контроль состояния технологического процесса, предупредительную сигнализацию при выходе технологических показаний за установленные границы;
- автоматический перевод блоков установки в безопасное состояние по установленным алгоритмам при достижении контролируемыми параметрами участвующими в логике аварийного останова аварийных значений;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- представление информации в удобном для восприятия и анализа виде на цветных графических операторских станциях в виде графиков, мнемосхем, таблиц и т. д.;
- автоматическую обработку, регистрацию и хранение поступающей производственной информации, вычисление усредненных, интегральных и удельных показателей;
- автоматическое формирование отчетов и рабочих (режимных) листов по утвержденной форме за определенный период времени, и вывод их на печать по расписанию и по требованию;
- контроль над работоспособным состоянием средств системы (датчики открытия двери шкафов и т.п.);
- подготовку исходных данных для расчета материальных и энергетических балансов по производству, расчетов расходных норм по сырью, реагентам, энергетике;
- защиту баз данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа;
- диагностику и выдачу сообщений по отказам всех элементов комплекса технических средств с точностью до модуля;
- автоматический сбор аналоговой и дискретной информации от датчиков технологических параметров, датчиков состояния исполнительных механизмов, датчиков дозрывоопасных концентраций паров углеводородов, предельно допустимых концентраций газов, блокирующих работу системы;
- выделение достоверной входной информации (проверка команд оператора на допустимость исполнения, более высокий приоритет выполнения автоматических команд над командами оператора при достижении контролируемых параметров предупредительных и предаварийных границ);
- анализ и логическую обработку входной информации, включая анализ состояния сигналов относительно аварийных уровней, фильтрация кратковременных превышений аварийных уровней для исключения ложных срабатываний системы;
- автоматическую выдачу сигналов двухпозиционного управления на исполнительные механизмы;
- удержание исполнительных механизмов до ликвидации аварийного состояния;
- дистанционное управление исполнительными механизмами при условии санкционированного доступа;
- определение и отображение первопричины срабатывания системы защиты и останова технологического процесса.

### Программное обеспечение

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО измерительных компонентов комплекса Delta V, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО. ПО, входящее в состав первого и второго уровня ПТК, приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Системное ПО DeltaV	Delta V	v.11.3	34897578	CRC32
Прикладное ПО	Проект «ДВ»	v.1.0		

В состав ПО ПЛК входит рабочая копия конфигурации оборудования ввода/вывода, программные модули первичной обработки информационных каналов, программные модули управления исполнительными устройствами и программные модули ПАЗ.

Программное обеспечение Delta V позволяет выполнять: конфигурирование и настройку параметров модулей ПЛК, параметров связи; установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Основной задачей прикладного ПО «ДРВ» является сбор данных с полевых датчиков, обработка данных в соответствии с выбранным алгоритмом и выдача управляющих воздействий на исполнительные механизмы, также прикладное ПО обеспечивает связь с внешней сетью.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК АСУ ТП

Канал измерения (позиция)	Диапазон измерений	Первичный преобразователь	Вторичная часть ИК системы: измерительный преобразователь; модуль аналогового ввода	Пределы допускаемой основной погрешности
		Пределы допускаемой основной относительной ( $\delta$ )/ абсолютной ( $\Delta$ )/ приведённой ( $\gamma$ ) погрешности от диапазона, %		
1	2	3	4	5
<b>ИК давления</b>				
PT2009, PT2011, PT326, PT336, PT339, PT340, PT359, PT360, PT376, PT2002, PT341 (PT2043)	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1SB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075$ %	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1$ %;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12 $\gamma = \pm 0,2$ %	$\pm 0,4$ % ( $\gamma$ )
PT2001, PT2003	от 0 до 1,6 МПа			$\pm 0,4$ % ( $\gamma$ )
PT2004, PT2019, PT369, PT375, PT378, PT379, PT2018, PT351, PT370.1, PT370.2, PT384	от 0 до 1 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1PB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075$ %		$\pm 0,4$ % ( $\gamma$ )
PT2005, PT2006, PT2025, PT2048, PT2050	от 0 до 0,16 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1KB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075$ %		$\pm 0,4$ % ( $\gamma$ )
PT2026, PT2010, PT349, PT350, PT366, PT374	от 0 до 0,6 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1PB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075$ %		$\pm 0,4$ % ( $\gamma$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
PT2014, PT2015, PT2017, PT2024, PT325, PT352, PT377	от 0 до 1,6 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1SB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ; VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT2016, PT357	от 0 до 0,4 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1PB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT355	от 0 до 0,6 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1PB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PDT358	от 0 до 0,25 МПа	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75 (PMD75-1AA7HB12CAA), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PDT2020	от 0 до 0,16 Мпа	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75 (PMD75-1AA7HB12CAA), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PDT2021	от 0 до 0,06 МПа	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75 (PMD75 до 1AA7HB12CAA), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT331	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1SB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT344, PT2047	от 0 до 0,1 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1HB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT2049, PT335	от 0 до 0,25 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1MB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT356	от 0 до 0,35 МПа			$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT365A, PT365B	от 0 до 0,16 Мпа			$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT361.1, PT361.2, PT361.3, PT361.4	от 0 до 0,6 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1SB1RDAAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT367, PT368	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1SB1RDAAU), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
PT371.1, PT371.2	от 0 до 0,4 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1SB1RDAAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT371.3, PT371.4	от 0 до 1 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1SB1RDAAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT363, PT372	от 0 до 0,1 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1HB1RDAAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT362, PT373	от 0 до 0,4 МПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1MB1RDAAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT8365.1, PT8365.2, PT8381.1, PT8381.2	от 0 до 220 КПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1KB1RDAAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT8380.1, PT8380.2, PT8380.3, PT8380.4, PT8364.1, PT8364.2, PT8364.3, PT8364.4	от 0 до 400 КПа	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71 (PMP71-1AA1MB1RDAAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT8374.1, PT8374.2, PT8375.1, PT8375.2, PT8366.1, PT8366.2, PT8385.1, PT8385.2, PT8386.1, PT8386.2, PT8384.1, PT8384.2	от минус 500 Па до 60 Па	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75 (PMD75-1AJ2BB12BAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
PT8378, PT8379, PT8387, PT8388	от минус 500 Па доо 60 Па	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75 (PMD75-1AJ2BB12BAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
PT8376.1, PT8376.2, PT8377.1, PT8377.2, PT8382.1, PT8382.2, PT8383.1, PT8383.2	от минус 500 Па доо 60 Па	Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75 (PMD75-1AJ2BB12BAU+Z1), Госреестр № 41560-09, $\gamma = \pm 0,075 \%$		$\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ )
<b>ИК температуры</b>				
TT274	от минус 50 до 100 °C	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °C	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	$\pm 1,5$ °C ( $\Delta$ )
TT1095, TT1008	от 0 до 100 °C	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °C		$\pm 1,1$ °C ( $\Delta$ )
TT1004	от 0 до 150 °C	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °C		$\pm 1,5$ °C ( $\Delta$ )
TT265, TT275, TT282, TT283, TT284, TT285, TT1035, TT1038, TT1039, TT1040, TT1116	от 0 до 100 °C	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °C		$\pm 1,1$ °C ( $\Delta$ )
TT207	от 0 до 300 °C	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °C		$\pm 3,0$ °C ( $\Delta$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ТТ112, ТТ204, ТТ250, ТТ258, ТТ259, ТТ260, ТТ264, ТТ1033, ТТ1034, ТТ1036, ТТ1037, ТТ1115	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	$\pm 1,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ1117	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ228	от 0 до 250 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ279	от 0 до 300 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ252, ТТ253	от 0 до 350 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ268, ТТ269	от 0 до 400 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ271	от 0 до 450 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB5D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 4,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ163.1, ТТ163.2, ТТ164.2, ТТ270.3, ТТ270.4, ТТ255.1, ТТ255.2, ТТ255.3, ТТ255.4, ТТ272.1, ТТ272.2	от 0 до 500 °С	Преобразователь термоэлектрический ТС88 ТС88-GB5D3X3HE100 J (XA) Госреестр № 49520-12, $\Delta = \pm 2,5$ °С, $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)$ °С		$\pm 5,3$ °С ( $\Delta$ )
ТТ218, ТТ219, ТТ220, ТТ229, ТТ261	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,1$ °С ( $\Delta$ )



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ТТ202, ТТ203, ТТ230, ТТ262, ТТ263, ТТ1013, ТТ1114	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С	<p>HiD2030SK Госреестр № 18792-04, <math>\gamma = \pm 0,1 \%</math>;</p> <p>VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, <math>\gamma = \pm 0,2 \%</math></p>	$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ221, ТТ222, ТТ232, ТТ248, ТТ251, ТТ1003, ТТ1005, ТТ1011, ТТ1113	от 0 до 200 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ240, ТТ241, ТТ242, ТТ247, ТТ1002, ТТ1006	от 0 до 250 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ233, ТТ244	от 0 до 300 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ243, ТТ246	от 0 до 350 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ164.1	от 0 до 500 °С	Преобразователь термоэлектрический ТС88 ТС88-GB5D3X3HE100 J (XA) Госреестр № 49520-12, $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)$ °С		$\pm 5,3$ °С ( $\Delta$ )
ТТ120, ТТ201	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ235	от 0 до 250 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ231 ТТ236, ТТ238	от 0 до 350 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,1$ °С ( $\Delta$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ТТ237	от 0 до 400 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB5D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С	<p>HiD2030SK Госреестр № 18792-04, <math>\gamma = \pm 0,1 \%</math>;</p> <p>VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, <math>\gamma = \pm 0,2 \%</math></p>	$\pm 3,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ245	от 0 до 400 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB5D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ170	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ234, ТТ1001	от 0 до 200 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ249, ТТ1054	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ217	от 0 до 350 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ151	от 0 до 450 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB5D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 4,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ1055	от 0 до 150	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ267	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ212	от 0 до 400 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB5D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,5$ °С ( $\Delta$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ТТ266	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С	<p>HiD2030SK Госреестр № 18792-04, <math>\gamma = \pm 0,1 \%</math>;</p> <p>VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, <math>\gamma = \pm 0,2 \%</math></p>	$\pm 1,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ278	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ209	от 0 до 300 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ214, ТТ1030	от 0 до 400 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB2D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ1067	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ1009, ТТ1010	от 0 до 200 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ1014	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ213	от 0 до 400 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,5$ °С ( $\Delta$ )
TE1044A, TE1044B, TE1048A, TE1048B, TE179A, TE179B, TE180A, TE180B, TE181A, TE181B, TE182A, TE182B TE183A, TE183B, TE1015	от 0 до 150 °С	Преобразователь термоэлектрический TSC310 TSC310-BQXK158A J (XA) Госреестр № 49520-12, $\Delta = \pm 2,5$ °С		$\pm 3,0$ °С ( $\Delta$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
TE276, TE277, TE280, TE281	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TST310 TST310-B8A9Y9A8E1G Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1$ %;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2$ %	$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ8257-1, ТТ8257-2, ТТ8257-3, ТТ8258-1, ТТ8258-2, ТТ8258-3, ТТ8274-1, ТТ8274-2, ТТ8274-3, ТТ8275-1, ТТ8275-2, ТТ8275-3	от 0 до 1000 °С	Преобразователь термоэлектрический TC10 TC10-GOK8YYSXHA100 (K) XA Госреестр № 49520-12, $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)$ °С		$\pm 10,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ8259.1, ТТ8259.2, ТТ8276, ТТ 8277	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический TC10 TC10-GOK3YYSXHA100 (K) XA Госреестр № 49520-12, $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)$ °С		$\pm 6,3$ °С ( $\Delta$ )
ТТ117, ТТ119, ТТ121 ТТ118	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GF1D1X2L3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ206, ТТ215	от 0 до 200 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ123	от 0 до 200 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GF1D1X2L3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ1056	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ208	от 0 до 250 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 2,5$ °С ( $\Delta$ )

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ТТ211, ТТ216	от 0 до 400 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB2D1X2HT000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	$\pm 3,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ1007	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB1D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,1$ °С ( $\Delta$ )
ТТ124, ТТ125, ТТ126, ТТ127	от 0 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GF1D1X2L3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 1,5$ °С ( $\Delta$ )
ТТ273	от 0 до 300 °С	Термопреобразователь сопротивления TR88 TR88-GB3D1X2H3000, Госреестр № 49519-12, $\Delta = \pm(0,3+0,005 t )$ °С		$\pm 3,0$ °С ( $\Delta$ )
ТТ270.1, ТТ270.2	от 0 до 500 °С	Преобразователь термоэлектрический TC88 TC88-GB5D3X3HE100 J (XA) Госреестр № 49520-12, $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)$ °С		$\pm 5,3$ °С ( $\Delta$ )
<b>ИК Расхода</b>				
FT549	от 2 до 30 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 72F50, DN50 2" (72F50-S90FA11AACAW) Госреестр № 15202-09, $\delta = \pm 1 \%$ (газ, пар), $\pm 0,75 \%$ (жидкость)	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	см. примечание 2
FT548, FT3001, FT3006, FT3013	от 3,5 до 50 м <sup>3</sup> /ч			
FT519, FT520, FT3002, FT3003, FT3029, FT3030	от 0 до 300 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер ультразвуковой Prosonic Flow 92F1F Фланцевый, DN150 6" (92F1F-AT9A12A0A4AW) Госреестр № 29674-12, $\delta = \pm 0,5 \%$ (при скорости жидкости V от 0,5 до 10 м/с); $\gamma = \pm 0,035 \%$ (при V < 0,5 м/с)		см. примечание 2 (при V от 0,5 до 10 м/с); $\pm 0,4 \%$ ( $\gamma$ , при V < 0,5 м/с)
FT3004, FT3005	от 0,4 до 11 м <sup>3</sup> /ч	Вихревой расходомер OPTISWIRL 4070 фланцевого исполнения со встроенным датчиком температуры Ду=25, Ру=16, Госреестр № 52514-13, $\delta = \pm 1 \%$ (газ, пар), $\pm 0,75 \%$ (жидкость)		см. примечание 2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
FT507	от 9 до 100 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 72F80, DN80 3" (72F80-S91AA11AACA W) Госреестр № 15202-09, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1\%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2\%$	см. примечание 2
FT518	от 5 до 70 м <sup>3</sup> /ч			
FT522	от 5 до 70 м <sup>3</sup> /ч			
FT539, FT540, FT3012	от 5 до 100 м <sup>3</sup> /ч			
FT3008	от 1,5 до 15 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 72F25, DN25 1" (72F25-S90FA11AACA W) Госреестр № 15202-09, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)		см. примечание 2
FT3016	от 1,5 до 16 м <sup>3</sup> /ч			
FT514	от 200 до 3000 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 73F1H, DN100 4" (73F1H-S94FA11AACA W) Госреестр № 15202-09, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)		см. примечание 2
FT550	от 400 до 7000 кг/ч			
FT532	от 100 до 1000 м <sup>3</sup> /ч			
FT538, FT3015, FT3021	от 8 до 150 м <sup>3</sup> /ч	Вихревой расходомер Prowirl 72F1H, DN100 4" (72F1H-S90FA11AACA W), Госреестр № 15202-09, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)		см. примечание 2
FT3027	от 7 до 250 м <sup>3</sup> /ч			
FT3017	от 0,5 до 10 м <sup>3</sup> /ч	Вихревой расходомер OPTISWIRL 4070 фланцевого исполнения со встроенным датчиком температуры Ду=25, Ру=16., Госреестр № 52514-13, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)	см. примечание 2	
FT533	от 1,2 до 15 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 72F40, DN40 1 1/2" (72F40-S90FA11AACA W), Госреестр № 15202-09, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)	см. примечание 2	
FT510	от 6 до 50 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 73FRF, DN25 1" > DN15 1/2" 2х-проводной, фланцевое исполнение (73FRF-S94FA11AACA W), Госреестр № 15202-09, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)	см. примечание 2	
FT3023	от 15 до 35 м <sup>3</sup> /ч	Вихревой расходомер OPTISWIRL 4070 фланцевого исполнения со встроенным датчиком температуры Ду=40, Ру=16., Госреестр № 52514-13, $\delta = \pm 1\%$ (газ, пар), $\pm 0,75\%$ (жидкость)	см. примечание 2	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
FT3024	от 50 до 133 м <sup>3</sup> /ч	Вихревой расходомер OPTISWIRL 4070 фланцевого исполнения со встроенным датчиком температуры Ду=80, Ру=16, Госреестр № 52514-13, δ= ± 1 % (газ, пар), ± 0,75 % (жидкость)	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, γ= ± 0,1 %;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, γ= ± 0,2 %	см. примечание 2
FT547	от 210 до 3000 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 73F80, DN80 3" (73F80-S94FA11AACAW), Госреестр № 15202-09, δ= ± 1 % (газ, пар), ± 0,75 % (жидкость)		см. примечание 2
FT541	от 15 до 250 м <sup>3</sup> /ч	Вихревой расходомер Prowirl 72F1F, DN150 6" (72F1F-S90FA11AACAW), Госреестр № 15202-09, δ= ± 1 % (газ, пар), ± 0,75 % (жидкость)		см. примечание 2
FT542	от 0 до 282 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер ультразвуковой Prosonic Flow 92F1H, DN100 4", фланцевый 2х-проводный с питанием по сигнальной цепи (92F1H-AS9A12A0A4AWZ1), Госреестр № 29674-12, δ= ± 0,5 % (при скорости жидкости V от 0,5 до 10 м/с); γ = ± 0,035 % (при V<0,5 м/с)		см. примечание 2 (при V от 0,5 до 10 м/с); ±0,4 % (γ, при V<0,5 м/с)
FT543	от 32 до 239 м <sup>3</sup> /ч			см. примечание 2
FT528	от 0 до 600 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер ультразвуковой Prosonic Flow 92F2H, DN200 8" (92F2H-AT9A12A0A4AW+Z1), Госреестр № 29674-12, δ= ± 0,5 % (при скорости жидкости V от 0,5 до 10 м/с); γ = ± 0,035 % (при V<0,5 м/с)		см. примечание 2 (при V от 0,5 до 10 м/с); ±0,4 % (γ, при V<0,5 м/с)
FT3025	от 1000 до 4500 кг/ч	Расходомер Deltator DO62C2H, DN200 / 8" DO62C2H-FCY99C3RAL5AEE4GEL111AAAD+Z1, Госреестр № 29675-08, δ= ± 1,7 %		см. примечание 2
FT3026	от 50 до 250 кг/ч	Расходомер Deltator DO62C50, DN50 / 2" DO62C50-FCY99C3RAL5AEE4GEL111AAAD+Z1, Госреестр № 29675-08, δ= ± 1,7 %		см. примечание 2
FT551	от 12 до 100 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 73FRF, DN25 1" > DN15 1/2" 73FRF-S94FA11AACAW, Госреестр № 15202-09, δ= ± 1 % (газ, пар), ± 0,75 % (жидкость)		см. примечание 2
FT853, FT8146, FT8159.1, FT8159.2	от 80 до 400 м <sup>3</sup> /ч	Расходомер вихревой Prowirl 73FSM, DN150 6" >>DN80 3" 73FSM-S94FA12AA4AW, Госреестр № 15202-09, δ= ± 1 % (газ, пар), ± 0,75 % (жидкость)		см. примечание 2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
<b>ИК уровня</b>				
LT4001A, LT4001B, LT4002A, LT4002B	от 0 до 100 % (0 - 1500 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBCCCAACA4WRJ+AIEBNCODPBZ1 Госреестр № 47249-11, Δ= ±2 мм	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, γ= ± 0,1 %;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, γ= ± 0,2 %	±0,44 % (Δ); ±6,5 мм (Δ)
LT4010A, LT4010B	от 0 до 100 % (0 - 800 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBACCAACA4WRJ+AINCOAPBZ1 Госреестр № 47249-11, Δ= ±2 мм		±0,55 % (Δ); ±4,4 мм (Δ)
LT4018, LT4019	от 0 до 100 % (0 - 3500 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBCCCAACC3WRJ+AIEBNCODPBZ1 Госреестр № 47249-11, Δ= ±2 мм		±0,36 % (Δ); ±12,5 мм (Δ)
LT4020A, LT4020B	от 0 до 100 % (0 - 2500 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBCCCAACA4WRJ+AIEBNCODPBZ1 Госреестр № 47249-11, Δ= ±2 мм		±0,38 % (Δ); ±9,5 мм (Δ)
LT4025A, LT4025B	от 0 до 100 % (0 - 1400 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBACCAACC3WRJ+AINCOAPBZ1 Госреестр № 47249-11, Δ= ±2 мм		±0,45 % (Δ); ±6,2 мм (Δ)
LT4026A, LT4026B	от 0 до 100 % (0 - 600 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBCCCAACC3WRJ+AIEBNCODPBZ1 Госреестр № 47249-11, Δ= ±2 мм		±0,64 % (Δ); ±3,8 мм (Δ)
LT4027A, LT4027B	от 0 до 100 % (0 - 2000 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBCCCAACA4WRJ+AIEBNCODPBZ1 Госреестр № 47249-11, Δ= ±2 мм		±0,4 % (Δ); ±8 мм (Δ)
LT4009A, LT4009B	от 0 до 100 % (0 - 1600 мм)	Цифровой буйковый датчик уровня ЦДУ-01 серия 12400 Госреестр № 47982-11, γ = ± 0,5 %		±0,8 (γ)
LT445A, LT445B	от 0 до 100 % (0 - 1300 мм)	Цифровой буйковый датчик уровня ЦДУ-01 серия 12400 Госреестр № 47982-11, γ = ± 0,5 %		±0,8 (γ)



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
LT446A, LT446B	от 0 до 100 % (0 - 1600 мм)	Цифровой буйковый датчик уровня ЦДУ-01 серия 12400 Госреестр № 47982-11, $\gamma = \pm 0,5 \%$	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1 \%$ ;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2 \%$	$\pm 0,8 (\gamma)$
LT448A, LT448B	от 0 до 100 % (0 - 1300 мм)	Цифровой буйковый датчик уровня ЦДУ-01 серия 12400 Госреестр № 47982-11, $\gamma = \pm 0,5 \%$		$\pm 0,8 (\gamma)$
LT455, LT456	от 0 до 100 % (0 - 1300 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBACCAACA4WRJ+AINCOAPBZ1 Госреестр № 47249-11, $\Delta = \pm 2$ мм		$\pm 0,45 \%$ ( $\Delta$ ); $\pm 5,9$ мм ( $\Delta$ )
LT457	от 0 до 100 % (0 - 2000 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP52 FMP52-BBACCACAYYY+AINCOEPBZ1 Госреестр № 47249-11, $\Delta = \pm 2$ мм		$\pm 0,4 \%$ ( $\Delta$ ); $\pm 8$ мм ( $\Delta$ )
LT458	от 0 до 100 % (0 - 1000 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBACCAACA4WRJ+AINCOAPBZ1 Госреестр № 47249-11, $\Delta = \pm 2$ мм		$\pm 0,5 \%$ ( $\Delta$ ); $\pm 5$ мм ( $\Delta$ )
LT403	от 0 до 100 % (0 - 2300 мм)	Уровнемер микроволновый Micropilot M FMR240 FMR240-19E9YY9AA2A Госреестр № 17672-08, $\Delta = \pm 3$ мм		$\pm 0,43 \%$ ( $\Delta$ ); $\pm 9,9$ мм ( $\Delta$ )
LT449A, LT449B	от 0 до 100 % (0 - 1100 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBACCAACA4WRJ+AINCOAPBZ1 Госреестр № 47249-11, $\Delta = \pm 2$ мм		$\pm 0,49 \%$ ( $\Delta$ ); $\pm 5,3$ мм ( $\Delta$ )
LT4011A, LT4011B	от 0 до 100 % (0 - 900 мм)	Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51 FMP51-BBCCCAACA4WRJ+AIEBNCODPBZ1 Госреестр № 47249-11, $\Delta = \pm 2$ мм		$\pm 0,53 \%$ ( $\Delta$ ); $\pm 4,7$ мм ( $\Delta$ )
LT464	от 0 до 100 % (0 - 8000 мм)	Уровнемер микроволновый Micropilot M FMR240 FMR240-19E9YY9AA2A Госреестр № 17672-08, $\Delta = \pm 3$ мм		$\pm 0,34 \%$ ( $\Delta$ ); $\pm 27$ мм ( $\Delta$ )
LT4014	от 0 до 100 % (0 - 1000 мм)	Цифровой буйковый датчик уровня ЦДУ-01 серия 12400 Госреестр № 47982-11, $\gamma = \pm 0,5 \%$		$\pm 0,8 (\gamma)$

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
<b>ИК газового анализа</b>				
QT601/1-QT601/3, QT602/1-QT602/4, QT603/1-QT603/8, QT604/1-QT604/19	от 0 до 100 % НКПР (нижний концентраци- онный предел распро- странения пламени)	Датчик оптический инфракрасный Drager модели Polytrop 2IR исполнение 334, Госреестр № 46044-10, $\Delta = \pm 5$ % (от 0 до 50 %); $\delta = \pm 10$ % (св. 50 до 100 %)	HiD2030SK Госреестр № 18792-04, $\gamma = \pm 0,1$ %;  VE4003S2B6 Госреестр № 49338-12, $\gamma = \pm 0,2$ %	$\pm 6$ % ( $\Delta$ , в диапазоне от 0 до 50 %); $\pm 11$ % ( $\delta$ , в диапазо- не св. 50 до 100 %)
QT8502, QT8504	от 0 до 21 %	Газоанализатор кислорода OXITEC 5000, измерительный зонд KEX5001, Госреестр № 28385-11, $\Delta = \pm 0,3$ %		$\pm 0,4$ % ( $\Delta$ )
QT8501.1, QT8503.1	от 0 до 21 %	Газоанализатор кислорода и оксида углерода СОМТЕС 6000, измерительный зонд KEX6001, Госреестр № 49127-12, $\Delta = \pm 0,3$ % (для кислорода); $\gamma = \pm 25$ % (для оксида углерода)		$\pm 0,4$ % ( $\Delta$ )
QT8501.2, QT8503.2	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>			$\pm 26$ ( $\gamma$ )
<b>ИК вывода аналоговых сигналов управления</b>				
—	Модуль аналогового вывода VE4005S2B3, Госреестр № 49338-12, выходной сигнал от 4 до 20 мА, $\gamma = \pm 0,25$ %			$\pm 0,25$ ( $\gamma$ )

Примечания к таблице 2:

1 В таблице 2 погрешность преобразования сигналов термопар приведена с учетом погрешности каналов компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для верхнего значения диапазона измерений.

$$2 \delta_{\text{ИК}} = \pm \left( \delta_{\text{дат}} + \frac{K_{\text{max}} \cdot \gamma_1}{K} \right),$$

где  $\delta_{\text{дат}}$  - предел основной относительной погрешности расходомера;

$\gamma_1$  –предел основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

$K_{\text{max}}$  - разница между верхним и нижнем значениями диапазона измерения расхода;

$K$  – измеренное значение расхода.

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

4 Для расчёта погрешности ИК в рабочих условиях применения:

- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);

- для каждого измерительного компонента из состава ИК рассчитывают предел допускаемых значений погрешности в фактических условиях путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов на момент расчёта.

Предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{\text{си}}$  измерительного компонента в фактических условиях эксплуатации вычисляют по формуле:

$$\Delta_{\text{си}} = \Delta_0 + \sum_{i=1...n} \Delta_i,$$

где  $\Delta_0$  - предел допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

$\Delta_i$  - предел допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от  $i$ -го влияющего фактора в реальных условиях применения при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов.

Условия применения измерительных компонентов и влияющие факторы определяются их технической документацией.

Для ИК АСУ ТП, содержащих несколько измерительных компонентов (первичный преобразователь (датчик) –  $\Delta_{\text{си1}}$ , преобразователь измерительный –  $\Delta_{\text{си2}}$  и модуль аналогового ввода/вывода –  $\Delta_{\text{си3}}$ ), предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{\text{ИК}} = \Delta_{\text{си1}} + \Delta_{\text{си2}} + \Delta_{\text{си3}}$ .

Рабочие условия применения измерительных компонентов АСУ ТП определяются их технической документацией. Рабочие условия температуры окружающей среды измерительных компонентов АСУ ТП и пределы допускаемой дополнительной погрешности вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий ( $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ) приведены в таблице 3.

Для АРМ оператора:

- |   |                |
|---|----------------|
| - температура окружающего воздуха в помещении контроллерной, °С | от 15 до 25;   |
| - относительная влажность окружающего воздуха, %                | от 30 до 80;   |
| - атмосферное давление, кПа                                     | от 84 до 106,7 |

Таблица 3 – Рабочие условия температуры окружающей среды измерительных компонентов АСУ ТП

Компоненты системы	Диапазон температур окружающего воздуха	Температ. коэф.
Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP71	-40...+85 °С	$\pm 0,01 + 0,1 \cdot \text{TD} / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD75	-40...+85 °С	$\pm 0,05$ $\% + 0,08 \cdot \text{TD} / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Преобразователь термоэлектрический TSC310	-50...+80 °С	-
Термопреобразователь сопротивления TST310	-50...+80 °С	-
Преобразователь термоэлектрический TC10	-50...+80 °С	-
Термопреобразователь сопротивления TR88	-50...+80 °С	-
Преобразователь термоэлектрический TC88	-50...+80 °С	-
Вихревой расходомер OPTISWIRL 4070	-40...+85 °С	-
Расходомер ультразвуковой Prosonic Flow	-40...+80 °С	-
Расходомер Deltator	-40...+85 °С	-
Расходомер вихревой Prowirl	-40...+70 °С	-
Уровнемер микроволновый Micropilot M FMR240	-40...+80 °С	-
Микроимпульсный уровнемер Levelflex FMP51	-40...+80 °С	$\pm 0,6 \text{ мм} / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Цифровой буйковый датчик уровня ЦДУ-01	-40...+80 °С	$\pm 0,28 \text{ \%} / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Датчик оптический инфракрасный Drager модели Polytron 2IR	-60...+65 °С	-
Газоанализатор кислорода OXITEC 5000	-20...+55 °С	$\pm 0,5 \text{ \%} / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Газоанализатор кислорода и оксида углерода COMTEC 6000	-20...+55 °С	$\pm 0,5 \text{ \%} / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Измерительный преобразователь HiD2030SK	0...+60 °С	$\pm 0,01 \text{ \%} / ^\circ\text{C}$
Модуль аналогового ввода VE4003S2B6	-40...+70 °С	-
Модуль аналогового вывода VE4005S2B3	-40...+70 °С	-

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность согласно паспорту ПГМВ.401250.100-АСУ-ПС.01 «АСУ ТП установки 22/4 ООО «Афипский НПЗ».

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 57385-14 «Система автоматизированная управления технологическим процессом установки 22/4 ООО «Афипский НПЗ». Методика поверки», утвержденным ФГУП ВНИИМС 01.04.2014 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

Калибратор Yokogawa CA51/71

Параметр	Диапазон воспроизведений	Погрешность воспроизведений
Постоянное напряжение	от 0 до 11 В	$\pm (0,02\% + 1 \text{ мВ})$
Постоянный ток	$\pm 24 \text{ мА}$	$\pm (0,025\% + 4 \text{ мкА})$
Сопротивление	от 0 до 400 Ом	$\pm (0,025\% + 0,1 \text{ Ом})$
Частота, импульсы	от 1 до 500 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$

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

Методика измерений приведена в документе «Система автоматизированная управления технологическим процессом установки 22/4 ООО «Афипский НПЗ». Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной управления технологическим процессом установки 22/4 ООО «Афипский НПЗ»**

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

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «ПРИЗ» (ЗАО «ПРИЗ»),  
Юридический адрес: 107031, г. Москва, ул. Рождественка, д. 5/7, стр. 2.  
Фактический адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, 42, стр. 1.  
Тел. (495) 983-09-55, факс (495) 963-45-11  
E-mail: [priz@zao-priz.ru](mailto:priz@zao-priz.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.