

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225
АО «ТАНЕКО»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (температуры, давления, перепада давления, объемного расхода, массового расхода, уровня, водородного показателя, концентрации, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР)), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 15773-06), модулей контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-11) (далее – S7-300), модулей контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер 15772-06) (далее – SIMATIC S7-300), контроллеров программируемых логических PLC Modicon (регистрационный номер 18649-07) (далее – Modicon), комплекса измерительно-вычислительного и управляющего STARDOM (регистрационный номер 27611-08) (далее – STARDOM), комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 31026-11) (далее – ProSafe-RS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

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

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 от первичных ИП поступают на входы модулей ввода сигналов термометров сопротивления 6ES7 134-7SD51-0AB0 устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 22734-11) (далее – 6ES7 134-7SD51-0AB0);

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н модели HIC2025 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HIC2025), преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-1.20 (регистрационный номер 22153-07) (далее – KFD2-STC4-1.20) и далее на входы модулей аналоговых входов NFAI143 STARDOM (далее – NFAI143), модулей аналогового ввода 140 ACI 04000 Modicon (далее – 140 ACI 04000), модулей ввода аналоговых сигналов SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 331-7NF00-0AB0), модулей ввода аналоговых сигналов SM331 6ES7 331-7KB02-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 331-7KB02-0AB0), модулей ввода токовых сигналов (2-х-провод. сх.) поддержкой HART-прот. 6ES7 134-7TD00-0AB0 устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 22734-11) (далее – 6ES7 134-7TD00-0AB0), модулей ввода токовых сигналов (станд) 6ES7 134-4GB11-0AB0 устройств распределенного ввода-вывода

SIMATIC ET200 (регистрационный номер 22734-11) (далее – 6ES7 134-4GB11-0AB0), многофункциональных модулей ввода аналоговых сигналов SAI 143 ProSafe-RS (далее – SAI 143) (часть сигналов поступает на входы модулей ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА управления и регулирования генерируются модулями аналогового вывода 140 ACO 0200 Modicon (далее – 140 ACO 0200) через KFD2-STC4-1.20, модулями вывода аналоговых сигналов с поддержкой HART-протокола 6ES7 135-7TD00-0AB0 устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 22734-11) (далее – 6ES7 135-7TD00-0AB0), модулями вывода аналоговых сигналов SM332 6ES7 332-5HD01-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 332-5HD01-0AB0), модулями вывода аналоговых сигналов SM332 6ES7 332-5HF00-0AB0 SIMATIC S7-300 (далее – 6ES7 332-5HF00-0AB0);

- аналоговые сигналы напряжения от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, от минус 10 до 10 В, от минус 5 до 5 В управления и регулирования генерируются модулями аналогового вывода 140 AVO 02000 Modicon (далее – 140 AVO 0200).

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.

ИС включает в себя также резервные ИК.

Средства измерений (далее – СИ), применяемые в качестве первичных ИП ИК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – СИ, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
1	2	3
ИК температуры	Преобразователь температуры Метран-280 модели Метран-281 (далее – Метран-281)	23410-08
	Преобразователь температуры Метран-280-Ех модели Метран-281-Ех (далее – Метран-281-Ех)	23410-08
	Преобразователь температуры Метран-280 модели Метран-286 (далее – Метран-286)	23410-08
	Преобразователь температуры Метран-280-Ех модели Метран-286-Ех (далее – Метран-286-Ех)	23410-08
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR10 (далее – TR10)	26239-06
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR11 (далее – TR11)	26239-06
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-09
	Преобразователь измерительный давления и уровня Waterpilot модели FMX167 (далее – FMX167)	17575-09
	Преобразователь давления измерительный VEGABAR модификации VEGABAR 66 (далее – VEGABAR 66)	27285-04
	Преобразователь давления измерительный VEGABAR модификации VEGABAR 66 (далее – ПДИ VEGABAR 66)	27285-09
	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)	28456-04

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (далее – ПДИ EJX 530)	28456-09
	Измеритель-сигнализатор давления цифровой Ceraphant T модели PTC31 (далее – PTC31)	34750-07
	Преобразователь давления измерительный Cerabar M (PMP) модели PMP51 (далее – PMP51)	41560-09
	Преобразователь давления измерительный Cerabar M (PMP) модели PMP41 (далее – PMP41)	41560-09
	Преобразователь измерительный давления и уровня Deltapilot исполнения S модели FMB70 (далее – FMB70)	43650-10
	Преобразователь давления измерительный VEGABAR 80 модификации VEGABAR 86 (далее – VEGABAR 86)	60844-15
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 110 (далее – EJX 110)	28456-09
ИК объемного расхода	Расходомер электромагнитный Promag с первичным электромагнитным преобразователем расхода (датчиком) Promag W и измерительным преобразователем 50 (далее – Promag W 50)	14589-09
	Расходомер вихревой Prowirl с первичным вихревым преобразователем расхода (сенсором) типа F и измерительным преобразователем Prowirl 72 (далее – Prowirl F 72)	15202-09
	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG модификации AXF (далее – ADMAG AXF)	17669-09
	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (далее – YEWFO DY)	17675-09
ИК массового расхода	Расходомер массовый Promass с первичным преобразователем расхода (датчиком) Promass F и вторичным электронным преобразователем 83 (далее – Promass F 83)	15201-07
ИК уровня	FMX167	17575-09
	Уровнемер ультразвуковой Prosonic M модели FMU40 (далее – FMU40)	17670-08
	Уровнемер ультразвуковой Prosonic M модели FMU40 (далее – Prosonic FMU40)	17670-13
	Уровнемер ультразвуковой бесконтактный серии VEGASON 6* модификации VEGASON 61 (далее – VEGASON 61)	27282-09
	Уровнемер микроволновый бесконтактный VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 61 (далее – VEGAPULS 61)	27283-12
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 61 (далее – VEGAFLEX 61)	27284-09

Продолжение таблицы 1

1	2	3
	Уровнемер емкостный VEGACAL 6* модификации VEGACAL 65 (далее – VEGACAL 65)	32242-06
ИК уровня	Уровнемер емкостный VEGACAL 6* модификации VEGACAL 66 (далее – VEGACAL 66)	32242-06
ИК водородного показателя	pH-метр модели CPM 223 (далее – CPM 223)	28379-10
	pH-метр модели CPM 253 (далее – CPM 253)	28379-10
ИК концентрации	Анализатор растворенного кислорода Liquisys M COM223 с датчиком COS61 (далее – COM223)	28380-09
	Анализатор растворенного кислорода Liquisys M COM253 с датчиком COS61 (далее – COM253)	28380-09
ИК НКПР	Датчик оптический инфракрасный Dräger модели Polytron 2IR исполнения 334 (далее – Polytron 2IR)	46044-10

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;
- 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 к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

ПО можно разделить на две группы – встроенное ПО и внешнее, устанавливаемое на автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ).

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей аналогового ввода/вывода сигналов в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики ИС, указанные в таблице 4, нормированы с учетом встроенного ПО.

Внешнее ПО предназначено для отображения параметров работы ИС и визуализации измерительной информации на АРМ.

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	ProSafe-RS	Wonderware InTouch	WinCC Runtime	SIMATIC WinCC flexible
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R2.03	не ниже 10.1	не ниже V7.0	не ниже K01.04
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–

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

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	490
Количество выходных ИК, не более	150
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$380^{+15\%}_{-20\%}$; $220^{+10\%}_{-15\%}$ 50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	25
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %, не более в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от -40 до +50 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Метран-281 (от 4 до 20 мА)	$g: \pm 0,4 \%$ (в диапазоне от -50 до +500 °С включ.) и $g: \pm 0,3 \%$ (в диапазоне св. +500 до +1000 °С) или $\Delta: \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, что больше)	НИС 2025	NFAI143	$g: \pm 0,15 \%$
	от 0 до +250 °С	$g: \pm 0,47 \%$					
	от -50 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Метран-281-Ех (от 4 до 20 мА)	$g: \pm 0,4 \%$ (в диапазоне от -50 до +500 °С включ.) и $g: \pm 0,3 \%$ (в диапазоне св. +500 до +1000 °С) или $\Delta: \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, что больше)	НИС 2025	140 ACI 04000	$g: \pm 0,17 \%$
	от -50 до +1000 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,48 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	$g: \pm 0,15 \%$ или $\Delta: \pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, что больше)	НИС 2025	140 ACI 04000	$g: \pm 0,17 \%$
	от -50 до +500 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,48 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Метран-286-Ех (от 4 до 20 мА)	$g: \pm 0,15 \%$ или $\Delta: \pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от того, что больше)	НИС 2025	140 ACI 04000	$g: \pm 0,17 \%$
	от -50 до +500 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от -50 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,43 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR10 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot t), \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	6ES7 134-7SD51-0AB0	$\Delta: \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -200 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					
	от -50 до +400 °С	$\Delta: \pm 2,43 \text{ }^{\circ}\text{C}$	TR11 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot t), \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	6ES7 134-7SD51-0AB0	$\Delta: \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -200 до +600 °С ¹⁾	см. примечание 3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 600 кПа; от 0 до 1000 кПа; от 0 до 1600 кПа; от 0 до 2 МПа ¹⁾	г от ±0,3 до ±0,69 %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	г от ±0,2 до ±0,6 %	KFD2- STC4-1.20	140 ACI 04000	г ±0,18 %
		г от ±0,28 до ±0,69 %			HIC 2025	NFAI143	г ±0,15 %
	от 0 до 40 кПа; от 0 до 2 МПа ¹⁾	г ±0,23 %	FMX167 (от 4 до 20 мА)	г ±0,2 %	—	6ES7 331- 7NF00-0AB0	г ±0,05 %
	от 0 до 88 кПа; от 0 до 2,5 МПа ¹⁾	г ±0,23 %	VEGABAR 66 (от 4 до 20 мА)	г ±0,1 %	KFD2- STC4-1.20	140 ACI 04000	г ±0,18 %
	от 0 до 26 кПа; от 0 до 74 кПа; от 0 до 83 кПа; от до 88 кПа; от 0 до 91 кПа; от 0 до 2 МПа ¹⁾	г ±0,23 %	ПДИ VEGABAR 66 (от 4 до 20 мА)	г ±0,1 %	KFD2- STC4-1.20	140 ACI 04000	г ±0,18 %
		г ±0,22 %			HIC 2025		г ±0,17 %
	от 0 до 800 кПа; от 0 до 1 МПа; от 100 до 2000 кПа; от -0,1 до 2 МПа ¹⁾	г от ±0,57 до ±0,75 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	г от ±0,10 до ±0,46 %	—	6ES7 331- 7KB02-0AB0	г ±0,5 %
		г от ±0,19 до ±0,53 %				6ES7 134- 7TD00-0AB0	г ±0,13 %
	от 0 до 600 кПа; от 0 до 800 кПа; от -0,1 до 2 МПа ¹⁾	г от ±0,57 до ±0,75 %	ПДИ EJX 530 (от 4 до 20 мА)	г от ±0,10 до ±0,46 %	—	6ES7 331- 7KB02-0AB0	г ±0,5 %
		г от ±0,23 до ±0,55 %			KFD2- STC4-1.20	140 ACI 04000	г ±0,18 %
	от -100 до 100 кПа; от 0 до 4 МПа ¹⁾	г ±0,56 %	PTC31 (от 4 до 20 мА)	г ±0,5 %	—	6ES7 331- 7NF00-0AB0	г ±0,05 %
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 4 МПа ¹⁾	г ±0,22 %	PMP51 (от 4 до 20 мА)	г ±0,15 %	—	6ES7 134- 7TD00-0AB0	г ±0,13 %
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 4 МПа ¹⁾	г ±0,27 %	PMP41 (от 4 до 20 мА)	г ±0,2 %	—	6ES7 134- 7TD00-0AB0	г ±0,13 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 40 кПа; от -0,1 до 1,0 МПа ¹⁾	g ±0,13 %	FMB70 (от 4 до 20 мА)	g ±0,1 %	—	6ES7 331- 7NF00-0AB0	g ±0,05 %
	от 0 до 93 кПа; от 0 до 74 кПа; от 0 до 100 кПа ¹⁾ ; от 0 до 1000 кПа ¹⁾	g ±0,22 %	VEGABAR 86 (от 4 до 20 мА)	g ±0,1 %	HIC 2025	140 ACI 04000	g ±0,17 %
ИК перепада давления	от 0 до 25 кПа; от -100 до 100 кПа ¹⁾	g от ±0,20 до ±0,69 %	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,04 до ±0,60 %	KFD2- STC4-1.20	NFAI143	g ±0,17 %
ИК объемного расхода	от 0 до 100 м ³ /ч; от 0 до 200 м ³ /ч; от 0 до 300 м ³ /ч; от 0 до 400 м ³ /ч; от 0 до 500 м ³ /ч; от 0 до 1200 м ³ /ч; от 0 до 1750 м ³ /ч; от 0 до 2000 м ³ /ч; от 0 до 2300 м ³ /ч; от 0 до 5200 м ³ /ч ¹⁾	см. примечание 3	Promag W 50 (от 4 до 20 мА)	d: ±0,5 % (±1,0 % при имитационной поверке)	KFD2- STC4-1.20	140 ACI 04000	g ±0,18 %
					—	6ES7 134- 4GB11-0AB0	g ±0,5 %
					—	6ES7 331- 7NF00-0AB0	g ±0,05 %
	от 0 до 40 м ³ /ч	см. примечание 3	Prowirl F 72 (от 4 до 20 мА)	d: ±1,0 % (газ, пар); d: ±0,75 % (жидкость); d: ±1,0 % (после беспроливной поверки)	KFD2- STC4-1.20	140 ACI 04000	g ±0,18 %
	от 0 до 80 м ³ /ч; от 0 до 100 м ³ /ч; от 0 до 500 м ³ /ч; от 0 до 600 м ³ /ч; от 0 до 800 м ³ /ч; от 0 до 900 м ³ /ч; от 0 до 1300 м ³ /ч	см. примечание 3	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	d: ±0,35 %	KFD2- STC4-1.20	140 ACI 04000	g ±0,18 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 17,63 м ³ /ч; от 0 до 200 м ³ /ч; от 0 до 400 м ³ /ч	см. примечание 3	YEWFLO DY (от 4 до 20 мА)	В зависимости от Ду d: жидкость: - 25 мм: ±1,0 % при 20000≤Re<1500D и ±0,75 % при 1500D≤Re; - от 40 до 100 мм ±1,0 % при 20000≤Re<1000D и ±0,75 % при 1000D≤Re; - от 150 до 400 мм: ±1,0 % при 40000≤Re≤1000D и ±0,75 % при 1000D≤Re; газ и пар: ±1,0 % для V≤35 м/с и ±1,5 % для 35<V≤80 м/с	KFD2- STC4-1.20	NFAI143	g ±0,17 %
ИК массового расхода	от 0 до 70 т/ч	см. примечание 3	Promass F 83 (от 4 до 20 мА)	d: ±(0,1+Δ _m) % ²⁾	—	6ES7 134- 4GB11-0AB0	g ±0,5 %
ИК уровня	от 0 до 4 м	g ±0,23 %	FMX167 (от 4 до 20 мА)	g ±0,2 %	—	6ES7 331- 7NF00-0AB0	g ±0,05 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 250 до 2050 мм (шкала от 180 до 1980 мм)	d: ±0,46 %	FMU40 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм (для диапазона < 1 м); d: ±0,2 % (для диапазона ≥ 1 м)	—	6ES7 331-7NF00-0AB0	g ±0,05 %
	от 250 до 1350 мм (шкала от 200 до 1300 мм)	d: ±0,33 %					
	от 250 до 1600 мм (шкала от 240 до 1590 мм)	d: ±0,37 %					
	от 250 до 4250 мм	d: ±0,91 %					
	от 305 до 1675 мм	d: ±0,34 %					
	от 250 до 1400 мм (шкала от 0 до 1150 мм)	d: ±0,34 %	Prosonic FMU40 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм (для диапазона < 1 м); d: ±0,2 % (для диапазона ≥ 1 м)	—	6ES7 331-7NF00-0AB0	g ±0,05 %
	от 250 до 1700 мм (шкала от 0 до 1450 мм)	d: ±0,39 %					
	от 250 до 2150 мм (шкала от 0 до 1900 мм)	d: ±0,48 %					
	от 250 до 1850 мм; от 250 до 2010 мм; от 250 до 2130 мм; от 300 до 3100 мм; от 250 до 5000 мм ¹⁾	g ±0,29 %	VEGASON 61 (от 4 до 20 мА)	g ±0,2 %	НІС 2025	140 АСІ 04000	g ±0,17 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 6000 мм	Δ : $\pm 8,86$ мм	VEGAPULS 61 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 2 мм	—	6ES7 134-7TD00-0AB0	g $\pm 0,13$ %
	от 0 до 35000 мм ¹⁾	см. примечание 3					
	от 1267 до 3267 мм	Δ : $\pm 4,99$ мм	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 3 мм (до 20 м включ.); d : $\pm 0,015$ % (св. 20 м)	HIC 2025	140 ACI 04000	g $\pm 0,17$ %
	от 80 до 32000 мм ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0,2 до 3,9 м (шкала от 0 до 3,7 м)	d : $\pm 2,65$ %	VEGACAL 65 (от 4 до 20 мА)	d : $\pm 0,025$ %	—	6ES7 134-7TD00-0AB0	g $\pm 0,13$ %
	от 0,2 до 6,7 м (шкала от 0 до 6,5 м)	d : $\pm 4,65$ %					
	от 0,2 до 32,0 м ¹⁾	см. примечание 3					
	от 0,2 до 4,2 м (шкала от 0 до 4 м)	d : $\pm 2,87$ %	VEGACAL 66 (от 4 до 20 мА)	d : $\pm 0,025$ %	—	6ES7 134-7TD00-0AB0	g $\pm 0,13$ %
	от 0,2 до 6,7 м (шкала от 0,0 до 6,5 м)	d : $\pm 4,65$ %					
	от 0,2 до 4,0 м	d : $\pm 2,72$ %					
	от 0,2 до 4,2 м	d : $\pm 2,87$ %					
	от 0,2 до 6,5 м	d : $\pm 4,51$ %					
	от 0,2 до 32,0 м ¹⁾	см. примечание 3					
ИК водородного показателя	от 0 до 14 pH	Δ : $\pm 0,12$ pH	CPM 223 (от 4 до 20 мА)	Δ : $\pm 0,1$ pH	—	6ES7 331-7NF00-0AB0	g $\pm 0,05$ %
	от 0 до 14 pH	Δ : $\pm 0,12$ pH	CPM 253 (от 4 до 20 мА)	Δ : $\pm 0,1$ pH	—	6ES7 331-7NF00-0AB0	g $\pm 0,05$ %
ИК концентрации	от 0,1 до 20 мг/л	d : $\pm 15,52$ %	COM223 (от 4 до 20 мА)	d : ± 10 %	—	6ES7 331-7NF00-0AB0	g $\pm 0,05$ %
	от 0,1 до 20 мг/л	d : $\pm 15,52$ %	COM253 (от 4 до 20 мА)	d : ± 10 %	—	6ES7 331-7NF00-0AB0	g $\pm 0,05$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР (пропан)	Δ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); d : $\pm 11,01$ % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	Polytron 2IR (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); d : ± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	—	SAI 143	$g \pm 0,1$ %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,17$ %	—	—	HIC 2025	140 ACI 04000	$g \pm 0,17$ %
		$g \pm 0,18$ %			KFD2-STC4-1.20		$g \pm 0,18$ %
		$g \pm 0,125$ %			—		$g \pm 0,125$ %
		$g \pm 0,5$ %			—	6ES7 134-4GB11-0AB0	$g \pm 0,5$ %
		$g \pm 0,13$ %			—	6ES7 134-7TD00-0AB0	$g \pm 0,13$ %
		$g \pm 0,5$ %			—	6ES7 331-7KB02-0AB0	$g \pm 0,5$ %
		$g \pm 0,05$ %			—	6ES7 331-7NF00-0AB0	$g \pm 0,05$ %
		$g \pm 0,15$ %			HIC 2025	NFAI143	$g \pm 0,15$ %
		$g \pm 0,17$ %			KFD2-STC4-1.20		$g \pm 0,17$ %
		$g \pm 0,1$ %			—	SAI 143	$g \pm 0,1$ %
ИК электрического сопротивления (температуры)	HCX Pt 100 ($\alpha=0,00385$ °C ⁻¹) (шкала от -200 до +850 °C ¹)	Δ : $\pm 0,5$ °C	—	—	—	6ES7 134-7SD51-0AB0	Δ : $\pm 0,5$ °C

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК воспроиз- ведения силы тока	от 4 до 20 мА	g ±0,24 %	—	—	KFD2- STC4-1.20	140 ACO 020 00	g ±0,24 %
		g ±0,1 %			—	6ES7 135- 7TD00-0AB0	g ±0,1 %
		g ±0,5 %	—	—	—	6ES7 332- 5HD01-0AB0	g ±0,5 %
		g ±0,5 %	—	—	—	6ES7 332- 5HF00-0AB0	g ±0,5 %
ИК воспроиз- ведения напряжения	от -10 до 10 В; от -5 до 5 В; от 0 до 5 В; от 0 до 10 В	g ±0,15 %	—	—	—	140 AVO 020 00	g ±0,15 %

¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на ИП ИК).

$$^2) D_m = \frac{Z_s}{Q_m} \times 100,$$

где Z_s — значение стабильности нуля расходомера (Zero stability), указанное в руководстве по эксплуатации для соответствующей модели, т/ч;
 Q_m — текущее значение массового расхода, т/ч.

Примечания

1 НСХ — номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

- g — приведенная к диапазону измерений погрешность, %;
- Δ — абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;
- d — относительная погрешность, %;
- t — измеренная температура, °C;
- Ду — диаметр условного прохода, мм;
- Re — число Рейнольдса;
- D — внутренний диаметр детектора, мм;
- V — скорость, м/с.

Продолжение таблицы 4

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

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

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + \frac{a}{c} g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \frac{\delta^2}{\varnothing}},$$

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + D_{ВП}^2},$$

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

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

X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

$D_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измерений измеряемой величины.

- относительная $d_{ИК}$, %:

$$d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{a}{c} g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \frac{\delta^2}{\varnothing}},$$

где $d_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины.

- приведенная $g_{ИК}$, %:

$$g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{ВП}^2},$$

где $g_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

4 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

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

- для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Продолжение таблицы 4

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле

$$D_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n D_i^2},$$

где D_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

D_i – погрешность 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 в условиях эксплуатации, по формуле

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k (D_{\text{СИ}j})^2},$$

где $D_{\text{СИ}j}$ – пределы допускаемых значений погрешности $D_{\text{СИ}}$ j -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО», заводской № 225	–	1 шт.
Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО». Методика поверки	МП 2109/1-311229-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2109/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 21 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

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

- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИ 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 установки очистки сточных вод тит. 225 АО «ТАНЕКО»

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

Изготовитель

Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»)
ИНН 1651044095
Адрес: 423570, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Нижнекамск,
Промзона
Телефон: (8555) 49-02-02, факс: (8555) 49-02-00
Web-сайт: <http://taneco.ru>
E-mail: referent@taneco.ru

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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2019 г.