

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» июля 2025 г. № 1371

Регистрационный № 75807-19

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки налива светлых нефтепродуктов тит. 152 АО «ТАНЕКО»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки налива светлых нефтепродуктов тит. 152 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, перепада давления, уровня, объемного расхода, температуры, довзрывных концентраций горючих газов (далее – ДКГГ)) и формирования аналоговых сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 15772-11) (далее – SIMATIC S7-300); контроллера программируемого SIMATIC S7-400 (регистрационный номер 15773-11); устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 22734-11) (далее – SIMATIC ET200); вычислителя измерительного MFX-4 (регистрационный номер 18035-09) (далее – MFX-4) (комплексный компонент ИС) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

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

– аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-08) моделей KCD2-STC-Ex.1 (далее – KCD2-STC-Ex.1) и KFD2-STC4-Ex1 (далее – KFD2-STC4-Ex1) и далее на модули ввода аналоговых сигналов с поддержкой HART-протокола 6ES7 331-7TF01-0AB0 SIMATIC ET200 (далее – 6ES7 331-7TF01-0AB0), модули ввода аналоговых сигналов 6AG1 331-7KF02-4AB0 SIMATIC S7-300 (далее – 6AG1 331-7KF02-4AB0), модули ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-1KF01-0AB0 SIMATIC S7-300 (далее – 6ES7 331-1KF01-0AB0), модули ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-1KF02-0AB0 SIMATIC S7-300 (далее – 6ES7 331-1KF02-0AB0);

– сигналы термопреобразователей сопротивления от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей

сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22149-07) модели KFD2-UT2-Ex1 (далее – KFD2-UT2-Ex1) и на входы MFX-4;

– сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются устройством распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16) модификации 6ES7332-8TF01-0AB0 (далее – 6ES7332-8TF01-0AB0) через преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-14) модификации KFD2-SCD2-EX2.LK (далее – KFD2-SCD2-EX2.LK) и MFX-4 через модули измерительные 9165 систем I.S.1, IS pac (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl).

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.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК объемного расхода	Ротаметр H250 (далее – H 250)	19712-08
ИК массового расхода	Расходомер массовый Promass модификации Promass 300 (далее – Promass F300)	68358-17
ИК уровня	Уровнемер LLT-MS (далее – LLT-MS)	56340-14
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEx 65 (далее – VEGAFLEx)	27284-04
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный 2600T модификации 264DS (далее – 264DS)	25931-06
ИК давления	Преобразователь давления измерительный 2600T модификации 264 (далее – ПД 264)	25931-06
	Преобразователь давления измерительный 2600T модификации 264HS (далее – 264HS)	25931-06
	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)	28456-09
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-00
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 510A (далее – EJA 510A)	14495-09
	Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН модификации Сапфир-22МП-ВН-ДИ модели 2151 (далее – Сапфир 2151)	33503-16
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления серии TR модификации TR10-B (далее – TR10-B)	17622-05
	Термопреобразователь сопротивления платиновый TR модели TR10 (далее – TR10)	26239-06
	Термопреобразователь сопротивления MEW-45 (далее – MEW-45)	82765-21

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК ДКГГ	Датчик-газоанализатор стационарный ДГС ЭРИС-210 (далее – ДГС ЭРИС-210)	61055-15
	Датчик оптический инфракрасный Drager модели Polytron IR (2IR) (далее – Polytron IR)	46044-10
ИК силы тока	–	–

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.

Конструкция ИС не предусматривает нанесение знака поверки на ИС.

Заводской № 152 ИС в виде цифрового обозначения нанесен типографским способом на титульный лист паспорта и методом печати на маркировочной табличке шкафа контрольно-измерительных приборов ИС.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Simatic WinCC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V7.4
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	96
Количество выходных ИК, не более	33
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	$380_{-20}^{+15}\%$; $220_{-15}^{+10}\%$ 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °C: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, % 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 вторичной части ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода/вычислителя	Пределы допускаемой основной погрешности
–	MFX-4	$\Delta = \pm 0,10\text{ }^{\circ}\text{C}$
KCD2-STC-Ex1	6ES7 331-7TF01-0AB0	$\gamma = \pm 0,12\%$
Stahl	MFX-4	$\gamma = \pm 0,12\%$
KFD2-STC4-Ex1.H	6ES7 331-7TF01-0AB0	$\gamma = \pm 0,12\%$
KFD2-SCD2-Ex2.LK	6ES7332-8TF01-0AB0	$\gamma = \pm 0,12\%$
KCD2-STC-Ex1	6ES7 331-7TF01-0AB0	$\gamma = \pm 0,17\%$
–	6ES7 331-1KF01-0AB0	$\gamma = \pm 0,30\%$
KCD2-STC-Ex1	6ES7 331-1KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,31\%$
KCD2-STC-Ex2	6ES7 331-1KF01-0AB0	$\gamma = \pm 0,32\%$
KFD2-UT2-Ex1	6ES7 331-1KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,37\%$
–	6AG1 331-7KF02-4AB0	$\gamma = \pm 0,50\%$

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
Наименование ИК	Диапазоны измерений ¹⁾	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Первичный ИП		Вторичная часть	
				Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Тип модуля ввода/вывода/вычислителя	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 3 до 30 м ³ /ч; от 1 до 10 м ³ /ч	см. примечание 3	Н 250 (от 4 до 20 mA)	γ: ±1,6 %	–	6AG1 331-7KF02-4AB0	γ: ±0,5 %
ИК массового расхода	от 0 до 160 м ³ /ч	см. примечание 3	Promass F300 (от 4 до 20 mA)	δ: ±0,1 %	KCD2-STC-Ex.1	6ES7 331-7TF01-0AB0	γ: ±0,15 %
ИК уровня	от 20 до 325 мм (шкала от 0 до 305 мм) от 20 до 16000 мм ²)	Δ: ±5,6 мм см. примечание 3	LLT-MS (от 4 до 20 mA)	Δ: ±5 мм (при измерении уровня до 5 м); δ: ±0,1 % (при измерении уровня выше 5 м)	KCD2-STC-Ex2	6ES7 331-1KF01-0AB0	γ: ±0,32 %
ИК перепада давления	от 0 до 1950 мм от 0 до 19,61 кПа (шкала от 0 до 2000 мм водн.ст.) от 0 до 65 кПа ²)	Δ: ±3,31 мм γ: ±0,56 % см. примечание 3	VEGAFLEX (от 4 до 20 mA)	Δ: ±3 мм γ: ±0,075 %	–	6ES7 331-1KF01-0AB0	γ: ±0,1 %
			264DS (от 4 до 20 mA)	–	–	6AG1 331-7KF02-4AB0	γ: ±0,5 %

	1	2	3	4	5	6	7	8
	от 0 до 250 кПа (шкала от 0 до 2,5 бар)	γ: ±0,56 %	ПД 264 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,075 %	—	6AG1 331-7KF02-4AB0	γ: ±0,5 %	
	от 0 до 40 кПа ²)	см. примечание 3						
	от 0 до 1000 кПа (шкала от 0 до 10 бар)	γ: ±0,56 %	264HS (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,075 %	—	6AG1 331-7KF02-4AB0	γ: ±0,5 %	
	от 0 до 16 МПа ²)	см. примечание 3						
ИК давления	от 0 до 1 МПа (шкала от 0 до 10 бар)	γ: ±0,43 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	—	6ES7 331-1KF01-0AB0	γ: ±0,3 %	
	от -0,1 до 2 МПа ²)	см. примечание 3						
	от 0 до 1 МПа (шкала от 0 до 10 бар)	γ: ±0,43 %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	KCD2-STC-Ex.1	6ES7 331-1KF02-0AB0	γ: ±0,31 %	
	от 0 до 2 МПа ²)	см. примечание 3						
	от 0 до 1,9 МПа (шкала от 0 до 19 бар)	γ: ±0,43 %	EJA 510 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	KCD2-STC-Ex.1	6ES7 331-1KF02-0AB0	γ: ±0,32 %	
	от 0 до 2 МПа ²)	см. примечание 3						
	от 0 до 0,16 МПа	γ: ±0,33 %	Сапфир 2151 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	KCD2-STC-Ex.1	6ES7 331-7TF01-0AB0	γ: ±0,17 %	

	1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до 2,5 МПа ²⁾	см. примечание 3						
	от -50 до 120 °C	Δ: ±1,01 °C	MEW-45 (HCX Pt100)	Для класса точности В: Δ: ±(0,3+0,005· t) °C	—	MFХ-4	Δ: ±0,1 °C	
	от -50 до 120 °C ²⁾	см. примечание 3						
	от -50 до 200 °C	Δ: ±1,75 °C	TR10-B (HCX Pt100)	Для класса точности В: Δ: ±(0,3+0,005· t) °C	KFD2-UT2-Ex1	6ES7 331-1KF02-0AB0	γ: ±0,37 %	
	от -50 до 200 °C ²⁾	см. примечание 3						
	от 0 до 250 °C	Δ: ±1,23 °C	TR10 (HCX Pt100)	Для класса точности А: Δ: ±(0,15+0,002· t) °C	KFD2-UT2-Ex1	6ES7 331-1KF02-0AB0	γ: ±0,37 %	
	от 0 до 250 °C ²⁾	см. примечание 3						
	от 0 до 100 % ДКГГ (пропан)	Δ: ±3,31 % ДКГГ	ДТС ЭРИС-210 (от 4 до 20 mA)	Δ: ±3 % ДКГГ	KFD2-STC4-Ex1.H	6ES7 331-7TF01-0AB0	γ: ±0,12 %	
		Δ: ±3,35 % ДКГГ (в диапазоне от 0 до 50 % ДКГГ включ.)	Polytron IR (от 4 до 20 mA)	Δ: ±3 % ДКГГ (в диапазоне от 0 до 50 % ДКГГ включ.); Δ: ±(2,35·X+1) % ДКГГ (в диапазоне св. 50 до 100 % ДКГГ)	—	6AG1 331-7KF02-4AB0	γ: ±0,5 %	
		Δ: ±2,66 % (в диапазоне св. 50 до 100 % ДКГГ)						
ИК силы тока	от 4 до 20 mA	γ: ±0,3 %	—	—	—	6ES7 331-1KF01-0AB0	γ: ±0,3 %	
ИК воспроизведения силы тока	от 4 до 20 mA	γ: ±0,13 %	—	—	KFD2-SCD2-Ex2.LK	6ES7332-8TF01-0AB0	γ: ±0,12 %	
		γ: ±0,13 %	—	—	Stahl	MFХ-4	γ: ±0,12 %	

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

1) Шкала ИК может быть установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

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

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

δ – относительная погрешность, %;

γ – приведенная погрешность (формирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %;

X – значение объемной доли определяемого компонента;

t – измеренная температура, °С.

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формуле:

– абсолютная погрешность ИК , в единицах измеряемой величины

$$\text{ИК} = \underline{\underline{1.1}} \cdot \underline{\underline{\frac{\Delta_{\text{ИП}}}{\gamma_{\text{ВП}}} + \left(\underline{\underline{\frac{X_{\text{max}} - X}{100}}} \right)^2}}$$

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

$\gamma_{\text{ВП}}$ – 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.

1	2	3	4	5	6	7	8
– относительная погрешность $\delta_{ИК}$, %							

$$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{III}^2 + \left(\gamma_{III} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{ном}} \right)^2}$$

ГД δ_{III} – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{ном}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;
– приведенная погрешность $\delta_{ИК}$, %

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{III}^2 + \gamma_{III}^2}$$

П р е д л о ж е н и е

Д о п у с к а к и м е т о д о м

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

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 основных и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

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

$$\Delta_{\text{ИК}} = \sqrt{\frac{1}{6} + \sum_{i=1}^4 \frac{\Delta_i^2}{\Delta_0^2}}$$

где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

Δ_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 в условиях эксплуатации, по формуле

$$\Delta_{\text{ИК}} = 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^n (\Delta_{\text{СИ}})^2}$$

где $\Delta_{\text{СИ}}$ – пределы допускаемых значений погрешности 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 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная АСУТП установки налива светлых нефтепродуктов тит. 152 АО «ТАНЕКО»	–	1
Система измерительная АСУТП установки налива светлых нефтепродуктов тит. 152 АО «ТАНЕКО». Руководство по эксплуатации	–	1
Система измерительная АСУТП установки налива светлых нефтепродуктов тит. 152 АО «ТАНЕКО». Паспорт	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Изготовитель

Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»)

ИНН 1651044095

Адрес: 423570, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, Промзона

Телефон: (8555) 49-02-02, факс: (8555) 49-02-00

E-mail: referent@taneco.ru

Web-сайт: <http://taneco.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.