

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» апреля 2025 г. № 681

Регистрационный № 95122-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП станции теплофикационной и промтеплофикационной воды № 2 тит. 139/2 АО «ТАНЕКО»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП станции теплофикационной и промтеплофикационной воды № 2 тит. 139/2 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, температуры, объемного расхода, массового расхода, уровня, среднеквадратичного значения скорости (далее – СКЗ) и силы постоянного тока), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров многофункциональных МФК1500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 87007-22) (далее – МФК1500) 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;

– аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы барьеров искробезопасности НБИ (регистрационный номер 59512-14) модели НБИ-10П (далее – НБИ-10П) и далее на входы модулей ввода AI16H МФК1500 (далее – AI16H);

– сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода АОС4Н контроллера многофункционального МФК-1500 через барьеры искробезопасности НБИ-10У (регистрационный номер 59512-14) (часть сигналов поступает от модулей воспроизведения аналоговых сигналов 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.

ИС включает в себя также резервные ИК.

Таблица 1 – Средства измерений, входящие в состав первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Преобразователи давления измерительные ЕJX модели ЕJX 530A (далее – ЕJX 530A)	28456-09
	Датчик давления Метран-75 модели Метран-75G	48186-11
	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН исполнения Сапфир-22МП-ВН-ДИ (далее – Сапфир-22МП-ВН-ДИ)	33503-13; 33503-16
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН исполнения Сапфир-22МП-ВН-ДД (далее – Сапфир-22МП-ВН-ДД)	33503-16
ИК температуры	Преобразователи температуры Метран-280 (далее – Метран-280)	23410-13
	Преобразователи температуры Метран-280 (далее – ПТ Метран-280)	23410-08
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR моделей TR24, TR88 в комплекте с преобразователями измерительными серий iTEMP ТМТ модели ТМТ82 (далее – TR/TМТ82)	49519-12; 68002-17
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б модификации ТС-Б-У (далее – ТС-Б)	61801-15
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б модификации ТС-Б-У (далее – ТС-Б-У)	72995-20
	Датчики температуры ТСПТ Ex (далее – ТСПТ Ex)	75208-19
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEFWLO DY (далее – YEFWLO DY)	17675-09
	Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400 (далее – OPTISONIC 3400)	57762-14
	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG (модификации AXF) (далее – ADMAG AXF)	59435-14
ИК массового расхода	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEFWLO DY	17675-09
ИК уровня	Уровнемеры LLT-MS (далее – LLT-MS)	56340-14
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS модификации VEGAPULS 66 (далее – VEGAPULS 66)	61448-15
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEx модификации VEGAFLEx 81 (далее – VEGAFLEx 81)	61449-15
ИК СКЗ	Вибропреобразователи DVA (далее – DVA)	50630-12

ИС выполняет следующие функции:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени; противоаварийная защита оборудования установки;

- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер ИС (№ 139/2) в виде цифрового обозначения наносится на титульный лист паспорта и маркировочные таблички, расположенные на дверях шкафов ИС типографским способом.

Конструкция ИС и условия эксплуатации ИС не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на ИС.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Пломбирование средств измерений, входящих в состав ИС, выполняется в соответствии с их описаниями типа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО SCADA «ТЕКОН» 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 во время производственного цикла. БПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования. Метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС нормированы с учетом влияния на них БПО.

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. С его помощью производится:

- настройка параметров модулей, МФК1500 (подключение ИК, указание типа подключенного ИП, масштабирование, отображение и т.д.);
- параметризация и настройка протоколов промышленных полевых шин и сетей Ethernet верхнего уровня;
- программирование логических задач МФК1500;
- тестирование, архивирование проектов, обслуживание готовой системы;
- защита от изменений с помощью многоуровневой парольной защиты;
- отображение и управление параметрами процесса в реальном времени;
- разграничение доступа персонала с помощью системы паролей.

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 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADA «ТЕКОН»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.2.1.4.3
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наимено- вание ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искроза- щиты	Тип модуля ввода/вывода
ИК давления	от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа	γ: ±0,33 %	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	NБИ-10П	AII6Н
	от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 4 МПа	γ: ±0,58 %	Метран-75G (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %	NБИ-10П	AII6Н
	от 0 до 1,6 кПа	γ: ±0,28 %		γ: ±0,2 %		
	от 0 до 4 кПа; от 0 до 2,5 МПа	γ: ±0,24 %		γ: ±0,15 %		
	от 0 до 10 кПа; от 0 до 0,6 МПа;		Сапфир-22МП- ВН-ДИ (от 4 до 20 мА)		NБИ-10П	AII6Н
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа;					
	от 0 до 2,5 МПа;					
	от 0 до 6 МПа					
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 160 кПа	γ: ±0,2 %	Сапфир-22МП- ВН-ДД (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,1 %	NБИ-10П	AII6Н
	от 0 до 400 кПа	γ: ±0,24 %		γ: ±0,15 %		
ИК температуры	от -40 до 150 °C	Δ: ±0,55 °C				
	от -50 до 120 °C	Δ: ±0,53 °C	Метран-280 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±0,4 °C	NБИ-10П	AII6Н
	от -50 до 150 °C	Δ: ±0,55 °C				
	от -50 до 200 °C	Δ: ±0,61 °C				
	от 0 до 300 °C	Δ: ±0,71 °C				
	от -50 до 50 °C	Δ: ±0,38 °C	TR/TMT82: (HCX Pt100 /	Δ: ±(0,150+0,002· t) °C /	NБИ-10П	AII6Н
	от -50 до 100 °C	Δ: ±0,51 °C	от 4 до 20 мА)	Δ: ±0,14 °C (АЦП), γ: ±0,03 % (ЦАП)		
	от 0 до 50 °C	Δ: ±0,34 °C				

	1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до 100 °C	Δ: ±0,46 °C	TR/TMT82 (HCX Pt100 / от 4 до 20 mA)	Δ: ±(0,15+0,002· t) °C / Δ: ±0,14 °C (АЦП), γ: ±0,03 % (ЦАП)	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
	от 0 до 150 °C	Δ: ±0,59 °C						
	от 0 до 200 °C	Δ: ±0,73 °C						
	от 0 до 300 °C	Δ: ±2,06 °C	TR/TMT82 (HCX Pt100 / от 4 до 20 mA)	Δ: ±(0,3+0,005· t) °C / Δ: ±0,14 °C (АЦП), γ: ±0,03 % (ЦАП)	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
	от 0 до 400 °C	Δ: ±2,64 °C						
	от 0 до 100 °C	γ: ±0,33 %	TC-Б (от 4 до 20 mA)	γ: ±0,25 %	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
	от 0 до 150 °C	Δ: ±0,51 °C	ПТ Метран-280 (от 4 до 20 mA)	Δ: ±0,4 °C	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
	от 0 до 150 °C	γ: ±0,33 %	TC-Б-У (от 4 до 20 mA)	γ: ±0,25 %	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
	от 0 до 150 °C	Δ: ±0,49 °C	ТСПП ЕХ (от 4 до 20 mA)	Δ: ±0,38 °C	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
	от 0 до 125 нм ³ /ч; от 0 до 160 нм ³ /ч; от 0 до 630 нм ³ /ч	См. примечание 3	YEWFLO DY (от 4 до 20 mA)	Газ и пар: δ: ±1,0 % для V≤35 м/c, δ: ±1,5 % для 35<V≤80 м/c	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
ИК объем- ного расхода	от 0 до 2500 м ³ /ч	См. примечание 3	OPTISONIC 3400 (от 4 до 20 mA)	При 0,5<V≤20 м/c δ: ±0,5 %; при 0,25<V≤0,5 м/c δ: ±1,0 %	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	
	от 0 до 100 м ³ /ч; от 0 до 160 м ³ /ч; от 0 до 800 м ³ /ч	ADMAG AXF (от 4 до 20 mA)	Δ: ±(от 0,5 до 8,5) мм/c при V<0,15 м/c; δ: ±0,35 % при 0,15≤V<10 м/c	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %		
ИК массового расхода	от 0 до 80 т/ч; от 0 до 100 т/ч	См. примечание 3	YEWFLO DY (от 4 до 20 mA)	Пар: δ: ±2,0 % для V≤35 м/c, δ: ±2,5 % для 35<V≤80 м/c	NБИ-10П	AI16Н	γ: ±0,15 %	

Лист № 6
Всего листов 10

	1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня ²⁾	от 0 до 600 ММ	$\Delta: \pm 3,45$ ММ						
	от 0 до 1200 ММ	$\Delta: \pm 3,85$ ММ	LLT-MS (от 4 до 20 МА)	$\Delta: \pm 3$ ММ		НБИ-10П	AI16Н	$\gamma: \pm 0,15\%$
	от 0 до 2000 ММ	$\Delta: \pm 4,67$ ММ						
	от 0 до 2500 ММ	$\Delta: \pm 5,29$ °С						
ИК СКЗ	от 0 до 11920 ММ	$\Delta: \pm 23,44$ ММ	VEGAPULS 66 (от 4 до 20 МА)	$\Delta: \pm 8$ ММ; $\gamma: \pm 0,03\%$ (ЦАП)		НБИ-10П	AI16Н	$\gamma: \pm 0,15\%$
	от 0 до 2850 ММ	$\Delta: \pm 7,98$ ММ	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 МА)	$\Delta: \pm 5$ ММ; $\gamma: \pm 0,03\%$ (ЦАП)		НБИ-10П	AI16Н	$\gamma: \pm 0,15\%$
ИК силы тока	от 1 до 20 ММ/с	См. примечание 3	DVA (от 4 до 20 МА)	$\delta: \pm 6\%$		НБИ-10П	AI16Н	$\gamma: \pm 0,15\%$
ИК воспроизве- дения силы тока	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,15\%$		—		НБИ-10П	AI16Н	$\gamma: \pm 0,15\%$
		$\gamma: \pm 0,12\%$		—		НБИ-10У		$\gamma: \pm 0,12\%$
		$\gamma: \pm 0,05\%$		—		—	АОС4Н	$\gamma: \pm 0,05\%$

¹⁾ Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

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

Примечания

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

- Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины;
- δ – пределы допускаемой относительной погрешности, %;
- γ – пределы допускаемой приведенной погрешности (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %;

|t| – абсолютное значение температуры, °C;

V – скорость потока, м/с;

D – диаметр условного прохода, мм;

Re – число Рейнольдса;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

1	2	3	4	5	6	7	8
АЦП – аналого-цифровое преобразование;							
ЦАП – цифро-аналоговое преобразование.							
2 Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности ИК нормированы по диапазону измерений давления (перепада давления).							
3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формуле:							
абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемой величины							
$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ИП}^2 + \left(\gamma_{ИП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \right)^2}$							
где $\Delta_{ИП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;							
$\gamma_{ИП}$ – 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;							
– приведенная $\gamma_{ИП}$, %							
$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ИП}^2 + \gamma_{вн}^2}$,							
где $\gamma_{ИП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %;							
– относительная $\delta_{ИП}$, %							
$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ИП}^2 + \left(\gamma_{ИП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{ном}} \right)^2}$							
где $\delta_{ИП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;							
$X_{ном}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины.							
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.							
Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле							

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

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

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

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

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

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	214
Количество выходных ИК, не более	61
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380_{-20}^{+15} ; 220_{-15}^{+10} 50±1
Условия эксплуатации: a) 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 -40 до +50 от 20 до 80 от 84 до 106 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.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП станции теплофикационной и промтеплофикационной воды № 2 тит. 139/2 АО «ТАНЕКО»	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении Б руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Правообладатель

Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»)
ИНН 1651044095

Юридический адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н,
г. Нижнекамск, тер. Промзона

Изготовитель

Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»)
ИНН 1651044095

Юридический адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н,
г. Нижнекамск, тер. 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, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

