

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО»

### Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, напряжения, электрического сопротивления).

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи модулей ввода аналоговых сигналов 6ES7331-1KF02-0AB0 (далее – 6ES7331-1KF02-0AB0) контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 15772-06) (далее – SIMATIC S7-300) (комплексный компонент ИС) входных аналоговых 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 электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 и сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009;

- аналоговые электрические сигналы от первичных ИП поступают на модули ввода аналоговых сигналов 6ES7331-1KF02-0AB0.

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, входящих в состав первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

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

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Преобразователь термoeлектрический ТХА Метран-200 модели ТХА Метран-201 (далее – ТХА Метран-201)	19985-00
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)	28456-09
	Преобразователь взрывозащищенный измерительный Сапфир-22-Вн модификации Сапфир-22ДИ-Вн модели 2160 (далее – Сапфир 2160)	33932-08
	Преобразователь взрывозащищенный измерительный Сапфир-22-Вн модификации Сапфир-22ДИ-Вн модели 2170 (далее – Сапфир 2170)	33932-08

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН модификации Сапфир-22МП-ВН-ДД модели 2430 (далее – Сапфир 2430)	33503-08
	Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН модификации Сапфир-22МП-ВН-ДД модели 2440 (далее – Сапфир 2440)	33503-08

ИС выполняет следующие функции:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени; противоаварийная защита оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС 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.

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.

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 7.0
Цифровой идентификатор ПО	–

### 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	88
Параметры электрического питания: - номинальное напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$380^{+15\%} ; 220^{+10\%}$ $-20\% ; -15\%$ $50 \pm 1$
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	6
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - ширина - высота - глубина	800 2100 600
Масса отдельных шкафов, кг, не более	300
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		Вторичный ИП		
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 -40 до +800 °С	$\Delta: \pm 8,59 \text{ }^\circ\text{C}$	ТХА Метран-201 (НСХ К)	$\Delta: \pm 3,25 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +300 °С); $\Delta: \pm 4,00 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +300 до +400 °С); $\Delta: \pm 4,90 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +400 до +500 °С); $\Delta: \pm 5,85 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +500 до +600 °С); $\Delta: \pm 5,85 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +600 до +650 °С); $\Delta: \pm 6,82 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +650 до +700 °С); $\Delta: \pm 7,80 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +700 до +800 °С); $\Delta: \pm 8,80 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +800 до +900 °С); $\Delta: \pm 10,00 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +900 до +1000 °С); $\Delta: \pm 10,70 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +1000 до +1100 °С)	–	6ES7331-1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$
	от -40 до +1100 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
ИК давления	от 0 до 10 МПа; от -0,1 до 10 МПа <sup>1)</sup>	$\gamma: \text{от } \pm 0,35 \text{ до } \pm 0,61 \%$	EJX530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \text{от } \pm 0,1 \text{ до } \pm 0,46 \%$	–	6ES7331-1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$

Продолжение таблицы 4

ИК давления	от 0 до 6 МПа; от 0 до 10 МПа;	$\gamma: \pm 0,65 \%$	Сапфир 2160 (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,5 \%$	-	6ES7331- 1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 16 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до 25 МПа	$\gamma: \pm 0,65 \%$	Сапфир 2170 (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,5 \%$	-	6ES7331- 1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 100 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
ИК перепада давления	от 0 до 40 кПа <sup>1)</sup>	$\gamma: \pm 0,4 \%$	Сапфир 2430 (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	-	6ES7331- 1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 160 кПа	$\gamma: \pm 0,4 \%$	Сапфир 2440 (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,2 \%$	-	6ES7331- 1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$
	от 0 до 0,25 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
ИК силы тока	от 4 до 20 МА	$g \pm 0,3 \%$	-	-	-	6ES7331- 1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$
ИК напряже- ния	НСХ К (шкала от -270 °С до +1370 °С <sup>1)</sup> )	$g \pm 0,3 \%$	-	-	-	6ES7331- 1KF02-0AB0	$g \pm 0,3 \%$
ИК электри- ческого сопро- тивления	НСХ Pt 100 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) (шкала от -200 до +850 °С <sup>1)</sup> )	$\Delta: \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$	-	-	-	6ES7331- 1KF02-0AB0	$\Delta: \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$

<sup>1)</sup> 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:

$\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

$d$  – относительная погрешность, %;

$g$  – приведенная погрешность, %;

$\alpha$  – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления,  $^\circ\text{C}^{-1}$ .

Продолжение таблицы 4

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

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

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

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;

- относительная  $d_{ИК}$ , %:

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

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.

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

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

где  $D_0$  – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

$D_i$  – погрешности измерительного компонента от  $i$ -го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов.

*Продолжение таблицы 4*

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, по формуле

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

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 тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО», заводской № 067/3	–	1 шт.
Система измерительная АСУТП тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная АСУТП тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО». Методика поверки	МП 2203/2-311229-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2203/2-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 22 марта 2018 г.

Основное средство поверки:

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых 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 тепловых сетей ТЭЦ-2 тит. 067/3 АО «ТАНЕКО»

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

### Изготовитель

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

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

Телефон: +7 (8555) 49-02-02

Факс: +7 (8555) 49-02-00

Web-сайт: <http://taneco.ru>

E-mail: [referent@taneco.ru](mailto:referent@taneco.ru)



**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: +7 (843) 214-20-98

Факс: +7 (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

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

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.