

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки ж/д налива тит. 146 АО «ТАНЕКО»

### Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки ж/д налива тит. 146 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, перепада давления, уровня, температуры, электрического сопротивления), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи модулей ввода/вывода контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 15772-11), контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 (регистрационный номер 66697-17), контроллеров программируемых SIMATIC S7-1200 (регистрационный номер 63339-16), устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 (регистрационный номер 22734-11) (SIMATIC ET200) (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;
- аналоговые унифицированные электрические сигналы от первичных ИП поступают на модули ввода токовых сигналов 6ES7 138-7FA00-0AB0 SIMATIC ET200 (регистрационный номер 66213-16) (далее – 6ES7 138-7FA00-0AB0), 6ES7 138-7FN00-0AB0 (регистрационный номер 66213-16) (далее – 6ES7 138-7FN00-0AB0), модули измерительные 9468 (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9468);
- сигналы электрического сопротивления поступают на модули измерительные 9480 (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9480);
- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями измерительными 9468.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода токовых сигналов и модулей измерительных 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 давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)	28456-09
	Преобразователь давления измерительный 3051S модели 3051SG (далее – 3051SG)	24116-13
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-09
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный 3051S модели 3051SD (далее – 3051SD)	24116-13
ИК уровня	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 62 (далее – VEGAFLEX 62)	27284-09
ИК температуры	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом TCMY-205 (далее – TCMY-205)	15200-06

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.

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	16
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380 <sup>+15%</sup> ; 220 <sup>+10%</sup> 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	6,75
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - ширина - высота - глубина	620 2000 1200
Масса отдельных шкафов, кг, не более	400
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 вторичной части ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности, % от диапазона измерений
6ES7 138-7FA00-0AB0	±0,10
6ES7 138-7FN00-0AB0	
9468	±0,075
9480	±0,025

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – 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	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7
ИК давления	от 0 до 2 МПа	$g$ от $\pm 0,16$ до $\pm 0,52$ %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,10$ до $\pm 0,46$ %	6ES7138-7FN00-0AB0	$g$ $\pm 0,1$ %
	от -0,1 до 2 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 2				
	от 0 до 1 МПа	$g$ от $\pm 0,15$ до $\pm 0,52$ %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,10$ до $\pm 0,46$ %	9468	$g$ $\pm 0,075$ %
	от -0,1 до 2 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 2				
	от 0 до 0,6 МПа	$g$ от $\pm 0,25$ до $\pm 0,41$ %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,35$ %	6ES7138-7FN00-0AB0	$g$ $\pm 0,1$ %
	от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 2				
	от 0 до 0,6 МПа	$g$ от $\pm 0,24$ до $\pm 0,4$ %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,35$ %	9468	$g$ $\pm 0,075$ %
	от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 2				
	от 0 до 0,04 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,12$ до $\pm 0,62$ %	3051SG (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,035$ до $\pm 0,55$ %	6ES7138-7FA00-0AB0	$g$ $\pm 0,1$ %
от -0,0623 до 0,0623 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 2					
ИК перепада давления	от -0,0623 до 0,0623 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,12$ до $\pm 0,62$ %	3051SD (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,035$ до $\pm 0,55$ %	6ES7138-7FA00-0AB0	$g$ $\pm 0,1$ %

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
ИК уровня <sup>2)</sup>	от 0 до 2900 мм	$\Delta$ : $\pm 4,59$ мм	VEGAFLEX 62 (от 4 до 20 мА)	До 20 м $\Delta$ : $\pm 3$ мм; от 20 м $d$ : $\pm 0,015$ %	6ES7138-7FN00-0AB0	$g \pm 0,1$ %
	от 0,08 до 60 м <sup>1)</sup>	см. примечание 2				
ИК температуры	от -50 до +100 °С; от 0 до +180 °С	$g \pm 0,29$ %	TCMU-205 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,25$ %	9468	$g \pm 0,075$ %
	от -50 до +180 °С <sup>1)</sup> от 0 до +200 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 2				
	от -50 до +100 °С	$g \pm 0,3$ %	TCMU-205 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,25$ %	6ES7138-7FA00-0AB0	$g \pm 0,1$ %
	от -50 до +180 °С <sup>1)</sup> от 0 до +200 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 2				
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,1$ %	–	–	6ES7138-7FA00-0AB0	$g \pm 0,1$ %
		$g \pm 0,075$ %			9468	$g \pm 0,075$ %
ИК электрического сопротивления	от 18,52 до 390,48 Ом <sup>1), 3)</sup>	$g \pm 0,025$ %	–	–	9480	$g \pm 0,025$ %
ИК воспроизведения силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,075$ %	–	–	9468	$g \pm 0,075$ %
<p><sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).</p> <p><sup>2)</sup> Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).</p> <p><sup>3)</sup> Шкала ИК установлена в ИС в градусах Цельсия (°С).</p> <p>Примечания</p> <p>1 Приняты следующие обозначения:</p> <p><math>\Delta</math> – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;</p> <p><math>g</math> – приведенная погрешность, %;</p> <p><math>t</math> – измеренная температура, °С.</p>						

Продолжение таблицы 5

2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

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

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

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;

- 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, %.

3 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.

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

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

где  $D_{СИj}$  – пределы допускаемых значений погрешности  $D_{СИ}$   $j$ -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 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП установки ж/д налива тит. 146 АО «ТАНЕКО», заводской № 146	–	1 шт.
Система измерительная АСУТП установки ж/д налива тит. 146 АО «ТАНЕКО». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная АСУТП установки ж/д налива тит. 146 АО «ТАНЕКО». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки ж/д налива тит. 146 АО «ТАНЕКО». Методика поверки	МП 0604/2-311229-2018	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 0604/2-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки ж/д налива тит. 146 АО «ТАНЕКО». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 06 апреля 2018 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;
- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС 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 ж/д налива тит. 146 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: (8555) 49-02-02

Факс: (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: (843) 214-20-98  
Факс: (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.