

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки ж/д налива СУГ тит. 147/1
АО «ТАНЕКО»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки ж/д налива СУГ тит. 147/1 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, уровня, 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 комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (далее – CENTUM VP) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 21532-08) и комплекса измерительно-вычислительного и управляющего (противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 31026-06) (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 унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н (модель HiC2025) (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiC2025) и далее на модули ввода аналоговых сигналов AAI143 CENTUM VP (далее – AAI143) и SAI143 ProSafe-RS (далее – SAI143) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода AAI543 CENTUM VP (далее – AAI543) через преобразователи измерительные серии Н (модель HiC2031) (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiC2031).

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.

По функциональным признакам ИС делится на две независимые подсистемы: распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты. ИС включает в себя также резервные ИК.

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 530 (далее – EJX 530)	28456-09
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJX 110 (далее – EJX 110)	28456-09
ИК уровня	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 66 (далее – VEGAFLEX 66)	27284-09
ИК НКПР	Датчик оптический инфракрасный Drager модели Polytron 2IR (далее – Polytron 2IR)	46044-10
	Газоанализатор ULTIMA X (модификация ULTIMA XIR) (далее – ULTIMA XIR)	26654-09
Примечание – При выходе из строя первичных ИП допускается их замена на средства измерений утвержденного типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.		

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 реализовано на базе ПО CENTUM VP и ПО ProSafe-RS и 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, контроллеров (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 контроллеров;
- 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 «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	
	CENTUM	ProSafe-RS
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	ProSafe-RS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R4.03	не ниже R2.03
Цифровой идентификатор ПО	–	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–	–

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности, % от диапазона измерений
HiC2025	AAI143, SAI143	±0,15
–		±0,10
HiC2031	AAI 543	±0,32

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК	
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК давления	от -0,1 до 0,2 МПа ¹⁾ ; от -0,1 до 2 МПа ¹⁾ ; от -0,1 до 10 МПа ¹⁾	от ±0,2 до ±0,54 % ²⁾	EJX530 (от 4 до 20 мА)	от ±0,1 до ±0,46 % ²⁾
ИК перепада давления	от -100 до 100 кПа ^{1), 3)}	от ±0,18 до ±0,69 % ²⁾	EJX110 (от 4 до 20 мА)	от ±0,04 до ±0,60 % ²⁾
ИК уровня	от 80 до 2000 мм ⁴⁾	±4,58 мм	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	±3 мм
	от 80 до 32000 мм ^{1), 4)}	смотри примечание		
ИК НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5,51 % НКПР	Polytron 2IR (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР
	от 0 до 50 % НКПР	±5,51 % НКПР	ULTIMA XIR (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР

Наименование ИК	Диапазон измерений ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК	Первичный ИП ИК	
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$\pm 0,15 \%$ ²⁾	—	—
ИК воспроизведения силы тока	от 4 до 20 мА ⁴⁾	$\pm 0,32 \%$ ⁵⁾	—	—

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

²⁾ Указаны пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности.

³⁾ Шкала ИК, 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 данных ИК нормированы по диапазону измерений перепада давления.

⁴⁾ Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

⁵⁾ Указаны пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведения погрешности.

Примечания

1. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК рассчитывают по формуле

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

где $D_{\text{ИП}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, мм;

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

X_{max} – значение уровня, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, мм;

X_{min} – значение уровня, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, мм.

2. 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

$$D_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=1}^n D_i^2},$$

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

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

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

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	35
Количество выходных ИК, не более	5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380; 220 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - ширина - высота - глубина	800 2000 800
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
Нормальные условия измерений: а) температура окружающей среды, °С: б) относительная влажность, %, не более в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,0 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

Комплектность ИС представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП установки ж/д налива СУГ тит. 147/1 АО «ТАНЕКО», заводской № 147/1	—	1 шт.
Система измерительная АСУТП установки ж/д налива СУГ тит. 147/1 АО «ТАНЕКО». Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Система измерительная АСУТП установки ж/д налива СУГ тит. 147/1 АО «ТАНЕКО». Паспорт	—	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки ж/д налива СУГ тит. 147/1 АО «ТАНЕКО». Методика поверки	МП 2403/1-311229-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2403/1-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки ж/д налива СУГ тит. 147/1 АО «ТАНЕКО». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 24 марта 2017 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;
- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08), диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1 \text{ мкА})$; диапазон измерений силы постоянного тока $\pm 100 \text{ мА}$; пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1,5 \text{ мкА})$.

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 установки ж/д налива СУГ тит. 147/1 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.

« ____ » _____ 2017 г.