

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК»

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК» (далее - ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (температуры, давления, перепада давления, расхода и уровня).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM CS3000R3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный номер) 21532-04) (далее - CENTUM CS3000R3) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее - ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее - ИП).

ИС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией ИС и эксплуатационными документами ее компонентов.

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в электрические сигналы (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 модели D1000 модификации D1010D (регистрационный номер 44311-10) (далее - D1010D) и далее на модули ввода аналоговых сигналов АА143 CENTUM CS3000R3 (далее - АА143) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов АСИ133 CENTUM CS3000R3 (далее - АСИ133) без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством АСИ133 и АА143 в значения физических параметров технологического процесса, а также данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС осуществляет выполнение следующих функций:

- 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.

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
1	2	3
ИК температуры	Термометры сопротивления серии W (модификация W-M) (далее - SKS W-M)	41563-09
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-205 (далее - ТСМУ-205)	15200-06
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104 (далее - ТСМУ 0104)	29336-05
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТХАУ 0104 (далее - ТХАУ 0104)	29336-05
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270 (модель ТСПУ Метран-276) (далее - ТСПУ Метран-276)	21968-11
	Преобразователи измерительные PR (модель 5335) (далее - PR5335)	51059-12
ИК давления	Преобразователи давления измерительные EJA (модель EJA 530) (далее - EJA 530)	14495-00
	Преобразователи давления измерительные EJX (модель EJX 310) (далее - EJX 310)	28456-09
	Преобразователи давления измерительные EJX (модель EJX 530) (далее - EJX 530)	28456-04
	Датчики давления Метран-55 (далее - Метран-55)	18375-08
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные EJA (модель EJA 110) (далее - EJA 110)	14495-09
	Датчики давления LMK 358H (далее - LMK 358H)	23576-05
ИК массового расхода	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модель RCCS36) (далее - ROTAMASS RCCS36)	27054-04
	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модель RCCS38) (далее - ROTAMASS RCCS38)	27054-04
	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модель RCCS39) (далее - ROTAMASS RCCS39)	27054-04
	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (модель RCCT39) (далее - ROTAMASS RCCT39)	27054-04
	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEFLO DY (далее - DY025)	17675-09
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEFLO DY (далее - YEFLO DY025)	17675-04
	Расходомеры газа массовые типа СУРГ 1.000-L-Ф(С)Т, СУРГ 1.000-Ех-L-Ф(С) (далее - СУРГ 1.000)	20852-11

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК уровня	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* (модификация VEGAFLEX 61) (далее - VEGAFLEX 61)	27284-04
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* (модификация VEGAFLEX 66) (далее - VEGAFLEX 66)	27284-04
	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 6* (модификация VEGAFLEX 67) (далее - VEGAFLEX 67)	27284-04

Программное обеспечение

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

ПО ИС реализовано на базе ПО CENTUM CS3000R3 и разделено на базовое ПО (далее - БПО) и внешнее ПО (далее - ВПО).

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент 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. ВПО 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.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CENTUM CS3000R3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R3.01
Цифровой идентификатор ПО	-

Конструкция ИС исключает возможность несанкционированного влияния на ПО ИС и измерительную информацию.

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 (включая резервные), не более	150
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380_{-76}^{+57} ; 220_{-33}^{+22} 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 +25 от -40 до +50 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
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	Типа модуля ввода/вывода и барьера искрозащиты	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры	от -50 до +150 °С	$\Delta = \pm 0,56$ °С	SKS W-M (HCX Pt100); PR5335 (от 4 до 20 мА)	SKS W-M: $\Delta = \pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С PR5335: $\gamma = \pm 0,05$ %	ASI133	$\gamma = \pm 0,1$ %
	от 0 до +150 °С	$\Delta = \pm 0,53$ °С				
	от 0 до +200 °С	$\Delta = \pm 0,66$ °С				
	от -100 до +450 °С ¹⁾	$\Delta = \pm 1,34$ °С				
	от 0 до +100 °С	$\Delta = \pm 0,42$ °С	SKS W-M (HCX Pt100); PR5335 (от 4 до 20 мА)	SKS W-M: $\Delta = \pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С PR5335: $\gamma = \pm 0,05$ %	AAI143; D1010D	$\gamma = \pm 0,15$ % ²⁾
	от -100 до +450 °С ¹⁾	$\Delta = \pm 1,5$ °С				
	от -50 до +150 °С	$\Delta = \pm 0,6$ °С	TCМУ-205 (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,25$ %	ASI133	$\gamma = \pm 0,1$ %
	от -50 до +150 °С	$\Delta = \pm 1,13$ °С	TCМУ-205 (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,5$ %		
	от -50 до +180 °С	$\Delta = \pm 1,29$ °С	TCМУ 0104 (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,5$ %		
	от 0 до +300 °С	$\Delta = \pm 3,32$ °С	ТХАУ 0104 (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 1,0$ %		
от 0 до +150 °С	$\Delta = \pm 0,59$ °С	ТСПУ Метран-276 (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,25$ %			
ИК давления	от 0 до 2 кгс/см ² ; от 0 до 6 кгс/см ² ; от 0 до 16 кгс/см ² ; от -50 до 50 кПа; от 0 до 2 МПа ¹⁾ ; от 0 до 10 МПа ¹⁾	γ : от $\pm 0,25$ до $\pm 0,4$ %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	γ : от $\pm 0,2$ до $\pm 0,35$ %	ASI133	$\gamma = \pm 0,1$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК давления	от 0 до 2,5 кгс/см ² ; от 0 до 3,5 МПа ²)	γ: от ±0,12 до ±0,67 %	EJX 310 (от 4 до 20 мА)	γ: от ±0,04 до ±0,6 %	ASI133	γ = ±0,1 %
	от 0 до 2 МПа ¹); от 0 до 10 МПа ¹)	γ: от ±0,16 до ±0,52 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	γ: от ±0,1 до ±0,46 %		
	от 0 до 6 кгс/см ²	γ = ±0,3 %	Метран-55 (от 4 до 20 мА)	γ = ±0,25 %		
ИК перепада давления	от 0 до 10 кПа; от -100 до 100 кПа ¹); от -500 до 500 кПа ¹)	γ: от ±0,137 до ±1,11 %	EJA 110 (от 4 до 20 мА)	γ: от ±0,075 до ±1,0 %	ASI133	γ = ±0,1 %
	от 0 до 4000 мм вод. ст.	γ = ±0,25 %	LMK 358H (от 4 до 20 мА)	γ = ±0,2 %		
ИК массового расхода	от 0 до 15 т/ч	см. примечание 4	ROTAMASS RCCS36 (от 4 до 20 мА)	δ = ±(0,1+0,45/Q _М ·100) %; γ = ±0,05 % ³)	ASI133	γ = ±0,1 %
	от 0 до 4 т/ч; от 0 до 5 т/ч; от 0 до 35 т/ч	см. примечание 4	ROTAMASS RCCS38 (от 4 до 20 мА)	δ = ±(0,1+1,6/Q _М ·100) %; γ = ±0,05 % ³)		
	от 0 до 120 т/ч	см. примечание 4	ROTAMASS RCCS39 (от 4 до 20 мА)	δ = ±(0,1+4,3/Q _М ·100) %; γ = ±0,05 % ³)		
	от 0 до 120 т/ч	см. примечание 4	ROTAMASS RCCT39 (от 4 до 20 мА)	δ = ±(0,1+4,3/Q _М ·100) %; γ = ±0,05 % ³)		
	от 0 до 7000 кг/ч	см. примечание 4	DY025 (от 4 до 20 мА)	δ = ±2,0 % (при v ≤ 35 м/с); δ = ±2,5 % (при 35 ≤ v ≤ 80 м/с)		
ИК объемного расхода	от 0 до 180 м ³ /ч	см. примечание 4	YEWFLO DY025 (от 4 до 20 мА)	δ = ±1,0 % (при v ≤ 35 м/с); δ = ±1,5 % (при 35 ≤ v ≤ 80 м/с)	ASI133	γ = ±0,1 %
	от 0 до 21270 м ³ /ч	см. примечание 4	СУРГ 1.000 (от 4 до 20 мА)	δ = ±5,0 % (при 0,1 ≤ v ≤ 3,0 м/с); δ = ±3,0 % (при 3,0 ≤ v ≤ 30,0 м/с)		

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК уровня ⁴⁾	от 500 до 1400 мм	$\Delta = \pm 5,6$ мм	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 5$ мм	ASI133	$\gamma = \pm 0,1$ %
	от 500 до 3500 мм	$\Delta = \pm 6,4$ мм				
	от 500 до 3210 мм	$\Delta = \pm 6,3$ мм				
	от 1118 до 4118 мм	$\Delta = \pm 6,4$ мм				
	от 500 до 32000 мм ¹⁾	см. примечание 4	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 5$ мм		
	от 500 до 3465 мм	$\Delta = \pm 6,4$ мм				
	от 500 до 6000 мм ¹⁾	см. примечание 4				
	от 715 до 3115 мм	$\Delta = \pm 6,1$ мм	VEGAFLEX 67 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 5$ мм		
	от 500 до 32000 мм ¹⁾	см. примечание 4	VEGAFLEX 67 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 10$ мм		
	от 715 до 3115 мм	$\Delta = \pm 11,3$ мм				
от 500 до 32000 мм ¹⁾	см. примечание 4					
ИК силы постоян- ного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1$ %	-	-	ASI133	$\gamma = \pm 0,1$ %
		$\gamma = \pm 0,15$ %			AAI143; D1010D	$\gamma = \pm 0,15$ % ²⁾
¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК). ²⁾ Пределы допускаемой основной погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточного ИП (барьера искрозащиты) и модуля ввода/вывода сигналов. ³⁾ Указаны пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования частотно-импульсного сигнала в аналоговый токовый сигнал. ⁴⁾ Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %). Примечания 1 НСХ - номинальная статическая характеристика. 2 Приняты следующие обозначения: Δ - абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины; γ - приведенная погрешность, %; δ - относительная погрешность, %; t - измеренная температура, °С; Q_M - объемный расход, м ³ /ч; v - скорость потока измеряемой среды, м/с. 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.						

Продолжение таблицы 4

4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная

$$\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\text{ПП}}^2 + \left(\gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{100} \right)^2},$$

где $\Delta_{\text{ПП}}$ - 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;

- относительная:

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

где $\delta_{\text{ПП}}$ - пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{\text{изм}}$ - измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины.

5 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 $\Delta_{\text{СИ}}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле:

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

где Δ_0 - пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

n - число учитываемых влияющих факторов;

Δ_i - пределы допускаемой дополнительной 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 $\Delta_{\text{ИК}}$, 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 $\Delta_{\text{СИ}}$ j -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации;

k - количество измерительных компонентов ИК.

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 РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК», заводской № 01.		1 шт.
Система измерительная РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК». Паспорт		1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК» Методика поверки	МП 0906/1-311229-2017	1 экз.
Система измерительная РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК». Руководство по эксплуатации		1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0906/1-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 9 июня 2017 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;

- калибратор многофункциональный МС5-R-IS (регистрационный номер 22237-08): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$.

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 РСУ цеха № 02 «Компаундирования, хранения и отгрузки товарных бензинов» Завода Бензинов ОАО «ТАИФ-НК»

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

Изготовитель

Открытое акционерное общество «ТАИФ-НК» (ОАО «ТАИФ-НК»)
ИНН 1651025328
Адрес: 423570, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промышленная зона, ОПС-11, а/я 20
Телефон (факс): (8555) 38-16-16, (8555) 38-17-17

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 (факс): (843) 214-20-98, (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. « ____ » _____ 2018 г.