

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез»

Назначение средства измерений

Система измерительная отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез» (далее - ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, расхода, уровня и водородного показателя).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационный номер 21532-14) (далее - CENTUM VP) входных аналоговых унифицированных электрических сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, 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 электрические сигналы (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА);
- электрические сигналы от первичных ИП поступают на соответствующие входы модулей аналого-цифрового преобразования CENTUM VP;
- цифровые коды, преобразованные посредством модулей аналого-цифрового преобразования CENTUM VP 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 системы.

ИС обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная световая и звуковая сигнализации 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;
- представление технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- вывод данных на печать;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и от изменения установленных параметров.

Конструктивно ИС выполнена в виде металлических приборных шкафов, кабельных линий связи, а также операторских станций управления.

Сбор информации о состоянии технологического процесса осуществляется посредством аналоговых и дискретных сигналов, поступающих по соответствующим ИК. ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав ИК ИС приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК температуры	Преобразователи измерительные Rosemount 248 (регистрационный номер 48988-12) (далее - Rosemount 248) в комплекте с термопреобразователями сопротивления платиновыми серии 65 (регистрационный номер 22257-11) (далее - ТСП 65)	Модуль ввода/вывода ААИ143 (регистрационный номер 21532-14) (далее - ААИ143)	CENTUM VP
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104 (регистрационный номер 29336-05) (далее - ТСМУ 0104)		
ИК давления	Датчики давления 2051С (регистрационный номер 39531-08) (далее - 2051С)	ААИ143	CENTUM VP
	Преобразователи давления измерительные 2088 (регистрационный номер 16825-08) (далее - 2088)		
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 530 (регистрационный номер 14495-09) (далее - EJA 530)		
ИК уровня	Уровнемеры 5400 модели 5402 (регистрационный номер 30247-11) (далее - 5402)	ААИ143	CENTUM VP
	Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 62 (регистрационный номер 27283-12) (далее - VEGAPULS 62)		
ИК водородного показателя	Анализаторы жидкости FLEXA модель FLXA21 (регистрационный номер 50876-12) (далее - FLXA21)	ААИ143	CENTUM VP
ИК массового расхода	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации CMF в комплекте с преобразователями 1700 (регистрационный номер 45115-10) (далее - Micro Motion CMF 1700)	ААИ143	CENTUM VP

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК массового расхода	Расходомеры электромагнитные 8700 модификации 8711 в комплекте с измерительными преобразователями 8732E (регистрационный номер 14660-12) (далее - 8711)	ААИ143	CENTUM VP
	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации F в комплекте с преобразователями 2700 (регистрационный номер 45115-10) (далее - Micro Motion F 2700)		
	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLOW DY (регистрационный номер 17675-09) (далее - YEWFLOW DY)		
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 модели 8800DF (регистрационный номер 14663-12) (далее - 8800DF)	ААИ143	CENTUM VP
	Ротаметры RAMC (регистрационный номер 27053-09) (далее - RAMC)		
	YEWFLOW DY		
	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG модификации AXF (регистрационный номер 59435-14) (далее - ADMAG AXF)		
ИК силы постоянного тока	-	ААИ143	CENTUM VP

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) ИС реализовано на базе ПО CENTUM VP и разделено на базовое ПО и внешнее ПО.

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент используются алгоритмы, реализованные в базовом ПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля. Базовое ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ИС на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Базовое ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования.

Внешнее ПО устанавливается на персональные компьютеры операторских станций управления. Внешнее ПО 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.

Внешнее ПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти модулей ввода/вывода ИС, не позволяет заменять или корректировать базовое ПО.

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

Уровень защиты ПО ИС «высокий» 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	CENTUM VP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.4.0.44
Цифровой идентификатор ПО	не используется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИС, в том числе показатели точности, приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	70
Температура окружающей среды, °С: - в местах установки первичных ИП - в местах установки вторичных ИП	определяется технической документацией на первичные ИП от +18 до +24
Относительная влажность, %	от 30 до 80 (без конденсации влаги)
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Параметры электропитания: а) напряжение, В: - силовое оборудование - технические средства системы обработки информации б) частота, Гц	380, трехфазное 220, однофазное 50±1
Потребляемая мощность отдельных шкафов, кВт·А, не более	3
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - ширина - высота - глубина	1200 2000 600
Масса отдельных шкафов, кг, не более	300

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -40 до +40 °С	±0,29 °С	ТСП 65 (НСХ Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С	АА143	±0,1 % диапазона преобразования
			Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений		
	от -40 до +50 °С	±0,31 °С	ТСП 65 (НСХ Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С		
			Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений		
	от -50 до +100 °С	±0,46 °С	ТСП 65 (НСХ Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С		
			Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений		
	от 0 до +100 °С	±0,42 °С	ТСП 65 (НСХ Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С		
			Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений		
	от 0 до +300 °С	±0,95 °С	ТСП 65 (НСХ Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С		
			Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений		
	от -50 до +150 °С	±0,6 °С	ТСМУ 0104 (от 4 до 20 мА)	±0,25 % диапазона измерений		

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК давления	от 0 до 100 мм вод.ст.; от 0 до 4000 мм вод.ст.	$\pm 0,14$ % диапазона измерений	2051С (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,075$ % диапазона измерений	ААИ143	$\pm 0,1$ % диапазона преобразования
	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 3 МПа	$\pm 0,16$ % диапазона измерений	2088 (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,1$ % диапазона измерений		
	от 0 до 20 кгс/см ²	$\pm 0,25$ % диапазона измерений	ЕЖА 530 (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,2$ % диапазона измерений		
ИК уровня	от 0 до 1000 мм (от 0 до 100 %)	$\pm 16,6$ мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); $\pm 3,5$ мм (в диапазоне измерений от 400 до 1000 мм)	5402 (от 4 до 20 мА)	± 15 мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); ± 3 мм (в диапазоне измерений от 400 до 1000 мм)	ААИ143	$\pm 0,1$ % диапазона преобразования
	от 0 до 1200 мм (от 0 до 100 %)	$\pm 16,6$ мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); $\pm 3,6$ мм (в диапазоне измерений от 400 до 1200 мм)	5402 (от 4 до 20 мА)	± 15 мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); ± 3 мм (в диапазоне измерений от 400 до 1200 мм)		

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК уровня	от 0 до 3300 мм (от 0 до 100 %)	±16,9 мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); ±5,0 мм (в диапазоне измерений от 400 до 3300 мм)	5402 (от 4 до 20 мА)	±15 мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); ±3 мм (в диапазоне измерений от 400 до 3300 мм)	AAI143	±0,1 % диапазона преобразования
	от 0 до 8760 мм (от 0 до 100 %)	±19,2 мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); ±10,2 мм (в диапазоне измерений от 400 до 8760 мм)	5402 (от 4 до 20 мА)	±15 мм (в диапазоне измерений от 0 до 400 мм); ±3 мм (в диапазоне измерений от 400 до 8760 мм)		
	от 0 до 1820 мм (от 0 до 100 %)	±3 мм	VEGAPULS 62 (от 4 до 20 мА)	±2 мм		
	от 0 до 100 %	±9,1 мм ¹⁾	VEGAPULS 62 (от 4 до 20 мА)	±2 мм		
ИК водородного показателя	от 0 до 20 рН	±0,12 рН	FLXA21 (от 4 до 20 мА)	±0,1 рН	AAI143	±0,1 % диапазона преобразования

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК массового расхода	от 0 до 60 кг/ч	см. примечание 3	Micro Motion CMF 1700 (от 4 до 20 мА)	±0,35 % измеряемой величины	AAI143	±0,1 % диапазона преобразования
	от 0 до 1500 кг/ч	см. примечание 3	8711 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % измеряемой величины		
	от 0 до 18300 кг/ч	см. примечание 3	Micro Motion F 2700 (от 4 до 20 мА)	±0,2 % измеряемой величины		
	от 0 до 92000 кг/ч	см. примечание 3	Micro Motion F 2700 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % измеряемой величины		
	от 0 до 3 т/ч	см. примечание 3	YEWFO DY (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины для газа и пара при $V \leq 35$ м/с; ±1,5 % измеряемой величины для газа и пара при $35 \text{ м/с} \leq V \leq 80$ м/с		
ИК объемного расхода	от 0 до 50 м ³ /ч	см. примечание 3	8800DF (от 4 до 20 мА)	±(0,65 % измеряемой величины + 0,025 % диапазона преобразования ²⁾)	AAI143	±0,1 % диапазона преобразования
	от 0 до 28 м ³ /ч	±1,8 % диапазона измерений	RAMC (от 4 до 20 мА)	±1,6 % диапазона измерений		

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК объемного расхода	от 0 до 250 м ³ /ч	см. примечание 3	YEFLO DY (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины для газа и пара при $V \leq 35$ м/с; ±1,5 % измеряемой величины для газа и пара при $35 \text{ м/с} \leq V \leq 80$ м/с	AAI143	±0,1 % диапазона преобразования
	от 0 до 25 м ³ /ч	см. примечание 3	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	±0,2 % измеряемой величины		
ИК силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	±0,1 % диапазона измерений	-	-	AAI143	±0,1 % диапазона преобразования

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности

¹⁾ Пределы допускаемой основной погрешности ИК нормированы для диапазона измерений первичного ИП от 0 до 8000 мм. В случае перенастройки диапазона измерений первичного ИП пределы допускаемой основной погрешности ИК следует определять согласно примечанию 3.

²⁾ Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования расхода в токовый выходной сигнал.

Примечания

- 1 НСХ - номинальная статическая характеристика.
- 2 t - измеренная температура, °С.
- 3 V - скорость измеряемой среды, м/с.
- 4 Пределы допускаемой основной погрешности измерений $\delta_{ИК}$, %, рассчитывают по формуле

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

- Где
- $d_{ПП}$ - пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;
 - $g_{ВП}$ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичного ИП ИК, %;
 - X_{max} - максимальное значение диапазона измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;
 - X_{min} - минимальное значение диапазона измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;
 - $X_{изм}$ - измеренное значение, в абсолютных единицах измерений.

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
<p>5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p> $D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n D_i^2},$ <p>где D_0 - пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента; n - число учитываемых влияющих факторов; D_i - пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность $D_{ИК}$, в условиях эксплуатации по формуле</p> $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k (D_{СИj})^2},$ <p>где $D_{СИj}$ - пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации; k - количество измерительных компонентов ИК.</p>						

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность ИС

Наименование	Количество
Система измерительная отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез», заводской № 05.	1 шт.
Система измерительная отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез». Руководство по эксплуатации	1 экз.
Система измерительная отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез». Паспорт	1 экз.
МП 0411/1-311229-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез». Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0411/1-311229-2016 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 4 ноября 2016 г.

Основное средство поверки:

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08), диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$.

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 отделения приема, хранения, передачи натра едкого (каустической соды), серной кислоты цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез»

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Саратоворгсинтез»
(ООО «Саратоворгсинтез»)
ИНН 6451122250

Адрес: 410059, Российская Федерация, г. Саратов, пл. Советско-Чехословацкой дружбы

Телефон (факс): (8452)98-52-09, (8452)98-95-61

Web-сайт: <http://www.saratov.lukoil.com>

E-mail: office@saratov.lukoil.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Петербургская, д. 50, корп. 5

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.

« ____ » _____ 2017 г.