

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия ООО «Саратоворгсинтез»

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия ООО «Саратоворгсинтез» (далее - ИС) предназначена для непрерывного измерения параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, расхода, нижнего концентрационного предела распространения (далее - НКПР), компонентного состава, параметров вибрации и силы постоянного тока).

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 15772-11) (далее - SIMATIC S7-300) и контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 (регистрационный номер 15773-11) (далее - SIMATIC S7-400) 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 SIMATIC S7-300;

- цифровые коды, преобразованные посредством модулей аналого-цифрового преобразования SIMATIC S7-300 в значения физических параметров технологического процесса, а также данные с интерфейсных входов 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 системы.

ИС осуществляет 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	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR15 (регистрационный номер 49519-12) (далее - TC TR15) в комплекте с преобразователями измерительными серии iTEMP TMT модели iTEMP TMT180 (регистрационный номер 57947-14) (далее - iTEMP TMT180)	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-400
	TC TR15 в комплекте с преобразователями измерительными серии iTEMP TMT модели iTEMP TMT182 (регистрационный номер 57947-14) (далее - iTEMP TMT182)		
	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TST модели TST434 (регистрационный номер 49519-12) (далее - TC TST434) в комплекте с iTEMP TMT180		
ИК давления	Преобразователи давления измерительные Cerabar M PMC51 (регистрационный номер 41560-09) (далее - Cerabar M PMC51)	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-400
	Преобразователи давления измерительные Cerabar M PMP55 (регистрационный номер 41560-09) (далее - Cerabar M PMP55)		
	Преобразователи давления измерительные ECO-1 (регистрационный номер 39674-08) (далее - WIKA ECO-1)		
	Cerabar M PMC51	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7336-4GE00-0AB0	
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики тепловые t-mass модели t-mass 65F (регистрационный номер 35688-13) (далее - t-mass 65F)	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-400

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК НКПР	Датчики горючих и токсичных газов стационарные АРЕХ и Satellite XT (регистрационный номер 46107-10) (далее - Satellite XT)	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-400
ИК компонентного состава	Satellite XT	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-400
ИК виброскорости	Вибропреобразователи серии ST модификации ST6917 (регистрационный номер 44233-10) (далее - ST6917)	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-400
ИК силы постоянного тока	-	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	SIMATIC S7-400

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) ИС (SIMATIC S7-400) обеспечивает реализацию функций ИС. ПО ИС включает в себя:

- системное ПО - включает в себя встроенное ПО SIMATIC S7-400 (далее - ВПО) и операционную систему персональных компьютеров операторских станций управления. ВПО устанавливается в энергонезависимой памяти SIMATIC S7-400 в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит;

- прикладное ПО (ПО верхнего уровня) - проект, разработанный с помощью SCADA-пакета и предназначенный для визуализации состояний ИС на операторских станциях управления. Не является метрологически значимой частью ПО ИС. Хранится на жестком диске персонального компьютера операторской станции управления;

- специальное ПО - проект, разработанный с помощью комплекта программ «STEP 7», обеспечивающий сбор и обработку информации и реализующий алгоритмы работы ИС. Относится к метрологически значимой части ПО ИС, хранится в энергонезависимой памяти SIMATIC S7-400.

ПО защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к функциям ПО ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО ИС обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

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	STEP 7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V5.5	V7.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Условия эксплуатации и технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	130
Температура окружающей среды, °С: - в местах установки первичных ИП - в местах установки вторичных ИП	определяется технической документацией на первичные ИП от +15 до +25
Относительная влажность, %	от 5 до 95 (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	5
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - ширина - высота - глубина	1200 2000 600
Масса отдельных шкафов, кг, не более	300

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

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 -50 до +150 °С	±1,22 °С	ТС TR15 (HCX Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % диапазона преобразования
			iTEMP TMT180 (от 4 до 20 мА)	±0,08 % диапазона измерений		
	от -50 до +450 °С	±3,02 °С	ТС TR15 (HCX Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С		
			iTEMP TMT180 (от 4 до 20 мА)	±0,08 % диапазона измерений		
	от 0 до +500 °С	±3,06 °С	ТС TR15 (HCX Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С		
			iTEMP TMT182 (от 4 до 20 мА)	±0,08 % диапазона измерений		
	от -50 до +50 °С	±0,63 °С	ТС TST434 (HCX Pt100)	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ °С		
			iTEMP TMT180 (от 4 до 20 мА)	±0,1 °С		
ИК давления	от -1 до +10 бар; от 0 до 1250 мбар	±0,2 % диапазона измерений	Cerabar M PMC51 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7336-4GE00-0AB0	±0,1 % диапазона преобразования
	от -1 до +10 бар	±0,6 % диапазона измерений	Cerabar M PMP55 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % 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 давления	от -500 до +100 мбар; от -200 до +200 мбар; от -100 до +100 мбар; от -100 до +300 мбар; от -50 до +50 мбар; от -1 до +1 бар; от -1 до +10 бар; от 0 до +1250 мбар; от 0 до 10 бар; от 0 до 20 бар	±0,6 % диапазона измерений	Cerabar M PMC51 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % диапазона преобразования
	от 0 до 250 бар	±1,23 % диапазона измерений	WIKA ECO-1 (от 4 до 20 мА)	±1,0 % диапазона измерений		
ИК объемного расхода	от 0 до 25 м ³ /ч ¹⁾	см. примечание 3	t-mass 65F (от 4 до 20 мА)	±1,5 % измеряемой величины	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % диапазона преобразования
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР	±12 % диапазона измерений	Satellite XT (от 4 до 20 мА)	±10 % НКПР	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % диапазона преобразования
ИК компонентного состава	от 0 до 30 млн ⁻¹ (содержание цианистого водорода, в объемных долях)	±22,05 % диапазона измерений ²⁾ ±22,15 % измеряемой величины ³⁾	Satellite XT (от 4 до 20 мА)	±20 % диапазона измерений ²⁾ ±20 % измеряемой величины ³⁾	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % 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 компонентного состава	от 0 до 25 млн ⁻¹ (содержание диоксида азота, в объемных долях)	±22,05 % диапазона измерений ⁴⁾ ±22,15 % измеряемой величины ⁵⁾	Satellite XT (от 4 до 20 мА)	±20 % диапазона измерений ⁴⁾ ±20 % измеряемой величины ⁵⁾	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % диапазона преобразования
	от 0 до 500 млн ⁻¹ (содержание оксида углерода, в объемных долях)	±16,51 % диапазона измерений ⁶⁾ ±16,65 % измеряемой величины ⁷⁾		±15 % диапазона измерений ⁶⁾ ±15 % измеряемой величины ⁷⁾		
ИК виброскорости	от 0 до 12,7 мм/с	см. примечание 3	ST6917 (от 4 до 20 мА)	±10 % измеряемой величины	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % диапазона преобразования
ИК силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	±0,5 % диапазона измерений	-	-	Модуль ввода SIMATIC S7-300 6ES7331-7KF02-0AB0	±0,5 % диапазона преобразования
<p>¹⁾ Указан объемный расход в стандартных условиях. ²⁾ В диапазоне измерений от 0 до 3 млн⁻¹. ³⁾ В диапазоне измерений от 3 до 30 млн⁻¹. ⁴⁾ В диапазоне измерений от 0 до 1 млн⁻¹. ⁵⁾ В диапазоне измерений от 1 до 25 млн⁻¹. ⁶⁾ В диапазоне измерений от 0 до 20 млн⁻¹. ⁷⁾ В диапазоне измерений от 20 до 500 млн⁻¹.</p> <p>Примечания 1 НСХ - номинальная статическая характеристика.</p>						

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>2 t - измеренная температура, °С. 3 Пределы допускаемой основной погрешности измерений $d_{ИК}$, %, рассчитывают по формуле</p> $d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ИП}^2 + \frac{a}{e} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \frac{\sigma^2}{\delta}}$ <p>где $d_{ИП}$ - 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.</p> <p>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 $D_{СИ}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p> $D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n a_i D_i^2}$ <p>где D_0 - пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента; n - количество 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. Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность $D_{ИК}$, в условиях эксплуатации по формуле</p> $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j (D_{СИj})^2}$ <p>где k - количество измерительных компонентов ИК; $D_{СИj}$ - пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.</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 РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия ООО «Саратоворгсинтез», заводской № 04.	1 шт.
Система измерительная РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия ООО «Саратоворгсинтез». Руководство по эксплуатации	1 экз.
Система измерительная РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия ООО «Саратоворгсинтез». Паспорт	1 экз.
МП 2309/1-311229-2016 Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия ООО «Саратоворгсинтез». Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2309/1-311229-2016 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия ООО «Саратоворгсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр метрологии «СТП» 23 сентября 2016 г.

Основные средства 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 РСУ и ПАЗ второй установки производства цианида натрия 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, 1

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.