

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» декабря 2023 г. № 2701

Регистрационный № 90740-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная печи сжигания Р-2003 цеха СКИНАК
ООО «Саратоворгсинтез»

Назначение средства измерений

Система измерительная печи сжигания Р-2003 цеха СКИНАК ООО «Саратоворгсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, расхода, концентрации, силы постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи модулей измерительных контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 60314-15) и устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200SP (регистрационный номер 74165-19) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных измерительных преобразователей (далее – ИП). Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200SP используются в качестве дополнительных монтажных стоек контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 с использованием промышленных сетей передачи данных PROFINET IO/PROFIBUS DP.

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

– первичные ИП измеряют текущие значения параметров технологического процесса и преобразуют их в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

– аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы модулей 6ES7134-6GF00-0AA1 или 6ES7136-6AA00-0CA1 устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200SP.

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.

ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Датчики температуры ТППТ Ex (далее – ТППТ Ex)	62293-15
	Преобразователи измерительные Rosemount 644 (далее – Rosemount 644)	56381-14
	Преобразователи измерительные серии PR модификации 5337 (далее – PR5337)	70943-18
	Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT модели TMT72 (далее – TMT72)	57947-19
ИК давления	Преобразователи давления измерительные 2051 моделей 2051CG, 2051TG и 2051GP (далее – 2051CG, 2051TG и 2051GP соответственно)	74232-19
	Преобразователи давления измерительные Cerabar S PMP71 (далее – Cerabar S PMP71)	71892-18
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные 2051 модели 2051CD (далее – 2051CD)	74232-19
	Преобразователи многопараметрические 3051SMV исполнения Ultra for Flow (далее – 3051SMV)	46317-15
ИК объемного и массового расхода	Расходомеры электромагнитные 8700 в комплекте с датчиком расхода 8705 и измерительным преобразователем 8732E (далее – 8705/8732E)	64612-16
	Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения 8800DF (далее – 8800DF)	64613-16
ИК концентрации	Газоанализаторы Rosemount модели OXТ4С (далее – OXТ4С)	78737-20

Основные функции ИС:

- 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 информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа и защита от изменения установленных параметров.

Заводской номер ИС (№ 01) в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на титульный лист паспорта и на маркировочную табличку, расположенную на корпусе шкафа вторичной части ИК ИС.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Пломбирование средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, выполняется в соответствии с их описаниями типа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 и разделено на встроенное ПО (ВПО) и внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики ИС, устанавливается в энергонезависимую память модулей измерительных контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации ИС изменению не подлежит.

Внешнее ПО STEP7 (TiaPortal), не влияющее на метрологические характеристики ИС, содержит перечень инструментальных средств для работы с контроллерами программируемыми SIMATIC S7-1500. Основные функции внешнего ПО:

- конфигурирование и настройка параметров модулей;
- конфигурирование систем промышленной связи на основе стандарта Ethernet;
- программирование логических задач контроллеров и обслуживание ИС;
- установка парольной защиты от несанкционированного доступа;
- калибровка модулей измерительных (с установкой защиты от несанкционированного доступа и возможностью возврата к заводским настройкам).

Внешнее ПО не дает доступ к внутренним программным микрокодам модулей измерительных и не позволяет вносить изменения в ВПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	6ES7822-1Axxx-xxxx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V15
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные ПО	STEP7 (TiaPortal)

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 3. Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	48
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – напряжение постоянного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 24 ^{+2,4} _{-3,6} 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки первичных ИП – в месте установки вторичной части ИК б) атмосферное давление, кПа в) относительная влажность (без конденсации влаги), %: – в месте установки первичных ИП – в месте установки вторичной части ИК	от -40 до +60 от +15 до +35 от 84 до 106 от 0 до 100 не более 95
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.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС			
			Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры ¹⁾	от 0 до +950 °С	$\Delta: \pm 2,25 \text{ }^\circ\text{C}$	ТППТ Ех (НСХ S)	$\Delta: \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +1100 °С включ.) $\Delta: \pm(1,0+0,003 \cdot (t-1100)) \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +1100 до +1600 °С включ.)	6ES7136-6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$
	от 0 до +1200 °С	$\Delta: \pm 2,56 \text{ }^\circ\text{C}$				
	от 0 до +1600 °С ²⁾	$\Delta: \pm 3,75 \text{ }^\circ\text{C}$				
	от 0 до +950 °С	$\Delta: \pm 3,5 \text{ }^\circ\text{C}$	ТППТ Ех (НСХ S)	$\Delta: \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +1100 °С включ.) $\Delta: \pm(1,0+0,003 \cdot (t-1100)) \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +1100 до +1600 °С включ.)	6ES7136-6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$
	от 0 до +1200 °С	$\Delta: \pm 3,89 \text{ }^\circ\text{C}$				
	от 0 до +1600 °С ²⁾	$\Delta: \pm 5,11 \text{ }^\circ\text{C}$				
	от 0 до +950 °С	$\Delta: \pm 2,04 \text{ }^\circ\text{C}$	ТППТ Ех (НСХ S)	$\Delta: \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +1100 °С включ.) $\Delta: \pm(1,0+0,003 \cdot (t-1100)) \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +1100 до +1600 °С включ.)	6ES7136-6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$
	от 0 до +1200 °С	$\Delta: \pm 2,39 \text{ }^\circ\text{C}$				
	от 0 до +1600 °С ²⁾	$\Delta: \pm 3,66 \text{ }^\circ\text{C}$				
ИК давления ⁴⁾	от 0 до 2 бар	$\gamma: \pm 0,14 \%$	2051GP с КДИ 1 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$	6ES7136-6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК давления ⁴⁾	от 0 до 4 бар	$\gamma: \pm 0,14 \%$	2051GP с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$	6ES7136- 6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 6 бар					
	от 0 до 8 бар					
	от 0 до 6 бар	$\gamma: \pm 0,34 \%$	2051GP с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,3 \%$
	от -10 до 0 мбар	$\gamma: \pm 0,16 \%$	2051CG с КДИ 1 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	6ES7136- 6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$
	от -10 до 0 мбар	$\gamma: \pm 0,35 \%$	2051CG с КДИ 1 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,3 \%$
	от 0 до 100 мбар	$\gamma: \pm 0,34 \%$	2051CG с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,3 \%$
	от 0 до 10 бар	$\gamma: \pm 0,14 \%$	2051TG с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$	6ES7136- 6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 10 бар	$\gamma: \pm 0,34 \%$	2051TG с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,3 \%$
	от 0 до 100 мбар	$\gamma: \pm 0,4 \%$	Cerabar S PMP71 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,05 \%$ (при TD=1) $\gamma: \pm (0,05 \cdot \text{TD}) \%$ (при TD>1)	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,3 \%$
ИК перепада давления ^{4),5)}	от 0 до 250 мбар	$\gamma: \pm 0,34 \%$	2051CD с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,065 \%$ (при TD≤10) $\gamma: \pm (0,025+0,005 \cdot \text{TD}) \%$ (при TD>10)	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,3 \%$
	от 0 до 620 мбар					
	от -62 до 62 кПа ⁶⁾					
	от 0 до 12,8 мбар	см. примечание 2	3051SMV с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,04 \%$ (при TD≤8) $\delta: \pm (0,04+0,0023 \cdot P_{\text{max}}/P_{\text{изм}}) \%$ (при TD>8)	6ES7136- 6AA00-0CA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,1 \%$
	от -62 до 62 кПа ⁶⁾					
	от 0 до 12,8 мбар	см. примечание 2	3051SMV с КДИ 2 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,04 \%$ (при TD≤8) $\delta: \pm (0,04+0,0023 \cdot P_{\text{max}}/P_{\text{изм}}) \%$ (при TD>8)	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\gamma_{\text{ВИК}}: \pm 0,3 \%$
от -62 до 62 кПа ⁶⁾						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК объемного и массового расхода	от 0 до 60,61 м ³ /ч ⁷⁾	см. примечание 2	8705/8732E (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,5 %; γ _I : ±0,025 %	6ES7134- 6GF00-0AA1	γ _{ВИК} : ±0,3 %
	от 0 до 522,45 м ³ /ч ⁸⁾	см. примечание 2	8800DF (от 4 до 20 мА)	δ: ±1,0 % (для газа и пара с Re≥15000); δ: ±2,0 % (газа и пара с 20000 (15000)>Re≥10000); δ: ±6,0 % (жидкости, газа и пара с 10000>Re≥5000); γ _I : ±0,025 %	6ES7134- 6GF00-0AA1	γ _{ВИК} : ±0,3 %
	от 0 до 2984,14 м ³ /ч ⁹⁾					
ИК концен- трации	от 0 до 25 % (объемные доли O ₂)	Δ: ±0,138 % (в диапазоне от 0 до 4% включ.); δ: ±3,9 % (в диапазоне св. 4 до 25 %)	ОХТ4С (от 4 до 20 мА) 78737-20	Δ: ±0,1 % (в диапазоне от 0 до 4% включ.); δ: ±3 % (в диапазоне св. 4 до 25 %)	6ES7134- 6GF00-0AA1	γ _{ВИК} : ±0,3 %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	γ: ±0,1 %	—	—	6ES7136- 6AA00-0CA1	γ _{ВИК} : ±0,1 %
	от 4 до 20 мА	γ: ±0,3 %	—	—	6ES7134- 6GF00-0AA1	γ _{ВИК} : ±0,3 %

¹⁾ Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 2 настоящей таблицы.

²⁾ В ИС установлен диапазон показаний от 0 до 1750 °С.

³⁾ Берут большее значение основной погрешности.

⁴⁾ Шкалы ИК давления и перепада давления могут быть установлены в ИС в других единицах измерений в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 года № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».

⁵⁾ Шкалы ИК, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве или осредняющей напорной трубке, установлены в ИС в единицах измерения расхода. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений перепада давления.

⁶⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон согласно эксплуатационной документации на первичный ИП ИК).

⁷⁾ В ИС установлен диапазон показаний от 0 до 60000 кг/ч.

⁸⁾ В ИС установлен диапазон показаний от 0 до 1200 кг/ч.

⁹⁾ В ИС установлен диапазон показаний от 0 до 4000 кг/ч.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
<p>Примечания</p> <p>1 Приняты следующие обозначения и сокращения:</p> <p>Δ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в единицах измеряемого параметра;</p> <p>Δ_{xc} – пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары;</p> <p>$\Delta_{АЦП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразователя, °С;</p> <p>γ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);</p> <p>γ_1 – пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования первичного ИП измеренного значения объемного расхода в выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);</p> <p>$\gamma_{ВИК}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);</p> <p>$\gamma_{ЦАП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности цифро-аналогового преобразователя, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);</p> <p>δ – пределы допускаемой основной относительной погрешности, %;</p> <p>t – измеренное значение температуры, °С;</p> <p>$P_{изм}$ – измеренное значение давления, в единицах измерений ИК;</p> <p>P_{max} – максимальный верхний предел измерений первичного ИП, в единицах измерений ИК;</p> <p>Re – число Рейнольдса;</p> <p>КДИ – код диапазона измерений;</p> <p>НСХ – номинальная статическая характеристика;</p> <p>TD – коэффициент перенастройки первичного ИП, который определяется по формуле:</p> $TD = P_{max}/P_n.$ <p>2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:</p> <p>– абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемого параметра:</p> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПИП}^2 + \left(\gamma_{ВИК} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \right)^2},$ <p>где $\Delta_{ПИП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измеряемого параметра;</p> <p>X_{max} – верхний предел диапазона измерений ИК в единицах измеряемого параметра;</p> <p>X_{min} – нижний предел диапазона измерений ИК в единицах измеряемого параметра;</p>						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
	<p>– относительная $\delta_{ИК}$, %:</p>		$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПИП}^2 + \left(\gamma_{ВИК} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{\text{изм}}} \right)^2},$			
<p>где</p>	<p>$\delta_{ПИП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение, в единицах измеряемого параметра;</p>					
	<p>– приведенная $\gamma_{ВИК}$, %:</p>		$\gamma_{ВИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПИП}^2 + \gamma_{ВИК}^2},$			
<p>где</p>	<p>$\gamma_{ПИП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений).</p>					

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная печи сжигания Р-2003 цеха СКИНАК ООО «Саратоворгсинтез», заводской № 01	–	1
Паспорт	–	1
Руководство по эксплуатации	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Саратоворгсинтез»
(ООО «Саратоворгсинтез»)
ИНН 6451122250
Юридический адрес: 410059, Саратовская обл., г. Саратов, пл. Советско-Чехословацкой дружбы, д. б/н

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Саратоворгсинтез»
(ООО «Саратоворгсинтез»)
ИНН 6451122250
Адрес: 410059, Саратовская обл., г. Саратов, пл. Советско-Чехословацкой дружбы,
д. б/н

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.



Главный метролог ООО «Саратоворгсинтез» _____

Е.В. Кузнецов

Технический директор по испытаниям ООО ЦМ «СТП» _____

В.В. Фефелов