

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная САУ ВКУ002

Назначение средства измерений

Система измерительная САУ ВКУ002 (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, температуры, уровня, виброскорости).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200 модификации ET200SP (заводской № С-К8ТМ1021) (далее – SIMATIC ET200SP) в комплекте с модулями ввода токовых сигналов 6ES7134-6GF00-0AA1 (заводские № С-К6ST0819, С-К6ST1844, С-К6ST1865, С-К6ST1895, С-К6ST1940, С-К6ST2112, С-К6ST2647) (далее – 6ES7134-6GF00-0AA1) (комплексный компонент ИС) 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 и сигналы термопреобразователей сопротивления;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных ввода-вывода серии АСТ модели АСТ20Х-2НАИ-2SAO-S (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 69025-17) (далее – АСТ20Х-2НАИ-2SAO-S) или преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-* (регистрационный номер 22153-14) (далее – KFD2-STC4-*) и далее на входы 6ES7134-6GF00-0AA1 (часть сигналов поступает на модули ввода токовых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления поступают на входы преобразователей измерительных ввода-вывода серии АСТ модели АСТ20Х-2НТИ-2SAO-S (регистрационный номер 69025-17) (далее – АСТ20Х-2НТИ-2SAO-S) и далее на входы 6ES7134-6GF00-0AA1.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода токовых 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, указан в таблице 1.

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

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
1	2	3
ИК давления	Датчик давления Метран-75 модели 75G (далее – Метран-75G)	48186-11

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления ДТС модели XX5 (далее – ДТС XX5)	28354-10
	Термопреобразователь универсальный ТПУ 0304 модификации ТПУ 0304/М1 (далее – ТПУ 0304/М1)	50519-17
	Преобразователь термоэлектрический серии ТС модификации ТС10-D (далее – ТС10-D)	66083-16
	Преобразователь вторичный серии Т модификации Т32.1S (далее – Т32.1S)	68058-17
ИК уровня	Уровнемер поплавковый байпасный УПБ 1015 (далее – УПБ 1015)	69122-17
ИК виброскорости	Вибропреобразователь DVA модификации DVA141.1 (далее – DVA141.1)	69044-17

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 к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Siemens TIA Portal
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V14 SP1 Update 6
Цифровой идентификатор ПО	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

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 ИК, не более	56
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 ⁺²³ ₋₂₃ 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от +10 до +40 от 30 до 80, без конденсации влаги не более 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	15
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 вторичной части ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ACT20X-2HAI-2SAO-S	6ES7134-6GF00-0AA1	g ±0,32 %
KFD2-STC4-*		g ±0,33 %
–		g ±0,30 %
ACT20X-2HTI-2SAO-S		Δ : ±2 °С
Примечание – Приняты следующие обозначения: g – приведенная к диапазону измерений погрешность, %; Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины.		

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – 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	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 100 кПа; от 0 до 1 МПа	$g \pm 0,66 \%$	Метран-75G (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,5 \%$ при соотношении $P_{max}/P_B \leq 10$; $g \pm (0,05 \cdot P_{max}/P_B) \%$ при соотношении $P_{max}/P_B > 10$	АСТ20Х-2НАІ-2SAO-S	6ES7134-6GF00-0AA1	$g \pm 0,32 \%$
	от -101,3 до 200 кПа ¹⁾ ; от 0,1013 до 1 МПа ¹⁾	см. примечание 5					
ИК температуры	от -50 до +100 °С; от -50 до +650 ¹⁾	$g \pm 0,66 \%$	ДТС ХХ5 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,5 \%$	АСТ20Х-2НАІ-2SAO-S	6ES7134-6GF00-0AA1	$g \pm 0,32 \%$
	от 0 до +140 °С	$\Delta: \pm 3,30 \text{ °С}$	ТС10-D (НСХ К); Т32.1S (от 4 до 20 мА)	ТС10-D $\Delta: \pm 2,5 \text{ °С}$ (в диапазоне от -40 до +333 °С включ.); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ °С}$ (в диапазоне св. +333 до +600 °С); Т32.1S $\Delta: \pm (0,4 + 0,002 \cdot t) \text{ °С}$ (в диапазоне от -150 до 0 °С включ.); $\Delta: \pm (0,4 + 0,0004 \cdot t)$ (в диапазоне св.0 до +1300 °С);	KFD2-STC4-*	6ES7134-6GF00-0AA1	$g \pm 0,33 \%$
	от -40 до +600 ¹⁾	см. примечание 5					

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +100 °С	$g \pm 0,45 \%$	ТПУ 0304/М1 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,25 \%$	ACT20X- 2HAI- 2SAO-S	6ES7134- 6GF00-0AA1	$g \pm 0,32 \%$
	от -196 до +650 ¹⁾	см. примечание 5		$g: \pm \frac{\alpha}{\epsilon} \frac{K}{T_B - T_H} \times 100 + 0,075 \frac{\delta}{\varnothing} \%$			
ИК уровня	от 0 до 340 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\Delta: \pm 5,68 \text{ мм}$	УПБ 1015 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \text{ мм};$ $g \pm 0,2 \%$ ¹⁾	ACT20X- 2HAI- 2SAO-S	6ES7134- 6GF00-0AA1	$g \pm 0,32 \%$
	от 0 до 450 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\Delta: \pm 5,81 \text{ мм}$					
ИК виброскорости	от 0 до 20 мм/с	см. примечание 5	DVA141.1 (от 4 до 20 мА)	$d: \pm 5 \%$	ACT20X- 2HAI- 2SAO-S	6ES7134- 6GF00-0AA1	$g \pm 0,32 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,32 \%$	–	–	ACT20X- 2HAI- 2SAO-S	6ES7134- 6GF00-0AA1	$g \pm 0,32 \%$
		$g \pm 0,33 \%$	–	–	KFD2- STC4-*		$g \pm 0,33 \%$
		$g \pm 0,30 \%$	–	–	–		$g \pm 0,30 \%$
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 °С ¹⁾)	$\Delta: \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$	–	–	ACT20X- 2HTI- 2SAO-S	6ES7134- 6GF00-0AA1	$\Delta: \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
<p>¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).</p> <p>²⁾ Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, выраженной по отношению к диапазону выходного токового сигнала.</p> <p>Примечания</p> <p>1 НСХ – номинальная статическая характеристика.</p> <p>2 Приняты следующие обозначения:</p> <p>Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;</p> <p>d – относительная погрешность, %;</p> <p>g – приведенная к диапазону измерений ИК погрешность, %;</p> <p>P_{\max} – максимальный верхний предел диапазона измерений;</p> <p>P_v – верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик;</p> <p>K – нормирующий коэффициент в соответствии с описанием типа ТПУ 0304/M1, °C;</p> <p>T_H, T_B – нижний и верхний пределы измерений температуры, °C;</p> <p>t – измеренная температура, °C.</p> <p>3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 5 настоящей таблицы.</p> <p>4 Шкала ИК давления может быть установлена в ИС в других единицах измерений в соответствии с ГОСТ 8.417–2002.</p> <p>5 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:</p> <p>- абсолютная $D_{ИК}$, в единицах измеряемой величины:</p> $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + \frac{g_{ВП}}{100} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\varnothing}^2},$ $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + D_{ВП}^2},$ <p>где</p> <p>$D_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>$g_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;</p> <p>X_{\max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>X_{\min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>$D_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измерений измеряемой величины;</p>							

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
	<p>- относительная $d_{ИК}$, %:</p> $d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \frac{\sigma^2}{\delta}}$						
где	<p>$d_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;</p> <p>$X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>- приведенная $g_{ИК}$, %:</p> $g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{ВП}^2},$						
где	<p>$g_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.</p>						
	<p>6 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:</p> <p>- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);</p> <p>- для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.</p> <p>Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле</p> $D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n a_i D_i^2},$						
где	<p>D_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;</p> <p>D_i – 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 в условиях эксплуатации, по формуле</p> $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j (D_{СИj})^2},$						
где	<p>$D_{СИj}$ – 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

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная САУ ВКУ002, заводской № 0337	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВКУ002.7500-000 РЭ1	1 экз.
Паспорт	ВКУ002.7500-000 ПС1	1 экз.
Методика поверки	МП 2301/1-311229-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2301/1-311229-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная САУ ВКУ002. Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 23 января 2019 г.

Основные средства поверки:

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

- калибратор многофункциональный МС5-R-IS (регистрационный номер 22237-08).

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 САУ ВКУ002

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНГК-ПРОМТЕХ»

(ООО «ИНГК-ПРОМТЕХ»)

ИНН 5907051253

Адрес: 614030, Пермский край, г. Пермь, ул. Ново-Гайвинская, д. 92

Телефон: (342) 205-79-50

Web-сайт: <http://ingc.ru>

E-mail: info.perm@ingc.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, 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

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.