

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 |
|-----|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | - относительная $d_{ИК}$, %: | | | | | | |
| | | | $d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \frac{\sigma^2}{\delta}}$ | | | | |
| где | $d_{ПП}$ | – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; | | | | | |
| | $X_{изм}$ | – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины; | | | | | |
| | | - приведенная $g_{ИК}$, %: | | | | | |
| | | | $g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{ВП}^2},$ | | | | |
| где | $g_{ПП}$ | – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %. | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

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.