

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1  
АО «ТАНЕКО»

### Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, перепада давления, уровня, объемного расхода, массового расхода, температуры, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), компонентного состава, концентрации, плотности), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 21532-14) (далее – CENTUM) и комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 31026-11) (далее – ProSafe-RS) 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;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiC2025 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiC2025) и далее на модули ввода аналоговых сигналов AAI143 CENTUM VP (далее – AAI143) и SAI143 ProSafe-RS (далее – SAI143) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода AAI543 CENTUM VP (далее – AAI543) и SAI533 ProSafe-RS (далее – SAI533) через преобразователи измерительные серии Н модели HiC2031 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiC2031).

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.

По функциональным признакам ИС делится на две независимые подсистемы: распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты. 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 |
|----------------------|---|-----------------------|
| ИК давления          | Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)                     | 14495-09              |
|                      | Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)                     | 28456-09              |
|                      | Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 510 (далее – EJX 510)                     | 28456-09              |
|                      | Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 430 (далее – EJX 430)                     | 28456-09              |
|                      | Преобразователь давления измерительный 2600T модификации 264 модели 264HS (далее – 264HS)       | 47079-11              |
|                      | Преобразователь давления измерительный 2600T модификации 266 модели 266HS (далее – 266HS)       | 47079-11              |
|                      | Преобразователь давления измерительный 2600T модификации 266 модели 266GS (далее – 266GS)       | 47079-11              |
|                      | Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН модели 2151 (далее – Сапфир 2151)         | 33503-13              |
|                      | Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН модели 2161 (далее – Сапфир 2161)         | 33503-13              |
|                      | Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН модели 2171 (далее – Сапфир 2171)         | 33503-13              |
| ИК перепада давления | Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 110 (далее – EJX 110)                     | 28456-09              |
|                      | Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 120 (далее – EJX 120)                     | 28456-09              |
|                      | Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 110 (далее – EJA 110)                     | 14495-09              |
|                      | Преобразователь давления измерительный 2600T модификации 266 модели 266DS (далее – 266DS)       | 47079-11              |
| ИК уровня            | Уровнемер микроволновый бесконтактный VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 63 (далее – VEGAPULS 63) | 27283-12              |
|                      | Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)    | 53857-13              |
|                      | Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 61 (далее – VEGAFLEX 61)    | 27284-09              |
|                      | Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 66 (далее – VEGAFLEX 66)    | 27284-09              |
| ИК объемного расхода | Расходомер ультразвуковой UFM 500 модели UFM 500F-030-НТ-1Ех (далее – UFM 500)                  | 29975-05              |
|                      | Расходомер-счетчик газа и пара модели GF868 (далее – GF868)                                     | 16516-06              |

Продолжение таблицы 1

| Наименование ИК  | Наименование первичного ИП ИК  | Регистрационный номер |
|--|--|-----------------------|
| ИК массового расхода   | Расходомер массовый Promass с первичным преобразователем расхода F и с вторичным электронным преобразователем 83 (далее – Promass 83F) | 15201-11              |
| ИК компонентного состава   | Газоанализаторы THERMOX серии WDG-IV (далее – WDG-IV)  | 38307-08              |
| ИК концентрации  | Анализатор газа модели 4080 (далее – АГ 4080)  | 46315-10              |
| ИК плотности   | Анализатор плотности газов EXA GD402 (далее – EXA GD402)   | 28869-10              |
| ИК НКПР  | Газоанализатор PrimaX IR (далее – PrimaX IR)   | 50721-12              |
|  | Газоанализатор PrimaX P (далее – PrimaX P)   | 50721-12              |
| ИК температуры   | Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR88 (далее – TR88)  | 49519-12              |
|  | Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR62 (далее – TR62)  | 49519-12              |
|  | Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR10 (далее – TR10)  | 49519-12              |
|  | Преобразователь термоэлектрический серии TC модели TC88 (далее – TC88)   | 49520-12              |
|  | Преобразователь термоэлектрический серии TC модели TC88 (далее – ПТС88)  | 68003-17              |
|  | Преобразователь термоэлектрический серии TC модели TC63 (далее – TC63)   | 49520-12              |
|  | Преобразователь термоэлектрический серии TC модели TC62 (далее – TC62)   | 49520-12              |
|  | Преобразователь измерительный серии iTEMP TMT модели TMT182 (далее – TMT182)   | 57947-14              |
|  | Преобразователь измерительный серии iTEMP TMT модели TMT182 (далее – TMT82)  | 57947-14              |
|  | Преобразователь измерительный серии iTEMP TMT модели TMT 112 (далее – TMT 112)   | 39840-08              |
|  | Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270 модели Метран-274 (далее – Метран-274)                             | 21968-06              |
|  | Преобразователь температуры Метран-280 модели Метран-286 (далее – Метран-286)  | 23410-08              |
|  | Преобразователь температуры Метран-280 модели Метран-286 (далее – ПТ Метран-286)   | 23410-13              |
|  | Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65 (далее – TC65)  | 22257-11              |
|  | Преобразователь измерительный Rosemount 248 (далее – Rosemount 248)  | 48988-12              |
| Термопреобразователь сопротивления Pt100 модификации 379255610 (далее – Pt100) | 35649-07   |                       |

*Продолжение таблицы 1*

| Наименование ИК | Наименование первичного ИП ИК  | Регистрационный номер |
|-----------------|--|-----------------------|
| ИК температуры  | Термометр сопротивления PT100 (далее – ТС PT100)   | 41646-09              |
|                 | Преобразователь измерительный серии YTA моделей YTA110 (далее – YTA110)                                | 25470-03              |
|                 | Датчик температуры SensyTemp серии TSP модификации TSP331 (далее – TSP331)                             | 39759-08              |
|                 | Преобразователь температуры измерительный TTF для полевого монтажа модификации TTF300 (далее – TTF300) | 42427-09              |
|                 | Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TST модели TST310 (далее – TST310)                 | 49519-12              |
|                 | Датчик температуры Rosemount 248 (далее – ДТ 248)  | 49085-12              |
|                 | Датчик температуры SensyTemp серии TSP модификации TSP331 (далее – ДТ TSP331)                          | 39759-08              |

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 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      |               |
|---|---------------|---------------|
|   | CENTUM        | ProSafe-RS    |
| Идентификационное наименование ПО         | CENTUM VP     | ProSafe-RS    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже R4.03 | не ниже R2.03 |
| 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 входных ИК, не более  | 2032  |
| Количество выходных ИК, не более   | 368   |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br><br>- частота переменного тока, Гц  | $380^{+15\%}_{-20\%}$ ; $220^{+10\%}_{-15\%}$<br><br>$50 \pm 1$                                 |
| Потребляемая мощность, кВт·А, не более   | 24  |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающей среды, °С:<br>- в месте установки вторичной части ИК<br>- в местах установки первичных ИП ИК<br>б) относительная влажность, %, не более<br><br>в) атмосферное давление, кПа                                     | от +15 до +30<br>от -40 до +50<br>от 30 до 80,<br>без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 кПа |
| 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, % от диапазона измерений |
|-------------------------|-------------------------|--|
| HiC2025                 | AAI143, SAI143          | $\pm 0,15$   |
| –                       |                         | $\pm 0,10$   |
| HiC2031                 | AAI543, SAI533          | $\pm 0,32$   |
| –                       |                         | $\pm 0,30$   |

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Метрологические характеристики ИК |   |  | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК |  |                         |                          |  |
|-----------------------------------|---|--|---|--|-------------------------|--------------------------|--|
|                                   |   |  | Первичный ИП  |  | Вторичная часть         |                          |  |
| 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 0,025 МПа;<br>от 0 до 0,10 МПа;<br>от 0 до 0,16 МПа;<br>от 0 до 0,20 МПа;<br>от 0 до 0,25 МПа;<br>от 0 до 0,40 МПа;<br>от 0 до 0,50 МПа;<br>от 0 до 0,60 МПа;<br>от 0 до 1,00 МПа;<br>от 0 до 1,60 МПа;<br>от 0 до 2,50 МПа;<br>от 0 до 4,00 МПа;<br>от 0 до 5,00 МПа;<br>от 0 до 6,00 МПа;<br>от 0 до 10,00 МПа;<br>от 0 до 16,00 МПа;<br>от 0 до 20,00 МПа;<br>от 0 до 25,00 МПа;<br>от 0 до 40,00 МПа;<br>от -100 до 200 кПа <sup>1)</sup> ;<br>от -0,1 до 2 МПа <sup>1)</sup> ;<br>от -0,1 до 10 МПа <sup>1)</sup> ;<br>от -0,1 до 50 МПа <sup>1)</sup> | $\text{g}$ от $\pm 0,20$ до $\pm 0,54$ % | EJX 530<br>(от 4 до 20 мА)                                  | $\text{g}$ от $\pm 0,10$ до $\pm 0,46$ % | HiC2025                 | AAI143 или SAI143        | $\text{g}$ $\pm 0,15$ %                  |
|                                   | от 0 до 0,16 МПа;<br>от 0 до 1,60 МПа;<br>от -0,1 до 3,50 МПа <sup>1)</sup>   | $\text{g}$ от $\pm 0,18$ до $\pm 0,69$ % | EJX 430<br>(от 4 до 20 мА)                                  | $\text{g}$ от $\pm 0,04$ до $\pm 0,6$ %  | HiC2025                 | AAI143 или SAI143        | $\text{g}$ $\pm 0,15$ %                  |

Продолжение таблицы 5

| 1                             | 2   | 3                        | 4                              | 5                     | 6       | 7                    | 8         |
|-------------------------------|---|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------|----------------------|-----------|
| ИК<br>давления                | от -400 до 200 Па;<br>от -400 до 10 Па;<br>от -160 до 10 Па;<br>от -160 до 10 Па;<br>от -100 до 200 кПа <sup>1)</sup>   | g от ±0,20 до<br>±0,54 % | EJX 510<br>(от 4 до 20 мА)     | g от ±0,10 до ±0,46 % | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                               | от 0 до 100,00 кПа;<br>от 0 до 0,20 МПа;<br>от 0 до 0,25 МПа;<br>от 0 до 0,35 МПа;<br>от 0 до 0,40 МПа;<br>от 0 до 1,00 МПа;<br>от 0 до 2,00 МПа;<br>от 0 до 200 кПа <sup>1)</sup><br>от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup> | g от ±0,28 до<br>±0,69 % | EJA 530<br>(от 4 до 20 мА)     | g от ±0,2 до ±0,6 %   | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                               | от 0 до 0,40 МПа  | g ±0,19 %                | 264HS<br>(от 4 до 20 мА)       | g ±0,075 %            | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                               | от 0 до 0,60 МПа <sup>1)</sup>  | см. примечание 3         |                                |                       |         |                      |           |
|                               | от 0 до 0,40 МПа  | g ±0,18 %                | 266HS<br>(от 4 до 20 мА)       | g ±0,06 %             | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                               | от 0 до 0,60 МПа <sup>1)</sup>  | см. примечание 3         |                                |                       |         |                      |           |
|                               | от 0 до 1,40 кПа  | g ±0,18 %                | 266GS<br>(от 4 до 20 мА)       | g ±0,06 %             | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                               | от 0 до 2,40 кПа  | g ±0,18 %                |                                |                       |         |                      |           |
|                               | от 2,778 до 4,237 кПа   | g ±0,18 %                |                                |                       |         |                      |           |
|                               | от 0 до 4,00 кПа <sup>1)</sup><br>от 0 до 8,00 МПа <sup>1)</sup>  | см. примечание 3         |                                |                       |         |                      |           |
|                               | от 0 до 2,50 МПа <sup>1)</sup>  | g ±0,24 %                | Сапфир 2151<br>(от 4 до 20 мА) | g ±0,15 %             | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                               | от 0 до 4,00 МПа  | g ±0,24 %                | Сапфир 2161<br>(от 4 до 20 мА) | g ±0,15 %             | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                               | от 0 до 16 МПа <sup>1)</sup>  | см. примечание 3         |                                |                       |         |                      |           |
|                               | от 0 до 25 МПа  | g ±0,24 %                | Сапфир 2171<br>(от 4 до 20 мА) | g ±0,15 %             | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
| от 0 до 100 МПа <sup>1)</sup> | см. примечание 3  |                          |                                |                       |         |                      |           |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2  | 3                        | 4                          | 5                    | 6       | 7                    | 8         |
|----------------------------|--|--------------------------|----------------------------|----------------------|---------|----------------------|-----------|
| ИК<br>перепада<br>давления | от 0 до 0,25 кПа;<br>от 0 до 0,40 кПа;<br>от 0 до 0,63 кПа;<br>от 0 до 1,00 кПа;<br>от 0 до 1,60 кПа;<br>от 0 до 2,40 кПа;<br>от 0 до 2,43 кПа;<br>от 0 до 2,44 кПа;<br>от 0 до 2,50 кПа;<br>от 0 до 2,75 кПа;<br>от 0 до 3,15 кПа;<br>от 0 до 4,00 кПа;<br>от 0 до 4,84 кПа;<br>от 0 до 5,00 кПа;<br>от 0 до 5,44 кПа;<br>от 0 до 6,30 кПа;<br>от 0 до 6,70 кПа;<br>от 0 до 7,13 кПа;<br>от 0 до 7,30 кПа;<br>от 0 до 8,00 кПа;<br>от 0 до 8,71 кПа;<br>от 0 до 8,85 кПа;<br>от 0 до 10,00 кПа;<br>от 0 до 10,50 кПа;<br>от 0 до 11,66 кПа;<br>от 0 до 13,07 кПа;<br>от 0 до 16,00 кПа;<br>от 0 до 18,60 кПа;<br>от 0 до 20,00 кПа;<br>от 0 до 20,50 кПа;<br>от 0 до 20,60 кПа; | g от ±0,18 до<br>±0,69 % | EJX 110<br>(от 4 до 20 мА) | g от ±0,04 до ±0,6 % | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2  | 3                        | 4                          | 5                    | 6       | 7                    | 8         |
|----------------------------|--|--------------------------|----------------------------|----------------------|---------|----------------------|-----------|
| ИК<br>перепада<br>давления | от 0 до 21,22 кПа;<br>от 0 до 24,00 кПа;<br>от 0 до 25,00 кПа;<br>от 0 до 25,06 кПа;<br>от 0 до 26,55 кПа;<br>от 0 до 26,70 кПа;<br>от 0 до 27,06 кПа;<br>от 0 до 27,08 кПа;<br>от 0 до 28,90 кПа;<br>от 0 до 29,20 кПа;<br>от 0 до 30,00 кПа;<br>от 0 до 35,65 кПа;<br>от 0 до 36,00 кПа;<br>от 0 до 39,00 кПа;<br>от 0 до 40,00 кПа;<br>от 0 до 42,50 кПа;<br>от 0 до 44,46 кПа;<br>от 0 до 50,00 кПа;<br>от 0 до 52,46 кПа;<br>от 0 до 55,30 кПа;<br>от 0 до 56,00 кПа;<br>от 0 до 58,00 кПа;<br>от 0 до 60,00 кПа;<br>от 0 до 61,50 кПа;<br>от 0 до 62,65 кПа;<br>от 0 до 63,00 кПа;<br>от 0 до 79,57 кПа;<br>от 0 до 81,16 кПа;<br>от 0 до 85,00 кПа;<br>от 0 до 87,10 кПа;<br>от 0 до 91,00 кПа; | g от ±0,18 до<br>±0,69 % | EJX 110<br>(от 4 до 20 мА) | g от ±0,04 до ±0,6 % | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2   | 3  | 4                              | 5                       | 6       | 7                    | 8         |
|----------------------------|---|--|--------------------------------|-------------------------|---------|----------------------|-----------|
| ИК<br>перепада<br>давления | от 0 до 100,00 кПа;<br>от 0 до 160,00 кПа;<br>от 0 до 200,00 кПа;<br>от 0 до 250,00 кПа;<br>от 0 до 400,00 кПа;<br>от 0 до 600,00 кПа;<br>от 0 до 1000,00 кПа;<br>от 0 до 1600,00 кПа;<br>от -10 до 10 кПа <sup>1)</sup><br>от -100 до 100 кПа <sup>1)</sup><br>от -500 до 500 кПа <sup>1)</sup><br>от -0,5 до 14 МПа <sup>1)</sup> | g от ±0,18 до<br>±0,69 %   | EJX 110<br>(от 4 до 20 мА)     | g от ±0,04 до ±0,6 %    | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                            | от 0 до 22,40 кПа;<br>от -100 до 100 кПа <sup>1)</sup>  | g от ±0,19 до<br>±0,61 %   | EJA 110<br>(от 4 до 20 мА)     | g от ±0,075 до ±0,525 % | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                            | от -160 до 10 Па;<br>от -400 до 10 Па;<br>от -400 до 200 Па;<br>от -1 до 1 кПа <sup>1)</sup>  | g от ±0,20 до<br>±0,23 %   | EJX 120<br>(от 4 до 20 мА)     | g от ±0,09 до ±0,135 %  | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                            | от 0 до 2 МПа   | g ±0,18 %  | 266DS<br>(от 4 до 20 мА)       | g ±0,06 %               | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | g ±0,15 % |
|                            | от 0 до 0,60 МПа <sup>1)</sup>  | см.<br>примечание 3  |                                |                         |         |                      |           |
| ИК<br>уровня <sup>2)</sup> | от 330 до 730 мм<br>от 320 до 935 мм<br>от 330 до 1930 мм<br>от 330 до 1940 мм<br>от 340 до 1950 мм<br>от 320 до 2320 мм<br>от 345 до 2355 мм<br>от 1300 до 3100мм  | Δ: ±3,37 мм<br>Δ: ±3,46 мм<br>Δ: ±4,23 мм<br>Δ: ±4,24 мм<br>Δ: ±4,24 мм<br>Δ: ±4,67 мм<br>Δ: ±4,68 мм<br>Δ: ±4,44 мм | VEGAFLEX 61<br>(от 4 до 20 мА) | Δ: ±3 мм                | HiC2025 | AAI143               | g ±0,15 % |
|                            | от 0,08 до 4 м <sup>1)</sup>  | см.<br>примечание 3  |                                |                         |         |                      |           |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2                     | 3                     | 4                              | 5                  | 6       | 7      | 8              |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|---------|--------|----------------|
| ИК<br>уровня <sup>2)</sup> | от 200 до 600 мм      | $\Delta: \pm 3,37$ мм | VEGAFLEX 66<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta: \pm 3$ мм | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15$ % |
|                            | от 325 до 725 мм      | $\Delta: \pm 3,37$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 330 до 730 мм      | $\Delta: \pm 3,37$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 340 до 740 мм      | $\Delta: \pm 3,37$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 340 до 750 мм      | $\Delta: \pm 3,37$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 360 до 760 мм      | $\Delta: \pm 3,37$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 370 до 770 мм      | $\Delta: \pm 3,37$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 320 до 920 мм      | $\Delta: \pm 3,45$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 330 до 930 мм      | $\Delta: \pm 3,45$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 340 до 940 мм      | $\Delta: \pm 3,45$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 200 до 1000 мм     | $\Delta: \pm 3,56$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 330 до 1130 мм     | $\Delta: \pm 3,56$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 340 до 1140 мм     | $\Delta: \pm 3,56$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 360 до 1160 мм     | $\Delta: \pm 3,56$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 370 до 1170 мм     | $\Delta: \pm 3,56$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 200 до 1200 мм     | $\Delta: \pm 3,69$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 340 до 1340 мм     | $\Delta: \pm 3,69$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 330 до 1530 мм     | $\Delta: \pm 3,85$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 340 до 1540 мм     | $\Delta: \pm 3,85$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 320 до 1570 мм     | $\Delta: \pm 3,90$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 347 до 1577 мм     | $\Delta: \pm 3,88$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 340 до 1840 мм     | $\Delta: \pm 4,13$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 300 до 1900 мм     | $\Delta: \pm 4,23$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 200 до 1900 мм     | $\Delta: \pm 4,34$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 330 до 1930 мм     | $\Delta: \pm 4,23$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 330 до 2330 мм     | $\Delta: \pm 4,67$ мм |                                |                    |         |        |                |
|                            | от 330 до 2335 мм     | $\Delta: \pm 4,68$ мм |                                |                    |         |        |                |
| от 337 до 2337 мм          | $\Delta: \pm 4,67$ мм |                       |                                |                    |         |        |                |
| от 340 до 2340 мм          | $\Delta: \pm 4,67$ мм |                       |                                |                    |         |        |                |
| от 1610 до 2970 мм         | $\Delta: \pm 4,00$ мм |                       |                                |                    |         |        |                |
| от 1600 до 3000 мм         | $\Delta: \pm 4,03$ мм |                       |                                |                    |         |        |                |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2   | 3  | 4                              | 5   | 6       | 7      | 8              |
|----------------------------|---|--|--------------------------------|---|---------|--------|----------------|
| ИК<br>уровня <sup>2)</sup> | от 1310 до 3080 мм<br>от 1300 до 3100 мм<br>от 1205 до 3480 мм<br>от 1210 до 3510 мм<br>от 1550 до 3530 мм<br>от 1550 до 3550 мм<br>от 330 до 4330 мм<br>от 1220 до 4990 мм<br>от 1200 до 5000 мм | $\Delta$ : $\pm 4,41$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 4,44$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 5,00$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 5,03$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 4,65$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 4,67$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 7,38$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 7,05$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 7,09$ мм | VEGAFLEX 66<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta$ : $\pm 3$ мм   | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15$ % |
|                            | от 0,08 до 6 м <sup>1)</sup>  | см. примечание 3   |                                |   |         |        |                |
| ИК<br>уровня <sup>2)</sup> | от 250 до 3800 мм   | $\Delta = \pm 16,51$ мм (в диапазоне от 250 до 300 мм);<br>$\Delta = \pm 6,73$ мм (в диапазоне от 300 до 3800 мм)  | VEGAFLEX 81<br>(от 4 до 20 мА) | До 0,3 м $\Delta$ : $\pm 15$ мм;<br>от 0,3 м $\Delta$ : $\pm 2(\pm 5)$ мм | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15$ % |
|                            | от 0,08 до 75 м <sup>1)</sup>   | см. примечание 3   |                                |   |         |        |                |
|                            | от 440 до 1480 мм<br>от 440 до 1791 мм  | $\Delta$ : $\pm 2,80$ мм<br>$\Delta$ : $\pm 3,14$ мм   | VEGAPULS 63<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta$ : $\pm 2$ мм   | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15$ % |
|                            | от 0 до 20 м <sup>1)</sup>  | см. примечание 3   |                                |   |         |        |                |
| ИК<br>объемного<br>расхода | от 0 до 400 м <sup>3</sup> /ч   | см. примечание 3   | UFM 500<br>(от 4 до 20 мА)     | $d$ : $\pm 1,00$ %  | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15$ % |

Продолжение таблицы 5

| 1                        | 2   | 3                   | 4                              | 5                                     | 6       | 7                    | 8         |
|--------------------------|---|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------|----------------------|-----------|
| ИК объемного расхода     | от 0 до 320000 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 200000 м <sup>3</sup> /ч   | см.<br>примечание 3 | GF868<br>(от 4 до 20 мА)       | δ: от ±1,5 до ±5,0 %<br>при V≥0,3 м/с | –       | AAI143               | g ±0,10 % |
| ИК массового расхода     | от 0 до 20000 кг/ч;<br>от 3500 до 70000 кг/ч;<br>от 0 до 150000 кг/ч;<br>от 9000 до 180000 кг/ч;<br>от 0 до 200000 кг/ч;<br>от 10500 до 350000 кг/ч;<br>от 0 до 500000 кг/ч;<br>от 40000 до 800000 кг/ч | см.<br>примечание 3 | Promass 83F<br>(от 4 до 20 мА) | d: ±0,10 %                            | HiC2025 | AAI143               | g ±0,15 % |
| ИК компонентного состава | от 0 до 0,05 % (объемная доля оксида углерода)  | g ±5,51 %           | WDG-IV<br>(от 4 до 20 мА)      | g ±5,00 %                             | –       | AAI143<br>или SAI143 | g ±0,10 % |
|                          | от 0 до 5 % (объемная доля кислорода)   | g ±2,21 %           |                                | g ±2,00 %                             |         |                      |           |
|                          | от 5 до 100 % (объемная доля кислорода)   | δ: ±3,12 %          |                                | δ: ±2,00 %                            |         |                      |           |
| ИК плотности             | от 0 до 5 кг/м <sup>3</sup>   | g ±1,11 %           | EXA GD402<br>(от 4 до 20 мА)   | g ±1,00 %                             | –       | AAI143               | g ±0,10 % |
| ИК концентрации          | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup><br>(объемная доля метана)  | g ±16,51 %          | АГ 4080<br>(от 4 до 20 мА)     | g ±15 %                               | –       | AAI143               | g ±0,10 % |

Продолжение таблицы 5

| 1                                | 2  | 3  | 4   | 5   | 6       | 7                    | 8                |
|----------------------------------|--|--|---|---|---------|----------------------|------------------|
| ИК концентрации                  | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup><br>(объёмная доля сероводорода) | $\Delta$ : $\pm 0,56$ млн <sup>-1</sup> (в диапазоне от 0 до 3,3 млн <sup>-1</sup> );<br>$d$ : $\pm 16,51$ % (в диапазоне от 3,3 до 20 млн <sup>-1</sup> ) | PrimaX P<br>(от 4 до 20 мА)                       | $\Delta$ : $\pm 0,5$ млн <sup>-1</sup> (в диапазоне от 0 до 3,3 млн <sup>-1</sup> );<br>$d$ : $\pm 15,00$ % (в диапазоне от 3,3 до 20 млн <sup>-1</sup> ) | –       | SAI143               | $g$ $\pm 0,10$ % |
| ИК НКПР                          | от 0 до 100 % НКПР<br>(пропан)                               | $\Delta$ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР);<br>$d$ : $\pm 11,01$ % НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)                               | PrimaX IR<br>(от 4 до 20 мА)                      | $\Delta$ : $\pm 5,00$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР);<br>$d$ : $\pm 10,00$ % НКПР (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)                              | –       | SAI143               | $g$ $\pm 0,10$ % |
|                                  | от 0 до 50 % НКПР <sup>3)</sup><br>(водород)                 | $\Delta$ : $\pm 5,51$ % НКПР   | PrimaX P<br>(от 4 до 20 мА)                       | $\Delta$ : $\pm 5,00$ % НКПР  |         |                      |                  |
| ИК температуры                   | от 0 до +50 °С   | $\Delta$ : $\pm 0,37$ °С   | TR88<br>(HCX Pt 100)<br>TMT182<br>(от 4 до 20 мА) | TR88:<br>$\Delta$ : $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )^4$ , °С;<br>TMT182:<br>$\Delta$ : $\pm 0,2$ °С или<br>$g$ $\pm 0,08$ % (берут большее значение)            | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | $g$ $\pm 0,15$ % |
|                                  | от 0 до +80 °С   | $\Delta$ : $\pm 0,43$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от 0 до +100 °С  | $\Delta$ : $\pm 0,48$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от 0 до +150 °С  | $\Delta$ : $\pm 0,60$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от 0 до +200 °С  | $\Delta$ : $\pm 0,73$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от 0 до +250 °С  | $\Delta$ : $\pm 0,86$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от 0 до +300 °С  | $\Delta$ : $\pm 1,00$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от 0 до +350 °С  | $\Delta$ : $\pm 1,15$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от 0 до +400 °С  | $\Delta$ : $\pm 1,29$ °С   |   |   |         |                      |                  |
|                                  | от -50 до +50 °С   | $\Delta$ : $\pm 0,39$ °С   |   |   |         |                      |                  |
| от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3   |  |   |   |         |                      |                  |

Продолжение таблицы 5

| 1                 | 2                                | 3  | 4   | 5  | 6       | 7                    | 8               |
|-------------------|----------------------------------|--|---|--|---------|----------------------|-----------------|
| ИК<br>температуры | от 0 до +50 °С                   | $\Delta: \pm 0,65 \text{ } ^\circ\text{C}$ | TR88<br>(HCX Pt 100)<br>TMT182<br>(от 4 до 20 мА) | TR88:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t )^5, \text{ } ^\circ\text{C};$<br>TMT182:<br>$\Delta: \pm 0,20 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \%$ (берут большее значение) | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \%$ |
|                   | от 0 до +80 °С                   | $\Delta: \pm 0,82 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +100 °С                  | $\Delta: \pm 0,93 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +150 °С                  | $\Delta: \pm 1,21 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +200 °С                  | $\Delta: \pm 1,49 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +250 °С                  | $\Delta: \pm 1,77 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +300 °С                  | $\Delta: \pm 2,06 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +350 °С                  | $\Delta: \pm 2,35 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +400 °С                  | $\Delta: \pm 2,64 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от -50 до +50 °С                 | $\Delta: \pm 0,67 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см.<br>примечание 3                        | TR62<br>(HCX Pt 100)<br>TMT182<br>(от 4 до 20 мА) | TR62:<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t )^4, \text{ } ^\circ\text{C};$<br>TMT182:<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \%$ (берут большее значение) | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \%$ |
|                   | от 0 до +200 °С                  | $\Delta: \pm 0,73 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +250 °С                  | $\Delta: \pm 0,86 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см.<br>примечание 3                        |   |  |         |                      |                 |
|                   | от 0 до +200 °С                  | $\Delta: \pm 1,49 \text{ } ^\circ\text{C}$ | TR62<br>(HCX Pt 100)<br>TMT182<br>(от 4 до 20 мА) | TR62:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t )^5, \text{ } ^\circ\text{C};$<br>TMT182:<br>$\Delta: \pm 0,20 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \%$ (берут большее значение) | HiC2025 | AAI143 или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \%$ |
|                   | от 0 до +250 °С                  | $\Delta: \pm 1,77 \text{ } ^\circ\text{C}$ |   |  |         |                      |                 |
|                   | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см.<br>примечание 3                        |   |  |         |                      |                 |

Продолжение таблицы 5

| 1                 | 2                                | 3   | 4   | 5   | 6       | 7      | 8                        |
|-------------------|----------------------------------|---|---|---|---------|--------|--------------------------|
| ИК<br>температуры | от -50 до +50 °С                 | $\Delta: \pm 0,39 \text{ } ^\circ\text{C}$  | TR10<br>(HCX Pt 100)<br>TMT182<br>(от 4 до 20 мА) | TR10:<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t )^4, \text{ } ^\circ\text{C};$<br>TMT182:<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)   | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от 0 до +50 °С                   | $\Delta: \pm 0,37 \text{ } ^\circ\text{C}$  |   |   |         |        |                          |
|                   | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3  |   |   |         |        |                          |
|                   | от -50 до +50 °С                 | $\Delta: \pm 0,67 \text{ } ^\circ\text{C}$  | TR10<br>(HCX Pt 100)<br>TMT182<br>(от 4 до 20 мА) | TR10:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t )^5, \text{ } ^\circ\text{C};$<br>TMT182:<br>$\Delta: \pm 0,20 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)   | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от 0 до +50 °С                   | $\Delta: \pm 0,65 \text{ } ^\circ\text{C}$  |   |   |         |        |                          |
|                   | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3  |   |   |         |        |                          |
|                   | от 0 до +300 °С                  | $\Delta: \pm 1,81 \text{ } ^\circ\text{C}$  | TC88<br>(HCX K)<br>TMT182<br>(от 4 до 20 мА)      | TC88:<br>для класса допуска 1:<br>$\Delta: \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С);<br>$\Delta: \pm 0,004 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +375 до +1000);<br>TMT182:<br>$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение) | HiC2025 | AAI143 | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от 0 до +450 °С                  | $\Delta: \pm 1,85 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С);<br>$\Delta: \pm 2,06 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 375 до +450 °С) |   |   |         |        |                          |
|                   | от -40 до +1000 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3  |   |   |         |        |                          |

Продолжение таблицы 5

| 1                 | 2                                | 3  | 4  | 5   | 6       | 7                       | 8                        |
|-------------------|----------------------------------|--|--|---|---------|-------------------------|--------------------------|
| ИК<br>температуры | от 0 до +300 °С                  | $\Delta: \pm 2,85 \text{ } ^\circ\text{C}$   | ТС88<br>(НСХ К)<br>ТМТ182<br>(от 4 до 20 мА) | ТС88:<br>для класса допуска 2:<br>$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +333 до +1200 °С);<br>ТМТ182:<br>$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение) | HiC2025 | AAI143                  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от 0 до +450 °С                  | $\Delta: \pm 2,86 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 3,76 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 333 до +450 °С)  |  |   |         |                         |                          |
|                   | от -40 до +1200 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3   |  |   |         |                         |                          |
|                   | от 0 до +1000 °С                 | $\Delta: \pm 1,85 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С);<br>$\Delta: \pm 4,56 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 375 до +1000 °С) | ТС63<br>(НСХ К)<br>ТМТ182<br>(от 4 до 20 мА) | ТС63:<br>для класса допуска 1:<br>$\Delta: \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С);<br>$\Delta: \pm 0,004 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +375 до +1000);<br>ТМТ182:<br>$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)     | HiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от -40 до +1000 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3   |  |   |         |                         |                          |
|                   | от 0 до +1100 °С                 | $\Delta: \pm 2,86 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 9,19 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 333 до +1100 °С) |  |   |         |                         |                          |
|                   | от -40 до +1200 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3   | ТС63<br>(НСХ К)<br>ТМТ182<br>(от 4 до 20 мА) | ТС63:<br>для класса допуска 2:<br>$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +333 до +1200 °С);<br>ТМТ182:<br>$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение) | HiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |

Продолжение таблицы 5

| 1                               | 2   | 3   | 4   | 5  | 6       | 7                        | 8                        |
|---------------------------------|---|---|---|--|---------|--------------------------|--------------------------|
| ИК<br>температуры               | от 0 до +500 °С                           | $\Delta: \pm 1,83 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С);<br>$\Delta: \pm 1,71 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 375 до +500 °С) | ПТС88<br>(НСХ К)<br>ТМТ82<br>(от 4 до 20 мА)  | ПТС88:<br>для класса допуска 1:<br>$\Delta: \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +375 °С);<br>$\Delta: \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +375 до +1000);<br>ТМТ82:<br>$\Delta: \pm 0,32 \text{ }^\circ\text{C}$ (АЦП);<br>$g \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП)     | HiC2025 | AAI143                   | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                                 | от -40 до +1000 °С <sup>1)</sup>          | см. примечание 3  |   |  |         |                          |                          |
|                                 | от 0 до +500 °С                           | $\Delta: \pm 2,85 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 4,16 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 333 до +500 °С) | ПТС88<br>(НСХ К)<br>ТМТ82<br>(от 4 до 20 мА)  | ПТС88:<br>для класса допуска 2:<br>$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +333 до +1200 °С);<br>ТМТ82:<br>$\Delta: \pm 0,32 \text{ }^\circ\text{C}$ (АЦП);<br>$g \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП) | HiC2025 | AAI143                   | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                                 | от -40 до +1200 °С <sup>1)</sup>          | см. примечание 3  |   |  |         |                          |                          |
|                                 | от -50 до +150 °С                         | $g \pm 0,58 \text{ } \%$  | Метран-274<br>(от 4 до 20 мА)   | $g \pm 0,50 \text{ } \%$   | HiC2025 | SAI143                   | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                                 | от -50 до +180 °С <sup>1)</sup>           | см. примечание 3  |   |  |         |                          |                          |
|                                 | от -50 до +200 °С                         | $\Delta: \pm 0,61 \text{ }^\circ\text{C}$   | Метран-286<br>(от 4 до 20 мА)   | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ или $\Delta: \pm 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$<br>(берут большее значение)  | HiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                                 | от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>           | см. примечание 3  |   |  |         |                          |                          |
|                                 | от -50 до +100 °С                         | $\Delta: \pm 0,51 \text{ }^\circ\text{C}$   | ПТ Метран-286<br>(от 4 до 20 мА)  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ или $\Delta: \pm 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$<br>(берут большее значение)  | HiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                                 | от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>           | см. примечание 3  |   |  |         |                          |                          |
| от -50 до +250 °С               | $\Delta: \pm 1,02 \text{ }^\circ\text{C}$ | ТС65<br>(НСХ Pt 100)<br>Rosemount 248<br>(от 4 до 20 мА)  | ТС 65:<br>$\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$ ;<br>Rosemount 248:<br>$g \pm 0,1 \text{ } \%$ | HiC2025  | AAI143  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |                          |
| от -50 до +450 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3                          |   |   |  |         |                          |                          |

Продолжение таблицы 5

| 1                                | 2                                | 3   | 4   | 5  | 6       | 7                       | 8               |
|----------------------------------|----------------------------------|---|---|--|---------|-------------------------|-----------------|
| ИК<br>температуры                | от -50 до +100 °С                | $\Delta: \pm 1,20 \text{ } ^\circ\text{C}$  | Pt100<br>(НСХ Pt 100)<br>УТА110<br>(от 4 до 20 мА)    | Pt100:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C};$<br>УТА110:<br>АЦП: $\Delta: \pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C};$<br>ЦАП: $g \pm 0,02 \%$  | NiC2025 | AAI143                  | $g \pm 0,15 \%$ |
|                                  | от 0 до +120 °С                  | $\Delta: \pm 1,03 \text{ } ^\circ\text{C}$  |   |  |         |                         |                 |
|                                  | от -50 до +155 °С <sup>1)</sup>  | см. примечание 3  |   |  |         |                         |                 |
|                                  | от 0 до +80 °С                   | $\Delta: \pm 0,80 \text{ } ^\circ\text{C}$  | ТС РТ100<br>(НСХ Pt 100)<br>УТА110<br>(от 4 до 20 мА) | ТС РТ100:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C};$<br>УТА110:<br>АЦП: $\Delta: \pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C};$<br>ЦАП: $g \pm 0,02 \%$   | NiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \%$ |
|                                  | от 0 до +120 °С                  | $\Delta: \pm 1,03 \text{ } ^\circ\text{C}$  |   |  |         |                         |                 |
|                                  | от 0 до +200 °С                  | $\Delta: \pm 1,49 \text{ } ^\circ\text{C}$  |   |  |         |                         |                 |
|                                  | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3  |   |  |         |                         |                 |
|                                  | от 0 до +450 °С                  | $\Delta: \pm 2,86 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 3,76 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 333 до +450 °С) | ТС62<br>(НСХ К)<br>ТМТ 112<br>(от 4 до 20 мА)         | ТС62:<br>для класса допуска 2:<br>$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от +333 до +1200 °С);<br>ТМТ112:<br>$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \%$ (берут большее значение) | NiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \%$ |
|                                  | от 0 до +500 °С                  | $\Delta: \pm 2,86 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 4,18 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 333 до +500 °С) |   |  |         |                         |                 |
|                                  | от 0 до +600 °С                  | $\Delta: \pm 2,86 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С);<br>$\Delta: \pm 5,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 333 до +600 °С) |   |  |         |                         |                 |
| от -40 до +1200 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3                 |   |   |  |         |                         |                 |

Продолжение таблицы 5

| 1                 | 2                                | 3  | 4  | 5  | 6       | 7                       | 8                        |
|-------------------|----------------------------------|--|--|--|---------|-------------------------|--------------------------|
| ИК<br>температуры | от 0 до +100 °С                  | $\Delta: \pm 0,48 \text{ } ^\circ\text{C}$ | TR62<br>(HCX Pt 100)<br>TMT 112<br>(от 4 до 20 мА)   | TR88:<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t )^4, \text{ } ^\circ\text{C}$ ;<br>TMT112:<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)   | HiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от 0 до +200 °С                  | $\Delta: \pm 0,73 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от 0 до +250 °С                  | $\Delta: \pm 0,86 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от 0 до +300 °С                  | $\Delta: \pm 1,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от 0 до +350 °С                  | $\Delta: \pm 1,15 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от 0 до +400 °С                  | $\Delta: \pm 1,29 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3                           | TSP331<br>(HCX Pt 100)<br>TTF300<br>(от 4 до 20 мА)  | TSP331:<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t )^5, \text{ } ^\circ\text{C}$ ;<br>$\Delta: \pm 0,08 \text{ } ^\circ\text{C}$ <sup>6)</sup> ;<br>$\gamma: \pm 0,05 \text{ } \%$ <sup>7)</sup> ;<br>TTF300:<br>$\Delta: \pm 0,08 \text{ } ^\circ\text{C}$ | HiC2025 | AAI143                  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от 0 до +100 °С                  | $\Delta: \pm 0,57 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от 0 до +120 °С                  | $\Delta: \pm 0,63 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 3                           | TST310<br>(HCX Pt 100)<br>TMT 112<br>(от 4 до 20 мА) | TST310:<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t )^4, \text{ } ^\circ\text{C}$ ;<br>TMT112:<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)   | HiC2025 | SAI143                  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от -50 до +100 °С                | $\Delta: \pm 0,51 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>  | см. примечание 3                           |  |  |         |                         |                          |
|                   | от -50 до +100 °С                | $\Delta: \pm 0,45 \text{ } ^\circ\text{C}$ | TST310<br>(HCX Pt 100)<br>TMT 112<br>(от 4 до 20 мА) | TST310:<br>$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot  t )^8, \text{ } ^\circ\text{C}$ ;<br>TMT112:<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или<br>$g \pm 0,08 \text{ } \%$ (берут большее значение)   | HiC2025 | SAI143                  | $g \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от -50 до +150 °С                | $\Delta: \pm 0,56 \text{ } ^\circ\text{C}$ |  |  |         |                         |                          |
|                   | от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>  | см. примечание 3                           |  |  |         |                         |                          |

Продолжение таблицы 5

| 1                                    | 2                                | 3  | 4                            | 5   | 6       | 7                       | 8               |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|---|---------|-------------------------|-----------------|
| ИК температуры                       | от -50 до +150 °С                | $g \pm 0,20 \%$                            | ДТ 248<br>(от 4 до 20 мА)    | $g \pm 0,10 \%$   | HiC2025 | AAI143<br>или<br>SAI143 | $g \pm 0,15 \%$ |
|                                      | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см.<br>примечание 3                        |                              |   |         |                         |                 |
|                                      | от 0 до +100 °С                  | $\Delta: \pm 1,04 \text{ } ^\circ\text{C}$ | ДТ TSP331<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta: \pm(0,30+0,005 t ) \text{ } ^\circ\text{C}^{5)}$ ;<br>$\Delta: \pm 0,08 \text{ } ^\circ\text{C}^{6)}$ ;<br>$\gamma: \pm 0,05 \%$ <sup>7)</sup> | HiC2025 | AAI143                  | $g \pm 0,15 \%$ |
|                                      | от -200 до +600 °С <sup>1)</sup> | см.<br>примечание 3                        |                              |   |         |                         |                 |
| ИК воспроиз-<br>ведения силы<br>тока | от 4 до 20 мА                    | $g \pm 0,32 \%$                            | –                            | –   | HiC2031 | AAI543<br>или<br>SAI543 | $g \pm 0,32 \%$ |
|                                      |                                  | $g \pm 0,30 \%$                            |                              |   |         |                         |                 |

<sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

<sup>2)</sup> Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

<sup>3)</sup> Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.

<sup>4)</sup> Для термопреобразователей сопротивления класса допуска А по ГОСТ 6651–2009.

<sup>5)</sup> Для термопреобразователей сопротивления класса допуска В по ГОСТ 6651–2009.

<sup>6)</sup> Максимальный предел допускаемой основной погрешности цифрового ИП.

<sup>7)</sup> Максимальный предел допускаемой основной погрешности цифро-аналогового преобразования.

<sup>8)</sup> Для термопреобразователей сопротивления класса допуска АА по ГОСТ 6651–2009.

**Примечания**

1 НСХ – номинальная статическая характеристика, АЦП – аналого-цифровое преобразование, ЦАП – цифро-аналоговое преобразование.

2 Приняты следующие обозначения:

$\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

$d$  – относительная погрешность, %;

$g$  – приведенная погрешность (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %;

$t$  – измеренная температура, °С;

$V$  – скорость, м/с.

Продолжение таблицы 5

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная  $D_{ИК}$ , в единицах измеряемой величины:

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \frac{\delta^2}{\varnothing}}$$

где  $D_{ПП}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;

$g_{ВП}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

$X_{\max}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

$X_{\min}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

- относительная  $d_{ИК}$ , %:

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

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, %.

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 измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле

$$D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n D_i^2}$$

где  $D_0$  – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

$D_i$  – погрешности измерительного компонента от  $i$ -го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов.

*Продолжение таблицы 5*

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, по формуле

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{\overset{k}{a} (D_{\text{СИ}j})^2},$$

где  $D_{\text{СИ}j}$  – пределы допускаемых значений погрешности  $D_{\text{СИ}j}$   $j$ -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

| Наименование   | Обозначение           | Количество |
|--|-----------------------|------------|
| Система измерительная АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1 АО «ТАНЕКО», заводской № 092/1  | –                     | 1 шт.      |
| Система измерительная АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1 АО «ТАНЕКО». Руководство по эксплуатации  | –                     | 1 экз.     |
| Система измерительная АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1 АО «ТАНЕКО». Паспорт  | –                     | 1 экз.     |
| Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1 АО «ТАНЕКО». Методика поверки | МП 2206/1-311229-2018 | 1 экз.     |

### Поверка

осуществляется по документу МП 2206/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1 АО «ТАНЕКО». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 22 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

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

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08).

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 АСУТП установки гидрокрекинга тит. 092/1 АО «ТАНЕКО»

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»)

ИНН 1651044095

Адрес: 423570, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Нижнекамск,  
Промзона

Телефон: (8555) 49-02-02, факс: (8555) 49-02-00

Web-сайт: <http://taneco.ru>

E-mail: [referent@taneco.ru](mailto:referent@taneco.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Российская Федерация, 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](mailto: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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.