



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

« 15 » сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНО-УПРАВЛЯЮЩАЯ
НА БАЗЕ ПТК ASTRAREGUL**

**АСУ ТП ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПАРКА ПРОИЗВОДСТВА ЭТИЛБЕНЗОЛА
(СТИРОЛА) ОБЪЕКТОВ 1092, 1092А, 1093 ЦЕХА 126/127
АО «АНГАРСКИЙ ЗАВОД ПОЛИМЕРОВ»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-549-201/2-2025

Москва
2025

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Операции поверки	4
3 Условия поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	7
7 Внешний осмотр	7
8 Подготовка к поверке и опробование.....	7
9 Проверка программного обеспечения	8
10 Определение метрологических характеристик системы и подтверждение соответствия метрологическим требованиям.....	8
11 Оформление результатов поверки	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А	14

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика устанавливает требования к проведению первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также периодической поверки в процессе эксплуатации системы измерительно-управляющей на базе ПТК AstraRegul АСУ ТП промежуточного парка производства этилбензола (стирола) объектов 1092, 1092А, 1093 цеха 126/127 АО «Ангарский завод полимеров» (далее – СИУ АСУ ТП этилбензола, системы), зав. номер 1341-4993, изготовленной ООО «АТИСС», г. Краснодар.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача

- единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г., подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ4-91;

- единицы электрического сопротивления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014;

- единицы времени, частоты и национальной шкалы времени в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г., подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ1-2022.

1.3 Производство системы – единичное.

1.4 После ремонта СИУ АСУ ТП этилбензола, если это могло повлиять на метрологические характеристики ее измерительных каналов, а также после замены измерительных компонентов, входящих в их состав, проводится периодическая поверка в объеме первичной поверки. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям. При этом срок действия поверки в части данных ИК устанавливается до окончания срока действия поверки системы в целом.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных ИК из состава СИУ АСУ ТП этилбензола в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки

1.6 При определении метрологических характеристик системы используется метод непосредственного сравнения результатов задания и измерения электрических сигналов системой с показаниями эталонов, задающими или измеряющими эти параметры.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики СИУ АСУ ТП этилбензола, приведенные в Приложении А.

2 Операции поверки

Перечень операций, которые должны выполняться при поверке системы, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
3 Проверка программного обеспечения	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик системы и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	10
4.1 Определение погрешности каналов измерений силы постоянного тока	да	да	10.1
4.2 Определение погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	да	да	10.2
4.3 Определение погрешности каналов счета импульсов			10.3
4.4 Проверка погрешности ИК воспроизведения силы постоянного тока	да	да	10.4
5 Оформление результатов поверки	да	да	11

3 Условия поверки

3.1 Поверка системы проводится в рабочих условиях ее эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +35
- относительная влажность воздуха при плюс 25 °С, % от 5 до 95
- атмосферное давление, кПа от 86,7 до 106,7

3.2 Стабильность окружающих условий на период поверки контролируется.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на систему и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1, п. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 5 до плюс 40 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 1,0$ °С	Прибор комбинированный TESTO 622 ФИФ № 53505-13 Диапазон измерения температуры от минус 10 °С до плюс 60 °С Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,4$ °С
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 5$ %	Диапазон измерения влажности от 10 до 98 % Пределы допускаемой погрешности $\pm 3\%$
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80,0 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 0,5$ кПа	Диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа Пределы допускаемой погрешности ± 5 гПа
П.10 Определение метрологических характеристик п.10.1 каналов измерений силы постоянного тока п. 10.4 ИК воспроизведения силы постоянного тока	Эталоны единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2019 г. № 2091 в диапазоне от 4 до 20 мА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор МС6 (-R), ФИФ №52489-13 Воспроизведение/измерение силы тока в диапазоне ± 25 мА с $\Delta_0 = \pm(0,01\%$ показ. $+1,0$ мкА)

Продолжение таблицы 3

1	2	3
п.10.2 Определение погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	Эталоны единицы электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 в диапазоне от 99 до 140 Ом	Магазин сопротивлений Р4831 (рег.№ 6332-77), диапазон воспроизведения (0-100000) Ом, класс точности 0,02. Калибратор многофункциональный и коммуникатор МС6 (-R), рег. №52489-13 воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления (Pt100, 100П) в диапазоне температур от - 200 до +850 °С, с Δ_0 в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С $\Delta_0 = \pm 0,015$ °С, от 0 до 850 °С $\Delta_0 = \pm (0,012 \% \text{ показ.} + 0,015^\circ\text{C})$
п.10.3 Определение погрешностей каналов счета импульсов	Эталоны единицы времени и частоты и средства измерений,, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 в диапазоне частот от 1 до 50 кГц	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) ФИФ № 52489-13; Амплитуда выходного сигнала от 10 мВ до 10 В Длительность импульса от 8 нс до 1999 с Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $2 \cdot 10^{-6}$ Частотомер электронно-счётный АКИП-5102, ФИФ № 57319-14, диапазон измерения числа импульсов от 0 до 10^{15} частотой от 1 мГц до 400 МГц, амплитудой от 100 мВ до 10 В.

Примечания:

- 1) ФИФ.№ - номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- 2) Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 3, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, в том числе обеспечивающие прослеживаемость в соответствии с ГПС, действующими на момент проведения поверки;
- 3) Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности ГПС. Эталоны единиц величин, должны иметь действующие сведения о положительных результатах периодической аттестации в ФИФ ОЕИ.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на систему, а также требования, изложенные в технической документации на применяемые при поверке средства измерений.

6.2 Персонал, проводящий поверку, должен иметь группу по технике безопасности не ниже 2-й.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого канала требованиям эксплуатационной документации.

7.2 При внешнем осмотре проверяют;

- соответствие заводских номеров компонентов ИК, указанных в заявке на поверку,
- отсутствие видимых дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки, а также на функциональные или технические характеристики измерительных каналов,

- наличие маркировки и надписей, относящихся к местам присоединения.

7.3 По результатам осмотра делают отметку о соответствии в протоколе поверки.

7.4 При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или на результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При отсутствии возможности устранения дефектов, систему к поверке не допускают.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 СИУ АСУ ТП этилбензола готовят к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки - в соответствии с их эксплуатационной документацией.

С помощью прибора комбинированного TESTO 622 осуществляют определение температуры окружающего воздуха, давления и влажности, сравнивают со значениями, указанными в п.3.

8.2 При опробовании системы необходимо:

- включить устройства электропитания,
- включить систему, подав напряжение питания на ее компоненты;
- запустить ПО;
- проверить корректность отображения значений измеряемых величин ИК системы. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности каналов.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка заключается в определении соответствия идентификационного номера системного ПО, включающего в себя среду исполнения, которая обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с ПО модулей ввода/вывода и ПО модуля ЦПУ идентификационным номерам, указанным в таблице 2 описания типа средства измерений.

Примечание: - цифровым идентификатором ПО является номер версии.

10 Определение метрологических характеристик системы и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности каналов измерения силы постоянного тока

Проверку проводят в следующей последовательности.

Подсоединяют соответствующие входы ИК системы к эталонному калибратору постоянного тока (см. рисунок 1).



Рисунок 1 - Схема проверки погрешности каналов измерения силы постоянного тока системы

Определение погрешности канала проводят не менее чем в 5 точках, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений – 4,1, 8, 12, 16 и 19,9 мА.

Примечание – для нижней и верхней точки измерений рекомендуется отступить от границ диапазона на 0,1 мА.

Для каждой проверяемой точки выполняются операции, указанные ниже:

- на вход ИК подают значение $I_{вхi}$ сигнала тока от калибратора;

а) если показание ИК на АРМ оператора выражено в значениях постоянного тока

- наблюдают $I_{выхi}$ на АРМ оператора;

-рассчитывают абсолютную Δ_i и приведенную γ_i погрешность по формулам (1) и (2)

$$\Delta_i = I_{выхi} - I_{вхi} \text{ (мА)} \quad (1)$$

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{16} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (2)$$

б) если показание ИК на АРМ оператора выражено в процентах диапазона $N_{выхi}$

- рассчитывают номинальные значения входного сигнала $N_{вхi}$ % диапазона по формуле (3)

$$N_{вхi} = \frac{I_{вхi} - 4}{16} \cdot 100 \quad (\%) \quad (3)$$

- наблюдают показание $N_{выхi}$ на АРМ оператора;
- рассчитывают приведенную γ_i погрешность по формул

$$\gamma_i = N_{выхi} - N_{вхi} \quad (\%) \quad (4)$$

в) если показание ИК на АРМ оператора выражено в значениях физического параметра датчика на входе ИК

- рассчитывают номинальные значения входного сигнала в значениях физического параметра по формуле (5)

$$Z_{вхi} = \frac{I_{вхi} - 4}{16} \cdot (Z_{max} - Z_{min}), \quad (5)$$

где Z_{max} и Z_{min} – соответственно верхняя и нижняя граница установленного диапазона данного физического параметра;

- наблюдают показание $Z_{выхi}$ на АРМ оператора;
- рассчитывают абсолютную Δz_i и приведенную γ_i погрешность по формулам (6)

и (7)

$$\Delta z_i = Z_{выхi} - Z_{вхi} \quad (\text{ед. физического параметра}) \quad (6)$$

$$\gamma_i = \frac{\Delta z_i}{Z_{max} - Z_{min}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (7)$$

Если для каждой проверяемой точки i выполняется неравенство:

$$|\gamma_i| < \gamma_{\text{ИК доп}} \quad (8)$$

где $\gamma_{\text{ИК доп}}$ предел допускаемых значений погрешности ИК, равный 0,26 % диапазона, ИК считают прошедшим поверку.

10.2 Определение погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления

На дисплее АРМ оператора выбирают соответствующий канал.

Присоединяют эталонный калибратор в режиме имитации сигналов термопреобразователя сопротивления заданного типа к входным для этого режима клеммам ИК по трехпроводной схеме (см. рисунок 2).



$R_{тс}$ – сопротивление постоянному току, задаваемое эталонным калибратором в режиме имитации сигналов термопреобразователей сопротивления

Рисунок 2 - Электрическая схема проверки погрешности ИК сигналов от термопреобразователей сопротивления

Проверку погрешности выполняют в пяти или более точках диапазона температур термопреобразователей сопротивления. Следует проверить начальную и конечную точку проверяемого температурного диапазона.

Оценку погрешности выполняют в проверяемых точках T_{0i} для предусмотренной градуировки.

Для каждой проверяемой точки выполняются операции, указанные ниже:

- устанавливают с помощью калибратора на входе ИК значение сопротивления $R(T_{0i})$ и считывают показание на АРМ оператора T_i ;
- для каждой проверяемой точки
- рассчитывают абсолютную Δt_i и приведенную γ_{ti} погрешность по формулам (9) и (10)

$$\Delta t_i = T_i - T_{0i} \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (9)$$

$$\gamma_{ti} = \frac{\Delta t_i}{D_t} \cdot 100 \text{ (%) } \quad (10)$$

где: D_t - диапазон измерений сигналов термопреобразователей сопротивления ИК системы, выраженный в $^\circ\text{C}$, приведенный в описании типа.

Если для каждой проверяемой точки i выполняется неравенство:

$$|\gamma_{ti}| < \gamma_{\text{ИКт доп}} \quad (11)$$

где $\gamma_{\text{ИКт доп}}$ предел допускаемых значений погрешности ИК, равный 0,26 % диапазона, ИК считают прошедшим испытания.

Если хотя бы в одной точке диапазона неравенство (11) не выполняется, ИК считают не прошедшим испытания.

10.3 Определение погрешностей каналов счета импульсов.

10.3.1 Присоединяют на вход ИК калибратор параллельно с эталонным частотомером к входным клеммам испытываемого ИК (см. рисунок 3).

Задают от калибратора режим генерации частоты импульсного сигнала амплитудой 4 В. В 3-5 точках диапазона частоты импульсов, установленного в модуле счета импульсов контроллера, проверяют абсолютную погрешность измерения частоты ИК:

$$\Delta f_i = f_i - f_0 \text{ (Гц)} \quad (12)$$

где f_i – измеренное ИК системы значение частоты импульсов, Гц;

f_0 – измеренное эталонным частотомером значение частоты импульсов, Гц;

и относительную погрешность, в %

$$\delta_{fi} = \frac{\Delta f_i}{f_i} \cdot 100 \text{ (%) } \quad (13)$$

Если погрешность измерения частоты во всех проверяемых точках диапазона не превышает 0,01 % установленного значения, переходят к выполнению операций по п. 10.3.2.

10.3.2 Переводят калибратор в режим генерации пачек импульсов заданного размера, а частотомер - в режим счета импульсов.



Рисунок 3 - Схема проверки погрешности каналов счета импульсов системы

- устанавливают на калибраторе заданное число импульсов No_i со значением частоты из допустимого диапазона частот импульсов на входе ИК, равное очередной проверяемой точке.

- подают на вход проверяемого ИК последовательность импульсов от калибратора, предусмотрев синхронизацию начала счета ИК системы, частотомера и запуска генерации импульсов калибратором,

фиксируют за время счета количество импульсов ИК системы и калибратора (частотомера).

Определяют значение основной абсолютной погрешности $\Delta(N_i)$ по формуле:

$$\Delta(N_i) = N_i - No_i, \quad (14)$$

где N_i – количество импульсов, зарегистрированное ИК системы;

No_i – количество импульсов, заданное калибратором и посчитанное частотомером..

Результаты испытаний по п. 10.3 считают положительными, если значение основной абсолютной погрешности не превышает ± 1 импульс за период счета.

10.4 Определение погрешности каналов воспроизведения силы постоянного тока

Оценку погрешности ИК, реализующих линейное цифро-аналоговое преобразование, выполняют следующим образом.

Подсоединяют соответствующие выходы ИК к эталонному калибратору в режиме амперметра (см. рисунок 4).

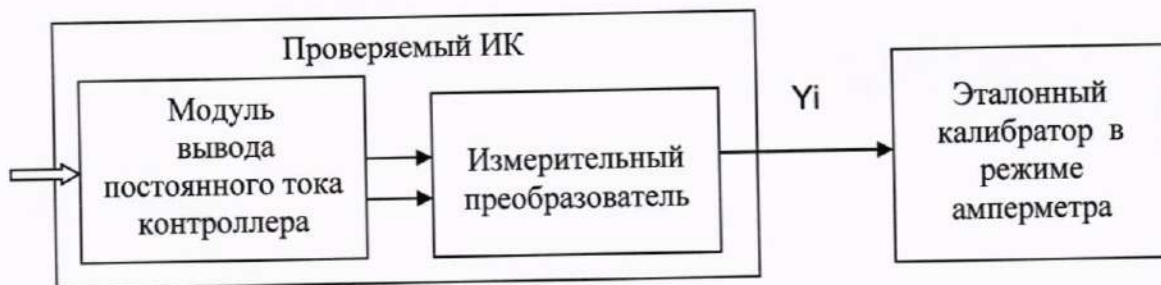


Рисунок 4 - Схема соединений при проверке погрешности ИК вывода постоянного тока

Определение погрешности канала проводят не менее чем в 5 точках, равномерно распределенных в пределах диапазона преобразования.

Для каждой проверяемой точки выполняются операции, указанные ниже:

- на вход ИК задают значение кода, соответствующее силе тока в проверяемой точке;
- наблюдают показание ИК на амперметре Y_i ;

а) если проверяемая точка ИК на АРМ оператора выражена в значениях постоянного тока $I_{ином}$

- рассчитывают абсолютную $\Delta_{iвых}$ и приведенную $\gamma_{iвых}$ погрешность по формулам (15) и (16)

$$\Delta_{iвых} = Y_i - I_{ином} \text{ (мА)} \quad (15)$$

$$\gamma_{iвых} = \frac{\Delta_{iвых}}{16} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (16)$$

б) если проверяемая точка на АРМ оператора выражена в процентах диапазона $N_{ином}$

- рассчитывают номинальные значения выходного сигнала $I_{ином}$ по формуле (17)

$$I_{ином} = \frac{N_{ином}}{100} \cdot 16 + 4 \text{ (мА)} \quad (17)$$

- рассчитывают абсолютную и приведенную погрешности по формулам (1) и (2);

в) если проверяемая точка на АРМ оператора выражена в значениях физического параметра датчика ИК $Z_{iвых}$

- рассчитывают номинальные значения выходного сигнала $I_{ином}$ по формуле (18)

$$I_{ином} = \frac{Z_{iвых}}{(Z_{max} - Z_{min})} \cdot 16 + 4 \text{ (мА)} \quad (18)$$

где Z_{max} и Z_{min} – соответственно верхняя и нижняя граница установленного диапазона данного физического параметра;

- рассчитывают абсолютную и приведенную погрешности по формулам (1) и (2).

Если для каждой проверяемой точки i выполняется неравенство:

$$|\gamma_{iвых}| < \gamma_{ИК \text{ доп}} \quad (19)$$

где $\gamma_{ИК \text{ доп}}$ предел допускаемых значений погрешности ИК, равный 0,26 % диапазона, ИК считают прошедшим поверку.

11 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.2 Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

10.3 Протоколы поверки оформляют в произвольной форме.

Разработали:

Зам. начальника центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Ю.А. Шатохина

Зам. начальника отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Е.И. Кириллова

Вед. инженер отд.201/2
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



И.Г. Средина

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики измерительных каналов СИУ АСУ ТП этилбензола приведены в таблицах А.1 и А.2.

Таблица А.1 - Состав и метрологические характеристики ИК РСУ системы

Тип сигнала ИК, диапазон измерений/преобразования	Тип измерительного преобразователя	Модуль ввода-вывода контроллера REGUL R500	Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, % диапазона
входной постоянного тока от 4 до 20 мА	PHD-11TD-21(R)	AI 16 081	±0,26
	PHD-12TD-211(R)		
	PHG-11TE-21(R)		
входной термопреобразователей сопротивления типа Pt100 от 0 до 100 °С	PHD-11TZ-41(R)	AI 16 081	
входной счета импульсов от 1 до 2 ⁶⁴ частотой от 1 до 50000 Гц	PHD-11TP-23(R)	DA 03 011	±1 имп. (абс.) за период счета ±0,01 % (относит.)
выходной постоянного тока от 4 до 20 мА	PHC-11TD-11(R)	AO 08 021	±0,26

Таблица А.2 - Состав и метрологические характеристики ИК ПАЗ системы

Тип сигнала ИК, диапазон измерений	Тип измерительного преобразователя	Модуль ввода-вывода контроллера REGUL R500S	Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, % диапазона
входной постоянного тока от 4 до 20 мА	PHD-12TD-211(R)	AI 08 881	±0,26