

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

М.п.

«17»

03

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекс программно-технический САУ ГТУ-41 Прегольской ТЭС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1210-2026

Москва

2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплекс программно-технический САУ ГТУ-41 Прегольской ТЭС (далее – комплекс), заводской № 4097.26.001, и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

1.2 При определении метрологических характеристик комплекса в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц:

- силы постоянного электрического тока в соответствии с Государственной поверочной схемой (далее – ГПС) для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 1 октября 2018 года, подтверждающей прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91;

- электрического напряжения в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1520 от 28 июля 2023 года, подтверждающей прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023;

- электрического сопротивления в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3456 от 30 декабря 2019 года, подтверждающей прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014;

- частоты в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта № 2360 от 26 сентября 2022 года, подтверждающей прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

1.3 Метрологические характеристики комплекса определяют на месте эксплуатации с помощью средств поверки методом прямых измерений.

1.4 Допускается проведение поверки комплекса в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК), в соответствии с заявлением владельца комплекса или лица, представившего комплекс на поверку, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 приложения А.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки комплекса должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и	Да	Да	7.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
опробовании средства измерений)			
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК входных сигналов силы постоянного тока	Да	Да	9.1
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК входных сигналов напряжения постоянного тока	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности ИК входных сигналов термопреобразователей сопротивления	Да	Да	9.3
Определение абсолютной погрешности ИК входных сигналов термопар	Да	Да	9.4
Определение относительной погрешности ИК входных частотных сигналов	Да	Да	9.5
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК выходных сигналов силы постоянного тока	Да	Да	9.6
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК выходных сигналов напряжения постоянного тока	Да	Да	9.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9.8

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C
- относительная влажность, %, не более
- атмосферное давление, кПа

от +15 до +25

80

от 84,0 до 106,0

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки комплекса применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9	Рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда и выше согласно	Калибратор многофункциональный

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 (в диапазоне воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в диапазоне измерения силы постоянного тока от 4 до 20 мА)	и коммуникатор BEAMEX MC6(-R), рег. № 52489-13 (далее - калибратор)
9	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 (в диапазоне сопротивления постоянному току: от плюс 80 до плюс 176 Ом)	Калибратор
9	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023 (в диапазоне напряжения постоянного тока: от минус 2 до плюс 30 мВ)	Калибратор
9	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023 (в диапазоне воспроизведения напряжения постоянного тока (электродвижущей силы) до 10 В, в диапазоне измерений напряжения постоянного тока до 10 В)	Калибратор
9	Рабочий эталон 5-го разряда и выше согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 (в диапазоне воспроизведения частоты от 1 до 6000 Гц)	Генератор сигналов специальной формы серии АКИП-3422 рег. №71343-18 модификация АКИП-3422/1 (далее - генератор сигналов)
6 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 °С до +25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 5 % до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 % Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,0 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18 (далее – ИВТМ)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и комплекса, приведенных в их эксплуатационных документах;

- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки средства измерений, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы комплекса и средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При проведении внешнего осмотра комплекса устанавливают:

- соответствие заводского номера на маркировочной табличке комплекса данным, указанным в формуляре и описании типа;

- соответствие комплектности комплекса формуляру и описанию типа;

- отсутствие механических повреждений комплекса, препятствующих его применению;

- наличие маркировки и надписей, относящихся к местам присоединения и управления;

- исправность устройств для присоединения внешних электрических цепей.

6.2 Результаты поверки по пункту 6 считают положительными, если:

- заводской номер на маркировочной табличке комплекса соответствует указанному в формуляре и описании типа;

- комплектность комплекса соответствует формуляру и описанию типа;

- отсутствуют внешние повреждения, а также узлы и детали с ослабленным или неисправным креплением;

- имеются маркировка и надписи, относящиеся к местам присоединения и управления.

6.3 В случае невыполнения условий по пункту 6.2 результаты поверки считают отрицательными.

6.4 При получении отрицательных результатов по пункту 6 поверку комплекса прекращают.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 Подготавливают к работе средства поверки и комплекс в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.1.2 При подготовке к поверке и в процессе выполнения поверки контролируют с применением ИВТМ выполнение условий, приведенных в разделе 3.

7.1.3 При подготовке к поверке и в процессе выполнения поверки контролируют с применением ИВТМ выполнение требований к условиям, приведенным в эксплуатационных документах средств поверки.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании выполняют следующие работы:

- комплекс включают в сеть в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационных документах;

- через одну минуту после включения убеждаются, что горят индикаторы «PWR» и «RUN» на модулях источника питания и центрального процессора, а также индикаторы «RUN» на всех модулях ввода/вывода.

7.2.2 Результаты опробования считают положительными, если через одну минуту после включения комплекса горят индикаторы «PWR» и «RUN» на модулях источника питания и центрального процессора, а также индикаторы «RUN» на всех модулях ввода/вывода.

7.2.3 При получении отрицательных результатов опробования поверку комплекса прекращают.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) комплекса проводят сравнением

идентификационных данных ПО комплекса с идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа комплекса.

8.2 Идентификационные данные ПО модулей ввода/вывода проверяют следующим образом:

8.2.1 Запускают на персональном компьютере среду разработки «Epsilon LD/Astra.IDE».

8.2.2 Открывают редактор модуля ввода/вывода, для которого необходимо узнать версию ПО, и в поле «FW version current» («Текущая версия прошивки») смотрят текущую версию ПО.

8.3 Идентификационные данные ПО среды исполнения проверяют следующим образом:

8.3.1 Открывают вкладку «Сервис ПЛК», нажимают кнопку «Обновить», в подразделе «Общая информация», смотрят наименование и версию ПО среды исполнения.

8.4 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если идентификационные данные ПО комплекса соответствуют идентификационным данным, отраженным в описании типа.

8.5 При получении отрицательных результатов по пункту 8 поверку комплекса прекращают.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК входных сигналов силы постоянного тока

9.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и на вход линий связи соответствующего ИК комплекса подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения электрического сигнала силы постоянного тока, в соответствии с эксплуатационными документами.

9.1.2 Для поверки выбирают не менее пяти контрольных точек, равномерно распределенных по настроенному для ИК диапазону измерений входных сигналов силы постоянного тока 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % от диапазона измерений.

9.1.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока для первой контрольной точки.

9.1.4 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу, считывают значение входного сигнала силы постоянного тока и в каждой контрольной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность ИК входных сигналов силы постоянного тока γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока в контрольной точке по показаниям комплекса, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, согласно показаниям калибратора, мА;

$I_{\text{макс}}$, $I_{\text{мин}}$ – максимальное и минимальное значения границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока, мА.

9.1.5 Для комплекса, у которого показания можно просмотреть только в единицах технологического параметра:

- при линейной функции преобразования значение силы тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}{X_{\text{макс}} - X_{\text{мин}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{мин}}) + I_{\text{мин}}, \quad (2)$$

где $X_{\text{макс}}$ – настроенный верхний предел измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{мин}}$ – настроенный нижний предел измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, в абсолютных единицах измерений.

Считывают с компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу.

9.1.6 Повторяют операции по пунктам 9.1.3–9.1.5 для остальных контрольных точек.

9.2 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК входных сигналов напряжения постоянного тока

9.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и на вход линий связи соответствующего ИК комплекса подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения электрического сигнала напряжения постоянного тока, в соответствии с эксплуатационными документами.

9.2.2 Для поверки выбирают не менее пяти контрольных точек, равномерно распределенных по настроенному для ИК диапазону измерений входных сигналов напряжения постоянного тока 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % от диапазона измерений.

9.2.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал напряжения постоянного тока для первой контрольной точки.

9.2.4 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу, считывают значение входного сигнала напряжения постоянного тока и в каждой контрольной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность ИК входных сигналов напряжения постоянного тока γ_U , %, по формуле

$$\gamma_U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока в контрольной точке по показаниям комплекса, В;

$U_{\text{эт}}$ – значение напряжения постоянного тока, согласно показаниям калибратора, В;

$U_{\text{макс}}$ – верхний предел настроенного диапазона сигнала напряжения постоянного тока, В;

$U_{\text{мин}}$ – нижний предел настроенного диапазона сигнала напряжения постоянного тока, В.

9.2.5 Повторяют операции по пунктам 9.2.3–9.2.4 для остальных контрольных точек.

9.3 Определение абсолютной погрешности ИК входных сигналов термопреобразователей сопротивления

9.3.1 Отключают термопреобразователь сопротивления и на вход линий связи соответствующего ИК комплекса подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления или в режим воспроизведения сигнала сопротивления постоянному току, в соответствии с эксплуатационными документами и установленной для ИК схемой подключения (3-х проводная или 4-х проводная схема).

9.3.2 Для поверки выбирают не менее пяти контрольных точек, равномерно распределенных по настроенному для ИК диапазону измерений в температурном эквиваленте 0 % – 5 %; 25 %; 50 %; 75 %; 95 % – 100 % от диапазона измерений.

9.3.3 С помощью калибратора устанавливают значение сопротивления для первой контрольной точки $R_{\text{эт}}$, Ом, соответствующее значению температуры $t_{\text{эт}}$, °С, с учетом настроенного для ИК типа НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009.

9.3.4 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу, считывают значение входного сигнала термопреобразователей сопротивления и в каждой контрольной точке вычисляют абсолютную погрешность $\Delta_{\text{ТС}}$, °С, по формуле

$$\Delta_{\text{ТС}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное комплексом, °С;

$t_{\text{эт}}$ – значение сигнала термопреобразователей сопротивлению в температурном эквиваленте, соответствующее сопротивлению $R_{\text{эт}}$ (с учетом настроенного для ИК типа НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009), °С.

9.3.5 Повторяют операции по пунктам 9.3.3–9.3.4 для остальных контрольных точек.

9.4 Определение абсолютной погрешности ИК входных сигналов термопар

9.4.1 Отключают термопару и на вход линий связи соответствующего ИК комплекса подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов термопар, в соответствии эксплуатационными документами.

9.4.2 Для поверки выбирают не менее пяти контрольных точек, равномерно распределенных по настроенному для ИК диапазону измерений в температурном эквиваленте 0 - 5 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % от диапазона измерений.

9.4.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал термопар в температурном эквиваленте с учетом настроенного для ИК типа НСХ термопары по ГОСТ Р 8.585–2001 для первой контрольной точки.

9.4.4 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу, считывают значение входного сигнала термопары и в каждой контрольной точке вычисляют абсолютную погрешность $\Delta_{ТП}$, °С, по формуле

$$\Delta_{ТП} = t_{изм} - t_{эт}, \quad (5)$$

где $t_{изм}$ – значение температуры, измеренное комплексом, °С;

$t_{эт}$ – значение сигнала термопар в температурном эквиваленте, заданное калибратором (с учетом настроенного для ИК типа НСХ термопары по ГОСТ Р 8.585–2001), °С.

9.4.5 Повторяют операции по пунктам 9.4.3–9.4.4 для остальных контрольных точек.

Примечание - При проведении операции поверки по 9.4 в соответствии с руководством по эксплуатации калибратора настраивают автоматическую компенсацию температуры холодного спая в калибраторе.

9.5 Определение относительной погрешности ИК входных частотных сигналов

9.5.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и на вход линий связи соответствующего ИК комплекса подключают генератор сигналов, установленный в режим воспроизведения частоты импульсного сигнала прямоугольной формы, в соответствии с эксплуатационными документами.

9.5.2 Настраивают параметры выходного сигнала генератора сигналов с учетом требований эксплуатационной документации на комплекс.

9.5.3 Для поверки выбирают не менее пяти контрольных точек, равномерно распределенных по настроенному для ИК диапазону измерений сигналов частоты 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % от диапазона измерений.

9.5.4 С помощью генератора сигналов устанавливают значение воспроизводимой частоты для первой контрольной точки.

9.5.5 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу, считывают значения входного частотного сигнала и в каждой контрольной точке вычисляют относительную погрешность ИК входных частотных сигналов δ_v , %, по формуле

$$\delta_v = \frac{V_{изм} - V_{эт}}{V_{эт}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $V_{изм}$ – значение частоты входного сигнала, измеренное комплексом, Гц;

$V_{эт}$ – значение сигнала частоты, заданное генератором сигналов, Гц.

9.5.6 Для комплекса, у которого показания можно просмотреть только в единицах технологического параметра: при линейной функции преобразования значение частоты $v_{изм}$, Гц, рассчитывают по формуле

$$V_{изм} = \frac{V_{макс} - V_{мин}}{X_{макс} - X_{мин}} \cdot (X_{изм} - X_{мин}) + V_{мин}, \quad (7)$$

где $X_{макс}$ – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий верхнему значению частоты, в абсолютных единицах измерений;

$X_{мин}$ – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий верхнему значению частоты, в абсолютных единицах измерений;

- $X_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемой частоты, в абсолютных единицах измерений. Считывают с компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу;
- $V_{\text{макс}}$, $V_{\text{мин}}$ – Максимальное и минимальное значения границы диапазона частотного сигнала, Гц.

9.5.7 Повторяют операции по пунктам 9.5.4–9.5.6 для остальных контрольных точек.

9.6 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК выходных сигналов силы постоянного тока

9.6.1 Отключают управляемое устройство ИК (при наличии) и на вход линий связи соответствующего ИК комплекса подключают калибратор, установленный в режим измерений аналогового сигнала силы постоянного тока, в соответствии с эксплуатационными документами.

9.6.2 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу, устанавливают значения выходного аналогового сигнала силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона формирования выходных сигналов силы постоянного тока.

9.6.3 С помощью комплекса устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока для первой контрольной точки

9.6.4 С помощью калибратора измеряют аналоговый сигнал силы постоянного тока и в каждой контрольной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность ИК выходных сигналов силы постоянного тока $\gamma_{\text{выхI}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\text{выхI}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (8)$$

- где $I_{\text{зад}}$ – значение силы постоянного тока, задаваемого комплексом, мА;
- $I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА.

9.6.5 Повторяют операции по пунктам 9.6.3–9.6.4 для остальных контрольных точек.

9.7 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности ИК выходных сигналов напряжения постоянного тока

9.7.1 Отключают управляемое устройство ИК (при наличии) и на вход линий связи соответствующего ИК комплекса подключают калибратор, установленный в режим измерений аналогового сигнала напряжения постоянного тока, в соответствии с эксплуатационными документами.

9.7.2 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к комплексу, устанавливают значения выходного аналогового сигнала напряжения постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона формирования выходных сигналов напряжения постоянного тока.

9.7.3 С помощью комплекса устанавливают электрический сигнал напряжения постоянного тока для первой контрольной точки

9.7.4 С помощью калибратора измеряют аналоговый сигнал напряжения постоянного тока и в каждой контрольной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность ИК выходных сигналов напряжения постоянного тока $\gamma_{\text{выхU}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\text{выхU}} = \frac{U_{\text{зад}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (9)$$

- где $U_{\text{зад}}$ – значение напряжения постоянного тока, задаваемого комплексом, В;
- $U_{\text{эт}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное калибратором, В.

9.7.5 Повторяют операции по пунктам 9.7.3–9.7.4 для остальных контрольных точек.

9.8 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.8.1 Комплекс соответствует метрологическим требованиям, установленным при

утверждении типа, и результаты поверки комплекса считают положительными, если:

- рассчитанные по формуле (1) значения приведенной к диапазону измерений погрешности ИК входных сигналов силы постоянного тока не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А методики поверки;

- рассчитанные по формуле (3) значения приведенной к диапазону измерений погрешности ИК входных сигналов напряжения постоянного тока не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А методики поверки;

- рассчитанные по формуле (4) значения абсолютной погрешности ИК входных сигналов термопреобразователей сопротивления не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А методики поверки;

- рассчитанные по формуле (5) значения абсолютной погрешности ИК входных сигналов термодатчиков не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А методики поверки.

- рассчитанные по формуле (6) значения относительной погрешности ИК входных частотных сигналов не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А методики поверки.

- рассчитанные по формуле (8) значения приведенной к диапазону измерений погрешности ИК выходных сигналов силы постоянного тока не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А методики поверки.

- рассчитанные по формуле (9) значения приведенной к диапазону измерений погрешности ИК выходных сигналов напряжения постоянного тока не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А методики поверки.

Примечание – При поверке комплекса в соответствии с пунктом 1.4 выполнение условий по пункту 9.8.1 проверяют с учетом объема проводимой поверки.

9.8.2 В случае невыполнения условий по пункту 9.8.1 результаты поверки комплекса считают отрицательными.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола поверки произвольной формы с указанием объема проведенной поверки, даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки и заключения по результатам поверки.

10.2 При положительных результатах поверки комплекс признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки, а также указывается объем поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки комплекс признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

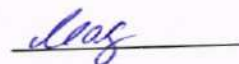
10.4 Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Инженер по метрологии



Л.Р. Муртазин

Инженер по метрологии



А.В. Макаров

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики комплекса

Таблица А.1 – Метрологические характеристики комплекса

Тип ИК	Диапазон измерений	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности
ИК входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	R500 AI 08 052	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК входных сигналов напряжения постоянного тока	от -10 до +10 В	R500 AI 08 052	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК входных сигналов термопреобразователей сопротивления	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 ¹⁾ ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С	R500 AI 08 131	$\Delta: \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (четырёхпроводная схема подключения)
	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 ¹⁾ ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от -50 °С до +200 °С, от -50 °С до +150 °С, от -50 °С до +100 °С		$\Delta: \pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ (трёхпроводная схема подключения)
ИК входных сигналов термопар	Сигналы (мВ) термопар с НСХ ТХА (К) ²⁾ в диапазонах измерений: от -50 °С до +700 °С, от -50 °С до +500 °С, от -50 °С до +400 °С, от -50 °С до +100 °С, от 0 °С до +100 °С, от 0 °С до +200 °С, от 0 °С до +500 °С	R500 AI 08 131	$\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}^{3)}$
ИК входных частотных сигналов	от 1 до 6000 Гц ⁴⁾	R500 DA 03 011	$\delta: \pm 0,01 \%$
ИК выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	R500 AO 08 031	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК выходных сигналов напряжения постоянного тока	от -10 до +10 В	R500 AO 08 031	$\gamma: \pm 0,1 \%$

Тип ИК	Диапазон измерений	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности
1) В соответствии с ГОСТ 6651–2009; 2) В соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001; 3) Пределы допускаемой погрешности измерений ИК входных сигналов термопар указаны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая термопары. Компенсация температуры холодного спая термопары выполняется с использованием встроенного в модуль датчика температуры. 4) Диапазон измерений частотного сигнала зависит от типа подключаемого датчика и настроек измерительного канала; Приняты следующие обозначения: γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений); Δ – абсолютная погрешность; δ – относительная погрешность; α – температурный коэффициент термопреобразователей сопротивления. Приняты следующие сокращения: НСХ – номинальная статическая характеристика.			