



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(РОССТАНДАРТ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
(ФГУП «ВНИИМ ИМ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»)

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

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

А.Д. Меньшиков

2025 г.

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Устройства сбора и передачи данных ГТЕ
Методика поверки
МП НТЦ-01-2025

Начальник отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

И. о. заместителя начальника Центра № 500
– начальник лаборатории № 552
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

И. о. начальника сектора № 1 отдела № 550
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Ю.В. Лопатин

Р.В. Деев

Е.В. Тернов

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок устройств сбора и передачи данных GTE (далее - УСПД GTE).

1.2 УСПД GTE предназначены для измерений текущего времени, измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов с первичных измерительных преобразователей УСПД GTE автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ, контроллеров, информационно-управляющих систем, вычислений параметров массового выброса загрязняющих веществ, а также для обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации в вышестоящие уровни автоматизированных информационных систем, в том числе в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

1.3 Метрологические характеристики (далее – МХ) УСПД GTE приведены в приложении А.

1.7 Допускается проведение поверки УСПД GTE в сокращенном объеме без модуля 4-20 в соответствии с письменным заявлением владельца с обязательным занесением информации об объеме проведенной поверки в ФИФ ОЕИ.

1.8 Прослеживаемость методом прямых измерений к государственным первичным эталонам единиц величин:

ГЭТ 1-2022 Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени – Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГЭТ 13-2023 Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения – Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первой	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке средства измерений	8.1	Да	Да
Контроль условий поверки	8.2	Да	Да
Опробование средства измерений	8.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 При проведении поверки условия окружающей ПИП среды должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице А.3 приложения А. При проведении экспериментального определения погрешности ВИК должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +10 до +30 °C;
- относительная влажность, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;

3.2 Климатические условия или иные влияющие факторы на момент поверки должны соответствовать требованиям правил содержания и применения эталонов, используемых для поверки, и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на УСПД GTE и на используемые при поверке эталоны единиц величин, средства измерений, настоящую методику поверки и прошедшие необходимый инструктаж.

4.2 Для осуществления подключения, отключения оборудования, а также получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке специалиста, обслуживающего (эксплуатирующего) УСПД GTE (под контролем поверителя).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -20 до +50 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 98 % с погрешностью не более ± 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометры ИВА-6А-КП-Д (рег. № 46434-11)

<p>п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям</p>	<p>Эталон силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091.</p> <p>Эталон единиц времени, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360.</p>	<p>Калибраторы процессов документирующие Fluke 753 (рег. № 49876-12)</p> <p>Блоки коррекции времени ЭНКС-2 (рег. № 37328-15)</p>
--	---	--

5.2 Допускается использовать иные средства поверки, если их метрологические характеристики, в том числе показатели точности не хуже, указанных в таблице 2.

5.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ). Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- нормативными документами в области безопасности при эксплуатации электроустановок;
- принятыми к использованию в организации-владельце нормативными документами в области обеспечения безопасности;
- технической документацией на УСПД GTE, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие маркировки и комплектности УСПД GTE требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность УСПД GTE;

- наличие пломбировки.

7.2 Результаты проверки считают положительными, если:

отсутствуют видимые повреждения, влияющие на работоспособность УСПД GTE;

пломбировка выполнена способом, указанным в описании типа.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ЕГО ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности проведения поверочных работ;

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к месту установки УСПД GTE (при поверке на месте эксплуатации);

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.2 Проводят измерения условий окружающей среды. Контролируют стабильность условий на период проведения экспериментального определения погрешности. Если измеренные условия окружающей среды не соответствуют требованиям, приведенным в п. 3.1 настоящей методики, то поверку не проводят до установления требуемых условий.

8.3 Проводят опробование в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на УСПД GTE. Результаты опробования считают положительными, если отображаются результаты измерений и отсутствуют сообщения об ошибках.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Для проверки соответствия идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части ПО, необходимо подключить дисплей или подключить УСПД GTE к ПЭВМ. На видеокадре отображается текущая версия установленного ПО и контрольная сумма. Вид окна ПО, представлен на рисунке 1.

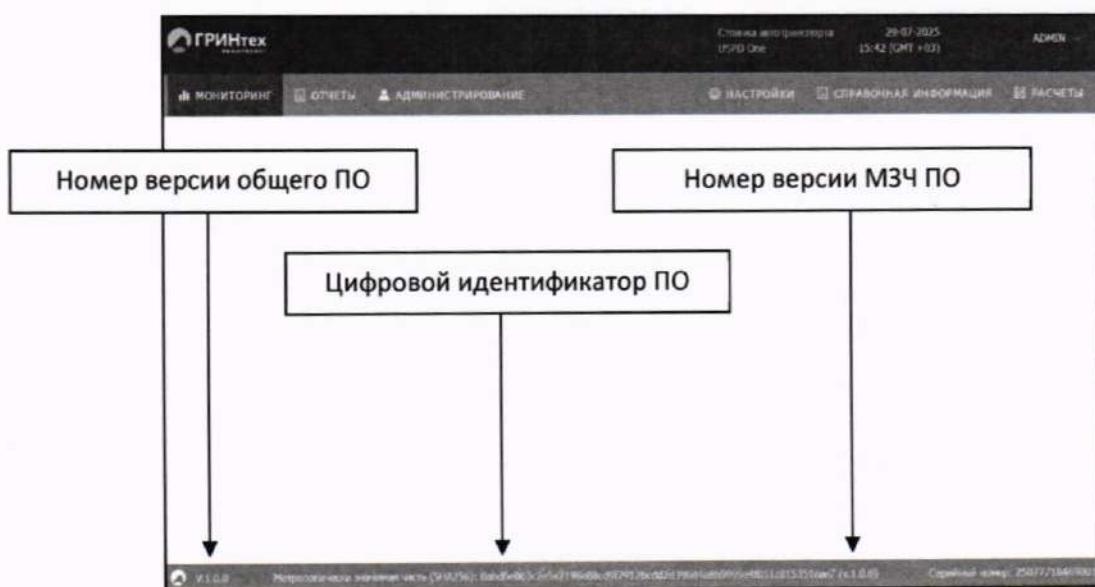


Рисунок 1 – Вид окна ПО

9.2 Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения данным, приведённым в описании типа. Результаты проверки считают положительными при совпадении идентификационных данных программного обеспечения с описанием типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени УСПД GTE

Для определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени выполняют следующие действия:

синхронизируют время на УСПД GTE и блоке коррекции времени ЭНКС-2;

на УСПД GTE отключают режим внешней синхронизации;

в момент изменения показаний текущего времени одновременно фиксируют показания времени на УСПД GTE и блоке коррекции времени ЭНКС-2;

по истечении не менее 24 часов повторно одновременно фиксируют показания времени на УСПД GTE и блоке коррекции времени ЭНКС-2;

абсолютную погрешность измерений УСПД GTE текущего времени Δ_t вычисляют по формуле 1:

$$\Delta_t = \tau_{изм} - \tau_d \quad (1)$$

где τ_d – показания блока коррекции времени ЭНКС-2, с;

$\tau_{изм}$ – показания УСПД GTE, с.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений текущего времени не превышает значений, представленных в приложении А.

10.2 Определение диапазона измерений и приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов модуля 4-20

Для определения диапазона измерений и приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов следующие действия.

Модуль 4-20 подключают к внешнему источнику питания постоянного тока (от 9 до 36 В).

На ПЭВМ устанавливают программу для считывания с модуля цифровых значений, соответствующих входным аналоговым сигналам, по протоколу Modbus.

Для каждого из 8 каналов с калибратора подают входные сигналы и на экране ПЭВМ фиксируют показания модуля 4-20, соответствующие силе тока, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Значение силы тока, задаваемое с калибратора, мА	Действительное значение, соответствующее силе тока	Показание модуля 4-20, соответствующее силе тока	Приведённая (к верхнему пределу измерений) погрешность измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов, %	Вывод о соответствии
0	0,00			±0,1	
2	409,50				
4	819,00				
6	1228,50				
8	1638,00				
10	2047,50				
12	2457,00				
14	2866,50				
16	3276,00				
18	3685,50				
20	4095,00				

Приведённую (к верхнему пределу измерений) погрешность вычислений параметров массовых выбросов δ_M загрязняющих веществ рассчитать по формуле 3:

$$\gamma = \frac{C_{изм} - C_d}{C_{впн} - C_{нпн}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где $C_{изм}$ – показание модуля 4-20, соответствующее силе тока;

C_d – действительное значение, соответствующее силе тока;

$C_{впн}$ – значение верхнего предела диапазона значений, соответствующих силе тока (4095 соответствует 20 мА);

$C_{нпн}$ – значение верхнего предела диапазона значений, соответствующих силе тока (819 соответствует 4 мА).

Результаты поверки считаются положительными, если приведённая (к верхнему пределу измерений) погрешность измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов не превышает значений, представленных в приложении А.

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

УСПД GTE считают соответствующим метрологическим требованиям, если:

- при внешнем осмотре не выявлены повреждения и несоответствия;
- результаты опробования положительные;
- идентификационные данные программного обеспечения соответствуют данным, приведенным в описании типа;
- погрешность не превышает допускаемых значений.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдаётся протокол, оформленный в произвольной форме или протокол поверки приводится на оборотной стороне свидетельства о поверке.

11.2 Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие метрологическим требованиям) выдается свидетельство о поверке.

11.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

Способ защиты средства измерений от несанкционированного вмешательства представлен в описании типа, дополнительных действий по соблюдению требований по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства не требуется.

Метрологические и технические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени в условиях отсутствия внешней синхронизации	±3 с в сут
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени в условиях внешней синхронизации по сигналам точного времени	±2 с в сут
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного электрического тока входных аналоговых сигналов, %	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений параметров массовых выбросов загрязняющих веществ, %	±0,01