



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

М.п. «16»

06

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры Peak200

Методика поверки

РТ-МП-635-201/2-2026

г. Москва
2026

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок контроллеров Peak200, изготовленных Woodward, Inc, США.

1.2 Контроллеры Peak200 (далее – контроллеры) предназначены для измерений силы постоянного тока, частоты следования импульсов, а также для воспроизведений аналоговых сигналов силы постоянного тока.

1.3 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., подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91;

- передача единицы времени, частоты и национальной шкалы времени в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022;

Определение метрологических характеристик контроллеров проводят прямым методом.

1.4 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (ИК) контроллеров (не в полном объеме), на меньшем числе измеряемых величин, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении её результатов.

2. Перечень операций поверки средства измерений (далее – поверка)

2.1 При проведении первичной и периодической поверки измерителей-регуляторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	3
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик приборов выполняют в следующих условиях:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 5 до 95 %;
- атмосферное давление от 70,1 до 106,7 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений и на средства поверки

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

Таблица 2 - 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
1	2	3
п. 8 и 10 Контроль условий поверки	Средство измерений температуры и влажности, диапазон измерений: относительной влажности от 5 до 98 %, $\Delta = \pm 3,0$ %; температуры от +15 до +25 °С, $\Delta = \pm 0,2$ °С. Средство измерений атмосферного давления, диапазон измерений атмосферного давления: от 70,0 до 120,0 кПа, $\Delta = \pm 0,2$ кПа.	Измеритель-регистратор параметров микроклимата «ТКА-ПКЛ», рег. № 76454-19
п. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон единицы силы постоянного тока не ниже 3-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне воспроизведений от 0 до 20 мА	Калибратор многофункциональный BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13
	Рабочий эталон единицы силы постоянного тока не ниже 3-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне измерений от 0 до 200 мА	Мультиметр 3458А, рег. № 77012-19
	Рабочий эталон единицы частоты не ниже 5-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 в диапазоне от 10 до 35000 Гц	Генератор сигналов произвольной формы AFG3151C, рег. № 63658-16
Примечания: 1 Рег. № – регистрационный номер средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ). 2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки контроллеров должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные нормативными документами и требования безопасности, указанные в технической документации на СИ, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При выполнении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого оборудования следующим требованиям:

- комплектность контроллеров должна соответствовать технической документации;
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- измерительные, вспомогательные и соединительные компоненты (кабельные разъемы, клеммные колодки и т. д.) не должны иметь визуально определяемых внешних повреждений и должны быть надежно соединены и закреплены;
- соединительные линии (кабели, провода) не должны иметь повреждений изоляции и экранирования и должны быть надежно соединены с разъемами и клеммами.

При обнаружении несоответствий по п. 7.1 дальнейшие операции по поверке приборов прекращают до устранения выявленных несоответствий.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Для проведения поверки проверяют наличие и изучают следующие документы:

- эксплуатационная документация на средство измерений;
- описание типа средства измерений.

8.2 Перед началом поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

8.3 Опробование

8.3.1 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых контроллерами параметров на экране контроллера и/или на мониторе ПК.

8.3.2 Проводят проверки работоспособности функций контроллеров, которые совмещают с проведением экспериментальных проверок по п. 10 настоящей методики.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Сравнивают идентификационные данные программного обеспечения (ПО) контроллеров, с данными, приведёнными в разделе «Программное обеспечение» описания типа.

9.2 Контроллеры признают прошедшими идентификацию ПО, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в разделе «Программное обеспечение» описания типа.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим

10.1 Определение основной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений при измерении сигналов силы постоянного тока проводят в изложенной ниже последовательности:

- с помощью внутреннего интерфейса контроллера выбирают режим измерений силы постоянного тока, при необходимости производят конфигурацию измерительных каналов (далее – ИК) контроллера согласно руководству по эксплуатации. Собирают схему согласно рисунку 1;

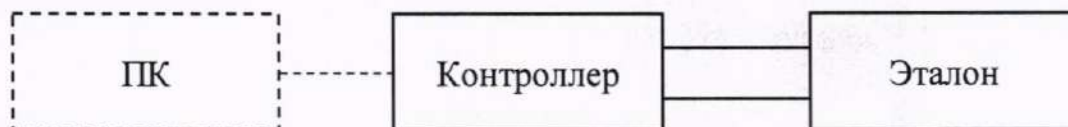


Рисунок 1 - Схема подключений для определения погрешности контроллера

Примечание: подключение ПК к контроллеру не является обязательным и осуществляется по необходимости.

- выбирают не менее 5 проверяемых точек X_i (мА) (0-5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона);

- на вход контроллера подают от эталонного прибора значение $X_{ЭТ.i}$ (мА), соответствующие проверяемой точке X_i (мА);

- для каждой проверяемой точки на экране контроллера или мониторе ПК считывают значение измеренного сигнала $X_{ИЗМ.i}$, выраженное в единицах измеряемой величины. Делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности γ_i , (%) по формуле

$$\gamma_i = \frac{X_{ИЗМ.i} - X_{ЭТ.i}}{N} \%, \quad (1)$$

где N – нормирующее значение. $N = 24$ мА.

- заносят в протокол значения $X_{ИЗМ.i}$, $X_{ЭТ.i}$, γ_i ;

- сопоставляют γ_i с МХ контроллера γ (γ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности, указанные в приложении А). Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|\gamma_i| < |\gamma|$, то контроллер считают прошедшим поверку.

10.2 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений при измерении частоты следования импульсов проводят в изложенной ниже последовательности:

- с помощью внутреннего интерфейса контроллера выбирают режим измерений частоты следования импульсов, при необходимости производят конфигурацию измерительных каналов (далее – ИК) контроллера согласно руководству по эксплуатации, задают количество зубьев $n = 60$. Собирают схему согласно рисунку 1;

- выбирают не менее 5 проверяемых точек X_i (Гц) (0-5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона);

- на вход контроллера подают от эталонного прибора значение $X_{ЭТ.i}$ (Гц), соответствующие проверяемой точке X_i (Гц). Размах входного сигнала от 1 до 35 В;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности γ_i , (%) по формуле

$$\gamma_i = \frac{X_{ИЗМ.i} - X_{ЭТ.i}}{D} \%, \quad (2)$$

где D – диапазон измерений, Гц.

- заносят в протокол значения $X_{ИЗМ.i}$, $X_{ЭТ.i}$, γ_i ;

- сопоставляют γ_i с МХ контроллера γ (γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, указанные в приложении А). Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $|\gamma_i| < |\gamma|$, то контроллер считают прошедшим поверку.

10.3 Определение основной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений при воспроизведении силы постоянного тока проводят в изложенной ниже последовательности:

- с помощью внутреннего интерфейса контроллера выбирают режим воспроизведений силы постоянного тока, при необходимости производят конфигурацию измерительных каналов (далее – ИК) контроллера согласно руководству по эксплуатации. Собирают схему согласно рисунку 1;

- выбирают не менее 5 проверяемых точек X_i (мА) (0-5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона);

- на вход эталонного прибора подают от контроллера значение $X_{восп.i}$ (мА), соответствующие проверяемой точке X_i (мА);

- для каждой проверяемой точки считывают значение измеренного сигнала на экране эталонного прибора $X_{эт.i}$ и экране контроллера (в окне обратной связи) $X_{ос.i}$, выраженные в единицах измеряемой величины. Для каждого способа считывания измеренных значений делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальные по отклонению значения;

Примечание: функция обратного считывания предусмотрена только для диапазона воспроизведений от 4 до 20 мА. Диапазон измерений обратного считывания от 0 до 24 мА.

- при считывании значений измеренного сигнала на экране эталонного прибора для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности γ_i , (%) по формуле

$$\gamma_i = \frac{X_{эт.i} - X_{восп.i}}{N} \% \quad (3)$$

где N – нормирующее значение. $N = 24$ мА или $N = 210$ мА (в зависимости от диапазона воспроизведений)

- при считывании значений измеренного сигнала на экране контроллера для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности $\gamma_{ос.i}$, (%) по формуле

$$\gamma_{ос.i} = \frac{X_{эт.i} - X_{ос.i}}{N} \% \quad (4)$$

где N – нормирующее значение. $N = 24$ мА.

- заносят в протокол значения $X_{восп.i}$, $X_{ос.i}$, $X_{эт.i}$, γ_i , $\gamma_{ос.i}$;

- сопоставляют γ_i и $\gamma_{ос.i}$ с МХ контроллера γ и $\gamma_{ос}$ соответственно (γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности при считывании измеренных значений с экрана эталонного прибора; $\gamma_{ос}$ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности при считывании измеренных значений с экрана контроллера, указанные в приложении А). Если для каждой проверяемой точки выполняются неравенства $|\gamma_i| < |\gamma|$ и $|\gamma_{ос.i}| < |\gamma_{ос}|$, то контроллер считают прошедшим поверку.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.4.1 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик средство измерений считают положительными, если средство измерений прошло экспериментальное определение погрешности по пп. 10.1 – 10.3 настоящей методики с положительным результатом.

10.4.2 Для оформления положительных результатов поверки средство измерений должно пройти пп. 7 – 10 настоящей методики с положительным результатом.

11. Оформление результатов поверки

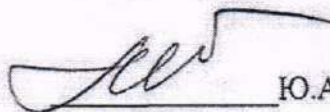
11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

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

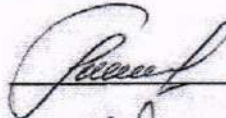
11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдаётся:

- в случае положительных результатов поверки – свидетельство о поверке установленного образца;
- в случае отрицательных результатов поверки – извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности;
- в случае проведения поверки отдельных ИК контроллеров (не в полном объеме), на меньшем числе измеряемых величин – свидетельство о поверке установленного образца, с обязательным указанием информации об объеме проведённой поверки.

Начальник центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

 Ю.А. Шатохина

Начальник отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

 Е.И. Кириллова

Инженер 1 кат. отдела 201/2
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

 А.А. Гмызин

Приложение А

Метрологические характеристики контроллеров Peak200

Таблица А1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измерение силы постоянного тока	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА ¹⁾	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±0,25
Измерение частоты следования импульсов	
Диапазоны измерений частоты следования импульсов, Гц ²⁾	от 10 Гц до 5 кГц; от 10 Гц до 35 кГц
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений, %	±0,01
Воспроизведение силы постоянного тока	
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, мА ¹⁾	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±0,5
Диапазон измерений обратного считывания при воспроизведении силы постоянного тока, мА	от 0 до 24
Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±1,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±3,0
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока для управления приводом исполнительного механизма, мА ¹⁾	от 4 до 20; от 20 до 200
Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±0,5
Диапазон измерений обратного считывания при воспроизведении силы постоянного тока, мА	от 0 до 24
Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±1,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к нормирующему значению погрешности измерений, %	±3,0
Примечания:	
1) В зависимости от диапазона измерений/воспроизведений силы постоянного тока нормирующее значение N = 24 мА (для диапазонов от 4 до 20 мА и от 0 до 24 мА) или N = 210 мА (для диапазона от 20 до 200 мА).	
2) Размах напряжения переменного тока от 1 до 35 В.	
В таблице указаны диапазон измерений. ИК измеряют частоту вращения в диапазонах от 10 до 5000 об/мин и от 10 до 35000 об/мин. Пересчет частоты вращения из частоты следования импульсов осуществляется по формуле: $F = (f \cdot 60)/n$ об/мин, где F – частота вращения, об/мин; f – частота следования импульсов, Гц; n – количество зубьев на валу.	