



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

М.п.

«30» марта 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КАТУШКИ ТОКОВЫЕ АКМЕТЕХ ATMD5020

Методика поверки

РТ-МП-30-551-2026

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на катушки токовые АКМЕТЕХ АТМД5020 (далее - катушки) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023;

- передача единицы силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91;

- передача единицы силы переменного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 №668, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону ГЭТ 88-2014;

- передача единицы переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 №1706, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону ГЭТ 27-2009.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод косвенных измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при первичной поверке	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
Внешний осмотр	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	9
Определение относительной погрешности преобразований силы постоянно тока	Да	9.1
Определение относительной погрешности преобразований среднеквадратических значений силы переменного тока частотой от 45 до 400 Гц	Да	9.2

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С..... от +13 до +23
относительная влажность, %..... от 30 до 80
атмосферное давление, кПа..... от 84 до 106

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +13 °С до +33 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1 Определение относительной погрешности преобразований силы постоянно тока	Эталоны единицы постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 №1520 в диапазоне от 1 до 100 мВ. Эталоны единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 №2091, в диапазоне от 0,1 до 100 А.	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A рег. № 51160-12 Усилитель тока Fluke 52120A рег. № 61033-15
9.2 Определение относительной погрешности преобразований среднеквадратических значений силы переменного тока частотой от 45 до 400 Гц.	Эталоны единицы переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 №1706 в диапазоне от 1 до 100 мВ. Эталоны единицы силы переменного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 №668, в диапазоне от 0,1 до 100 А.	Мультиметр цифровой 34470A рег. № 63371-16 Клещи токоизмерительные Fluke i1010 рег. № 61225-15

Примечание – 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 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки катушек необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

6.4 Для обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемым СИ требованиям:

- комплектность катушки в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу катушки или затрудняющих поверку;
- все надписи на панели должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Катушки, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.2.1 Провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

8.2.2 Проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

8.2.3 Средства поверки и поверяемая катушка должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности преобразований силы постоянно тока.

В процессе поверки в качестве источника постоянного тока используется калибратор многофункциональный Fluke 5522A (далее калибратор) и усилитель тока Fluke 52120A (далее усилитель). В качестве измерителя тока используются клещи токоизмерительные Fluke i1010 (далее – преобразователь). Для измерений напряжения на выходе преобразователя используется мультиметр цифровой 34470A (далее – мультиметр).

- подключить калибратор к усилителю согласно их руководствам по эксплуатации;
- включить питание калибратора и усилителя;
- от усилителя через отрезок прямолинейного провода подать постоянный ток 100 А и измерить с помощью мультиметра значения напряжения U_1 , В, на выходе преобразователя;
- подключить калибратор к катушке и подать на катушку значение первичного тока 2 А для коэффициента трансформации 50 и значение первичного тока 4 А для коэффициента трансформации 25;
- подключить преобразователь к катушке и измерить с помощью мультиметра значения напряжения U_2 , В, на выходе преобразователя для коэффициентов трансформации 25 и 50;
- фактическое значение коэффициента трансформации силы постоянного тока $K_{\text{факт}}$ вычисляется по формуле

$$K_{\text{факт}} = K_{\text{ном}} \cdot \left[\frac{U_2}{U_1} \right], \quad (1)$$

где $K_{\text{факт}}$ – фактическое значение коэффициента трансформации силы постоянного тока;

$K_{\text{ном}}$ – номинальное значение коэффициента трансформации силы постоянного тока;

U_1 – значение напряжения на выходе преобразователя при измерении силы тока на прямолинейном отрезке провода, В;

U_2 – значение напряжения на выходе преобразователя при измерении силы тока на катушке, В;

- относительная погрешность преобразований силы постоянного тока δ_k , %, вычисляется по формуле

$$\delta_k = \frac{K_{\text{факт}} - K_{\text{ном}}}{K_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $K_{\text{факт}}$ – фактическое значение коэффициента трансформации силы постоянного тока;

$K_{\text{ном}}$ – номинальное значение коэффициента трансформации силы постоянного тока.

Результаты операции поверки по данному пункту считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности преобразований силы постоянного тока не превышают $\pm 0,3$ %.

9.2 Определение относительной погрешности преобразований среднеквадратических значений силы переменного тока частотой от 45 до 400 Гц.

В процессе поверки в качестве источника постоянного тока используется калибратор многофункциональный Fluke 5522A (далее калибратор) и усилитель тока Fluke 52120A (далее усилитель). В качестве измерителя тока используются клещи токоизмерительные Fluke i1010, (далее – преобразователь). Для измерений напряжения на выходе преобразователя используется мультиметр цифровой 34470A (далее – мультиметр).

- подключить калибратор к усилителю согласно их руководствам по эксплуатации;
- включить питание калибратора и усилителя;
- от усилителя через отрезок прямолинейного провода подать ток 100 А с частотой 50 Гц и измерить с помощью мультиметра значения напряжения U_1 , В на выходе преобразователя;

- провести аналогичные измерения значения напряжения U_1 , В на выходе преобразователя для частот 45, 200 и 400 Гц;
- подключить калибратор к катушке и подать на катушку значение первичного тока 2 А для коэффициента трансформации 50, и значение первичного тока 4 А для коэффициента трансформации 25;
- подключить преобразователь к катушке и измерить с помощью мультиметра значения напряжения U_2 , В на выходе преобразователя для коэффициентов трансформации 25 и 50;
- провести аналогичные измерения значения напряжения U_2 , В на выходе преобразователя для частот 45, 200 и 400 Гц;
- фактическое значение коэффициента трансформации силы переменного тока $K_{факт}$ вычисляется по формуле (1);
- относительная погрешность преобразований силы переменного тока δ_k , % вычисляется по формуле (2).

Результаты операции поверки по данному пункту считают удовлетворительными, если полученные значения относительной погрешности преобразований среднеквадратических значений силы переменного тока частотой от 45 до 400 Гц не превышают:

- $\pm 0,3$ % для диапазона частот от 45 до 50 Гц;
- $\pm 0,5$ % для диапазона частот свыше 50 Гц до 400 Гц.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



М.В. Орехов