

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

11 августа 2025 г.

«ГСИ. Преобразователи тока АРРА 51  
Методика поверки»

МП-ПР-49-2025

г. Москва  
2025 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на преобразователи тока АРРА 51 (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методы и средства их поверки.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых преобразователей к государственным первичным эталонам единиц величин в соответствии с:

- государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706, к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения – ГЭТ 89-2008;

- государственной поверочной схемой для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 года № 668, к Государственному первичному эталону единицы силы электрического тока – ГЭТ 88-2014;

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пункту 8.1 применяется метод прямых измерений.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	Раздел 6
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	Раздел 7
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			Раздел 8
5 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	Да	Да	8.1
6 Оформление результатов поверки	Да	Да	Раздел 9

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность от 20 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети от 200 до 240 В;
- частота питающей сети от 47 до 63 Гц.

## 3. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке. Эталоны единиц величин, используемые при поверке СИ, должны быть аттестованы.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1	Эталон единицы силы переменного электрического тока 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 года № 668. Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 29 мкА до 20,5 А (в диапазоне частот от 10 Гц до 30 кГц); абсолютная погрешность от $\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_k + 2 \text{ мкА})$ до $(2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_k + 5000 \text{ мкА})$ .	Калибратор FLUKE 5520A (рег. № 51160-12)
8.1	Погрешность воспроизведения силы переменного тока 22...120 А (10 Гц...10 кГц); $\pm 0,015\%$	Усилитель тока Fluke 52120A (рег. № 61033-15)
8.1	Коэффициент трансформации измерительного тока 50; Пределы допускаемой погрешности значения коэффициента трансформации: $\pm 0,65\%$ в диапазоне частот от 0 Гц до 10 кГц	Катушка для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500A/COIL (рег. № 61596-15)
8.1	Коэффициент трансформации измерительного тока 25; Пределы допускаемой погрешности значения коэффициента трансформации: $\pm 0,65\%$ в диапазоне частот от 0 Гц до 10 кГц	Катушка для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 52120A/COIL3KA (рег. № 61595-15)
8.1	Эталон единицы переменного электрического напряжения 3р по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706. Диапазон измерения напряжения переменного тока: 1 мкВ...750 В, (3 Гц...300 кГц); $\pm 6 \cdot 10^{-4}$	Вольтметр универсальный В7-78/1 (рег. № 52147-12)
Примечание: Допускается использовать при поверке другие средства измерений утвержденного типа, поверенные и обеспечивающие соотношение погрешностей измерений не более 1/3.		

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Метрологические и технические требования к вспомогательным средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых вспомогательных средств поверки
1	2	3
Температура окружающего воздуха, относительная влажность	Диапазон измерений температуры от 0 до +50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,25$ °С. Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 0 до +100 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха $\pm 2\%$ .	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07)

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Атмосферное давление	Диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 300$ Па.	Измеритель давления Testo 511 (рег. № 53431-13)
Напряжение питающей сети, частота питающей сети	Диапазон измерений переменного напряжения от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения 0,2 %. Диапазон измерений частоты от 45 до 66 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты 0,1 %.	Прибор универсальный измерительный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)
Примечание: Допускается использовать другие средства измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические характеристики, аналогичные указанным в данной таблице.		

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и соответствующие требованиям к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2014.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80 с Изменением № 1, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

5.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по их эксплуатации.

5.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

#### 6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;

- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

#### 7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями

ГОСТ 12.2.007.0-75;

– проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

7.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

7.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

7.5 Опробование мультиметров проводят путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

## **8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

Периодическая поверка преобразователей, в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца, оформленного в произвольной форме.

### **8.1 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока**

Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока проводить при помощи калибратора Fluke 5520A (далее по тексту – калибратор), катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke5500A/COIL и 52120A/COIL3KA (для APPA 51F на пределах 300 А и 3000 А), усилителя тока Fluke 52120A (для APPA 51F) и вольтметра универсального В7-78/1 (далее по тексту – вольтметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.1.1 Для APPA 51: Подключить катушку для калибровки бесконтактных измерителей тока к калибратору согласно РЭ. Губками преобразователя тока обхватить витки катушки. Провода преобразователя подсоединить к вольтметру и выставить режим измерения напряжения переменного тока согласно РЭ вольтметра.

Для APPA 51F: Калибратор и усилитель тока подключить согласно их РЭ. Катушку для калибровки бесконтактных измерителей тока подключить к усилителю тока (выходные клеммы на 120А) согласно РЭ. Губками преобразователя тока обхватить витки катушки. Провода преобразователя подсоединить к вольтметру и выставить режим измерения напряжения переменного тока согласно РЭ вольтметра

8.1.2 На калибраторе установить поочередно значения силы переменного тока в соответствии с таблицей 4. Перевести значения вольтметра из милливольт в амперы из расчета  $1 \text{ мВ} = 1 \text{ А}$ . (для APPA 51F на пределе 30 А -  $100 \text{ мВ} = 1 \text{ А}$ ; на пределе 300 А -  $10 \text{ мВ} = 1 \text{ А}$ ; на пределе 3000 А -  $1 \text{ мВ} = 1 \text{ А}$ )

Результаты поверки считать положительными, если показания вольтметра находятся в пределах, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Частота переменного тока	Измеренное значение	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
АРРА 51				
Предел 400 А				
50 А	50 Гц		48,25 А	51,75 А
50 А	400 Гц		48,10 А	51,90 А
100 А	50 Гц		97,0 А	103,0 А
100 А	400 Гц		96,70 А	103,30 А
200 А	50 Гц		194,5 А	205,5 А
200 А	400 Гц		193,9 А	206,1 А
300 А	50 Гц		292,0 А	308,0 А
300 А	400 Гц		291,1 А	308,9 А
400 А	50 Гц		389,5 А	410,5 А
400 А	400 Гц		388,3 А	411,7 А
АРРА 51F				
Предел 30 А				
3 А	50 Гц		2,4 А	3,6 А
15 А	400 Гц		14,0 А	16,0 А
29 А	50 Гц		27,6 А	30,4 А
29 А	400 Гц		27,6 А	30,4 А
Предел 300 А				
30 А	50 Гц		24,1 А	35,9 А
150 А	400 Гц		140,5 А	159,5 А
290 А	50 Гц		276,3 А	303,7 А
290 А	400 Гц		276,3 А	303,7 А
Предел 3000 А				
500 А	400 Гц		435,0 А	565,0 А
1500 А	50 Гц		1405,0 А	1595,0 А
2500 А	50 Гц		2375,0 А	2625,0 А

При подтверждении соответствия преобразователя тока метрологическим требованиям руководствуются процедурами, описанными в разделе 8.

Преобразователь тока считают соответствующими метрологическим требованиям при положительных результатах поверки, установленных в п. п.8.1.

## 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

9.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки (когда не подтверждается соответствие средств измерений метрологическим требованиям) по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

9.4 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

Начальник отдела испытаний  
АО «ПриСТ»

О. В. Котельник

Ведущий инженер по метрологии  
отдела испытаний АО «ПриСТ»

Ю.А Буренков

Инженер по метрологии

В. В. Дубровина

Метрологические требования подтверждаемые в результате поверки

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей APPA 51 в режиме измерения переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц

Диапазон измерения переменного тока, А	Коэффициент преобразования	Пределы абсолютной погрешности измерений силы переменного тока в диапазонах частот, А	
		От 50 до 60 Гц включ.	Св. 60 до 400 Гц включ.
От 50 до 400	1 мВ/А	$\pm (0,025 \cdot I_{\text{изм}}^1) + 0,5$	$\pm (0,028 \cdot I_{\text{изм}} + 0,5)$

<sup>1)</sup> I<sub>изм</sub> – измеренное значение силы переменного тока, А

Таблица 2 – Метрологические характеристики преобразователей APPA 51F в режиме измерения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 500 Гц

Предельные значения измерения переменного тока, А	Значение единицы младшего разряда k	Коэффициент преобразования	Пределы абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А
30	0,1 А	100 мВ/А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм}}^1) + 5 \cdot k$
300	1 А	10 мВ/А	
3000	10 А	1 мВ/А	

<sup>1)</sup> I<sub>изм</sub> – измеренное значение силы переменного тока, А