



СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов
2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Амперметры цифровые РА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-692/09-2023

2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на амперметры цифровые РА (далее по тексту – амперметры) и устанавливает методы его первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Амперметры обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ4-91, ГЭТ88-2014.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Для модификаций с однофазным входом сигнала переменного тока	
Диапазоны измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	от 0,001 до 1,000 от 0,001 до 5,000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	±0,5
Для модификаций с однофазным входом сигнала постоянного тока	
Диапазоны измерений силы постоянного тока, А	от 0,001 до 1,000 от 0,001 до 5,000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,5
Для модификаций с трехфазным входом сигнала переменного тока	
Номинальное значение силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц ($I_{\text{ном}}$), А ²⁾	1 5
Диапазоны измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А ²⁾	от 0,01 · $I_{\text{ном}}$ до 1,20 · $I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, % ²⁾	±0,5

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или диапазонов измерений из перечня, приведенного в таблице 1 настоящей методики поверки и описании типа, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

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

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность проведения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность проведения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	10	да	да
4.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц (Для модификаций с однофазным и трехфазным входом сигнала переменного тока)	10.1	да	да
4.2 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока (Для модификаций с однофазным входом сигнала постоянного тока)	10.2	да	да
5 Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а амперметр бракуют.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдаются следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

3.2 В помещении не должно быть сквозняков и сильных конвекционных воздушных потоков.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемое устройство и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Номер раздела (пункта) методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки	
		1	2
Основные средства поверки:			
10	Рабочие эталоны 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ от до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668. Рабочие эталоны 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091		Калибратор переменного тока
10	Средство воспроизведений силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(5 \cdot 10^{-4} I + 5 \cdot 10^{-4})$ А		Калибратор постоянного тока
10	Средство воспроизведений силы переменного тока в диапазоне от 0 до 6 А в диапазоне частот от 45 до 65 Гц пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1\%$		Калибратор переменного тока Ресурс-К2М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 31319-12)
Вспомогательное оборудование:			
8-10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от $+15$ до $+25$ °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °C	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)	
8-10	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %		
<i>Примечание – Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.</i>			

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемое устройство, приведенными в эксплуатационной документации.

7. Внешний осмотр средства измерений

- 7.1 Внешний осмотр проводится визуально.
- 7.2 Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если:
- внешний вид устройства соответствует описанию типа;
 - отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание: при выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство к дальнейшей поверке не допускается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемый амперметр и на применяемые средства поверки;
- выдержать амперметр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД.

8.2 Опробование

8.2.1 Для опробования необходимо включить амперметр в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Удостовериться в полной загрузке амперметра в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.3 Результаты испытаний считать положительными, если при подаче на амперметр напряжения питания, амперметр включается в соответствии с руководством по эксплуатации.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки необходимо включить амперметр в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2 При помощи кнопок управления перейти в раздел «Firmware».

9.3 При помощи Web-сервера в разделе «Прибор - Общая информация» прочитать текущую версию ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.4 Считать номер версии ПО.

9.5 Сравнить версию ПО с таблицей 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.YY
Цифровой идентификатор ПО	—

9.6 Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если встроенное программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в таблице 4.

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

10.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц (Для модификаций с однофазным и трехфазным входом сигнала переменного тока)

10.1.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц проводится при помощи калибратора силы переменного тока РЕСУРС К2М (далее по тексту – калибратор К2М).

10.1.2 Собрать схему, представленную на рисунках 1 и 2 в соответствии с руководствами по эксплуатации на используемые средства измерений и амперметр.

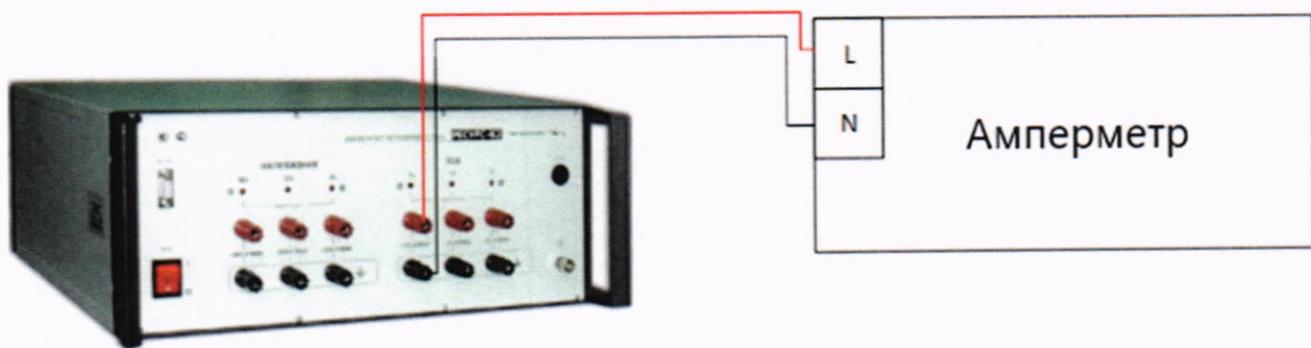


Рисунок 1 – Схема подключения для определения допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц
(Для модификаций с однофазным входом сигнала переменного тока)

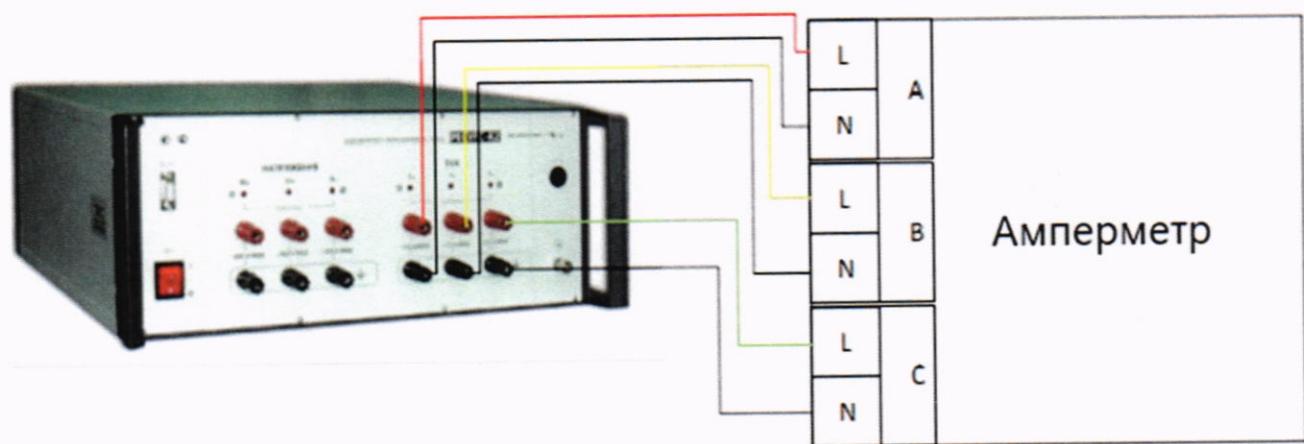


Рисунок 2 – Схема подключения для определения допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц
(Для модификаций с трехфазным входом сигнала переменного тока)

10.1.3 При помощи калибратора подать следующие значения силы переменного тока при значениях частоты переменного тока 45; 50; 65 Гц равные:

- Для модификаций с однофазным входом сигнала переменного тока: 0-5 %, 20-25 %, 50-55 %, 70-75 %, 95-100 % от диапазона измерений силы переменного тока;
- Для модификаций с трехфазным входом сигнала переменного тока: 0,01 · I_{ном}; 0,4 · I_{ном}; 0,8 · I_{ном}; I_{ном}; 1,2 · I_{ном} (I_{ном} – номинальное значение силы переменного тока).

10.1.4 Снять показания при помощи амперметра.

10.1.5 Рассчитать значение допускаемой относительной погрешности измерений значения силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц по формуле (1):

$$\delta = \frac{x_i - x_0}{x_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где x_i – измеренное значение амперметром, А;

x_0 – подаваемое значение образцовым средством измерений, А.

10.1.6 Результат поверки по пп.10.1.1-10.1.5 считают положительным, если значения допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц (для модификаций с однофазным и трехфазным входом сигнала переменного тока), не превышают значений, указанных в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.1.7 Результат поверки по пп.10.1.1-10.1.5 считают отрицательными, если значения допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц (для модификаций с однофазным и трехфазным входом сигнала переменного тока), превышают значения, указанные в таблице 1 настоящей методики поверки.

Поверку амперметра прекращают. Амперметр признают непригодным к применению.

10.2 Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока (для модификаций с однофазным входом сигнала постоянного тока)

10.2.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока проводится при помощи калибратора Fluke 5522A.

10.2.2 Собрать схему, представленную на рисунках 3 или 4 (в зависимости от значения силы постоянного тока) в соответствии с руководствами по эксплуатации на используемые средства измерений и амперметр.

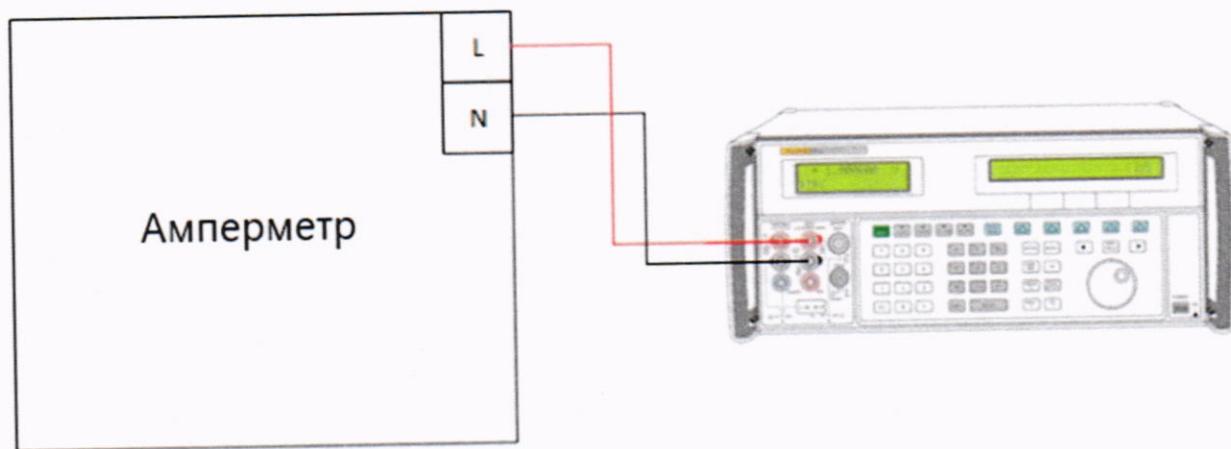


Рисунок 3 – Схема подключения для определения допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока (для модификаций с однофазным входом сигнала постоянного тока) при значениях силы постоянного тока до 3 А

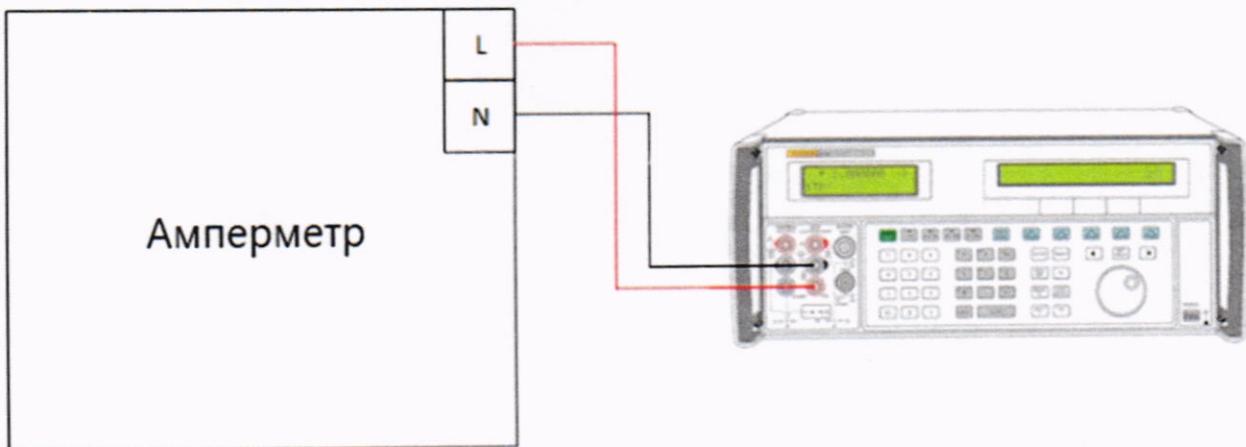


Рисунок 4 – Схема подключения для определения допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока (для модификаций с однофазным входом сигнала постоянного тока) при значениях силы постоянного тока от 3 А

10.2.3 При помощи калибратора подать следующие значения силы постоянного тока равные 0-5 %, 20-25 %, 50-55 %, 70-75 %, 95-100 % от диапазона измерений силы постоянного тока.

10.2.4 Снять показания при помощи амперметра.

10.2.5 Рассчитать значение допускаемой относительной погрешности измерений значения силы постоянного тока по формуле (1).

10.2.6 Результат поверки по пп.10.2.1-10.2.5 считают положительным, если значения допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока (для модификаций с однофазным входом сигнала постоянного тока), не превышают значений, указанных в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.2.7 Результат поверки по пп.10.2.1-10.2.5 считают отрицательными, если значения допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока (для модификаций с однофазным входом сигнала постоянного тока), превышают значения, указанные в таблице 1 настоящей методики поверки.

Поверку амперметра прекращают. Амперметр признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1 В случае положительных результатов первичной и(или) периодической поверки сведения о результатах поверки амперметра передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству или вносится запись в паспорт, заверенная подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.2 При отрицательных результатах первичной и(или) периодической поверки амперметры к дальнейшему применению не допускают, сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Д. Е. Смердов