

Государственная система обеспечения единства измерений

Акционерное общество
«Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
АО «ПриСТ»

А.Н. Новиков

«28» июня 2019 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Мультиметры-калибраторы АРРА 507

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПР-19-2019МП**

**г. Москва
2019 г.**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок мультиметров-калибраторов APPA 507, изготавливаемых APPA Technology Corporation, Тайвань.

Мультиметры-калибраторы APPA 507 (далее – мультиметры) предназначены для измерения в режиме мультиметра силы постоянного и переменного тока, напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты, а также воспроизведения в режиме калибратора силы постоянного электрического тока.

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая поверка мультиметров в случае их использования для измерений (воспроизведения) 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 мультиметра, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.4.1	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.4.2	Да	Да
6 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	7.4.3	Да	Да
7 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	7.4.4	Да	Да
8 Определение абсолютной погрешности измерений частоты	7.4.5	Да	Да
9 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному электрическому току	7.4.6	Да	Да
10 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	7.4.7	Да	Да

2 СРЕДСТВА 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.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Тип средства поверки
1	2
7.4.1-7.4.6	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A. Диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 0,1 Гц до 100 кГц, пределы основной абсолютной погрешности $\pm 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot F_k$. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления постоянного тока от 0 до 40 кОм, пределы основной абсолютной погрешности от $\pm (2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,001)$ Ом. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности моделирования и измерения сигнала термопары в диапазоне от 0 до 329,9999 мВ $\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \cdot 10^{-3})$ мВ. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 32,99999 В, пределы основной абсолютной погрешности $\pm (1,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \cdot 10^{-5})$ В. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 329,999 мА, пределы основной абсолютной погрешности $\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-3})$ мА
7.4.7	Мультиметр 3458A. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0,0001 до 100 мА $\pm (0,00001 \cdot I_{изм} + 0,000004 \cdot I_{пр})$

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С.	$\pm 0,25$ °С	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Давление	от 30 до 120 кПа	± 300 Па	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	± 2 %	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Напряжение питающей сети	от 50 до 480 В	$\pm 0,2$ %	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

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

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23±5) °С;
- относительная влажность, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа
- напряжение питающей сети (220±22) В

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 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 12.27.0-75;

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

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

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

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

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

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

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- чистоту и исправность разъемов;
- маркировку и наличие необходимых надписей на мультиметре;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма);
- сохранность органов управления, четкость фиксаций их положений.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования. При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.2 Опробование

Опробование мультиметра проводить путем проверки его на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Проверку идентификационных данных программного обеспечения мультиметров проводить путем считывания с дисплея номера версии программного обеспечения при включении прибора с удерживаем нажатой кнопки HFR.

Результат проверки считается положительным, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.1.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений напряжения постоянного тока согласно РЭ.

7.4.1.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.1.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения постоянного напряжения равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме в соответствии с таблицей 5.

7.4.1.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1):

$$\Delta = X - X_э, \quad (1)$$

где X – значение по показаниям поверяемого мультиметра,
 $X_э$ – значение задаваемое эталонным калибратором.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), не превышают допустимых пределов приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения постоянного тока

Предел диапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
$\pm 50,000$ мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 30 \cdot k)$ мВ
$\pm 500,00$ мВ	0,01 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 5 \cdot k)$ мВ
$\pm 5,0000$ В	0,0001 В	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 5 \cdot k)$ В
$\pm 50,000$ В	0,01 В	
$\pm 500,00$ В	0,01 В	
$\pm 1000,0$ В	0,1 В	
Примечание $U_{изм}$ – значение измеряемого напряжения		

7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.2.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений напряжения переменного тока согласно РЭ.

7.4.2.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.2.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить значение частоты напряжения переменного тока равным 50 Гц.

7.4.2.4 Установить поочередно значения напряжения переменного тока равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме в соответствии с таблицей 6.

7.4.2.5 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1)

7.4.2.6 Провести измерения по п.п. 7.4.2.3 – 7.4.2.5 при значении частоты напряжения переменного тока 1000 Гц, 5000 Гц и 10000 Гц. Значения верхних пределов измерений в зависимости от частоты выбрать в соответствии с таблицей 6.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), не превышают допускаемых пределов приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений	Частота, Гц	Значение единицы младшего разряда k	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности
50,000 мВ	от 40 до 70 включ.	0,001 мВ	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$ мВ
500,00 мВ		0,01 мВ	
50,000 мВ	свыше 70 до 10000	0,001 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 40 \cdot k)$ мВ
500,00 мВ		0,01 мВ	
5,0000 В	от 40 до 70 включ.	0,0001 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$ В
50,000 В		0,001 В	
500,00 В		0,01 В	
1000,0 В		0,1 В	
5,0000 В	свыше 70 до 1000 включ.	0,0001 В	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 40 \cdot k)$ В
50,000 В		0,001 В	
500,00 В		0,01 В	
1000,0 В		0,1 В	
5,0000 В	свыше 1000 до 10000	0,0001 В	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 80 \cdot k)$ В
50,000 В		0,001 В	
500,00 В		0,01 В	

Примечание
 $U_{\text{изм}}$ – значение измеряемого напряжения

7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.3.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений силы постоянного тока согласно РЭ.

7.4.3.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.3.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения силы постоянного выходного тока равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме в соответствии с таблицей 7.

7.4.3.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений силы тока по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), не превышают допустимых пределов приведенных в таблице 7.

Таблица 7 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы постоянного тока

Предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности
±50,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 20 \cdot k)$ мА
±1,000 А	0,001 А	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 40 \cdot k)$ А
Примечание $I_{\text{ИЗМ}}$ – значение измеряемой силы электрического тока		

7.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.4.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений силы переменного тока согласно РЭ.

7.4.4.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.4.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить значение частоты переменного тока равным 50 Гц.

7.4.4.4 Установить поочередно значения переменного тока равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме в соответствии с таблицей 8.

7.4.4.5 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (1)

7.4.4.6 Провести измерения по п. 7.4.4.3 – 7.4.4.5 при значении частоты силы переменного тока 1000 Гц, 5000 Гц и 10000 Гц.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), не превышают допустимых пределов приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений	Частота, Гц	Значение единицы младшего разряда k	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности
50,000 мА	от 40 до 70 включ.	0,001 мА	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 20 \cdot k)$ мА
1,000 А		0,001 А	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 20 \cdot k)$ А
50,000 мА	свыше 70 до 10000	0,001 мА	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 40 \cdot k)$ мА
1,000 А		0,001 А	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 20 \cdot k)$ А
Примечание $I_{\text{ИЗМ}}$ – значение измеряемой силы электрического тока			

7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной погрешности измерений частоты проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.5.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений частоты согласно РЭ.

7.4.5.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.5.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения частоты равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона при выходном напряжении 3 В. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме в соответствии с таблицей 9.

7.4.5.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений частоты по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), не превышают допускаемых пределов приведенных в таблице 9.

Таблица 9 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении частоты

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности
500,00 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,03$ Гц
5,0000 кГц	0,0001 кГц	$\pm 0,0003$ кГц
50,000 кГц	0,001 кГц	$\pm 0,003$ кГц
100,00 кГц	0,01 кГц	$\pm 0,03$ кГц

7.4.6 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.6.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений электрического сопротивления согласно РЭ.

7.4.6.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.6.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения электрического сопротивления равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме в соответствии с таблицей 10.

7.4.6.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), не превышают допускаемых пределов приведенных в таблице 10.

Таблица 10 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении электрического сопротивления

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности
500,0 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 30 \cdot k)$ Ом
5,0000 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \cdot k)$ кОм
50,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \cdot k)$ кОм
500,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \cdot k)$ кОм
500,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \cdot k)$ кОм
5,0000 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \cdot k)$ МОм
50,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \cdot k)$ МОм

Примечание
 $R_{\text{ИЗМ}}$ – значение измеряемого сопротивления постоянному электрическому току

7.4.11 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводить при помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.11.1 В поверяемом калибраторе установить режим воспроизведения силы постоянного тока согласно РЭ.

7.4.11.2 Подключить поверяемый калибратор к мультиметру в соответствии с РЭ. Переключить мультиметр в режим измерения силы постоянного тока.

7.4.11.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного силы постоянного тока равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме в соответствии с таблицей 11.

7.4.11.4 Считать значения с мультиметра и определить абсолютную погрешность при формировании силы постоянного тока по формуле (2):

$$\Delta = X_k - X_s, \quad (2)$$

где X_k – значение, установленное на поверяемом мультиметре
 X_s – значение, полученное на эталонном мультиметре

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), не превышают допускаемых пределов приведенных в таблице 11.

Таблица 11 – Метрологические характеристики калибраторов при формировании силы постоянного тока


Диапазоны воспроизведения	Значение единицы младшего разряда k	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности
от 0,000 до 24,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{вос}} + 5 \cdot k)$ мА
от 4,000 до 24,000 мА		
Примечание $I_{\text{вос}}$ – значение воспроизводимой силы электрического тока		

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

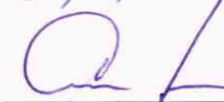
8.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах поверки средство измерений не допускается к дальнейшему применению, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний и сертификации


С. А. Корнеев

Специалист по сертификации


Е. Е. Смердов