

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
Акционерное общество  
«Приборы, Сервис, Торговля»  
(АО «ПриСТ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Главный метролог  
АО «ПриСТ»



*А.Н. Новиков* А.Н. Новиков

«27» апреля 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Клещи электроизмерительные серии АРРА 150**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ПР-16-2018МП**

**г. Москва  
2018 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок клещей электроизмерительных серии APPA 150, изготавливаемых «APPA Technology Corporation», Тайвань.

Клещи электроизмерительные (далее – клещи) серии APPA 150 предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока без разрыва токовой цепи, активной мощности, коэффициента мощности, коэффициента гармоник и действующего значения гармоник, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, частоты и температуры.

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая поверка клещей 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 клещей, 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 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока                    | 7.3                           | Да                      | Да                    |
| 4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока                    | 7.4                           | Да                      | Да                    |
| 5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока                          | 7.5                           | Да                      | Да                    |
| 6 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока                          | 7.6                           | Да                      | Да                    |
| 7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты  | 7.7                           | Да                      | Да                    |
| 8 Определение абсолютной погрешности измерений активной мощности                              | 7.8                           | Да                      | Да                    |
| 9 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента гармоник                          | 7.9                           | Да                      | Да                    |
| 10 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току | 7.10                          | Да                      | Да                    |
| 11 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости                         | 7.11                          | Да                      | Да                    |
| 12 Определение абсолютной погрешности измерений температуры                                   | 7.12                          | 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  |
| 7.3 – 7.4,<br>7.10 – 7.12 | Калибратор FLUKE 5520A. Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне до 1000 В от $\pm 0,0011$ до $\pm 0,0018$ %; погрешность воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне до 1000 В от $\pm 0,0115$ до $\pm 0,025$ %; погрешность воспроизведения сопротивления постоянному току от $\pm 0,0028$ до $\pm 0,025$ %; погрешность воспроизведения электрической емкости от $\pm 0,25$ до $\pm 0,75$ %, погрешность моделирования термопар в диапазоне от $-200$ °С до $1200$ °С $\pm$ (от 0,19 до 0,25) °С   |
| 7.5 – 7.8                 | Калибратор FLUKE 5520A. Погрешность воспроизведения силы постоянного тока от $\pm 0,01$ до $\pm 0,1$ %. Погрешность воспроизведения силы переменного тока от $\pm 0,04$ до $\pm 0,12$ %, погрешность воспроизведения частоты напряжения и силы тока $\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$ , погрешность воспроизведения мощности от $\pm 0,08$ до $\pm 0,14$ %.<br>Усилитель тока Fluke 52120A. Диапазон воспроизведения выходного тока от 0 до 120 А, диапазон частот от 0 до 10 кГц. Погрешность воспроизведения постоянного тока $\pm 0,005$ %; погрешность воспроизведения переменного тока от $\pm 0,06$ до $\pm 0,1$ %<br>Катушка для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500/COIL (50 витков). Пределы допускаемой погрешности значения коэффициента трансформации $\pm 0,65$ %. |
| 7.9                       | Калибратор переменного тока «Ресурс-К2», диапазон установки коэффициента гармоник по напряжению $K_u$ от 0,1 до 30 %, предел допускаемой относительной погрешности установки $K_u \pm (0,3 + 0,03 \cdot (K_{u_{max}}/K_u - 1))\%$ , диапазон установки коэффициента гармоник по току $K_i$ от 0,1 до 100 %, предел допускаемой относительной погрешности установки $K_i \pm (0,3 + 0,01 \cdot (K_{i_{max}}/K_i - 1))\%$  |

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   | $\pm 300$ Па                | Манометр абсолютного давления Testo 511  |
| Влажность           | от 10 до 100 %     | $\pm 2$ %                   | Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A |

### 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 ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.;

## 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:

- 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.

### 7.2 Опробование

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

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 7.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A (далее – калибратор) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.3.1 Подключить клещи к калибратору в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) калибратора и клещей.

7.3.2 В клещах установить режим измерений напряжения постоянного тока согласно РЭ.

7.3.3 На калибраторе установить поочередно значения постоянного выходного напряжения равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Одно из значений выбирают отрицательной полярности.

7.3.4 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1):

$$\Delta = X - X_{\text{э}}, \quad (1)$$

где  $X$  – значение по показаниям поверяемых клещей,  
 $X_{\text{э}}$  – значение задаваемое эталонным прибором.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 4:

Таблица 4 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений напряжения постоянного тока для всех моделей

| Верхний предел диапазона измерений, В  | Значение единицы младшего разряда k, В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В |
|--|--|---|
| 100  | 0,01                                   | $\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$ |
| 1000   | 0,1                                    |   |
| Примечание<br>$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, В.<br>При измерении значения напряжения менее $1000 \cdot k$ , дополнительная погрешность составляет $\pm 6 \cdot k$ . |  |   |

#### 7.4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A (далее – калибратор) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.1 Подключить клещи к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и клещей.

7.4.2 В клещах установить режим измерений напряжения переменного тока в соответствии с РЭ.

7.4.3 На калибраторе установить поочередно значения переменного выходного напряжения равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Частоту напряжения с калибратора устанавливать от минимальной до максимальной в соответствии с данными таблицы 5. Измерения проводить не менее чем на трех частотах, равномерно распределенных по диапазону частот, для каждого значения напряжения.

7.4.5 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 5:

Таблица 5 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений напряжения переменного тока для всех моделей

| Верхний предел диапазона измерений, В  | Значение единицы младшего разряда k, В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В | Диапазон частот, Гц |
|--|--|---|---------------------|
| 100  | 0,01                                   | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$  | от 50 до 500        |
| 1000   | 0,1                                    |   |                     |
| Примечание<br>$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В.<br>При измерении значения напряжения менее $1000 \cdot k$ , дополнительная погрешность составляет $\pm 3 \cdot k$ . |  |   |                     |

#### 7.5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A (далее – калибратор) и катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500/COIL (далее – катушка).

7.5.1 В клещах установить режим измерений постоянного тока в соответствии с РЭ.

7.5.2 Подключить катушку к клеммам «AUX» калибратора (последовательно с источником тока).

7.5.3 При измерении силы тока меньше 20 А, подключать клещи к одному витку катушки. При этом, значение тока, измеряемого с одного витка катушки, равно значению тока, установленного на калибраторе. При измерении силы тока больше 20 А, раскрыть губки клещей и охватить ими провода катушки в самом узком месте так, чтобы они оказались посередине замкнутой полости клещей. Измеряемое значение тока с катушки равно значению тока, установленного на калибраторе  $\times 50$ .

7.5.4 На калибраторе установить поочередно значения силы постоянного выходного тока равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона.

7.5.5 Определить абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока по формуле (1).

7.5.6 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 6:

Таблица 6 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений силы постоянного тока

| Модели              | Верхний предел диапазона измерений, А | Значение единицы младшего разряда k, А | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А   |
|---------------------|---------------------------------------|--|---|
| APPA 156, APPA 156B | 100                                   | 0,01                                   | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,2)$         |
|                     | 600                                   | 0,1                                    | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)^*$ |
| APPA 158, APPA 158B | 100                                   | 0,01                                   | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,2)$         |
|                     | 1000                                  | 0,1                                    | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \cdot k)^*$ |

Примечание

$I_{\text{ИЗМ}}$  – измеренное значение силы постоянного тока, А.

\* При измерении силы тока менее  $1000 \cdot k$ , дополнительная погрешность составляет  $\pm 5 \cdot k$ .

### 7.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A (далее – калибратор), усилителя тока Fluke 52120A (далее усилитель) и катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500/COIL (далее – катушка).

7.6.1 Подключить усилитель к калибратору, как показано на рисунке 1.

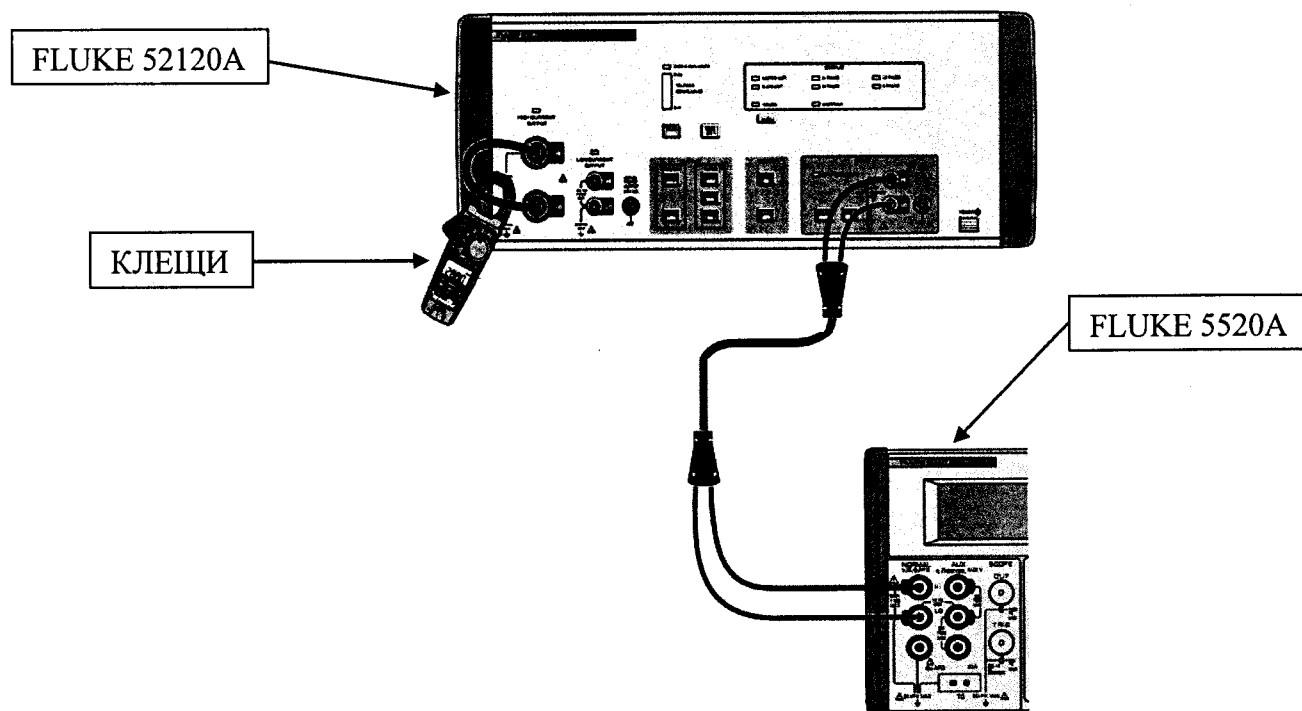


Рисунок 1.

7.6.2 В клещах установить режим измерений силы переменного тока согласно РЭ.

7.6.3 На усилителе установить диапазон выходного тока 120 А согласно РЭ.

7.6.4 При измерениях силы тока меньше 120 А, подключать клещи, как показано на рисунке 1. При измерениях силы тока больше 120 А, вместо измерительного кабеля, как показано на рисунке 1, подключить катушку к клеммам «Н1» и «ЛО» усилителя, раскрыть губки клещей и охватить ими провода катушки в самом узком месте так, чтобы они оказались посередине замкнутой полости клещей. Измеряемое значение тока с катушки равно значению тока, установленного на усилителе  $\times 50$ .

7.6.5 На усилителе установить поочередно значения силы переменного выходного тока равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона, согласно РЭ.

7.6.6 Частоту силы тока с калибратора устанавливать от минимальной до максимальной в соответствии с данными таблицы 7. Измерения проводить не менее чем на трех частотах для каждого значения напряжения.

7.6.7 Определить абсолютную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (1).

7.6.8 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 7:

Таблица 7 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений силы переменного тока

| Модели  | Верхний предел диапазона измерений, А | Значение единицы младшего разряда k, А | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А | Диапазоны частот, Гц |
|---|---------------------------------------|--|---|----------------------|
| APPA 155,<br>APPA 155B,<br>APPA 156,<br>APPA 156B | 100                                   | 0,01                                   | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$ | от 50 до 60          |
|   |                                       |  | $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$  | св. 60 до 400        |
|   | 600                                   | 0,1                                    | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$ | от 50 до 60          |
|   |                                       |  | $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$  | св. 60 до 400        |
| APPA 157,<br>APPA 157B,<br>APPA 158,<br>APPA 158B | 100                                   | 0,01                                   | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$ | от 50 до 60          |
|   |                                       |  | $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$  | св. 60 до 400        |
|   | 1000                                  | 0,1                                    | $\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$ | от 50 до 60          |
|   |                                       |  | $\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$  | св. 60 до 400        |

Примечание  
 $I_{\text{изм}}$  – измеренное значение силы переменного тока, А.  
Минимальное значение измеряемой силы тока 0,1 А.  
При измерении силы тока менее  $1000 \cdot k$ , дополнительная погрешность составляет  $\pm 5 \cdot k$ .

### 7.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной погрешности измерений частоты проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A (далее – калибратор) и катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500/COIL (далее – катушка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.7.1 Для определения частоты напряжения переменного тока соединить клеммы «NORMAL» калибратора с входными разъемами клещей согласно РЭ.

7.7.2 Для определения частоты переменного тока подключить катушку к клеммам «AUX» калибратора. Подключить клещи к одному витку катушки.

7.7.3 На клещах установить требуемый режим измерений частоты в соответствии с РЭ.

7.7.4 На калибраторе установить минимальный уровень сигнала (чувствительность) согласно таблицы 8.

7.7.5 Задать на калибраторе поочередно не менее трех значений частоты выходного напряжения или силы тока для каждого диапазона, в зависимости от режима измерений, равномерно распределенных по диапазонам измерений клещей. Одно из выбранных значений должно обязательно находиться в начале диапазона (примерно 10 % от верхнего значения диапазона), еще одно – в конце диапазона.

7.7.6 Определить абсолютную погрешность измерений частоты по формуле (1).

7.7.7 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 8:

Таблица 8 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений частоты для всех моделей

| Верхний предел диапазона измерений, Гц   | Значение единицы младшего разряда k, Гц | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц |
|--|---|--|
| 100  | 0,01                                    | $\pm(0,005 \cdot F_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$  |
| 1000   | 0,1                                     |  |
| $1 \cdot 10^4$   | 1                                       |  |
| <p>Примечание</p> <p><math>F_{\text{изм}}</math> – измеренное значение частоты, Гц.</p> <p>Минимальное значение измеряемой частоты 20 Гц.</p> <p>Минимальное значение напряжения (чувствительность) при измерении частоты напряжения переменного тока:</p> <p>– 10 <math>V_{\text{скз}}</math> в диапазоне измерений до 100 В не вкл.;</p> <p>– 100 <math>V_{\text{скз}}</math> в диапазоне измерений от 100 В до 1000 В.</p> <p>Минимальное значение силы тока (чувствительность) при измерении частоты силы переменного тока:</p> <p>– 10 <math>A_{\text{скз}}</math> в диапазоне измерений до 100 А не вкл.;</p> <p>– 100 <math>A_{\text{скз}}</math> в диапазоне измерений от 100 А до верхнего предела.</p> |   |  |

### 7.8 Определение основной абсолютной погрешности измерений активной мощности

Определение абсолютной погрешности измерений активной мощности проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A (далее – калибратор) и катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500/COIL (далее – катушка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.8.1 Подключить клещи к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и клещей.

7.8.2 В клещах установить режим измерений мощности в соответствии с РЭ.

7.8.3 Подключить катушку к клеммам «AUX» калибратора (последовательно с источником тока).

7.8.4 При силе тока меньше 20 А, подключать клещи к одному витку катушки. При этом, значение тока, измеряемого с одного витка катушки, равно значению тока, установленного на калибраторе. При силе тока больше 20 А, раскрыть губки клещей и охватить ими провода катушки в самом узком месте так, чтобы они оказались посередине замкнутой полости клещей. Измеряемое значение тока с катушки равно значению тока, установленного на калибраторе  $\times 50$ .

7.8.5 Провести измерения для постоянной и переменной мощности, задавая на калибраторе значения выходной силы тока и напряжения, устанавливая тем самым значение мощности. Измерение переменной мощности проводить на частоте 50 Гц. Измерения провести не менее, чем для трех значений мощности (постоянной/ переменной) для каждого диапазона измерений в соответствии с таблицей 9.

7.8.6 Определить абсолютную погрешность измерений мощности по формуле (1).

7.8.7 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 9:

Таблица 9 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений активной мощности (постоянной/ переменной)

| Модели  | Верхний предел диапазона измерений, кВт | Значение единицы младшего разряда k, кВт | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, кВт                     |
|---|---|--|---|
| APPA 155, APPA 155B, APPA 156, APPA 156B  | 10                                      | 0,001                                    | Максимальная суммарная погрешность измерения напряжения и силы тока |
|   | 100                                     | 0,01                                     |   |
|   | 600                                     | 0,1                                      |   |
| APPA 157, APPA 157B, APPA 158, APPA 158B  | 10                                      | 0,001                                    |   |
|   | 100                                     | 0,01                                     |   |
|   | 1000                                    | 0,1                                      |   |
| <p>Примечание</p> <p>При измерении мощности менее 1 кВт, дополнительная погрешность составляет <math>\pm 10 \cdot k</math>.</p> |   |  |   |



## 7.9 Определение основной абсолютной погрешности измерений коэффициента гармоник

Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента гармоник проводят при помощи калибратора переменного тока «Ресурс-К2» (далее – калибратор) и катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500/COIL (далее – катушка) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.9.1 В клещах установить режим измерений переменного напряжения или переменного тока в соответствии с РЭ.

7.9.2 Подключить катушку к токовым выходам калибратора «Ресурс-К2» (последовательно с источником тока).

7.9.3 Подключить клещи к калибратору переменного тока «Ресурс-К2»:

Соединить проводами выход фазного напряжения с калибратора с входными разъемами клещей: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «+». Раскрыть губки клещей и охватить ими провода катушки в самом узком месте так, чтобы они оказались посередине замкнутой полости клещей. Измеряемое значение тока с катушки равно значению тока, установленного на калибраторе  $\times 50$ .

7.9.4 Установить в клещах режим измерения напряжения или тока. Установить режим измерения коэффициента гармоник согласно РЭ.

7.9.5 На калибраторе установить значение выходного напряжения 220 В, значение тока 1 А (через катушку значение тока будет 50 А) и поочередно задать несколько значений коэффициента гармоник выходного напряжения и тока, равномерно распределенных по всему диапазону измерения клещей, в соответствии с таблицей 10.

7.9.6 Определить абсолютную погрешность измерений коэффициента гармоник по формуле (1).

7.9.7 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 10:

Таблица 10 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений коэффициента гармоник для всех моделей

| Верхний предел диапазона измерений, % | Значение единицы младшего разряда k | Пределы допускаемой абсолютной погрешности    |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 100                                   | 0,1                                 | $\pm(0,03 \cdot X_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$ |

## 7.10 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A в следующей последовательности:

7.10.1 Подключить клещи к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и клещей.

7.10.2 На клещах установить режим измерений сопротивления в соответствии с РЭ.

7.10.3 На калибраторе установить поочередно несколько значений выходного сопротивления, равномерно распределенных по выбранному диапазону измерений клещей. Одно из выбранных значений должно обязательно находиться в начале диапазона (примерно 10 % от верхнего значения диапазона), еще одно – в конце диапазона.

7.10.4 Определить абсолютную погрешность измерения сопротивления по формуле (1).

7.10.5 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 11:

Таблица 11 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току для всех моделей

| Верхний предел диапазона измерений, Ом   | Значение единицы младшего разряда k, Ом | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом |
|--|---|--|
| 1000   | 0,1                                     | $\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$   |
| $1 \cdot 10^4$   | 1                                       |  |
| $1 \cdot 10^5$   | 10                                      |  |
| Примечание<br>$R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом. |   |  |

### 7.11 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A в следующей последовательности:

7.11.1 Подключить клещи к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и клещей.

7.11.2 На клещах установить режим измерения электрической емкости в соответствии с РЭ.

7.11.3 На калибраторе установить поочередно несколько значений емкости, равномерно распределенных по выбранному диапазону измерений клещей. Одно из выбранных значений должно обязательно находиться в начале диапазона (примерно 10 % от верхнего значения диапазона), еще одно – в конце диапазона.

7.11.4 Определить абсолютную погрешность измерения емкости по формуле (1):

7.11.5 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 12:

Таблица 12 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений электрической ёмкости для всех моделей

| Верхний предел диапазона измерений, мкФ  | Значение единицы младшего разряда k, мкФ | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкФ |
|--|--|---|
| 4  | 0,001                                    | $\pm(0,019 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \cdot k)$   |
| 40   | 0,01                                     |   |
| 400  | 0,1                                      |   |
| 4000   | 1  |   |
| Примечание<br>$C_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрической ёмкости, мкФ. |  |   |

### 7.12 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры для моделей APPA 158, APPA 158B проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A в следующей последовательности:

7.12.1 На клещах установить режим измерения температуры согласно РЭ.

7.12.2 Подключить клещи к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и клещей.

7.12.3 На калибраторе установить поочередно несколько значений температуры, равномерно распределенных по выбранному диапазону измерений клещей. Одно из выбранных значений должно обязательно находиться в начале диапазона, еще одно – в конце диапазона.

7.12.4 Определить абсолютную погрешность измерения температуры по формуле (1).

7.12.5 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 13:

Таблица 13 - Метрологические характеристики клещей в режиме измерений температуры

| Модели  | Диапазон измерений, °С | Значение единицы младшего разряда k, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С     |
|---|------------------------|---|--|
| АРРА 158,<br>АРРА 158В  | от -50 до 400          | 0,1                                     | $\pm(0,01 \cdot t_{\text{изм}} + 3^\circ\text{C})$ |
|   | св. 400 до 1000        | 1                                       |  |
| Примечание<br>$t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °С.<br>Погрешность термопреобразователя не учитывается. |                        |   |  |

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки нагрузок 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 прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Главный метролог АО «ПриСТ»

Начальник отдела испытаний  
и сертификации АО «ПриСТ»

А.Н. Новиков

С.А. Корнеев