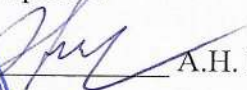


СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «ПриСТ»



 А.Н. Новиков
21 августа 2025 г.

«ГСИ. Клещи электроизмерительные АРРА 4Х
Методика поверки»

МП-ПР-33-2025

г. Москва
2025 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на клещи электроизмерительные АРРА 4Х (далее по тексту – клещи) и устанавливает методы и средства их поверки.

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

- государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения – ГЭТ 13-2023;

- государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 100$ А, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока – ГЭТ 4-91;

- 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;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456, к государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления – ГЭТ 14-2014;

- ГОСТ 8.371-80. «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости» к государственному первичному эталону единицы электрической емкости – ГЭТ 25-79;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени – ГЭТ 1-2022;

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

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пунктам 8.1 – 8.7 применяется метод прямых измерений.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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
3 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			Раздел 8
4 Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	Да	Да	8.1
5 Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	Да	Да	8.2
6 Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	Да	Да	8.3
7 Определение основной абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	Да	Да	8.4
8 Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току	Да	Да	8.5
9 Определение основной абсолютной погрешности измерения электрической емкости	Да	Да	8.6
10 Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты	Да	Да	8.7
11 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. 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. 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 – 8.5	Эталон единицы постоянного электрического напряжения 3 р. по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, в диапазоне напряжения ± 1020 В. Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2 р. по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091, в диапазоне от 0 до $\pm 20,5$ А. Эталон единицы напряжения переменного тока 3 р. по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 года № 1706 в диапазоне от 1,0 мВ до 1020 В (в диапазоне частот от 10 Гц до 500 кГц). Эталон единицы силы переменного электрического тока 2 р. по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668, в диапазоне от 29 мкА до 20,5 А (в диапазоне частот от 10 Гц до 30 кГц). Эталон единицы электрического сопротивления 4 р. по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 в диапазоне от 0 до 1100 МОм. Эталон единицы частоты и времени 5 р. по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 года № 2360 в диапазоне от 0 до 100 кГц.	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A (рег. № 51160-12)
8.3 – 8.4; 8.7	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)
8.3 – 8.4	Погрешность воспроизведения силы переменного тока 22...120 А (10 Гц...10 кГц); $\pm 0,015$ %	Усилитель тока Fluke 52120A (рег. № 61033-15)
8.3 – 8.4	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)
8.6	Эталон единицы электрической емкости 3 р. государственной поверочной схемой, в соответствии с ГОСТ 8.371-80 к ГЭТ 25-79. Диапазон емкостей 0,0001-0,9 мкФ; класс точности 0,1. Диапазон емкостей 1-100 мкФ; класс точности 0,5	Магазин емкости P5025 (рег. № 5395-76)
8.7	Диапазон частот от 1 мГц до 50 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \cdot 10^{-5}$.	Генератор сигналов произвольной формы АКИП-3402 (рег. № 40102-08)
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
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 ± 2 %.	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07)
Атмосферное давление	Диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ± 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 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.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 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.

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 12.27.0-75;

- 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 клещей 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 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, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке прибора.

8.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5520A (далее по тексту – калибратор) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.1.1 На клещах установить режим измерения напряжения постоянного тока согласно РЭ.

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

8.1.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 4.

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

Таблица 4

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Предел измерений	Измеренное значение	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4	5
APPA 40				
+60,00 мВ	600 мВ		+59,28 мВ	+60,72 мВ
-300,0 мВ			-302,4 мВ	-297,6 мВ
+590,0 мВ			+585,57 мВ	+594,43 мВ
+0,600 В	6 В		+0,593 В	+0,607 В
-3,000 В			-3,026 В	-2,974 В
+5,900 В			+5,851 В	+5,949 В
+6,000 В	60 В		+5,932 В	+6,068 В
-30,00 В			-30,26 В	-29,74 В
+59,00 В			+58,508 В	+59,492 В

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
+60,00 В	600 В		+59,32 В	+60,68 В
-300,0 В			-302,6 В	-297,4 В
+590,0 В			+585,08 В	+594,92 В
+100,0 В	1000 В		+97,2 В	+102,8 В
-500,0 В			-506,0 В	-494,0 В
+900,0 В			+890,8 В	+909,2 В
APPA 41				
+40,00 мВ	400 мВ		+39,42 мВ	+40,58 мВ
-200,0 мВ			-201,7 мВ	-198,3 мВ
+390,0 мВ			+386,97 мВ	+393,03 мВ
+0,400 В	4 В		+0,395 В	+0,405 В
-2,000 В			-2,018 В	-1,982 В
+3,900 В			+3,867 В	+3,933 В
+4,000 В	40 В		+3,948 В	+4,052 В
-20,00 В			-20,18 В	-19,82 В
+39,00 В			+38,668 В	+39,332 В
+40,00 В	400 В		+39,48 В	+40,52 В
-200,0 В			-201,8 В	-198,2 В
+390,0 В			+386,68 В	+393,32 В
+100,0 В	1000 В		+97,2 В	+102,8 В
-500,0 В			-506,0 В	-494,0 В
+900,0 В			+890,8 В	+909,2 В
APPA 42; APPA 42F				
+60,00 мВ	600 мВ		+59,22 мВ	+60,78 мВ
-300,0 мВ			-302,7 мВ	-297,3 мВ
+590,0 мВ			+584,98 мВ	+595,02 мВ
+0,600 В	6 В		+0,592 В	+0,608 В
-3,000 В			-3,02 В	-2,98 В
+5,900 В			+5,866 В	+5,934 В
+6,000 В	60 В		+5,92 В	+6,08 В
-30,00 В			-30,20 В	-29,80 В
+59,00 В			+58,655 В	+59,345 В
+60,00 В	600 В		+59,20 В	+60,80 В
-300,0 В			-302,0 В	-298,0 В
+590,0 В			+586,55 В	+593,45 В
+100,0 В	1000 В		+94,50 В	+105,50 В
-500,0 В			-507,5 В	-492,5 В
+900,0 В			+890,5 В	+909,5 В
APPA 43				
+0,600 В	6 В		+0,593 В	+0,607 В
-3,000 В			-3,021 В	-2,979 В
+5,900 В			+5,862 В	+5,938 В
+6,000 В	60 В		+5,886 В	+6,114 В
-30,00 В			-30,33 В	-29,67 В
+59,00 В			+58,409 В	+59,591 В
+60,00 В	600 В		+58.86 В	+61.14 В
-300,0 В			-303.3 В	-296.7 В
+590,0 В			+584.09 В	+595.91 В

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
+100,0 В	1000 В		+93.1 В	+106.9 В
-500,0 В			-510.5 В	-489.5 В
+900,0 В			+885.9 В	+914.1 В

8.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора Fluke 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.2.1 На клещах установить режим измерения напряжения переменного тока согласно РЭ.

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

8.2.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного напряжения переменного тока в соответствии с таблицей 5.

Результаты поверки считать положительными, если показания клещей находятся в пределах, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Предел измерений	Измеренное значение	Нижний пре- дел допуска- емых значе- ний	Верхний предел до- пускаемых значений
1	2	3	4	5	6
APPA 40					
0,600 В	50 Гц	6 В		0,592 В	0,608 В
3,000 В	400 Гц			2,968 В	3,032 В
5,900 В	50 Гц			5,839 В	5,961 В
5,900 В	400 Гц			5,839 В	5,961 В
6,000 В	50 Гц	60 В		5,92 В	6,08 В
30,00 В	400 Гц			29,68 В	30,32 В
59,00 В	50 Гц			58,39 В	59,61 В
59,00 В	400 Гц			58,39 В	59,61 В
60,00 В	50 Гц	600 В		59,20 В	60,80 В
300,00 В	400 Гц			296,8 В	303,2 В
590,00 В	50 Гц			583,9 В	596,1 В
590,00 В	400 Гц			583,9 В	596,1 В
100,0 В	50 Гц	1000 В		97,0 В	103,0 В
500,0 В	400 Гц			493,0 В	507,0 В
900,00 В	50 Гц			889,0 В	911,0 В
900,00 В	400 Гц			889,0 В	911,0 В
APPA 41					
0,400 В	50 Гц	4 В		0,394 В	0,406 В
4,000 В	400 Гц			1,978 В	2,022 В
3,900 В	50 Гц			3,859 В	3,941 В
3,900 В	400 Гц			3,859 В	3,941 В
4,000 В	50 Гц	40 В		3,940 В	4,06 В
20,00 В	400 Гц			19,78 В	20,22 В
39,00 В	50 Гц			38,59 В	39,41 В
39,00 В	400 Гц			38,59 В	39,41 В

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
40,00 В	50 Гц	400 В		39,4 В	40,6 В
200,00 В	400 Гц			197,8 В	202,2 В
390,00 В	50 Гц			385,9 В	394,1 В
390,00 В	400 Гц			385,9 В	394,1 В
100,0 В	50 Гц	1000 В		97,0 В	103,0 В
500,0 В	400 Гц			493,0 В	507,0 В
900,00 В	50 Гц			889,0 В	911,0 В
900,00 В	400 Гц			889,0 В	911,0 В
APPA 42; APPA 42F					
0,600 В	50 Гц	6 В		0,590 В	0,610 В
3,000 В	400 Гц			2,961 В	3,039 В
5,900 В	50 Гц			5,826 В	5,974 В
5,900 В	400 Гц			5,826 В	5,974 В
6,000 В	50 Гц	60 В		5,898 В	6,102 В
30,00 В	400 Гц			29,61 В	30,39 В
59,00 В	50 Гц			58,262 В	59,738 В
59,00 В	400 Гц			58,262 В	59,738 В
60,00 В	50 Гц	600 В		58,6 В	61,4 В
300,00 В	400 Гц			296,2 В	303,8 В
590,00 В	50 Гц			583,3 В	596,7 В
590,00 В	400 Гц			583,3 В	596,7 В
100,0 В	50 Гц	1000 В		91,0 В	109,0 В
500,0 В	400 Гц			487,0 В	513,0 В
900,00 В	50 Гц			883,0 В	917,0 В
900,00 В	400 Гц			883,0 В	917,0 В
APPA 43					
0,600 В	50 Гц	6 В		0,588 В	0,612 В
3,000 В	400 Гц			2,964 В	3,036 В
5,900 В	50 Гц			5,835В	5,965В
5,900 В	400 Гц			5,835 В	5,965 В
6,000 В	50 Гц	60 В		5,88 В	6,12 В
30,00 В	400 Гц			29,64 В	30,36 В
59,00 В	50 Гц			58,35 В	59,65 В
59,00 В	400 Гц			58,35 В	59,65 В
60,00 В	50 Гц	600 В		58,8 В	61,2 В
300,00 В	400 Гц			296,4 В	303,6 В
590,00 В	50 Гц			583,5 В	596,5 В
590,00 В	400 Гц			583,5 В	596,5 В
100,0 В	50 Гц	1000 В		93,0 В	107,0 В
500,0 В	400 Гц			489,0 В	511,0 В
900,00 В	50 Гц			885,0 В	915,0 В
900,00 В	400 Гц			885,0 В	915,0 В

8.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока для клещей APPA 42; APPA 42F; APPA 43 проводить при помощи калибратора Fluke 5520A, усилителя тока Fluke 52120A и катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500A/COIL и Fluke 52120A/COIL3KA методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.3.1 На клещах установить поворотный переключатель на режим измерения силы постоянного тока в требуемое положение согласно РЭ.

8.3.2 Для диапазона 2000 мкА (для APPA 43): подключить калибратор к входному разъёму «uA» клещей (выходные клеммы калибратора «AUX» и «Lo»). На клещах установить режим измерения силы постоянного тока «μA» согласно РЭ. Для диапазона 60А: подключить катушку для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500A/COIL к калибратору согласно РЭ. Губками клещей обхватить витки катушки. Нажать кнопку «REL/ ZERO» для обнуления показаний. Для диапазонов 600А и 1000А: калибратор и усилитель тока подключить согласно их РЭ. Катушку для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 52120A/COIL3KA подключить к усилителю тока (выходные клеммы на 120А) согласно РЭ. Губками клещей обхватить витки катушки. Нажать кнопку «REL/ ZERO» для обнуления показаний.

8.3.3 На калибраторе установить поочередно значения силы постоянного тока в соответствии с таблицей 6.

Результаты поверки считать положительными, если показания клещей находятся в пределах, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Значения силы тока, установ- ленные на калиб- раторе	Предел измере- ний	Измеренное значение	Нижний пре- дел допускае- мых значений	Верхний пре- дел допускае- мых значений
APPA 42; APPA 42F				
+6,000 А	60 А		+5,83 А	+6,17 А
+30,00 А			+29,35 А	+30,65 А
+59,00 А			+57,77 А	+60,23 А
+60,00 А	600 А		+58,3 А	+61,7 А
+300,0 А			+293,5 А	+306,5 А
+590,0 А			+577,7 А	+602,3 А
+100,0 А	1000 А		+93,0А	+107,0 А
+500,0 А			+485,0 А	+515,0 А
+900,0 А			+877,0А	+923,0 А
APPA 43				
+100,0 мкА	2000 мкА		+93,1 мкА	+106,9 мкА
+1000,0 мкА			+985,0 мкА	+1015,0 мкА
+2000,0 мкА			+1877,0 мкА	+1923,0 мкА
+6,000 А	60 А		+5,8 А	+6,2 А
+30,00 А			+29,4 А	+30,6 А
+59,00 А			+57,9 А	+60,1 А
+60,00 А	600 А		+58,0 А	+62,0 А
+300,0 А			+294,0А	+306,0 А
+590,0 А			+578,78 А	+601,22А

8.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерения силы переменного тока проводить при помощи калибратора Fluke 5520A, усилителя тока Fluke 52120A и катушки для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500A/COIL и Fluke 52120A/COIL3KA методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.4.1 На клещах установить поворотный переключатель на режим измерения силы постоянного тока в требуемое положение согласно РЭ.

8.4.2 Для диапазона 2000 мкА (для APPA 43): подключить калибратор к входному разъёму «uA» клещей (выходные клеммы калибратора «AUX» и «Lo»). На клещах установить режим измерения силы переменного тока «μA» согласно РЭ. Для диапазонов 30А и 60А: подключить катушку для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 5500A/COIL к калибратору согласно РЭ. Губками клещей обхватить витки катушки. Для диапазонов 300А, 600А,1000А и 3000А: калибратор и усилитель тока подключить согласно их РЭ. Катушку для

калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 52120A/COIL3KA подключить к усилителю тока (выходные клеммы на 120А) согласно РЭ. Губками клещей обхватить витки катушки.

8.4.3 На калибраторе установить поочередно значения силы постоянного тока в соответствии с таблицей 7.

Результаты поверки считать положительными, если показания клещей находятся в пределах, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Значения силы тока, установ- ленные на ка- либраторе	Частота си- лы тока ка- либратора	Предел из- мерений	Измеренное значение	Нижний предел до- пускаемых значений	Верхний предел до- пускаемых значений
1	2	3	4	5	6
APPA 40					
6,000 А	50 Гц	60 А		5,87 А	6,13 А
30,00 А	400 Гц			29,35 А	30,65 А
59,00 А	50 Гц			58,07 А	59,93 А
59,00 А	400 Гц			57,77 А	60,23 А
60,00 А	50 Гц	600 А		59 А	61 А
300,0 А	400 Гц			293,5 А	306,5 А
590,0 А	50 Гц			580,75 А	599,25 А
590,0 А	400 Гц			577,7 А	602,3 А
100,00 А	50 Гц	1000 А		94,5 А	105,5 А
500,0 А	400 Гц			485,0 А	515,0 А
900,0 А	50 Гц			882,5 А	917,5 А
900,0 А	400 Гц			877,0 А	923,0 А
APPA 41					
100,00 А	50 Гц	1000 А		93,5 А	106,5 А
500,0 А	400 Гц			482,5 А	517,5 А
900,0 А	50 Гц			881,5 А	918,5 А
APPA 42; APPA 42F					
6,000 А	50 Гц	60 А		5,8 А	6,2 А
30,00 А	400 Гц			29,3 А	30,7 А
59,00 А	50 Гц			57,7А	60,3 А
59,00 А	400 Гц			57,7 А	60,3 А
60,000 А	50 Гц	600 А		58 А	62 А
300,00 А	400 Гц			293,5А	306,5 А
590,00 А	50 Гц			577,7 А	602,3 А
590,00 А	400 Гц			577,7 А	602,3 А
100,00 А	50 Гц	1000 А		93,0 А	107,0 А
500,0 А	400 Гц			485,0 А	515,0 А
900,0 А	50 Гц			877,0 А	923,0 А
APPA 43					
100,0 мкА	50 Гц	2000 мкА		92,5мкА	107,5 мкА
1000,0 мкА	50 Гц			979,0 мкА	1021,0 мкА
2000,0 мкА	50 Гц			1865,5 мкА	1934,5 мкА
6,000 А	50 Гц	60 А		5,8 А	6,2 А
30,00 А	400 Гц			28,9 А	31,1 А
59,00 А	50 Гц			57,9 А	60,1 А
59,00 А	400 Гц			57,9 А	60,1 А

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
60,00 А	50 Гц	600 А		58,0 А	62,0 А
300,0 А	400 Гц			288,9 А	311,1 А
590,0 А	50 Гц			578,78 А	601,22 А
590,0 А	400 Гц			568,75 А	611,25 А

8.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току

Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току проводить при помощи калибратора Fluke 5520A в следующей последовательности:

8.5.1 На клещах установить режим измерения сопротивления согласно РЭ.

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

8.5.3 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с таблицей 8.

Результаты поверки считать положительными, если показания клещей находятся в пределах, приведенных в таблице 8.

Таблица 8

Значения сопро- тивления, установ- ленные на калибра- торе	Предел измере- ний	Измеренное значение	Нижний пре- дел допускае- мых значений	Верхний пре- дел допускае- мых значений
1	2	3	4	5
APPA 40				
60,0 Ом	600 Ом		58,9 Ом	61,1 Ом
590,00 Ом			583,6 Ом	596,4 Ом
0,600 кОм	6 кОм		0,593 кОм	0,607 кОм
5,900 кОм			5,851 кОм	5,949 кОм
6,00 кОм	60 кОм		5,932 кОм	6,068 кОм
59,00 кОм			58,508 кОм	59,492 кОм
60,0 кОм	600 кОм		59,32 кОм	60,68 кОм
590,0 кОм			585,08 кОм	594,92 кОм
0,600 МОм	6 МОм		0,58 МОм	0,62 МОм
5,900 МОм			5,748 МОм	6,052 МОм
6,00 МОм	60 МОм		5,8 МОм	6,2 МОм
59,00 МОм			57,475 МОм	60,525 МОм
APPA 41				
40,0 Ом	400 Ом		39,1 Ом	40,9 Ом
390,00 Ом			385,6 Ом	394,4 Ом
0,400 кОм	4 кОм		0,395 кОм	0,405 кОм
3,900 кОм			3,867 кОм	3,933 кОм
4,00 кОм	40 кОм		3,948 кОм	4,052 кОм
39,00 кОм			38,668 кОм	39,332 кОм
40,0 кОм	400 кОм		39,48 кОм	40,52 кОм
390,0 кОм			386,68 кОм	393,32 кОм
0,400 МОм	4 МОм		0,385 МОм	0,415 МОм
3,900 МОм			3,798 МОм	4,002 МОм
4,00 МОм	40 МОм		3,85 МОм	4,15 МОм
39,00 МОм			37,975 МОм	40,025 МОм

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
APPA 42; APPA 42F				
60,0 Ом	600 Ом		59,1 Ом	60,9 Ом
590,00 Ом			583,8 Ом	596,2 Ом
0,600 кОм	6 кОм		0,592 кОм	0,608 кОм
5,900 кОм			5,839 кОм	5,961 кОм
6,00 кОм	60 кОм		5,92 кОм	6,08 кОм
59,00 кОм			58,39 кОм	59,61 кОм
60,0 кОм	600 кОм		59,2 кОм	60,8 кОм
590,0 кОм			583,9 кОм	596,1 кОм
0,600 МОм	6 МОм		0,583 МОм	0,617 МОм
5,900 МОм			5,748 МОм	6,052 МОм
6,00 МОм	60 МОм		5,8 МОм	6,2 МОм
59,00 МОм			57,740 МОм	60,26 МОм
APPA 43				
60,0 Ом	600 Ом		58,92 Ом	61,08 Ом
590,00 Ом			582,0 Ом	598,0 Ом
0,600 кОм	6 кОм		0,591 кОм	0,609 кОм
5,900 кОм			5,838 кОм	5,962 кОм
6,00 кОм	60 кОм		5,91 кОм	6,09 кОм
59,00 кОм			58,38 кОм	59,62 кОм
60,0 кОм	600 кОм		59,1 кОм	60,9 кОм
590,0 кОм			583,8 кОм	596,2 кОм
0,600 МОм	6 МОм		0,586 МОм	0,614 МОм
5,900 МОм			5,802 МОм	5,998 МОм
6,00 МОм	60 МОм		5,774 МОм	6,226 МОм
59,00 МОм			57,396 МОм	60,604 МОм

8.6 Определение основной абсолютной погрешности измерения электрической емкости

Определение основной абсолютной погрешности измерения электрической емкости проводить при помощи магазина емкостей Р5025 в следующей последовательности:

8.6.1 На клещах установить режим измерения емкости согласно РЭ.

8.6.2 Подключить клещи к магазину емкостей в соответствии с РЭ магазина и клещей.

8.6.3 На магазине установить поочередно значения электрической емкости в соответствии с таблицей 9.

Результаты поверки считать положительными, если показания клещей находятся в пределах, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

Значения электрической емкости, установленные на магазине емкостей	Предел измерения	Измеренное значение	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4	5
APPA 40				
10,00 нФ	60 нФ		9,5 нФ	10,5 нФ
100,0 нФ	600 нФ		95,5 нФ	104,5 нФ
1,000 мкФ	6 мкФ		0,955 мкФ	1,045 мкФ
10,00 мкФ	60 мкФ		9,55 мкФ	10,45 мкФ
100,0 мкФ	600 мкФ		95,5 мкФ	104,5 мкФ

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
APPA 41				
10,00 нФ	40 нФ		9,5 нФ	10,5 нФ
100,0 нФ	400 нФ		95,0 нФ	105,0 нФ
1,000 мкФ	4 мкФ		0,955 мкФ	1,045 мкФ
10,00 мкФ	40 мкФ		9,55 мкФ	10,45 мкФ
100,0 мкФ	400 мкФ		95,5 мкФ	104,5 мкФ
APPA 42; APPA 42F				
10,00 нФ	60 нФ		9,35 нФ	10,65 нФ
100,0 нФ	600 нФ		95,5 нФ	104,5 нФ
1,000 мкФ	6 мкФ		0,955 мкФ	1,045 мкФ
10,00 мкФ	60 мкФ		9,55 мкФ	10,45 мкФ
100,0 мкФ	600 мкФ		95,5 мкФ	104,5 мкФ
APPA 43				
10,00 нФ	60 нФ		9,53 нФ	10,47 нФ
100,0 нФ	600 нФ		95,3 нФ	104,7 нФ
1,000 мкФ	6 мкФ		0,953 мкФ	1,047 мкФ
10,00 мкФ	60 мкФ		9,53 мкФ	10,47 мкФ
100,0 мкФ	600 мкФ		95,3 мкФ	104,7 мкФ

8.7 Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты

Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты сигнала синусоидальной формы для APPA 41, APPA 42, APPA 42F и APPA 43 проводить при помощи генератора сигналов произвольной формы АКИП-3402.

8.7.1 Подключить клещи APPA 41, APPA 42, APPA 42F, APPA 43 к генератору в соответствии с РЭ генератора и клещей.

8.7.2 На генераторе поочередно установить значения частоты согласно таблице 10 (уровень сигнала 10В, синусоидальная форма сигнала).

Результаты поверки считать положительными, если показания клещей находятся в пределах, приведенных в таблице 10.

Таблица 10

Значения частоты калибратора	Уровень сигнала (размах)	Измеренное значение	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4	5
APPA 41				
50,00 Гц	10 В		49,91 Гц	50,09 Гц
100,0 Гц			99,86 Гц	100,14 Гц
400,0 Гц			399,2 Гц	400,8 Гц
1000 Гц			998,6 кГц	1001,4 кГц
10,00 кГц			9,986 кГц	10,014 кГц
100,00 кГц			99,86 кГц	100,14 кГц
1000,00 кГц			998,6 кГц	1001,4 кГц
9000 кГц			8987 кГц	9013 кГц
APPA 42; APPA 42F				
50,00 Гц	10 В		49,92 Гц	50,08 Гц
100,0 Гц			99,87 Гц	100,13 Гц
400,0 Гц			399,3 Гц	400,7 Гц
1000 Гц			998,7 кГц	1001,3 кГц
10,00 кГц			9,987 кГц	10,013 кГц
100,00 кГц			99,87 кГц	100,13 кГц
900,00 кГц			898,8 кГц	901,2 кГц

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
APPA 43				
100,0 Гц	10 В		99,84 Гц	100,16 Гц
400,0 Гц			399,0 Гц	401,0 Гц
1000 Гц			998,4 кГц	1001,6 кГц
10,00 кГц			9,984 кГц	10,016 кГц
100,00 кГц			99,84 кГц	100,16 кГц
1000,00 кГц			998,4 кГц	1001,6 кГц
9000,00 кГц			8987 кГц	9013 кГц

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

Клещи считают соответствующими метрологическим требованиям при положительных результатах поверки, установленных в п. п.8.1 – 8.7.

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 и (или) наносится знак поверки на средство измерений.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические требования подтверждаемые в результате поверки

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 40 в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 45 до 400 Гц (синусоидальный сигнал), В
6,000	0,001	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}^{1}) + 2 \cdot k$
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000	1	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 40 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
0,600	0,0001	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} ^{1}) + 3 \cdot k$
6,000	0,001	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000	1	
Примечания:		
¹⁾ U _{изм} – значение измеренного постоянного напряжения, В;		
Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 1 % до 100 %.		

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 40 в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А	
		В диапазоне частот от 45 до 65 Гц включ.	В диапазоне частот св. 65 Гц до 1 кГц.
60,00	0,01	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}}^{1}) + 4 \cdot k$	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
600,0	0,1		
1000	1		
Примечания:			
1) $I_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренной силы переменного тока, А;			
Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.			

Таблица 1.4 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 40 в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом/кОм/МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}})^{1)} + 5 \cdot k)$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
60,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание: 1) R _{изм} – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм.		

Таблица 1.5 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 40 в режиме измерения емкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 10 \cdot k)$
600,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечания: 1) C _{изм} – значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 2.1 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 45 Гц до 1 кГц, А	
		от 45 до 65 Гц включ.	св. 65 Гц до 1 кГц
999,0	0,1	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}}^{1)} + 5 \cdot k)$	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
1000	1,0		
Примечания: 1) $I_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренной силы переменного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 1 % до 100 %.			

Таблица 2.2 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 45 до 400 Гц, В
4,000	0,001	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}^{1)} + 2 \cdot k$
40,00	0,01	
400,0	0,1	
1000	1	
Примечания: 1) $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 2.3 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазо-на измерений, В	Значение единицы млад-шего разряда k, В	Пределы допускаемой основной аб-солютной погрешности, В
0,400	0,0001	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} ^{1}) + 3 \cdot k$
4,000	0,001	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
40,00	0,01	
400,0	0,1	
1000,0	1	
Примечание: ¹⁾ $U_{\text{изм}}$ – значение измеренного напряжения постоянного тока, В Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 1 % до 100 %.		

Таблица 2.4 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диапазо- на измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной аб- солютной погрешности, Ом/кОм/МОм
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}}^{1)} + 5 \cdot k)$
4,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
40,00 кОм	0,01 кОм	
400,0 кОм	0,1 кОм	
4,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание: ¹⁾ R _{изм} – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм.		

Таблица 2.5 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения емкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
40,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 10 \cdot k)$
400,0 нФ	0,1 нФ	
4,000 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечания: 1) C _{изм} – значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 2.6– Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 41 в режиме измерения частоты

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц/кГц/МГц
10,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}}^{1)} + 4 \cdot k)$
999,9 Гц	0,1 Гц	
1,000 кГц	1,0 Гц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
999,9 кГц	0,1 кГц	
9,999 МГц	1,0 кГц	
10,00 МГц	0,01 МГц	
Примечания:		
¹⁾ F _{изм} — значение измеренной частоты, Гц/кГц/МГц;		
Погрешность нормируется для средних квадратичных значений напряжения переменного тока на входе в диапазонах частот:		
от 10 Гц до 100 кГц включ.	от 200 мВ до 20 В включ.	
св. 100 кГц до 1 МГц включ.	от 600 мВ до 20 В включ.	
св. 1 МГц до 10 МГц включ.	от 1.8 до 20 В включ.	

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 до 400 Гц, А
60,00	0,01	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}}^{1)} + 9 \cdot k)$
600,0	0,1	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
1000	1,0	
Примечания: ¹⁾ I _{изм} – среднее квадратичное значение измеренной силы переменного тока, А; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.2 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения силы постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А
60,00	0,01	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} ^{1)} + 5 \cdot k)$
600,0	0,1	
1000	1,0	
Примечания:		
1) $I_{\text{изм}}$ – значение измеренной силы постоянного тока, А;		
Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.3 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 до 400 Гц, В
6,000	0,001	$\pm(0,012 \cdot U_{\text{изм}}^{1)} + 3 \cdot k)$
60,00	0,01	
600,0	0,1	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 8 \cdot k)$
1000	1	
Примечания:		
1) $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В;		
Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.4 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
0,600	0,0001	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм}} ^{1)} + 3 \cdot k)$
6,000	0,001	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000,0	1	
Примечания:		
¹⁾ U _{изм} – значение измеренного напряжения постоянного тока, В;		
Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.5 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диа- пазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом/кОм/МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}}^{1)} + 3 \cdot k)$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 8 \cdot k)$
60,00 МОм	0,01 МОм	
Примечания: ¹⁾ R _{изм} – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.6 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения емкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 25 \cdot k)$
600,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечания: ¹⁾ C _{изм} — значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ; Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.		

Таблица 3.7 – Метрологические характеристики клещей модификаций АРРА 42 и АРРА 42F в режиме измерения частоты

Верхний предел диапазо- на измерений, Гц	Значение единицы младшего разряда k, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц
10,00 Гц	0,01	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}}^{1)} + 3 \cdot k)$
999,9 Гц	0,1 Гц	
1,000 кГц	1,0 Гц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
999,9 кГц	0,1 кГц	
1,000 МГц	1,0 кГц	
Примечания: ¹⁾ F _{изм} – значение измеренной частоты, Гц/кГц/МГц; Погрешность нормируется для средних квадратичных значений напряжения переменного тока на входе в диапазонах частот:		
от 10 Гц до 100 кГц включ.		от 250 мВ до 20 В включ.
св. 100 кГц до 1 МГц включ.		от 600 мВ до 20 В включ.

Таблица 4.1 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 43 в режиме измерения силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 до 400 Гц, А	
		от 40 до 100 Гц включ.	св. 100 до 400 Гц
60,00	0,01	$\pm(0,018 \cdot I_{\text{изм}}^{1}) + 6 \cdot k$	$\pm(0,035 \cdot I_{\text{изм}} + 6 \cdot k)$
600,0	0,1		

Примечания:
¹⁾ $I_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного переменного тока, А;
 Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.

Таблица 4.2 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 43 в режиме измерения силы постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда k, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А
60,00	0,01	$\pm(0,018 \cdot I_{\text{изм}} ^{1}) + 6 \cdot k$
600,0	0,1	

Примечания:
¹⁾ $I_{\text{изм}}$ – значение измеренного постоянного тока, А;
 Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.

Таблица 4.3 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 43 в режиме измерения напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц, В
6,000	0,001	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}^{1}) + 6 \cdot k$
60,00	0,01	
600,0	0,1	
1000	1,0	

Примечания:
¹⁾ $U_{\text{изм}}$ – среднее квадратичное значение измеренного напряжения переменного тока, В;
 Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.

Таблица 4.4 – Метрологические характеристики клещей модификации APPA 43 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда k, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
6,000	0,001	$\pm(0,006 \cdot U_{\text{изм}} ^{1}) + 3 \cdot k$
60,00	0,01	$\pm(0,009 \cdot U_{\text{изм}} + 6 \cdot k)$
600,0	0,1	
1000,0	1,0	

Примечания:
¹⁾ $U_{\text{изм}}$ – значение измеренного напряжения постоянного тока, В;
 Погрешность нормируется в диапазоне измеряемых значений от 5 % до 100 %.

Таблица 4.5 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения сопротивления

Верхний предел диапазона измерений, Ом	Значение единицы младшего разряда k, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом/кОм/МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,013 \cdot R_{\text{изм}}^{1)} + 3 \cdot k)$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,016 \cdot R_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$
60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,026 \cdot R_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
Примечание: ¹⁾ $R_{\text{изм}}$ – значение измеренного сопротивления, Ом/кОм/МОм		

Таблица 4.6 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения ёмкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда к	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, нФ/мкФ
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{изм}}^{1)} + 7 \cdot k)$
600,0 нФ	0,1 нФ	
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
100,0 мкФ	0,1 мкФ	
Примечание:		
1) C _{изм} – значение измеренной ёмкости, нФ/мкФ.		

Таблица 4.7 – Метрологические характеристики клещей модификации АРРА 43 в режиме измерения частоты

Верхний предел диа- пазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц/кГц/МГц
60,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}}^{1)} + 6 \cdot k)$
999,9 Гц	0,1 Гц	
1,000 кГц	0,001 кГц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
999,9 кГц	0,1 кГц	
1,000 МГц	0,001 МГц	
40,00 МГц	0,01 МГц	
Примечания: ¹⁾ F _{изм} — значение измеренной частоты, Гц/кГц/МГц. Погрешность нормируется для средних квадратичных значений напряжения переменного тока на входе в диапазонах частот:		
до 100 кГц включ.	От 200 мВ до 30 В включ.	
Св. 100 кГц до 1 МГц включ.	От 600 мВ до 30 В включ.	
Св. 1 МГц до 10 МГц включ.	От 1,0 до 30 В включ.	
Св. 10 МГц до 40 МГц включ.	От 1,8 до 30 В включ.	