

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

П. С. Казаков

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Клещи электроизмерительные СМР

**Методика поверки
МП-НИЦЭ-153-25**

г. Москва

2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	6
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЕМ	13
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Рекомендуемое)	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Рекомендуемое)	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Рекомендуемое)	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Рекомендуемое)	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Рекомендуемое)	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (Рекомендуемое)	33
ПРИЛОЖЕНИЕ З (Рекомендуемое)	37

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – методика) распространяется на клещи электроизмерительные СМР (далее по тексту – измерители) и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

– ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520;

– ГЭТ 27-2009 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706;

– ГЭТ 25-79 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной ГОСТ 8.371-80;

– ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456;

– ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091;

– ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668;

– ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2022 года № 2360.

1.3 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка измерителя должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – метод прямых измерений, косвенный метод измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложениях А - З.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при первичной / периодической поверке для модификаций								Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	СМР-200F	СМР-3000	СМР-3kR	СМР-1015-PV	СМР-402	СМР-403	СМР-1010	СМР-100	
Внешний осмотр средства измерений	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «True RMS»	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «LoZ»	Нет/Нет	Нет/Нет	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	10.5
Определение абсолютной по-	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	10.6

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при первичной / периодической поверке для модификаций								Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	CMP-200F	CMP-3000	CMP-3kR	CMP-1015-PV	CMP-402	CMP-403	CMP-1010	CMP-100	
грешности измерений силы постоянного тока									
Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока в режиме «True RMS» (в том числе в режиме «True RMS» с фильтром низких частот для модификации CMP-100).	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	10.7
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного напряжения	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Нет/Нет	10.8
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	Нет/Нет	Нет/Нет	Нет/Нет	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Нет/Нет	10.9
Определение абсолютной погрешности измерения температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	10.10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	11
Оформление результатов поверки	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	12

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (25 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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
Основные средства поверки		
р.10 - Определение метрологических характеристик	<p>Эталоны единицы переменного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706. Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне воспроизведений от 0 до 1020 В (поддиапазоны рабочих частот от 10 Гц до 500 кГц);</p> <p>Эталоны единицы постоянного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 0 до 1020 В;</p> <p>Эталоны единицы электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456.</p> <p>Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне воспроизведений от 0 до 1100 МОм.</p> <p>Эталоны единицы электрической емкости, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной ГОСТ 8.371-80.</p> <p>Средства измерений электрической емкости в диапазоне воспроизведений электрической емкости от 0,22 нФ до 110 мФ;</p>	Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулями SC1100 и PQ, рег. № 29282-05 совместно с катушкой токоизмерительной Fluke 5500A/COIL (из комплекта ЗИП к калибратору Fluke 5520A).

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Эталоны единицы силы постоянного электрического тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.</p> <p>Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 20,5 А.</p>	
	<p>Эталоны единицы силы переменного электрического тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668.</p> <p>Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0 до 20 А (частотой от 10 Гц до 5 кГц);</p>	<p>Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулями SC1100 и PQ, рег. № 29282-05 совместно с катушкой токоизмерительной Fluke 5500A/COIL (из комплекта ЗИП к калибратору Fluke 5520A).</p> <p>Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09</p>
<p>р.10 п.10.8 - Определение метрологических характеристик</p>	<p>Эталоны единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 13.10.2022 г. № 2360.</p> <p>Средства измерений частоты в диапазоне воспроизведений от 0,01 Гц до 50 МГц</p>	<p>Генератор сигналов произвольной формы DG1022Z (далее – генератор DG1022Z), рег. № 56011-20</p>
<p>р.10 п.10.7 - Определение метрологических характеристик</p>	<p>Эталоны единиц времени, силы переменного электрического тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668.</p> <p>Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0 до 5 А частотой 50 Гц</p>	<p>Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (далее - GDM-78261), рег. № 52669-13.</p>
<p>Вспомогательные средства поверки</p>		
<p>р.10 п.10.7 - Определение метрологических характеристик</p>	<p>Средства воспроизведений силы переменного тока в диапазоне от 1000 до 3000 А частотой 50 Гц</p>	<p>Источник тока регулируемый «ИТ5000» (диапазон выходного тока от 0 до 6000 А) (далее - ИТ5000).</p>
<p>р.10 п.10.7 - Определение метрологических характеристик</p>	<p>Номинальное значение первичного тока 3000 А, класс точности 10 (по ГОСТ 7746)</p>	<p>Трансформатор тока измерительный переносной «ТТИП», исполнение ТТИП-5000/5 (далее - ТТИП), рег. № 39854-08.</p>
<p>п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +20 °С до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С,</p> <p>средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	$\pm 3 \%$	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки измерителей необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку измерителей, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя требованиям:

- комплектности измерителя в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных проводников, нарушающих работу измерителя или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Измерители, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшим операциям поверки не допускаются и бракуются.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и на применяемые средства поверки;
- выдержать измеритель в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование измерителей проводится в соответствии с руководством по эксплуатации и проверяется работоспособность средств светодиодной индикации (включая корректность работы светодиодной линейки).

Результаты считаются положительными, если сохраняется работоспособность измерителей в соответствии с руководством по эксплуатации.

При неверном функционировании измерители к дальнейшим операциям поверки не допускаются и бракуются.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверка программного обеспечения измерителей осуществляется путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в описании типа и паспорте измерителей.

Результат проверки считать положительным, если идентификационные данные ПО, указанные в паспорте, соответствуют данным, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить измерительные зонды измерителя к разъемам «NORMAL» калибратора универсального Fluke 5520A (далее – калибратор) (Рисунок – 1).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения напряжения постоянного тока.

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: А.1 Приложения А для измерителей модификации СМР-200F; Б.1 Приложение Б для измерителей модификации СМР-1015-PV, В.1 Приложение В для измерителей модификации СМР-3000, Д.1 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.1 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403, Ж.1 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010. Измерители автоматически производят измерения напряжения. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений А-В, Д-Ж.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

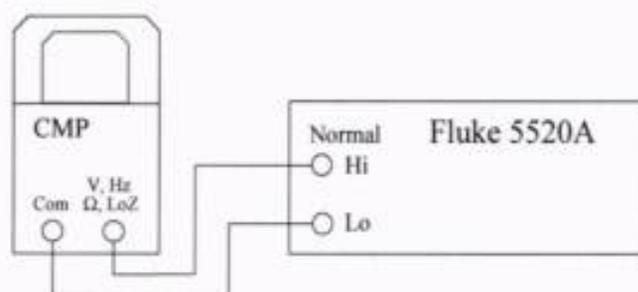


Рисунок 1 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, напряжения переменного тока в режиме «LoZ», частоты переменного тока, электрического сопротивления и электрической емкости

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «True RMS».

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить измерительные зонды измерителя к разъемам «NORMAL» калибратора (Рисунок 1).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения напряжения переменного тока.

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: А.2 Приложения А для измерителей модификации СМР-200F; Б.2 Приложения Б для измерителей модификации СМР-1015-PV, В.2 Приложения В для измерителей модификации СМР-3000, Д.2 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.2 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403, Ж.2 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010. Измерители автоматически производят измерения напряжения переменного тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений А-В, Д-Ж.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «LoZ».

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить измерительные зонды измерителя к разъемам «NORMAL» калибратора (Рисунок 1).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения напряжения переменного тока «LoZ».

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: Б.3 Приложение Б для измерителей модификации СМР-1015-PV, Ж.3 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующую таблицу приложения Б, Ж.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить измерительные зонды измерителя к разъемам «NORMAL» калибратора (Рисунок 1).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения электрического сопротивления.

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрического сопротивления.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: А.3 Приложения А для измерителей модификации СМР-200F; Б.4 Приложения Б для измерителей модификации СМР-1015-PV, В.3 Приложения В для измерителей модификации СМР-3000, Д.3 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.3 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403, Ж.4 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010. Измерители автоматически производят измерения электрического сопротивления. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений А-В, Д-Ж.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить измерительные зонды измерителя к разъемам «NORMAL» калибратора (Рисунок 1).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения электрической емкости.

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: А.4 Приложения А для измерителей модификации СМР-200F; Б.5 Приложения Б для измерителей модификации СМР-1015-PV, В.4 Приложения В для измерителей модификации СМР-3000, Д.4 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.4 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403, Ж.5 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010. Измерители автоматически производят измерения электрической емкости. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений А-В, Д-Ж.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить токоизмерительную катушку Fluke 5500A/COIL к выходным разъемам «AUX» калибратора. Поверяемый измеритель подключить к токоизмерительной катушке, путем обхвата разъемного магнитопровода (для измерителей модификаций SMP-3000, SMP-1015-PV) (Рисунок 2).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать измерение силы постоянного тока.

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: Б.6 Приложения Б для измерителей модификации SMP-1015-PV, В.5 Приложения В для измерителей модификации SMP-3000, Е.5 Приложение Е для измерителей модификации SMP-403, Ж.6 Приложение Ж для измерителей модификации SMP-1010. Измерители автоматически производят измерения силы постоянного тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносится в соответствующие таблицы приложений Б-В, Е-Ж.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

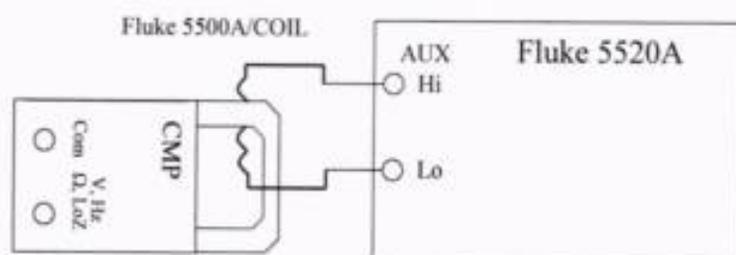


Рисунок 2 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока в режиме «True RMS» (в том числе в режиме «True RMS» с фильтром низких частот для модификации SMP-100).

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить токоизмерительную катушку Fluke 5500A/COIL к выходным разъемам «AUX» калибратора. Поверяемый измеритель подключить к токоизмерительной катушке, путем обхвата разъемного магнитопровода (Рисунок 2), при определении погрешности измерения силы переменного тока свыше 1000 А, использовать гибкие токоизмерительные клещи (Рисунок 3).

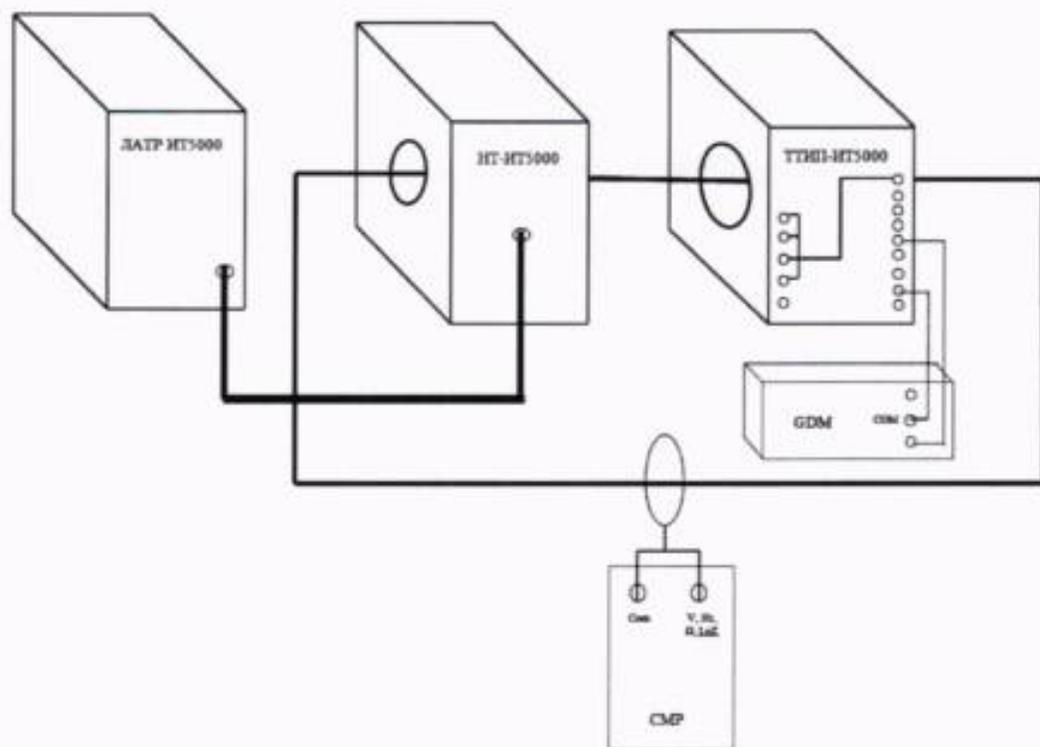


Рисунок 3 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерения силы переменного тока свыше 1000 А (только для измерителей модификаций СМР-3000, СМР-3кR)

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать измерение силы переменного тока.

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: А.5 Приложения А для измерителей модификаций СМР-200F; Б.7 Приложения Б для измерителей модификаций СМР-1015-PV; В.6 Приложения В измерителей модификаций СМР-3000; Г.6 Приложения Г для измерителей модификаций СМР-3кR, Д.5 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.6 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403, Ж.7 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010, 3.1 и 3.2 Приложения 3 для измерителей модификации СМР-100. Измерители автоматически производят измерения напряжения переменного тока. Для перехода в режим «True RMS» с фильтром низких частот (только для клещей модификации СМР-100) нужно нажать кнопку «LPF». Измерители автоматически производят измерения силы переменного тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений А-З.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности измерений силы переменного тока от 0 до 1000 А по формуле (1), силы переменного тока свыше 1000 А по формуле (2).

6. Для клещей модификации СМР-100 заменить калибратор 5520А на калибратор универсальный 9100 и провести измерения в точках, указанных в таблице 3.3, поочередно задавая на калибраторе универсальном 9100 следующие формы сигнала: синусоидальная, прямоугольная, треугольная, трапецевидная.

10.8 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного напряжения.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам измерителей генератор DG1022Z (Рисунок 4). Для измерителей модификации СМР-3кR в качестве средства поверки использовать калибратор и токоизмерительную катушку Fluke 5500A/COIL (Рисунок 2).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения частоты переменного напряжения.

3. Перевести генератор DG1022Z в режим воспроизведения частоты переменного

напряжения.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: Б.8 Приложения Б для измерителей модификации СМР-1015-PV, В.7 Приложения В для измерителей модификации СМР-3000, Г.2 Приложения Г для измерителей модификации СМР-3kR; Д.6 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.7 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403. Измерители автоматически производят измерения частоты переменного напряжения. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений Б-Г, Е.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

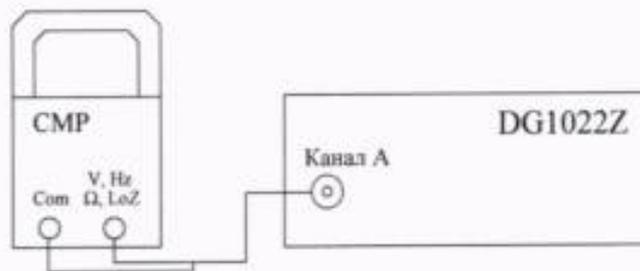


Рисунок 4 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерений частоты переменного напряжения и тока

10.9 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить токоизмерительную катушку Fluke 5500A/COIL к выходным разъемам «AUX» калибратора. Поверяемый измеритель подключить к токоизмерительной катушке, путем обхвата разъемного магнитопровода (Рисунок 2).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения частоты переменного тока.

3. Перевести калибратор в режим воспроизведения частоты переменного тока.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: Д.7 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.8 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403. Измерители автоматически производят измерения частоты переменного тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений Д-Е.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1).

10.10 Определение абсолютной погрешности измерения температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить измерительные зонды измерителя к калибратору с использованием адаптера для термопары типа «К» (Рисунок 5).

2. На поверяемом измерителе при помощи переключателя режимов работы выбрать режим измерения температуры.

3. Перевести средство поверки в режим воспроизведения (имитации) температуры.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблицах: Б.9 Приложения Б для измерителей модификации СМР-1015-PV; В.8 Приложения В для измерителей модификации СМР-3000, Д.8 Приложения Д для измерителей модификации СМР-402; Е.9 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403, Ж.8 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010. Измерители автоматически производят измерения температуры. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений Б-В, Д-Ж.

5. По полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности по формуле (1). Погрешностью термодпары типа «К» пренебречь.

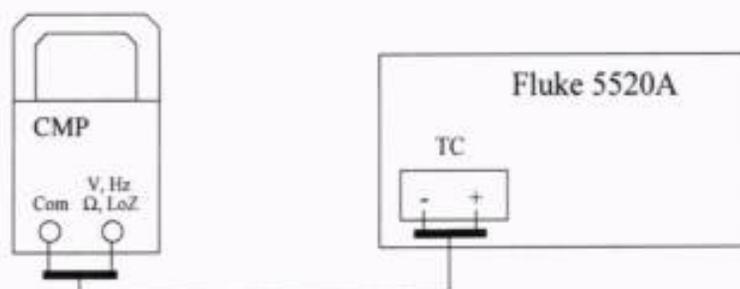


Рисунок 5 – Структурная схема соединения СИ при определении абсолютной погрешности измерения температуры

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЕМ

11.1 Значения абсолютной погрешности измеряемой величины в каждой точке вычисляется по формуле (1):

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}} \quad (1)$$

где $X_{\text{уст}}$ – значение, воспроизводимое эталонным средством измерений;

$X_{\text{изм}}$ – показания поверяемого измерителя.

10.2 Значения абсолютной погрешности измерений силы переменного тока свыше 1000 А в каждой точке вычисляется по формуле (2):

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - K \cdot I_{\text{эт}} \quad (2)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы переменного тока, измеренное измерителем, А;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы переменного тока, измеренное GDM-78261, А;

K – коэффициент преобразований ТТИП.

11.3 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения абсолютных погрешностей во всех контрольных точках не превышают установленных пределов, указанных в описании типа.

11.4. При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку измерителя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки измерителей подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин / поддиапазонов измерений выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца измерителей или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на измерители знака поверки, и (или) внесением в паспорт измерителей записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца измерителей или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда измерителей не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки измерителей оформляются по форме, приведенной в Приложениях А-3.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-200F

Таблица А.1. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	6,000	1,000	0,9860	1,0140		0,0140		
2.		3,000	2,9680	3,0320		0,0320		
3.		5,500	5,4455	5,5545		0,0545		
4.	60,00	10,00	9,8800	10,1200		0,1200		
5.		30,00	29,6800	30,3200		0,3200		
6.		55,00	54,4300	55,5700		0,5700		
7.	600,0	100,0	98,800	101,200		1,200		
8.		300,0	296,800	303,200		3,200		
9.		550,0	544,300	555,700		5,700		
10.	1000	650	640,200	659,800		9,800		
11.		800	788,400	811,600		11,600		
12.		950	936,600	963,400		13,400		

Таблица А.2. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока «True RMS».

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
Частота 50 Гц								
1.	6,000	1,000	0,983	1,017		0,017		
2.		3,000	2,959	3,041		0,041		
3.		5,500	5,429	5,571		0,071		
4.	60,00	10,00	9,860	10,140		0,140		
5.		30,00	29,620	30,380		0,380		
6.		55,00	54,320	55,680		0,680		
7.	600,0	100,0	98,600	101,400		1,400		
8.		300,0	296,200	303,800		3,800		
9.		550,0	543,200	556,800		6,800		
10.	1000	650	640,050	659,950		9,95		
11.		800	787,800	812,200		12,20		
12.		950	935,550	964,450		14,45		

Таблица А.3. Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	600,0	10,0	9,50	10,50		0,50		
2.		300,0	296,60	303,40		3,40		
3.		550,0	544,10	555,90		5,90		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	6,000	1,000	0,98	1,02		0,019		
5.		3,000	2,95	3,05		0,049		
6.		5,500	5,41	5,59		0,087		
7.	60,00	10,00	9,81	10,19		0,190		
8.		30,00	29,51	30,49		0,490		

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
9.		55,00	54,14	55,87		0,865		
10.	600,0	100,0	98,10	101,90		1,900		
11.		300,0	295,10	304,90		4,900		
12.		550,0	541,35	558,65		8,650		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
16.	6,000	1,000	0,97	1,03		0,029		
17.		3,000	2,92	3,08		0,079		
18.		5,500	5,36	5,64		0,142		
19.	60,00	10,00	9,61	10,39		0,390		
20.		30,00	28,91	31,09		1,090		
21.		55,00	53,04	56,97		1,965		

Таблица А.4. Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	
1.	60,00	10,00	9,65	10,35		0,35		
2.		30,00	29,05	30,95		0,95		
3.		55,00	53,30	56,70		1,70		
4.	600,0	100,0	96,5	103,5		3,5		
5.		300,0	290,5	309,5		9,5		
6.		550,0	533,0	567,0		17,0		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	
7.	6,000	1,000	0,965	1,035		0,035		
8.		3,000	2,905	3,095		0,095		
9.		5,500	5,330	5,670		0,170		
10.	60,00	10,00	9,65	10,35		0,35		
11.		30,00	29,05	30,95		0,95		
12.		55,00	53,30	56,70		1,70		
13.	600,0	100,0	95,50	104,50		4,5		
14.		300,0	529,75	570,25		11,5		
15.		550,0	529,8	570,3		20,25		
16.	4000,0	1000	940	1060		60,0		
17.		2200	2080	2320		120,0		
18.		3500	3315	3685		185,0		

Таблица А.5. Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
Частота 50 Гц								
1.	200,0	10,0	9,2	10,8		0,8		
2.		50,0	48,0	52,0		2,0		
3.		100,0	96,5	103,5		3,5		
4.		150,0	145,0	155,0		5,0		
5.		180,0	174,1	185,9		5,9		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-1015-PV

Таблица Б.1. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
1.	600,0	100	98,7	101,3		1,30		
2.		300	297,1	302,9		2,90		
3.		550	545,1	554,9		4,90		
	В	В	В	В	В	В	В	
4.	6,000	1	0,9900	1,0100		0,0100		
5.		3	2,9800	3,0200		0,0200		
6.		5,5	5,4675	5,5325		0,0325		
7.	60,00	10	9,900	10,100		0,100		
8.		30	29,800	30,200		0,200		
9.		55	54,675	55,325		0,325		
10.	600,0	100	98,70	101,30		1,30		
11.		300	297,10	302,90		2,90		
12.		550	545,10	554,90		4,90		
13.	1100	600	590,20	609,80		9,80		
14.		800	788,60	811,40		11,40		
15.		990	977,08	1002,92		12,92		

Таблица Б.2 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения переменного тока «TrueRMS»

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
Частота 50 Гц								
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	6,000	1,000	0,983	1,017		0,017		
2.		3,000	2,959	3,041		0,041		
3.		5,500	5,429	5,571		0,071		
4.	60,00	10,00	9,83	10,17		0,170		
5.		30,00	29,59	30,41		0,410		
6.		55,00	54,29	55,71		0,710		
7.	600,0	100,0	98,30	101,70		1,70		
8.		300,0	295,90	304,10		4,10		
9.		550,0	542,90	557,10		7,10		
10.	1000	600	587,80	612,20		12,20		
11.		800	785,40	814,60		14,60		
12.		950	933,60	966,40		16,40		
Частота 500 Гц								
	В	В	В	В	В	В	В	
13.	6,000	1,000	0,9700	1,0300		0,0300		
14.		3,000	2,9200	3,0800		0,0800		
15.		5,500	5,3575	5,6425		0,1425		
16.	60,00	10,00	9,700	10,300		0,300		
17.		30,00	29,200	30,800		0,800		
18.		55,00	53,575	56,425		1,425		
19.	600,0	100,0	97,00	103,00		3,00		
20.		300,0	292,00	308,00		8,00		
21.		550,0	535,75	564,25		14,25		
22.	1000	600	580,00	620,00		20,00		
23.		800	775,00	825,00		25,00		
24.		950	921,25	978,75		28,75		

Таблица Б.3 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения переменного тока «LoZ»

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	6,000	1,000	0,930	1,070		0,070		
2.		3,000	2,870	3,130		0,130		
3.		5,500	5,295	5,705		0,205		
4.	60,00	10,00	9,30	10,70		0,70		
5.		30,00	28,70	31,30		1,30		
6.		55,00	52,95	57,05		2,05		
7.	300,0	100,0	93,0	107,0		7,0		
8.		200,0	190,0	210,0		10,0		
9.		280,0	267,6	292,4		12,4		

Таблица Б.4 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	600,0	10,0	8,90	11,10		1,10		
2.		300,0	296,00	304,00		4,00		
3.		550,0	543,50	556,50		6,50		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	6,000	1,000	0,987	1,013		0,013		
5.		3,000	2,971	3,029		0,029		
6.		5,500	5,451	5,549		0,049		
7.	60,00	10,00	9,87	10,13		0,130		
8.		30,00	29,71	30,29		0,290		
9.		55,00	54,51	55,49		0,490		
10.	600,0	100,0	98,70	101,30		1,30		
11.		300,0	297,10	302,90		2,90		
12.		550,0	545,10	554,90		4,90		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
13.	6,000	1,000	0,987	1,013		0,013		
14.		3,000	2,971	3,029		0,029		
15.		5,500	5,451	5,549		0,049		
16.	60,00	10,00	9,650	10,350		0,350		
17.		30,00	29,150	30,850		0,850		
18.		55,00	53,525	56,475		1,475		

Таблица Б.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	
1.	60,00	10,00	9,50	10,50		0,500		
2.		30,00	28,90	31,10		1,100		
3.		55,00	53,15	56,85		1,850		
4.	600,0	100,0	96,20	103,80		3,800		
5.		300,0	290,20	309,80		9,800		

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
6.		550,0	532,70	567,30		17,300		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	
7.	6,000	1,000	0,962	1,038		0,038		
8.		3,000	2,902	3,098		0,098		
9.		5,500	5,327	5,673		0,173		
10.	60,00	10,00	9,62	10,38		0,38		
11.		30,00	29,02	30,98		0,98		
12.		55,00	53,27	56,73		1,73		
13.	600,0	100,0	96,2	103,8		3,80		
14.		300,0	290,2	309,8		9,80		
15.		550,0	532,7	567,3		17,30		
16.	6000	1000	945,0	1055,0		55,00		
17.		3000	2875,0	3125,0		125,00		
18.		5500	5287,5	5712,5		212,50		

Таблица Б.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	60,00	10,00	9,75	10,25		0,25		
2.		30,00	29,35	30,65		0,65		
3.		55,00	53,85	56,15		1,15		
4.	600,0	100,0	97,50	102,50		2,50		
5.		300,0	293,50	306,50		6,50		
6.		550,0	538,50	561,50		11,50		
7.	1000	700	681,00	719,00		19,00		
8.		800	779,00	821,00		21,00		
9.		900	877,00	923,00		23,00		

Таблица Б.7 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	60,00	10,00	9,70	10,30		0,30		
2.		30,00	29,20	30,80		0,80		
3.		55,00	53,58	56,43		1,43		
4.	600,0	100,0	97,00	103,00		3,00		
5.		300,0	292,00	308,00		8,00		
6.		550,0	535,75	564,25		14,25		
7.	1000	700	677,50	722,50		22,50		
8.		800	775,00	825,00		25,00		
9.		900	872,50	927,50		27,50		

Таблица Б.8 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	60,00	10,00	9,93	10,07		0,07		
2.		25,00	24,90	25,10		0,10		
3.		45,00	44,86	45,14		0,14		
4.	600,0	100,0	99,3	100,7		0,70		
5.		250,0	249,0	251,0		1,00		
6.		450,0	448,6	451,4		1,40		
	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	
7.	6,000	1,000	0,993	1,007		0,007		
8.		2,500	2,490	2,510		0,010		
9.		4,500	4,486	4,514		0,014		
10.	60,00	10,00	9,93	10,07		0,07		
11.		25,00	24,90	25,10		0,10		
12.		45,00	44,86	45,14		0,14		
13.	600,0	100,0	99,3	100,7		0,70		
14.		250,0	249,0	251,0		1,00		
15.		450,0	448,6	451,4		1,40		
	МГц	МГц	МГц	МГц	МГц	МГц	МГц	
16.	6,000	1,000	0,993	1,007		0,007		
17.		2,500	2,490	2,510		0,010		
18.		4,500	4,486	4,514		0,014		
19.	10,000	5,000	4,940	5,060		0,060		
20.		7,000	6,936	7,064		0,064		
21.		9,500	9,431	9,569		0,069		

Таблица Б.9 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
1.	от -40 до +1000	-20,0	-23,3	-16,7		3,3		
2.		400,0	391,0	409,0		9,0		
3.		900,0	883,5	916,5		16,5		

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-3000

Таблица В.1. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
1.	500,00	100,00	99,86	100,14		0,14		
2.		250,00	249,71	250,29		0,29		
3.		450,00	449,51	450,49		0,49		
	В	В	В	В	В	В	В	
4.	5,0000	1,0000	0,9986	1,0014		0,0014		
5.		2,5000	2,4971	2,5029		0,0029		
6.		4,5000	4,4951	4,5049		0,0049		
7.	50,000	10,000	9,986	10,014		0,014		
8.		25,000	24,971	25,029		0,029		
9.		45,000	44,951	45,049		0,049		
10.	500,0	100,00	99,86	100,14		0,14		
11.		250,00	249,71	250,29		0,29		
12.		450,00	449,51	450,49		0,49		
13.	1000,0	600,0	598,30	601,70		1,70		
14.		750,0	748,00	752,00		2,00		
15.		950,0	947,60	952,40		2,40		

Таблица В.2 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
Частота 50 Гц								
	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
1.	500,00	100,00	98,910	101,090		1,09		
2.		250,00	247,410	252,590		2,59		
3.		450,00	445,410	454,590		4,59		
	В	В	В	В	В	В	В	
4.	5,0000	1,0000	0,9891	1,0109		0,0109		
5.		2,5000	2,4741	2,5259		0,0259		
6.		4,5000	4,4541	4,5459		0,0459		
7.	50,000	10,000	9,891	10,109		0,109		
8.		25,000	24,741	25,259		0,259		
9.		45,000	44,541	45,459		0,459		
10.	500,0	100,00	98,910	101,090		1,090		
11.		250,00	247,410	252,590		2,590		
12.		450,00	445,410	454,590		4,590		
13.	1000,0	600,0	593,10	606,90		6,90		
14.		750,0	741,60	758,40		8,40		
15.		950,0	939,60	960,40		10,40		

Таблица В.3 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	500,00	100,00	98,91	101,09		1,09		
2.		250,00	247,41	252,59		2,59		
3.		450,00	445,41	454,59		4,59		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	5,0000	1,0000	0,9896	1,0104		0,0104		
5.		2,5000	2,4746	2,5254		0,0254		
6.		4,5000	4,4546	4,5454		0,0454		
7.	50,000	10,000	9,896	10,104		0,104		
8.		25,000	24,746	25,254		0,254		
9.		45,000	44,546	45,454		0,454		
10.	500,00	100,00	98,96	101,04		1,04		
11.		250,00	247,46	252,54		2,54		
12.		450,00	445,46	454,54		4,54		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
13.	5,0000	1,0000	0,9891	1,0109		0,0109		
14.		2,5000	2,4741	2,5259		0,0259		
15.		4,5000	4,4541	4,5459		0,0459		
16.	50,000	10,000	9,890	10,110		0,110		
17.		25,000	24,740	25,260		0,260		
18.		45,000	44,540	45,460		0,460		

Таблица В.4 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	
1.	500	100	95,6	104,4		4,4		
2.		250	239,6	260,4		10,4		
3.		450	431,6	468,4		18,4		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	
4.	5	1	0,9491	1,0509		0,0509		
5.		2,5	2,3741	2,6259		0,1259		
6.		4,5	4,2741	4,7259		0,2259		
7.	50	10	9,391	10,609		0,6090		
8.		25	23,491	26,509		1,5090		
9.		45	42,291	47,709		2,7090		
10.	500	100	93,910	106,090		6,0900		
11.		250	234,910	265,090		15,0900		
12.		450	422,910	477,090		27,0900		
	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	
13.	5	1	0,9391	1,0609		0,0609		
14.		2,5	2,3491	2,6509		0,1509		
15.		4,5	4,2291	4,7709		0,2709		

Таблица В.5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	1000,0	50,0	48,25	51,75		1,75		
2.		450,0	438,25	461,75		11,75		
3.		900,0	877,00	923,00		23,00		

Таблица В.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
Частота 50 Гц								
1.	1000,0	50,0	47,8	52,2		2,2		
2.		450,0	436,6	463,4		13,4		
3.		900,0	874,0	926,0		26,0		
4.	3000,0	1500,0	1457,2	1542,8		42,8		
5.		2000,0	1943,2	2056,8		56,8		
6.		2500,0	2429,2	2570,8		70,8		
7.		2700,0	2623,6	2776,4		76,4		
Частота 100 Гц								
1.	1000,0	50,0	47,8	52,2		2,2		
2.		450,0	436,6	463,4		13,4		
3.		900,0	874,0	926,0		26,0		

Таблица В.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	50,000	10,000	9,968	10,032		0,032		
2.		25,000	24,923	25,077		0,077		
3.		45,000	44,863	45,137		0,137		
4.	500,00	100,00	99,68	100,32		0,32		
5.		250,00	249,23	250,77		0,77		
6.		450,00	448,63	451,37		1,37		
	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	
7.	5,0000	1,0000	0,9968	1,0032		0,0032		
8.		2,5000	2,4923	2,5077		0,0077		
9.		4,5000	4,4863	4,5137		0,0137		
10.	50,000	10,000	9,968	10,032		0,032		
11.		25,000	24,923	25,077		0,077		
12.		45,000	44,863	45,137		0,137		
13.	500,00	100,00	99,68	100,32		0,32		
14.		250,00	249,23	250,77		0,77		
15.		450,00	448,63	451,37		1,37		
	МГц	МГц	МГц	МГц	МГц	МГц	МГц	
16.	5,0000	1,0000	0,9968	1,0032		0,0032		
17.		2,5000	2,4923	2,5077		0,0077		

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
18.	50,000	4,5000	4,4863	4,5137		0,0137		
19.		10,000	9,968	10,032		0,032		
20.		25,000	24,923	25,077		0,077		
21.		45,000	44,863	45,137		0,137		

Таблица В.8 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
1.	от -100 до +1000	-50,0	-52,5	-47,5		2,5		
2.		350,0	344,5	355,5		5,5		
3.		800,0	790,0	810,0		10,0		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-3кR

Таблица Г.1. Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
Частота 50 Гц								
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	30,00	5,0	4,77	5,23		0,23		
2.		15,0	14,47	15,53		0,53		
3.		25,0	24,17	25,83		0,83		
4.	300,0	50,0	48,0	52,0		2,0		
5.		150,0	145,0	155,0		5,0		
6.		250,0	242,0	258,0		8,0		
7.	1000	500,0	480,0	520,0		20,0		
8.		700,0	674,0	726,0		26,0		
9.		900,0	868,0	932,0		32,0		
10.	3000	1500	1450	1550		50,0		
11.		2000	1935	2065		65,0		
12.		2700	2614	2786		86,0		

Таблица Г.2. Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	400,0	50,0	49,742	50,258		0,258		
2.		100,0	99,492	100,508		0,508		
3.		200,0	198,992	201,008		1,008		
4.		300,0	298,492	301,508		1,508		
5.		380,0	378,092	381,908		1,908		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-402

Таблица Д.1. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	4,000	0,500	0,492	0,508		0,008		
2.		2,000	1,977	2,023		0,023		
3.		3,600	3,561	3,639		0,039		
4.	40,00	5,00	4,920	5,080		0,080		
5.		20,00	19,770	20,230		0,230		
6.		36,00	35,610	36,390		0,390		
7.	400,0	50,0	49,000	51,000		1,000		
8.		200,0	197,500	202,500		2,500		
9.		360,0	355,900	364,100		4,100		
10.	1000	500	489,000	511,000		11,000		
11.		750	736,000	764,000		14,000		
12.		900	884,200	915,800		15,800		

Таблица Д.2 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения переменного тока «TrueRMS»

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
Частота 50 Гц								
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	4,000	0,500	0,4890	0,5110		0,0110		
2.		2,000	1,9710	2,0290		0,0290		
3.		3,600	3,5518	3,6482		0,0482		
4.	40,00	5,00	4,890	5,110		0,110		
5.		20,00	19,710	20,290		0,290		
6.		36,00	35,518	36,482		0,482		
7.	400,0	50,0	48,90	51,10		1,10		
8.		200,0	197,10	202,90		2,90		
9.		360,0	355,18	364,82		4,82		
10.	1000	500	487,50	512,50		12,50		
11.		750	733,75	766,25		16,25		
12.		900	881,50	918,50		18,50		
Частота 1000 Гц								
	В	В	В	В	В	В		
13.	4,000	0,500	0,4890	0,5110		0,0110		
14.		2,000	1,9710	2,0290		0,0290		
15.		3,600	3,5518	3,6482		0,0482		
16.	40,00	5,00	4,890	5,110		0,110		
17.		20,00	19,710	20,290		0,290		
18.		36,00	35,518	36,482		0,482		
19.	400,0	50,0	48,90	51,10		1,10		
20.		200,0	197,10	202,90		2,90		
21.		360,0	355,18	364,82		4,82		
22.	1000	500	487,50	512,50		12,50		
23.		750	733,75	766,25		16,25		
24.		900	881,50	918,50		18,50		

Таблица Д.3 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	400,0	50,0	49,1	50,9		0,9		
2.		200,0	197,6	202,4		2,4		
3.		360,0	356,0	364,0		4,0		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	4,000	0,500	0,4905	0,5095		0,0095		
5.		2,000	1,968	2,032		0,032		
6.		3,600	3,544	3,656		0,056		
7.	40,00	5,00	4,905	5,095		0,095		
8.		20,00	19,68	20,32		0,32		
9.		36,00	35,44	36,56		0,56		
10.	400,0	50,0	49,05	50,95		0,95		
11.		200,0	196,8	203,2		3,20		
12.		360,0	354,4	365,6		5,60		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
13.	4,000	0,500	0,485	0,515		0,015		
14.		2,000	1,955	2,045		0,045		
15.		3,600	3,523	3,677		0,077		
16.	40,00	5,00	4,77	5,23		0,23		
17.		20,00	19,32	20,68		0,68		
18.		36,00	34,84	37,16		1,16		

Таблица Д.4 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	
1.	99,99	15,00	14,125	15,875		0,875		
2.		50,00	47,550	52,450		2,450		
3.		95,00	90,525	99,475		4,475		
4.	999,9	150,0	145,000	155,000		5,000		
5.		500,0	484,500	515,500		15,500		
6.		950,0	921,000	979,000		29,000		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	
7.	9,999	1,500	1,450	1,550		0,050		
8.		5,000	4,845	5,155		0,155		
9.		9,500	9,210	9,790		0,290		
10.	99,99	15,00	14,500	15,500		0,50		
11.		50,00	48,450	51,550		1,55		
12.		95,00	92,100	97,900		2,90		
13.	999,9	150,0	145,000	155,000		5,00		
14.		500,0	484,500	515,500		15,50		
15.		950,0	921,000	979,000		29,00		
	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	
16.	9,999	1,500	1,450	1,550		0,050		
17.		5,000	4,845	5,155		0,155		
18.		9,500	9,210	9,790		0,290		
16.	99,99	15,00	14,200	15,800		0,800		
17.		50,00	47,450	52,550		2,550		
18.		95,00	90,200	99,800		4,800		

Таблица Д.5 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	40,00	5,00	4,82	5,18		0,18		
2.		20,00	19,52	20,48		0,48		
3.		36,00	35,20	36,80		0,80		
4.	400,0	50,0	47,95	52,05		2,05		
5.		200,0	194,20	205,80		5,80		
6.		360,0	350,20	369,80		9,80		

Таблица Д.6 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного напряжения

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	99,99	15,00	14,80	15,20		0,20		
2.		50,00	49,45	50,55		0,55		
3.		95,00	94,00	96,00		1,00		
4.	999,9	150,0	148,0	152,0		2,0		
5.		500,0	494,5	505,5		5,5		
6.		950,0	940,0	960,0		10,0		
	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	
7.	9,999	1,500	1,480	1,520		0,020		
8.		5,000	4,945	5,055		0,055		
9.		9,500	9,400	9,600		0,100		
10.	99,99	15,00	14,80	15,20		0,20		
11.		50,00	47,73	52,27		2,27		
12.		95,00	90,705	99,295		4,295		

Таблица Д.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	99,99	15,00	14,80	15,20		0,20		
2.		50,00	49,45	50,55		0,55		
3.		95,00	94,95	95,05		0,05		
4.	999,9	150,0	148,0	152,0		2,0		
5.		500,0	494,5	505,5		5,5		
6.		950,0	940,0	960,0		10,0		

Таблица Д.8 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	°С	°С	°С	°С	°С	°С	°С	
1.	-20...+1000	-20,0	-23,6	-16,4		3,6		
2.		400,0	385,0	415,0		15,0		
3.		900,0	870,0	930,0		30,0		

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-403

Таблица Е.1. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений В	Установленное значение В	Нижний предел В	Верхний предел В	Показания В	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$ В	Погрешность В	Соответствует
2.	2,000	1,977	2,023		0,023			
3.	3,600	3,561	3,639		0,039			
4.	40,00	5,00	4,92	5,08		0,08		
5.		20,00	19,77	20,23		0,23		
6.		36,00	35,61	36,39		0,39		
7.	400,0	50,0	48,90	51,10		1,10		
8.		200,0	197,10	202,90		2,90		
9.		360,0	355,18	364,82		4,82		
10.	1000	500	489,00	511,00		11,00		
11.		750	736,00	764,00		14,00		
12.		900	884,20	915,80		15,80		

Таблица Е.2 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения переменного тока «TrueRMS»

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений В	Установленное значение В	Нижний предел В	Верхний предел В	Показания В	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$ В	Погрешность В	Соответствует
1.	4,000	0,500	0,4890	0,5110		0,0110		
2.		2,000	1,9710	2,0290		0,0290		
3.		3,600	3,5518	3,6482		0,0482		
4.	40,00	5,00	4,89	5,11		0,110		
5.		20,00	19,71	20,29		0,290		
6.		36,00	35,52	36,48		0,482		
7.	400,0	50,0	48,90	51,10		1,100		
8.		200,0	197,10	202,90		2,900		
9.		360,0	355,18	364,82		4,820		
10.	1000	500	487,50	512,50		12,500		
11.		750	733,75	766,25		16,250		
12.		900	881,50	918,50		18,500		
Частота 1000 Гц								
13.	4,000	0,500	0,4890	0,5110		0,0110		
14.		2,000	1,9710	2,0290		0,0290		
15.		3,600	3,5518	3,6482		0,0482		
16.	40,00	5,00	4,89	5,11		0,110		
17.		20,00	19,71	20,29		0,290		
18.		36,00	35,52	36,48		0,482		
19.	400,0	50,0	48,90	51,10		1,100		
20.		200,0	197,10	202,90		2,900		
21.		360,0	355,18	364,82		4,820		
22.	1000	500	487,50	512,50		12,500		
23.		750	733,75	766,25		16,250		
24.		900	881,50	918,50		18,500		

Таблица Е.3 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	400,0	50,0	49,100	50,900		0,900		
2.		200,0	197,600	202,400		2,400		
3.		360,0	356,000	364,000		4,000		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	4,000	0,500	0,4905	0,5095		0,0095		
5.		2,000	1,9680	2,0320		0,0320		
6.		3,600	3,5440	3,6560		0,0560		
7.	40,00	5,00	4,905	5,095		0,095		
8.		20,00	19,680	20,320		0,320		
9.		36,00	35,440	36,560		0,560		
10.	400,0	50,0	49,050	50,950		0,950		
11.		200,0	196,800	203,200		3,200		
12.		360,0	354,400	365,600		5,600		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
13.	4,000	0,500	0,485	0,515		0,015		
14.		2,000	1,955	2,045		0,045		
15.		3,600	3,523	3,677		0,077		
16.	40,00	5,00	4,770	5,230		0,230		
17.		20,00	19,320	20,680		0,680		
18.		36,00	34,840	37,160		1,160		

Таблица Е.4 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	
1.	99,99	15,00	14,305	15,695		0,695		
2.		50,00	47,730	52,270		2,270		
3.		95,00	90,705	99,295		4,295		
4.	999,9	150,0	145,00	155,00		5,000		
5.		500,0	484,50	515,50		15,500		
6.		950,0	921,00	979,00		29,000		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	
7.	9,999	1,500	1,450	1,550		0,050		
8.		5,000	4,845	5,155		0,155		
9.		9,500	9,210	9,790		0,290		
10.	99,99	15,00	14,500	15,500		0,500		
11.		50,00	48,450	51,550		1,550		
12.		95,00	92,100	97,900		2,900		
13.	999,9	150,0	145,00	155,00		5,000		
14.		500,0	484,50	515,50		15,500		
15.		950,0	921,00	979,00		29,000		
	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	
16.	9,999	1,500	1,450	1,550		0,050		
17.		5,000	4,845	5,155		0,155		
18.		9,500	9,210	9,790		0,290		
19.	99,99	15,00	14,200	15,800		0,800		
20.		50,00	47,450	52,550		2,550		
21.		95,00	90,200	99,800		4,800		

Таблица Е.5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	40,00	5,00	4,82	5,18		0,18		
2.		20,00	19,52	20,48		0,48		
3.		36,00	35,20	36,80		0,80		
4.	400,0	50,0	47,95	52,05		2,05		
5.		200,0	194,20	205,80		5,80		
6.		360,0	350,20	369,80		9,80		

Таблица Е.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
Частота 50 Гц								
1.	40,00	5,00	4,82	5,18		0,18		
2.		20,00	19,52	20,48		0,48		
3.		36,00	35,20	36,80		0,80		
4.	400,0	50,0	47,95	52,05		2,05		
5.		200,0	194,20	205,80		5,80		
6.		360,0	350,20	369,80		9,80		
Частота 60 Гц								
1.	40,00	5,00	4,82	5,18		0,18		
2.		20,00	19,52	20,48		0,48		
3.		36,00	35,20	36,80		0,80		
4.	400,0	50,0	47,95	52,05		2,05		
5.		200,0	194,20	205,80		5,80		
6.		360,0	350,20	369,80		9,80		

Таблица Е.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного напряжения

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	99,99	15,00	14,80	15,20		0,20		
2.		50,00	49,45	50,55		0,55		
3.		95,00	94,00	96,00		1,00		
4.	999,9	150,0	148,00	152,00		2,00		
5.		500,0	494,50	505,50		5,50		
6.		950,0	940,00	960,00		10,00		
	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	
7.	9,999	1,500	1,480	1,520		0,020		
8.		5,000	4,945	5,055		0,055		
9.		9,500	9,400	9,600		0,100		
10.	99,99	15,00	14,80	15,20		0,20		
11.		50,00	49,45	50,55		0,55		
12.		95,00	94,00	96,00		1,00		

Таблица Е.8 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	99,99	15,00	14,80	15,20		0,20		
2.		50,00	49,45	50,55		0,55		
3.		95,00	94,95	95,05		0,05		
4.	999,9	150,0	148,0	152,0		2,0		
5.		500,0	494,5	505,5		5,5		
6.		950,0	940,0	960,0		10,0		

Таблица Е.9 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
1.	-20...+1000	-20,0	-23,6	-16,4		3,6		
2.		400,0	385,0	415,0		15,0		
3.		900,0	870,0	930,0		30,0		

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-1010

Таблица Ж.1. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	мВ							
1.	600,0	150,0	148,75	151,25		1,25		
2.		300,0	298,00	302,00		2,00		
3.		550,0	546,75	553,25		3,25		
	В	В	В	В	В	В	В	
4.	6,000	1,500	1,48	1,52		0,02		
5.		3,000	2,95	3,05		0,05		
6.		5,500	5,42	5,58		0,08		
7.	60,00	15,00	14,76	15,25		0,25		
8.		30,00	29,53	30,47		0,47		
9.		55,00	54,16	55,85		0,85		
10.	600,0	150,0	147,55	152,45		2,45		
11.		300,0	295,30	304,70		4,70		
12.		550,0	541,55	558,45		8,45		
13.	1000	650	640,20	659,80		9,80		
14.		800	788,40	811,60		11,60		
15.		950	936,60	963,40		13,40		

Таблица Ж.2 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения переменного тока «TrueRMS»

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Частота 50 Гц							
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	6,000	1,500	1,4725	1,5275		0,0275		
2.		3,000	2,9500	3,0500		0,0500		
3.		5,500	5,4125	5,5875		0,0875		
4.	60,00	15,00	14,7250	15,2750		0,2750		
5.		30,00	29,5000	30,5000		0,5000		
6.		55,00	54,1250	55,8750		0,8750		
7.	600,0	150,0	147,250	152,750		2,750		
8.		300,0	295,000	305,000		5,000		
9.		550,0	541,250	558,750		8,750		
10.	1000	650	635,250	664,750		14,750		
11.		800	783,000	817,000		17,000		
12.		950	930,750	969,250		19,250		
Частота 1000 Гц								
	В	В	В	В	В	В		
13.	6,000	1,500	1,4725	1,5275		0,0275		
14.		3,000	2,9500	3,0500		0,0500		
15.		5,500	5,4125	5,5875		0,0875		
16.	60,00	15,00	14,7250	15,2750		0,2750		
17.		30,00	29,5000	30,5000		0,5000		
18.		55,00	54,1250	55,8750		0,8750		
19.	600,0	150,0	147,250	152,750		2,750		
20.		300,0	295,000	305,000		5,000		
21.		550,0	541,250	558,750		8,750		
22.	1000	650	635,250	664,750		14,750		
23.		800	783,000	817,000		17,000		
24.		950	930,750	969,250		19,250		

Таблица Ж.3 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения переменного тока «LoZ»

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
Частота 50 Гц								
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	6,000	1,500	1,415	1,585		0,085		
2.		3,000	2,870	3,130		0,130		
3.		5,500	5,295	5,705		0,205		
4.	60,00	15,00	14,15	15,85		0,85		
5.		30,00	28,70	31,30		1,30		
6.		55,00	52,95	57,05		2,05		
7.	300,0	100,0	93,0	107,0		7,0		
8.		180,0	170,6	189,4		9,4		
9.		250,0	238,5	261,5		11,5		

Таблица Ж.4 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	600,0	150,0	148,10	151,90		1,90		
2.		300,0	296,60	303,40		3,40		
3.		550,0	544,10	555,90		5,90		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	6,000	1,500	1,4755	1,5245		0,0245	0,03	
5.		3,000	2,9530	3,0470		0,0470	1	
6.		5,500	5,4155	5,5845		0,0845		
7.	60,00	15,00	14,755	15,245		0,245		
8.		30,00	29,530	30,470		0,470		
9.		55,00	54,155	55,845		0,845		
10.	600,0	150,0	147,550	152,450		2,450		
11.		300,0	295,300	304,700		4,700		
12.		550,0	541,550	558,450		8,450		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
13.	6,000	1,500	1,4595	1,5405		0,0405		
14.		3,000	2,9220	3,0780		0,0780		
15.		5,500	5,3595	5,6405		0,1405		
16.	60,00	15,00	14,425	15,575		0,575		
17.		30,00	28,900	31,100		1,100		
18.		55,00	53,025	56,975		1,975		

Таблица Ж.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости *147,6 Ом*

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	
1.	60,00	15,00	14,20	15,80		0,80		
2.		30,00	28,60	31,40		1,40		
3.		55,00	52,60	57,40		2,40		
4.	600,0	150,0	145,00	155,00		5,00		
5.		300,0	290,50	309,50		9,50		
6.		550,0	533,00	567,00		17,00		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
7.	6,000	1,500	1,450	1,550		0,050		
8.		3,000	2,905	3,095		0,095		
9.		5,500	5,330	5,670		0,170		
10.	60,00	15,00	14,500	15,500		0,500		
11.		30,00	29,050	30,950		0,950		
12.		55,00	53,300	56,700		1,700		
13.	600,0	150,0	145,00	155,00		5,000		
14.		300,0	290,50	309,50		9,500		
15.		550,0	533,00	567,00		17,000		
	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	
16.	6,000	1,500	1,45495	1,54505		0,04505		
17.		3,000	2,90995	3,09005		0,09005		
18.		5,500	5,33495	5,66505		0,16505		
19.	60,00	15,00	14,170	15,830		0,83		
20.		30,00	28,420	31,580		1,58		
21.		55,00	52,170	57,830		2,83		
22.	100,0	65,0	60,250	69,750		4,75		
23.		80,0	74,500	85,500		5,50		
24.		95,0	88,750	101,250		6,25		

Таблица Ж.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	600,0	150,0	145,45	154,55		4,55		
2.		300,0	291,70	308,30		8,30		
3.		550,0	535,45	564,55		14,55		
4.	1000,0	650	623,80	676,20		26,20		
5.		800	769,60	830,40		30,40		
6.		950	915,40	984,60		34,60		

Таблица Ж.7 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
Частота 50 Гц								
1.	600,0	150,0	145,45	154,55		4,55		
2.		300,0	291,70	308,30		8,30		
3.		550,0	535,45	564,55		14,55		
4.	1000,0	650	623,80	676,20		26,20		
5.		800	769,60	830,40		30,40		
6.		950	915,40	984,60		34,60		
Частота 60 Гц								
1.	600,0	150,0	145,45	154,55		4,55		
2.		300,0	291,70	308,30		8,30		
3.		550,0	535,45	564,55		14,55		
4.	1000,0	650	623,80	676,20		26,20		
5.		800	769,60	830,40		30,40		
6.		950	915,40	984,60		34,60		

Таблица Ж.8 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклочение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
1.	-20..+1000	-20,0	-25,6	-14,4		5,6		
2.		400,0	383,0	417,0		17,0		
3.		900,0	868,0	932,0		32,0		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки клещей электроизмерительных СМР-100

Таблица 3.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока в режиме «True RMS» (синусоидальная форма сигнала)

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты проверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
Частота 50 Гц								
1.	6,000	1,000	0,977	1,023		0,043		
2.		3,000	2,947	3,053		0,113		
3.		5,500	5,410	5,591		0,201		
4.	60,00	10,00	9,77	10,23		0,38		
5.		30,00	29,47	30,53		0,98		
6.		55,00	54,10	55,91		1,73		
7.	600,0	100,0	98,5	101,5		3,5		
8.		300,0	296,5	303,5		9,5		
9.		550,0	544,0	556,0		17,0		
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	6,000	1,000	0,985	1,015		0,035		
2.		3,000	2,965	3,035		0,095		
3.		5,500	5,440	5,560		0,170		
4.	60,00	10,00	9,85	10,15		0,35		
5.		30,00	29,65	30,35		0,95		
6.		55,00	54,40	55,60		1,70		
7.	100,0	65,0	62,25	67,75		2,75		
8.		80,0	76,80	83,20		3,20		
9.		95,0	91,35	98,65		3,65		
Частота 1000 Гц								
1.	6,000	1,000	0,977	1,023		0,043		
2.		3,000	2,947	3,053		0,113		
3.		5,500	5,410	5,591		0,201		
4.	60,00	10,00	9,77	10,23		0,38		
5.		30,00	29,47	30,53		0,98		
6.		55,00	54,10	55,91		1,73		
7.	600,0	100,0	98,5	101,5		3,5		
8.		300,0	296,5	303,5		9,5		
9.		550,0	544,0	556,0		17,0		
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	6,000	1,000	0,985	1,015		0,035		
2.		3,000	2,965	3,035		0,095		
3.		5,500	5,440	5,560		0,170		
4.	60,00	10,00	9,85	10,15		0,35		
5.		30,00	29,65	30,35		0,95		
6.		55,00	54,40	55,60		1,70		
7.	100,0	65,0	62,25	67,75		2,75		
8.		80,0	76,80	83,20		3,20		
9.		95,0	91,35	98,65		3,65		

Таблица 3.2 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока в режиме «True RMS» с фильтром низких частот

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты проверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
Частота 50 Гц								
1.	6,000	1,000	0,972	1,028		0,028		
2.		3,000	2,932	3,068		0,068		
3.		5,500	5,382	5,618		0,118		
4.	60,00	10,00	9,770	10,230		0,230		
5.		30,00	29,470	30,530		0,530		
6.		55,00	54,095	55,905		0,905		
7.	600,0	100,0	97,700	102,300		2,300		
8.		300,0	294,700	305,300		5,300		
9.		550,0	540,950	559,050		9,050		
	А	А	А	А		А	А	
1.	6,000	1,000	0,977	1,023		0,023		
2.		3,000	2,947	3,053		0,053		
3.		5,500	5,410	5,591		0,091		
4.	60,00	10,00	9,770	10,230		0,230		
5.		30,00	29,470	30,530		0,530		
6.		55,00	54,095	55,905		0,905		
7.	100,0	65,0	63,225	66,775		1,775		
8.		80,0	78,000	82,000		2,000		
9.		95,0	92,775	97,225		2,225		

Таблица 3.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока в режиме «True RMS» (прямоугольная, треугольная, трапецевидная форма сигнала)

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты проверки		Заключение о соответствии
№	Предел измерений	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
Частота 50 Гц								
1.	6,000	1,000	0,977	1,023		0,023		
2.		3,000	2,947	3,053		0,053		
3.		5,500	5,410	5,591		0,091		
4.	60,00	10,00	9,77	10,23		0,230		
5.		30,00	29,47	30,53		0,530		
6.		55,00	54,10	55,91		0,905		
7.	600,0	100,0	98,50	101,50		1,50		
8.		300,0	296,50	303,50		3,50		
9.		550,0	544,00	556,00		6,00		
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	6,000	1,000	0,985	1,015		0,015		
2.		3,000	2,965	3,035		0,035		
3.		5,500	5,440	5,560		0,060		
4.	60,00	10,00	9,85	10,15		0,150		
5.		30,00	29,65	30,35		0,350		
6.		55,00	54,40	55,60		0,600		
7.	100,0	65,0	63,85	66,15		1,15		
8.		80,0	78,70	81,30		1,30		
9.		95,0	93,55	96,45		1,45		