

СОГЛАСОВАНО

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


_____ **П. С. Казаков**

_____ **2024 г.**



Государственная система обеспечения единства измерений

Клещи электроизмерительные СМР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-НИЦЭ-007-24

г. Москва

2024 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.....	13
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

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 г. № 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 - Г.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций при первичной / периодической поверке для модификаций						
		СМР-200F	СМР-3000	СМР-3kR	СМР-1015-PV	СМР-402	СМР-403	СМР-1010
Внешний осмотр средства измерений	7	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	10.1	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «True RMS»	10.2	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в режиме «LoZ»	10.3	Нет/Нет	Нет/Нет	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Нет/Нет	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления	10.4	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	10.5	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	10.6	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	10.7	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного напряжения	10.8	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет
Определение абсолютной погрешности	10.9	Нет/Нет	Нет/Нет	Нет/Нет	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Нет/Нет

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций при первичной / периодической поверке для модификаций						
		СМР-200F	СМР-3000	СМР-3kR	СМР-1015-PV	СМР-402	СМР-403	СМР-1010
измерений частоты переменного тока								
Определение абсолютной погрешности измерения температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).	10.10	Нет/Нет	Да/Да	Нет/Нет	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	11	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да
Оформление результатов поверки	12	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да	Да/Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- 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 (ред. от 30.12.2020 года) «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	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по приказу № 1706. Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 1020 В (поддиапазоны рабочих частот от 10 Гц до 500 кГц); Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по приказу № 1520. Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 1020 В; Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по приказу № 3456. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 1100 МОм. Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по ГОСТ 8.371-80. Диапазон воспроизведений электрической емкости от 0,22 нФ до 110 мФ; Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по приказу № 668. Диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0 до 20,5 А (частотой от 10 Гц до 5 кГц); Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по приказу № 2091. Диапазон воспроизведений силы постоянного тока от 0 до 20,5 А.	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)
р.10 п.10.8 - Определение метрологических характеристик	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по приказу № 2360. Диапазон воспроизведений частоты от 0,01 Гц до 50 МГц	Генератор сигналов произвольной формы DG1022Z (далее – генератор DG1022Z), рег. №

Операции проверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам проверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		56011-20
р.10 п.10.7 - Определение метрологических характеристик	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по приказу № 668. Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне от 0 до 5 А частотой 50 Гц	Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (далее - GDM-78261), рег. № 52669-13.
Вспомогательные средства поверки		
р.10 п.10.7 - Определение метрологических характеристик	Средства воспроизведений силы переменного тока в диапазоне от 1000 до 3000 А частотой 50 Гц	Источник тока регулируемый «ИТ5000» (диапазон выходного тока от 0 до 6000 А) (далее - ИТ5000).
р.10 п.10.7 - Определение метрологических характеристик	Номинальное значение первичного тока 3000 А, класс точности 10 (по ГОСТ 7746)	Трансформатор тока измерительный переносной «ТТИП», исполнение ТТИП-5000/5 (далее - ТТИП), рег. № 39854-08.
р.8-10 - Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +10 °С до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С, средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %,	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
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

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).

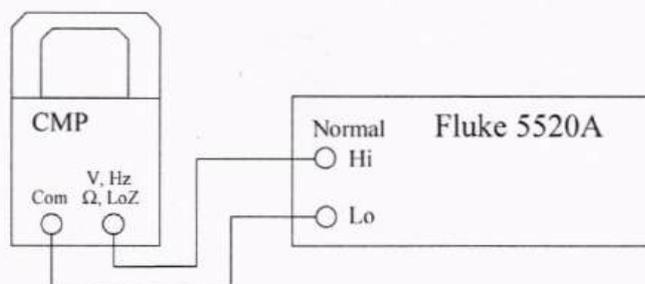


Рисунок 1 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, напряжения переменного тока в режиме «LoZ», частоты переменного тока, электрического сопротивления и электрической емкости

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 СМР-3000, СМР-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 СМР-1015-PV, В.5 Приложения В для измерителей модификации СМР-3000, Е.5 Приложение Е для измерителей модификации СМР-403, Ж.6 Приложение Ж для измерителей модификации СМР-1010. Измерители автоматически производят измерения силы постоянного тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносятся в соответствующие таблицы приложений Б-В, Е-Ж.

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

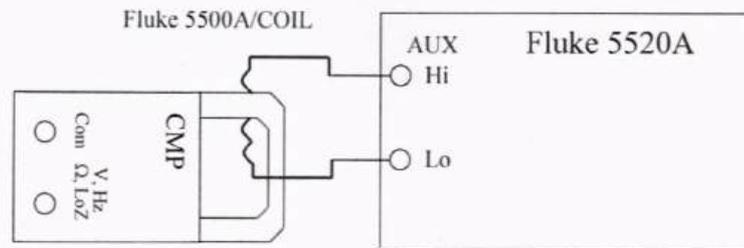


Рисунок 2 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока.

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).

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-3kR, 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. Измерители автоматически производят измерения силы переменного тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых измерителей, результаты заносится в соответствующие таблицы приложений А-Ж.

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).

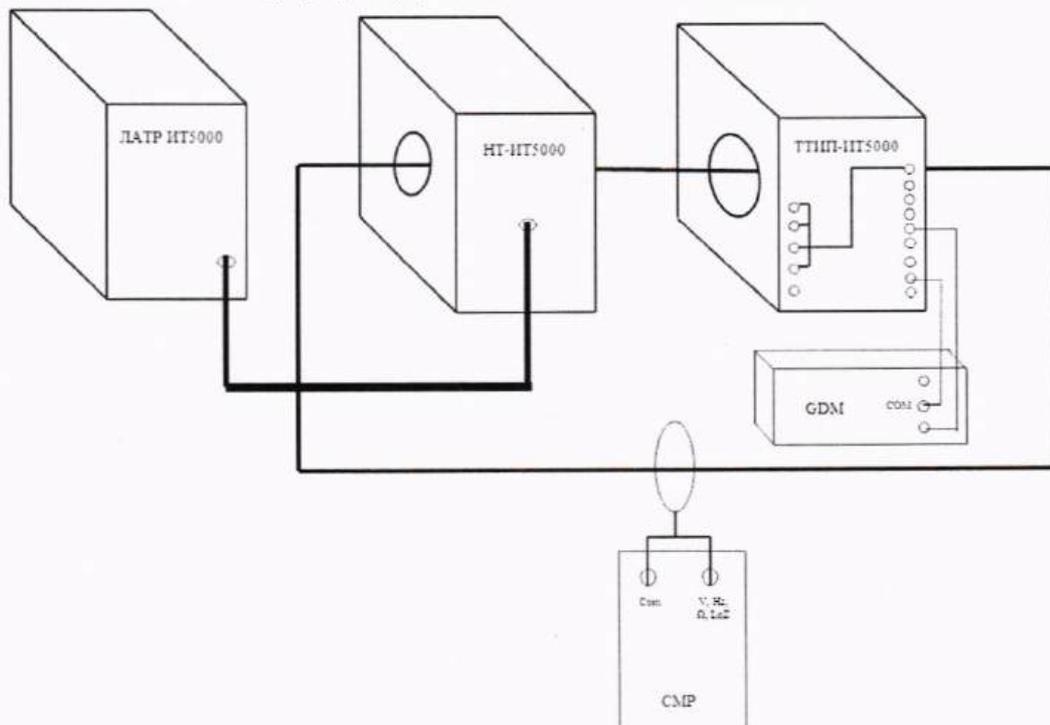


Рисунок 3 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерения силы переменного тока свыше 1000 А (только для измерителей модификаций СМР-3000, СМР-3kR)

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-3кR; 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).

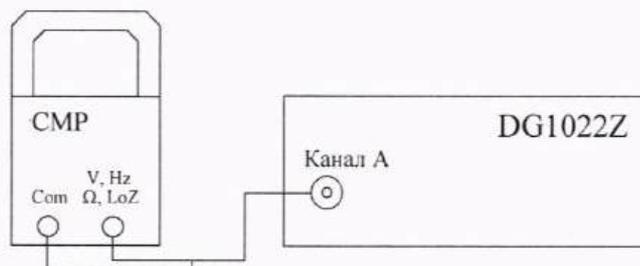


Рисунок 4 – Структурная схема соединения при определении абсолютной погрешности измерений частоты переменного напряжения и тока

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 термомпары типа «К» пренебречь.

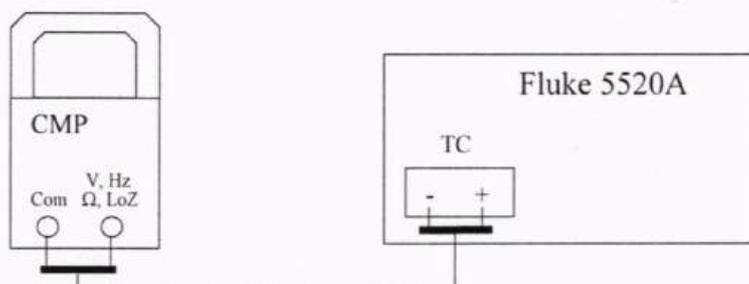


Рисунок 5 – Структурная схема соединения СИ при определении абсолютной погрешности измерения температуры

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЕМ

11.1 Значения абсолютной погрешности измеряемой величины в каждой точке вычисляются 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 вычисляются 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-Ж.

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	0,986	1,014		0,014		
2.		3,000	2,968	3,032		0,032		
3.		5,500	5,446	5,555		0,055		
4.	60,00	10,00	9,88	10,12		0,12		
5.		30,00	29,68	30,32		0,32		
6.		55,00	54,43	55,57		0,57		
7.	600,0	100,0	98,8	101,2		1,2		
8.		300,0	296,8	303,2		3,2		
9.		550,0	544,3	555,7		5,7		
10.	1000	650	640	660		10		
11.		800	788	812		12		
12.		950	937	963		13		

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	9,86	10,14		0,14		
5.		30,00	29,62	30,38		0,38		
6.		55,00	54,32	55,68		0,68		
7.	600,0	100,0	98,6	101,4		1,4		
8.		300,0	296,2	303,8		3,8		
9.		550,0	543,2	556,8		6,8		
10.	1000	650	638	662		12		
11.		800	786	814		14		
12.		950	934	966		16		

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	9,5	10,5		0,5		
2.		300,0	296,6	303,4		3,4		
3.		550,0	544,1	555,9		5,9		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	6,000	1,000	0,981	1,019		0,019		
5.		3,000	2,951	3,049		0,049		
6.		5,500	5,414	5,587		0,087		
7.	60,00	10,00	9,81	10,19		0,19		
8.		30,00	29,51	30,49		0,49		

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		0,87		
10.	600,0	100,0	98,1	101,9		1,9		
11.		300,0	295,1	304,9		4,9		
12.		550,0	541,4	558,7		8,7		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
16.	6,000	1,000	0,971	1,029		0,029		
17.		3,000	2,921	3,079		0,079		
18.		5,500	5,359	5,642		0,142		
19.	60,00	10,00	9,61	10,39		0,39		
20.		30,00	28,91	31,09		1,09		
21.		55,00	53,04	56,97		1,97		

Таблица А.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.	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	95,5	104,5		4,5		
14.		300,0	288,5	311,5		11,5		
15.		550,0	529,8	570,3		20,3		
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		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.	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	100,0	98,7	101,3		1,3		
2.		300,0	297,1	302,9		2,9		
3.		550,0	545,1	554,9		4,9		
	В	В	В	В	В	В	В	
4.	6,000	1,000	0,990	1,010		0,010		
5.		3,000	2,980	3,020		0,020		
6.		5,500	5,468	5,533		0,033		
7.	60,00	10,00	9,90	10,10		0,10		
8.		30,00	29,80	30,20		0,20		
9.		55,00	54,68	55,33		0,33		
10.	600,0	100,0	98,7	101,3		1,3		
11.		300,0	297,1	302,9		2,9		
12.		550,0	545,1	554,9		4,9		
13.	1100	600	590	610		10,0		
14.		800	789	811		11,0		
15.		990	977	1003		13,0		

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		0,17		
5.		30,00	29,59	30,41		0,41		
6.		55,00	54,29	55,71		0,71		
7.	600,0	100,0	98,3	101,7		1,7		
8.		300,0	295,9	304,1		4,1		
9.		550,0	542,9	557,1		7,1		
10.	1000	600	588	612		12,0		
11.		800	785	815		15,0		
12.		950	934	966		16,0		
Частота 500 Гц								
	В	В	В	В	В	В	В	
13.	6,000	1,000	0,970	1,030		0,030		
14.		3,000	2,920	3,080		0,080		
15.		5,500	5,358	5,643		0,143		
16.	60,00	10,00	9,70	10,30		0,30		
17.		30,00	29,20	30,80		0,80		
18.		55,00	53,58	56,43		1,43		
19.	600,0	100,0	97,0	103,0		3,0		
20.		300,0	292,0	308,0		8,0		
21.		550,0	535,8	564,3		14,3		
22.	1000	600	580	620		20,0		
23.		800	775	825		25,0		
24.		950	921	979		29,0		

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		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	8,9	11,1		1,1		
2.		300,0	296,0	304,0		4,0		
3.		550,0	543,5	556,5		6,5		
	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		0,13		
8.		30,00	29,71	30,29		0,29		
9.		55,00	54,51	55,49		0,49		
10.	600,0	100,0	98,7	101,3		1,3		
11.		300,0	297,1	302,9		2,9		
12.		550,0	545,1	554,9		4,9		
	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	9,65	10,35		0,35		
17.		30,00	29,15	30,85		0,85		
18.		55,00	53,53	56,48		1,48		

Таблица Б.5 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.	60,00	10,00	9,50	10,50		0,50		
2.		30,00	28,90	31,10		1,10		
3.		55,00	53,15	56,85		1,85		
4.	600,0	100,0	96,2	103,8		3,8		

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
5.		300,0	290,2	309,8		9,8		
6.		550,0	532,7	567,3		17,3		
	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	95,7	104,3		4,3		
14.		300,0	288,7	311,3		11,3		
15.		550,0	530,0	570,1		20,1		
16.	6000	1000	945	1055		55,0		
17.		3000	2875	3125		125,0		
18.		5500	5288	5713		213,0		

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
	A	A	A	A	A	A	A	
1.	60,00	10,00	9,72	10,28		0,28		
2.		30,00	29,32	30,68		0,68		
3.		55,00	53,82	56,18		1,18		
4.	600,0	100,0	97,2	102,8		2,8		
5.		300,0	293,2	306,8		6,8		
6.		550,0	538,2	561,8		11,8		
7.	1000	700	678	722		22,0		
8.		800	776	824		24,0		
9.		900	874	926		26,0		

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
	A	A	A	A	A	A	A	
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	97,0	103,0		3,0		
5.		300,0	292,0	308,0		8,0		
6.		550,0	535,8	564,3		14,3		
7.	1000	700	682	718		18		
8.		800	780	821		21		
9.		900	877	923		23		

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		0,7		
5.		250,0	249,0	251,0		1,0		
6.		450,0	448,6	451,4		1,4		
	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		0,7		
14.		250,0	249,0	251,0		1,0		
15.		450,0	448,6	451,4		1,4		
	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		0,070		
20.		7,000	6,936	7,064		0,100		
21.		9,500	9,431	9,569		0,140		

Таблица Б.9 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

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
	°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.	500,00	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	598,3	601,7		1,7		
14.		750,0	748,0	752,0		2,0		
15.		950,0	947,6	952,4		2,4		

Таблица В.2 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений напряжения 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
Частота 50 Гц								
	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
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		
	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.	500,00	100,00	98,91	101,09		1,09		
11.		250,00	247,41	252,59		2,59		
12.		450,00	445,41	454,59		4,59		
13.	1000,0	600,0	593,1	606,9		6,9		
14.		750,0	741,6	758,4		8,4		
15.		950,0	939,6	960,4		10,4		

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		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.	500,00	100,00	95,60	104,40		4,40		
2.		250,00	239,60	260,40		10,40		
3.		450,00	431,60	468,40		18,40		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	
4.	5,0000	1,0000	0,9891	1,0109		0,0509		
5.		2,5000	2,4741	2,5259		0,1259		
6.		4,5000	4,4541	4,5459		0,2259		
7.	50,000	10,000	9,391	10,609		0,609		
8.		25,000	23,491	26,509		1,509		
9.		45,000	42,291	47,709		2,709		
10.	500,00	100,00	93,91	106,09		6,09		
11.		250,00	234,91	265,09		15,09		
12.		450,00	422,91	477,09		27,09		
13.	5000,0	1000,0	940,0	1060,0		60,0		
14.		2500,0	2350,0	2650,0		150,0		
15.		4500,0	4230,0	4770,0		270,0		
	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	
16.	5,0	1,0000	0,939	1,061		0,061		
17.		2,5000	2,349	2,651		0,151		
18.		4,5000	4,229	4,771		0,271		

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	48,3	51,8		1,8		
2.		450,0	438,3	461,8		11,8		
3.		900,0	877,0	923,0		23,0		

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	
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		

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		
18.		4,5000	4,4863	4,5137		0,0137		
19.	50,000	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-3kR

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	49,0	51,1		1,1		
2.		100,0	98,7	101,3		1,3		
3.		200,0	198,2	201,8		1,8		
4.		300,0	297,7	302,3		2,3		
5.		380,0	377,3	382,7		2,7		

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	4,92	5,08		0,080		
5.		20,00	19,77	20,23		0,230		
6.		36,00	35,61	36,39		0,390		
7.	400,0	50,0	48,9	51,1		1,100		
8.		200,0	197,1	202,9		2,900		
9.		360,0	355,2	364,8		4,820		
10.	1000	500	489	511		11,000		
11.		750	736	764		14,000		
12.		900	884	916		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	0,489	0,511		0,011		
2.		2,000	1,971	2,029		0,029		
3.		3,600	3,552	3,648		0,048		
4.	40,00	5,00	4,89	5,11		0,11		
5.		20,00	19,71	20,29		0,29		
6.		36,00	35,52	36,48		0,48		
7.	400,0	50,0	48,9	51,1		1,1		
8.		200,0	197,1	202,9		2,9		
9.		360,0	355,2	364,8		4,8		
10.	1000	500	488	513		13,0		
11.		750	734	766		16,0		
12.		900	882	919		19,0		
Частота 1000 Гц								
	В	В	В	В	В	В		
13.	4,000	0,500	0,489	0,511		0,011		
14.		2,000	1,971	2,029		0,029		
15.		3,600	3,552	3,648		0,048		
16.	40,00	5,00	4,89	5,11		0,11		
17.		20,00	19,71	20,29		0,29		
18.		36,00	35,52	36,48		0,48		
19.	400,0	50,0	48,9	51,1		1,1		
20.		200,0	197,1	202,9		2,9		
21.		360,0	355,2	364,8		4,8		
22.	1000	500	488	513		13,0		
23.		750	734	766		16,0		
24.		900	882	919		19,0		

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	0,491	0,510		0,010		
5.		2,000	1,968	2,032		0,032		
6.		3,600	3,544	3,656		0,056		
7.	40,00	5,00	4,91	5,10		0,10		
8.		20,00	19,68	20,32		0,32		
9.		36,00	35,44	36,56		0,56		
10.	400,0	50,0	49,1	51,0		1,0		
11.		200,0	196,8	203,2		3,2		
12.		360,0	354,4	365,6		5,6		
	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.	60,00	10,00	9,50	10,50		0,50		
2.		30,00	28,90	31,10		1,10		
3.		55,00	53,15	56,85		1,85		
4.	600,0	100,0	96,2	103,8		3,8		
5.		300,0	290,2	309,8		9,8		
6.		550,0	532,7	567,3		17,3		
	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	95,7	104,3		4,3		
14.		300,0	288,7	311,3		11,3		
15.		550,0	530,0	570,1		20,1		
16.	6000	1000	945	1055		55		
17.		3000	2875	3125		125		
18.		5500	5288	5713		213		

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	48,0	52,1		2,1		
5.		200,0	194,2	205,8		5,8		
6.		360,0	350,2	369,8		9,8		

Таблица Д.6 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	148,0	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	90,71	99,30		4,30		

Таблица Д.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты 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
	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		Заклучение 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	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$ В	Погрешность В	Соответствует
		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	4,92	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	48,9	51,1		1,1		
8.		200,0	197,1	202,9		2,9		
9.		360,0	355,2	364,8		4,8		
10.	1000	500	489	511		11,0		
11.		750	736	764		14,0		
12.		900	884	916		16,0		

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	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности $\pm\Delta$	Погрешность	Соответствует
		В	В	В	В			
Частота 50 Гц								
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	4,000	0,500	0,489	0,511		0,011		
2.		2,000	1,971	2,029		0,029		
3.		3,600	3,552	3,648		0,048		
4.	40,00	5,00	4,89	5,11		0,11		
5.		20,00	19,71	20,29		0,29		
6.		36,00	35,52	36,48		0,48		
7.	400,0	50,0	48,9	51,1		1,1		
8.		200,0	197,1	202,9		2,9		
9.		360,0	355,2	364,8		4,8		
10.	1000	500	488	513		13,0		
11.		750	734	766		16,0		
12.		900	882	919		19,0		
Частота 1000 Гц								
	В	В	В	В	В	В		
13.	4,000	0,500	0,489	0,511		0,011		
14.		2,000	1,971	2,029		0,029		
15.		3,600	3,552	3,648		0,048		
16.	40,00	5,00	4,89	5,11		0,11		
17.		20,00	19,71	20,29		0,29		
18.		36,00	35,52	36,48		0,48		
19.	400,0	50,0	48,9	51,1		1,1		
20.		200,0	197,1	202,9		2,9		
21.		360,0	355,2	364,8		4,8		
22.	1000	500	488	513		13,0		
23.		750	734	766		16,0		
24.		900	882	919		19,0		

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	49,1	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	0,491	0,510		0,010		
5.		2,000	1,968	2,032		0,032		
6.		3,600	3,544	3,656		0,056		
7.	40,00	5,00	4,91	5,10		0,10		
8.		20,00	19,68	20,32		0,32		
9.		36,00	35,44	36,56		0,56		
10.	400,0	50,0	49,1	51,0		1,0		
11.		200,0	196,8	203,2		3,2		
12.		360,0	354,4	365,6		5,6		
	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 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	14,31	15,70		0,70		
2.		50,00	47,73	52,27		2,27		
3.		95,00	90,71	99,30		4,30		
4.	999,9	150,0	145,0	155,0		5,0		
5.		500,0	484,5	515,5		15,5		
6.		950,0	921,0	979,0		29,0		
	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	14,50	15,50		0,50		
11.		50,00	48,45	51,55		1,55		
12.		95,00	92,10	97,90		2,90		
13.	999,9	150,0	145,0	155,0		5,0		
14.		500,0	484,5	515,5		15,5		
15.		950,0	921,0	979,0		29,0		
	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	14,20	15,80		0,80		
20.		50,00	47,45	52,55		2,55		
21.		95,00	90,20	99,80		4,80		

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	48,0	52,1		2,1		
5.		200,0	194,2	205,8		5,8		
6.		360,0	350,2	369,8		9,8		

Таблица Е.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	
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	48,0	52,1		2,1		
5.		200,0	194,2	205,8		5,8		
6.		360,0	350,2	369,8		9,8		

Таблица Е.7 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	94,95	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		
	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	90,71	99,30		4,30		

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		

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
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		Заклучение 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	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
1.	600,0	150,0	148,8	151,3		1,3		
2.		300,0	298,0	302,0		2,0		
3.		550,0	546,8	553,3		3,3		
	В	В	В	В	В	В	В	
4.	6,000	1,500	1,476	1,525		0,025		
5.		3,000	2,953	3,047		0,047		
6.		5,500	5,416	5,585		0,085		
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	147,6	152,5		2,5		
11.		300,0	295,3	304,7		4,7		
12.		550,0	541,6	558,5		8,5		
13.	1000	650	640	660		10,0		
14.		800	788	812		12,0		
15.		950	937	963		13,0		

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	1,473	1,528		0,028		
2.		3,000	2,950	3,050		0,050		
3.		5,500	5,413	5,588		0,088		
4.	60,00	15,00	14,73	15,28		0,28		
5.		30,00	29,50	30,50		0,50		
6.		55,00	54,13	55,88		0,88		
7.	600,0	150,0	147,3	152,8		2,8		
8.		300,0	295,0	305,0		5,0		
9.		550,0	541,3	558,8		8,8		
10.	1000	650	635	665		15,0		
11.		800	783	817		17,0		
12.		950	931	969		19,0		
Частота 1000 Гц								
	В	В	В	В	В	В		
13.	6,000	1,500	1,473	1,528		0,028		
14.		3,000	2,950	3,050		0,050		
15.		5,500	5,413	5,588		0,088		
16.	60,00	15,00	14,73	15,28		0,28		
17.		30,00	29,50	30,50		0,50		
18.		55,00	54,13	55,88		0,88		
19.	600,0	150,0	147,3	152,8		2,8		
20.		300,0	295,0	305,0		5,0		
21.		550,0	541,3	558,8		8,8		
22.	1000	650	635	665		15,0		
23.		800	783	817		17,0		
24.		950	931	969		19,0		

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		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	150,0	148,1	151,9		1,9		
2.		300,0	296,6	303,4		3,4		
3.		550,0	544,1	555,9		5,9		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	6,000	1,500	1,476	1,525		0,025		
5.		3,000	2,953	3,047		0,047		
6.		5,500	5,416	5,585		0,085		
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	147,6	152,5		2,5		
11.		300,0	295,3	304,7		4,7		
12.		550,0	541,6	558,5		8,5		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
13.	6,000	1,500	1,460	1,541		0,041		
14.		3,000	2,922	3,078		0,078		
15.		5,500	5,360	5,641		0,141		
16.	60,00	15,00	14,43	15,58		0,58		
17.		30,00	28,90	31,10		1,10		
18.		55,00	53,03	56,98		1,98		

Таблица Ж.5 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.	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	145,0	155,0		5,0		

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
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	1,500	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	14,50	15,50		0,50		
11.		30,00	29,05	30,95		0,95		
12.		55,00	53,30	56,70		1,70		
13.	600,0	150,0	145,0	155,0		5,0		
14.		300,0	290,5	309,5		9,5		
15.		550,0	533,0	567,0		17,0		
	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	мФ	
16.	6,000	1,500	1,455	1,545		0,045		
17.		3,000	2,910	3,090		0,090		
18.		5,500	5,335	5,665		0,165		
19.	60,00	15,00	14,17	15,83		0,83		
20.		30,00	28,42	31,58		1,58		
21.		55,00	52,17	57,83		2,83		
22.	100,0	65,0	60,3	69,8		4,8		
23.		80,0	74,5	85,5		5,5		
24.		95,0	88,8	101,3		6,3		

Таблица Ж.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного 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	
1.	600,0	150,0	145,5	154,6		4,6		
2.		300,0	291,7	308,3		8,3		
3.		550,0	535,5	564,6		14,6		
4.	1000,0	650	624	676		26,0		
5.		800	770	830		30,0		
6.		950	915	985		35,0		

Таблица Ж.7 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	
1.	600,0	150,0	145,5	154,6		4,6		
2.		300,0	291,7	308,3		8,3		
3.		550,0	535,5	564,6		14,6		
4.	1000,0	650	624	676		26,0		
5.		800	770	830		30,0		
6.		950	915	985		35,0		

Таблица Ж.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.	-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		