

“СОГЛАСОВАНО”
Заместитель ГЦИ СИ
Генеральный директор
“РОСТЕСИ-МОСКВА”
метрологический
центр
Федорук
Евдокимов
“ 11 июля 2006 г

“УТВЕРЖДАЮ”
Генеральный директор
ООО “СОНЭЛ”
В.В. Ништа
“ 11 июля 2006 г.

КЛЕЩИ ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ С МУЛЬТИМЕТРОМ
СМР-1000
производства SONEL S.A., ПОЛЬША
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
СМР-1000-06 МП

МОСКВА
2006 г.

Содержание	
1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
5.1 Внешний осмотр	6
5.2 Опробование	6
5.3 Определение метрологических характеристик	6
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	6
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (True RMS)	7
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	7
5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока (True RMS)	7
5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	7
5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока	8
5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости	8
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	10

Настоящая методика поверки (далее по тексту – «методика») распространяется на клещи токоизмерительные с мультиметром СМР-1000 (далее по тексту – «клещи») и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП	Обязательность проведения	
			Первичная поверка	Период. поверка
1.	Внешний осмотр.	5.1	да	да
2.	Опробование.	5.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик.	5.3	да	да
3.1	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.	5.3.1	да	да
3.2	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (True RMS).	5.3.2	да	да
3.3	Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока.	5.3.3	да	да
3.4	Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока (True RMS).	5.3.4	да	да
3.5	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.	5.3.5	да	да
3.6	Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.	5.3.6	да	да
3.7	Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости.	5.3.7	да	да

1.2 При несоответствии характеристик поверяемых клещей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по 6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.		
	<i>Калибратор универсальный Fluke 5520A</i>		
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Погрешность
1	2	3	4
5.3.1-5.3.7	Напряжение постоянного тока	От -330 до 330 мВ От -3,3 до 3,3 В От -33 до 33 В От -330 до 330 В От -1020 до 1020 В	$\Delta=\pm(20*10^{-6}*U + 1 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(11*10^{-6}*U + 2 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(12*10^{-6}*U + 15 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(18*10^{-6}*U + 150 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(18*10^{-6}*U + 1500 \text{ мкВ})$
	Напряжение переменного тока	От 1 до 32,999 мВ 10...44,99 Гц От 1 до 32,999 мВ 45 Гц...10 кГц От 33 до 329,999 мВ 10...44,99 Гц От 33 до 329,999 мВ 45 Гц...10 кГц От 0,33 до 3,29999 В 10...44,99 Гц От 0,33 до 3,29999 В 45 Гц...10 кГц От 3,3 до 32,9999 В 10 Гц...44,99 Гц От 3,3 до 32,9999 В 45 Гц...10 кГц От 33 до 329,999 В 45 Гц...1 кГц От 33 до 329,999 В 1 кГц...10 кГц От 330 до 1020 В 45 Гц...1кГц	$\Delta=\pm(800*10^{-6}*U + 6 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(150*10^{-6}*U + 6 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(300*10^{-6}*U + 8 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(145*10^{-6}*U + 8 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(300*10^{-6}*U + 50 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(120*10^{-6}*U + 25 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(300*10^{-6}*U + 650 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(150*10^{-6}*U + 200 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(190*10^{-6}*U + 2000 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(200*10^{-6}*U + 6000 \text{ мкВ})$ $\Delta=\pm(300*10^{-6}*U + 10000 \text{ мкВ})$
	Сила постоянного тока	От -32,9999...32,9999 мА От -329,999...329,999 мА От -1,09999...1,09999 А От -2,99999...2,99999 А От -10,9999...10,9999 А От -20,4999...20,4999 А	$\Delta=\pm(100*10^{-6}*I + 0,2 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(100*10^{-6}*I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(200*10^{-6}*I + 40 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(380*10^{-6}*I + 40 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(500*10^{-6}*I + 330 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(500*10^{-6}*I + 330 \text{ мкА})$
	Сила переменного тока	От 3,3 до 32,9999 мА 20...44,99 Гц От 3,3 до 32,9999 мА 45 Гц...1кГц От 33 до 329,999 мА 20...44,99 Гц От 33 до 329,999 мА 45 Гц...1кГц От 0,33 до 2,99999 А 10...44,99 Гц От 0,33 до 2,99999 А 45 Гц...1кГц От 3 до 10,9999 А 45...100 Гц От 3 до 10,9999 А 100 Гц...1 кГц От 11 до 20,4999 А 100 Гц...1 кГц	$\Delta=\pm(0,09*10^{-2}*I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,04*10^{-2}*I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,09*10^{-2}*I + 20 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,04*10^{-2}*I + 20 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,18*10^{-2}*I + 100 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,05*10^{-2}*I + 100 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,06*10^{-2}*I + 2000 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,10*10^{-2}*I + 2000 \text{ мкА})$ $\Delta=\pm(0,10*10^{-2}*I + 2000 \text{ мкА})$
	Частота	От 0,01Гц...2 МГц 29 мкВ...1025 В	$\Delta=\pm(2,5*10^{-6}*f + 5 \text{ мкГц})$
	Электрическое сопротивление	От 0 до 10,9999 Ом От 11 до 32,9999 Ом От 33 до 109,9999 Ом От 110 до 329,9999 Ом От 0,33 до 1,099999 кОм От 1,1 до 3,299999 кОм От 1,1 до 3,299999 МОм От 3,3 до 10,99999 МОм От 11 до 32,99999 МОм От 33 до 109,9999 МОм	$\Delta=\pm(40*10^{-6}*R + 0,001 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(30*10^{-6}*R + 0,0015 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(28*10^{-6}*R + 0,0014 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(28*10^{-6}*R + 0,002 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(28*10^{-6}*R + 0,002 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(28*10^{-6}*R + 0,02 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(60*10^{-6}*R + 30 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(130*10^{-6}*R + 50 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(250*10^{-6}*R + 2500 \text{ Ом})$ $\Delta=\pm(500*10^{-6}*R + 3000 \text{ Ом})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	Электрическая емкость	От 0,19 до 0,3999 нФ От 0,4 до 1,0999 нФ От 1,1 до 3,2999 нФ От 3,3 до 10,9999 нФ От 11 до 32,9999 нФ От 33 до 109,999 нФ От 110 до 329,999 нФ От 0,33 до 1,09999 мкФ От 1,1 до 3,29999 мкФ От 3,3 до 10,9999 мкФ От 11 до 32,9999 мкФ От 33 до 109,999 мкФ	$\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,1 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,1 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,3 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 1 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 3 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 10 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 30 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 100 \text{ нФ})$
Токоизмерительная катушка из комплекта ЗИП к FLUKE 5520A FLUKE 5500A/COIL			
1. Кол-во витков $\omega=50$. Коэффициент трансформации $K_{тр}=50$. Кл.т. 0,01. $I_{вх, \max}=20 \text{ А}$, $I_{вых, \max}=1000 \text{ А}$			

Примечание Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке клещей токоизмерительных допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзора.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

4.3 Определение метрологических характеристик должно проводиться со штатными калиброванными проводами, из комплекта измерителя, фиксированной длины.

4.4 В качестве элементов питания поверяемого измерителя, необходимо использовать щелочные (алкалиновые) элементы питания 9 В типа 6F22. Использование солевых или аккумуляторных элементов питания недопустимо.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемых клещей следующим требованиям:

- комплектности клещей в соответствии с руководством по эксплуатации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемые клещи бракуются и подлежат ремонту.

5.2 Опробование

Проверяется работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

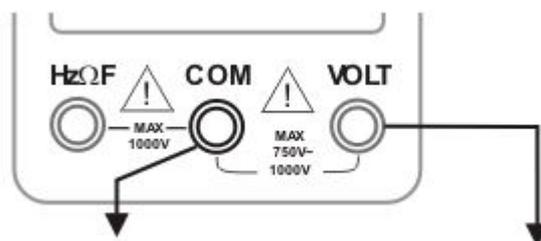
Проверяемые клещи подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U- (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.1 Приложения А. Клещи автоматически производят измерение напряжения. По окончании измерения фиксируются показания проверяемых клещей, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1):

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

где $X_{уст}$ – показания калибратора
 $X_{изм}$ – показания проверяемых клещей.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.1 Приложения А



К входным клеммам калибратора FLUKE 5520A

Рисунок 1 – Клеммы проверяемых клещей для подключения к калибратору FLUKE 5520A (При определении погрешности измерения напряжения переменного и постоянного тока)

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока (True RMS).

Поверяемые клещи подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U_{\sim} (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицами А.2, А.3 Приложения А. Клещи автоматически производят измерение напряжения. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых клещей, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.2, А.3 Приложения А.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока.

Поверяемые клещи подключают к токоизмерительной катушке FLUKE 5500A/COIL из комплекта ЗИП к калибратору FLUKE 5520A. Токоизмерительную катушку подключают к выходным токовым разъемам калибратора FLUKE 5520A.

На поверяемых клещах устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение I_{dc} . На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.4 Приложения А. Клещи автоматически производят измерение силы тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых клещей, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.4 Приложения А.

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока (True RMS).

Поверяемые клещи подключают к токоизмерительной катушке FLUKE 5500A/COIL из комплекта ЗИП к калибратору FLUKE 5520A. Токоизмерительную катушку подключают к выходным токовым разъемам калибратора FLUKE 5520A.

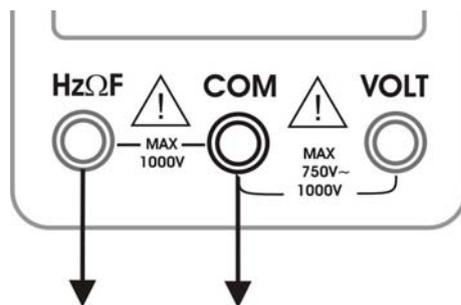
На поверяемых клещах устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение I_{ac} . На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицами А.5 Приложения А. Клещи автоматически производят измерение силы тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых клещей, и результат заносится в эти же таблицы.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.5 Приложения А.

5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.

Поверяемые клещи подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение R (см. рисунок 2). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.6 Приложения А. Клещи автоматически производят измерение сопротивления. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых клещей, и результат заносится в эту же таблицу.



К входным клеммам калибратора FLUKE 5520A

Рисунок 2 – Клеммы поверяемых клещей для подключения к калибратору FLUKE 5520A (При определении погрешности измерения частоты, сопротивления, емкости)

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.6 Приложения А.

5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемые клещи подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение f_{Hz} (см. рисунок 2). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.7 Приложения А. Клещи автоматически производят измерение частоты. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых клещей, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.7 Приложения А.

5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости.

Поверяемые клещи подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение $C\text{-}$ (см. рисунок 2). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.8 Приложения А. Клещи автоматически производят измерение емкости. По окончании измерения фиксируются показания поверяемых клещей, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.8 Приложения А.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки клещей оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики клещи к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении клещей в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории №447

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Е.В.Котельников

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протоколы результатов поверки

Таблица А.1 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении напряжения постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
1.	От 0,1 до 399,9	50,0	49,6	50,4		$\pm 0,4$		
2.		200,0	198,9	201,1		$\pm 1,1$		
3.		360,0	358,1	361,9		$\pm 1,9$		
	В	В	В	В	В	В	В	
4.	От 0,400 до 3,999	0,500	0,496	0,504		$\pm 0,004$		
5.		2,000	1,989	2,011		$\pm 0,011$		
6.		3,600	3,581	3,619		$\pm 0,019$		
7.	От 4,00 до 39,99	5,00	4,96	5,04		$\pm 0,04$		
8.		20,00	19,89	20,11		$\pm 0,11$		
9.		36,00	35,81	36,19		$\pm 0,19$		
10.	От 40,0 до 399,9	50,0	49,6	50,4		$\pm 0,4$		
11.		200,0	198,9	201,1		$\pm 1,1$		
12.		360,0	358,1	361,9		$\pm 1,9$		
13.	От 400 до 1000	500	496	504		± 4		
14.		700	695	705		± 5		
15.		900	894	906		± 6		

Таблица А.2 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении напряжения переменного тока (True RMS) частотой 50 Гц.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 0,400 до 3,999	0,500	0,488	0,512		$\pm 0,012$		
2.		2,000	1,966	2,034		$\pm 0,034$		
3.		3,600	3,542	3,658		$\pm 0,058$		
4.	От 4,00 до 39,99	5,00	4,88	5,12		$\pm 0,12$		
5.		20,00	19,66	20,34		$\pm 0,34$		
6.		36,00	35,42	36,58		$\pm 0,58$		
7.	От 40,0 до 399,9	50,0	48,8	51,2		$\pm 1,2$		
8.		200,0	196,6	203,4		$\pm 3,4$		
9.		360,0	354,2	365,8		$\pm 5,8$		
10.	От 400 до 750	500	488	512		± 12		
11.		600	587	613		± 13		
12.		700	685	715		± 15		

Таблица А.3 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении напряжения переменного тока (True RMS) частотой 400 Гц.

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 0,400 до 3,999	0,500	0,488	0,512		$\pm 0,012$		
2.		2,000	1,966	2,034		$\pm 0,034$		
3.		3,600	3,542	3,658		$\pm 0,058$		
4.	От 4,00 до 39,99	5,00	4,88	5,12		$\pm 0,12$		
5.		20,00	19,66	20,34		$\pm 0,34$		
6.		36,00	35,42	36,58		$\pm 0,58$		
7.	От 40,0 до 399,9	50,0	48,8	51,2		$\pm 1,2$		
8.		200,0	196,6	203,4		$\pm 3,4$		
9.		360,0	354,2	365,8		$\pm 5,8$		
10.	От 400 до 750	500	488	512		± 12		
11.		600	587	613		± 13		
12.		700	685	715		± 15		

Таблица А.4 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении силы постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	От 0,1 до 399,9	50,0	48,7	51,3		$\pm 1,3$		
2.		200,0	196,5	203,5		$\pm 3,5$		
3.		360,0	354,1	365,9		$\pm 5,9$		
4.	От 400 до 1000	500	487	513		± 13		
5.		700	677	723		± 23		
6.		900	863	937		± 37		

Таблица А.5 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении силы переменного тока (True RMS) частотой 50 Гц.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	А	А	А	А	А	А	А	
1.	От 0,1 до 399,9	50,0	48,7	51,3		$\pm 1,3$		
2.		200,0	196,5	203,5		$\pm 3,5$		
3.		360,0	354,1	365,9		$\pm 5,9$		
4.	От 400 до 1000	500	487	513		± 13		
5.		600	586	614		± 14		
6.		700	681	719		± 19		

Таблица А.6 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении электрического сопротивления.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	От 0,1 до 399,9	50,0	49,0	51,0		$\pm 1,0$		
2.		200,0	197,2	202,8		$\pm 2,8$		
3.		360,0	355,3	364,7		$\pm 4,7$		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
4.	От 0,400 до 3,999	0,500	0,493	0,507		$\pm 0,007$		
5.		2,000	1,978	2,022		$\pm 0,022$		
6.		3,600	3,562	3,638		$\pm 0,038$		
7.	От 4,00 до 39,99	5,00	4,93	5,07		$\pm 0,07$		
8.		20,00	19,78	20,22		$\pm 0,22$		
9.		36,00	35,62	36,38		$\pm 0,38$		
10.	От 40,0 до 399,9	50,0	49,3	50,7		$\pm 0,7$		
11.		200,0	197,8	202,2		$\pm 2,2$		
12.		360,0	356,2	363,8		$\pm 3,8$		
13.	От 400 до 3999	500	488	512		± 12		
14.		2000	1966	2034		± 34		
15.		3600	3542	3658		± 58		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
16.	От 4,00 до 40,00	5,00	4,86	5,14		$\pm 0,14$		
17.		20,00	19,56	20,44		$\pm 0,44$		
18.		36,00	35,24	36,76		$\pm 0,76$		

Таблица А.7 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении частоты переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	От 0,01 до 99,99	10,00	9,89	10,11		$\pm 0,11$		
2.		50,00	49,85	50,15		$\pm 0,15$		
3.		90,00	89,81	90,19		$\pm 0,19$		
4.	От 100,0 до 999,9	200,0	199,4	200,6		$\pm 0,6$		
5.		500,0	499,1	500,5		$\pm 0,9$		
6.		900,0	898,7	900,9		$\pm 1,3$		
	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	кГц	
7.	От 1,000 до 9,999	2,000	1,994	2,006		$\pm 0,006$		
8.		5,000	4,991	5,009		$\pm 0,009$		
9.		9,000	8,987	9,013		$\pm 0,013$		
10.	От 10,00 до 99,99	20,00	19,90	20,10		$\pm 0,10$		
11.		50,00	49,87	50,13		$\pm 0,13$		
12.		90,00	89,83	90,17		$\pm 0,17$		
13.	От 100,0 до 400,0	150,0	147,8	152,2		$\pm 2,2$		
14.		200,0	197,8	202,2		$\pm 2,2$		
15.		360,0	357,6	362,4		$\pm 2,4$		

Таблица А.8 – Протокол результатов поверки СМР-1000 при измерении электрической емкости.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	нФ	
1.	От 0,1 до 399,9	50,0	48,8	51,2		$\pm 1,2$		
2.		200,0	196,6	203,4		$\pm 3,4$		
3.		360,0	354,2	365,8		$\pm 5,8$		
	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	
4.	От 0,400 до 3,999	0,500	0,488	0,512		$\pm 0,012$		
5.		2,000	1,966	2,034		$\pm 0,034$		
6.		3,600	3,542	3,658		$\pm 0,058$		
7.	От 4,00 до 40,00	5,00	4,88	5,12		$\pm 0,12$		
8.		15,00	14,73	15,27		$\pm 0,27$		
9.		35,00	33,21	36,79		$\pm 1,79$		