

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»,
Директор Центрального отделения
С.Г. Рубайлов
С.Г. Рубайлов
2010 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы-мультиметры цифровые
АКИП-4113/1, АКИП-4113/2, АКИП-4113/4, АКИП-4113/5,
АКИП-4113/6

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

АКИП.010МП

и.р. 44135-10

Содержание

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 Внешний осмотр	5
7.2 Опробование	5
7.3 Определение метрологических характеристик	6
7.3.1 Определение полосы пропускания (АЧХ) осциллографа	6
7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения	7
7.3.3 Определение времени нарастания переходной характеристики осциллографа	7
7.3.4 Определение погрешности установки коэффициента развертки	8
7.3.5 Определение диапазона и основной погрешности измерения напряжения постоянного тока	9
7.3.6 Определение диапазона и основной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока	10
7.3.7 Определение диапазона и основной погрешности измерения силы постоянного тока	11
7.3.8 Определение диапазона и основной погрешности измерения силы переменного тока	12
7.3.9 Определение диапазона и основной погрешности измерения электрического сопротивления	14
7.3.10 Определение диапазона и основной погрешности измерения емкости	15
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	15

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы-мультиметры цифровые АКИП-4113/1, АКИП-4113/2, АКИП-4113/4, АКИП-4113/5, АКИП-4113/6 (далее по тексту – «приборы»), предназначенные для автоматических измерений амплитудных и частотно-временных параметров сигналов в режиме осциллографа, а также для измерения напряжения и силы постоянного и переменного токов, сопротивления, емкости – в режиме мультиметра.

Межповерочный интервал – один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Определение полосы пропускания (АЧХ) осциллографа	7.3.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения	7.3.2	Да	Да
Определение времени нарастания переходной характеристики осциллографа	7.3.3	Да	Да
Определение относительной погрешности установки коэффициента развертки	7.3.4	Да	Да
Определение диапазона и основной погрешности измерения напряжения постоянного тока	7.3.5	Да	Да
Определение диапазона и основной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока	7.3.6	Да	Да
Определение диапазона и основной погрешности измерения силы постоянного тока	7.3.7	Да	Да
Определение диапазона и основной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока	7.3.8	Да	Да
Определение диапазона и основной погрешности измерения электрического сопротивления	7.3.9	Да	Да
Определение диапазона и основной погрешности измерения емкости	7.3.10	Да	Да

При несоответствии характеристик поверяемых осциллографов-мультиметров установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1, их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по 8.2.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной поверке.

Таблица 2

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.
7.3.1-7.3.3; 7.3.5 - 7.3.10	Калибратор FLUKE 5520A с опцией для поверки осциллографов SC600; погрешность по напряжению постоянного тока в диапазоне до 1000 В от $\pm 0,0011$ % до $\pm 0,002$ %; погрешность по постоянному току в диапазоне до 20 А от $\pm 0,01$ % до $\pm 0,1$ %; погрешность по напряжению переменного тока в диапазоне до 1000 В от $\pm 0,0115$ % до $\pm 0,025$ %; погрешность по сопротивлению в диапазоне до 40 МОм от $\pm 0,0028$ % до $\pm 0,025$ %; погрешность по силе переменного тока в диапазоне до 11 А от $\pm 0,04$ % до $\pm 0,12$ %; погрешность по электрической емкости в диапазоне до 10 мФ от $\pm 0,19$ % до $\pm 0,34$ % время нарастания импульса для измерения параметров ПХ не более 300 пс; погрешность установки частоты синусоидального сигнала $\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$; неравномерность АЧХ - 4%
7.3.4	Генератор Г4-176; погрешность установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке приборов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

3.2 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.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 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 Главгосэнергонадзором.

4.2 При проведении поверки должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;

- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.);
- электропитание - однофазная сеть, В от 198 до 242;
- частота, Гц от 49,5 до 50,5;
- коэффициент несинусоидальности не более 5 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого прибора и используемых средств поверки.

6.2 Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в РЭ.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяются:

- сохранность пломб;
- чистота и механическая исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положения;
- комплектность прибора согласно РЭ.

Приборы, имеющие дефекты, бракуют.

7.2.1 Опробование

7.2.1 Опробование проводится после времени самопрогрева, установленного в руководстве по эксплуатации. После включения питания прибор выполняет процедуру самотестирования. При исправности прибора на экране появляется окно приветствия.

7.2.2 Проверяется исправность органов управления и индикации; режимы, отображаемые на экране прибора при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

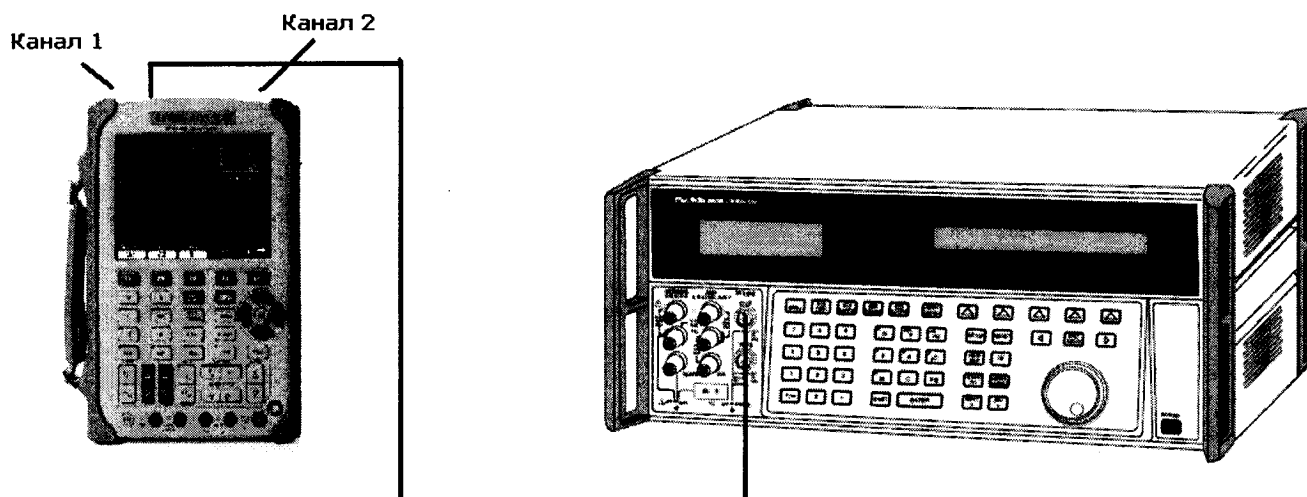
7.3 Определение метрологических характеристик

РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА

!!!Внимание: Перед проверкой метрологических характеристик осциллографа необходимо произвести самокалибровку. Для этого необходимо войти в меню “Утилиты” (кнопка UTILITY), перейти на страницу 3 меню “Утилиты” (нажать F5 два раза до появления страницы 3/5), нажать кнопку F4 (Калибровка). Далее действовать по указаниям, всплывающим на экране прибора.!!!

7.3.1 Определение полосы пропускания (АЧХ) осциллографа

7.3.1.1 Определение полосы пропускания производится по схеме рисунка 1 путем снятия амплитудно-частотной характеристики при четырех значениях коэффициента вертикального отклонения: 10 мВ/дел, 100 мВ/дел, 0,2 В/дел и 0,5 В/дел для каждого из каналов.



Поверяемый прибор

Рисунок 1 - Схема определения полосы пропускания, относительной погрешности установки коэффициента горизонтального отклонения осциллографа и времени нарастания ПХ

7.3.1.2 Установить коэффициент вертикальной развертки 10 мВ/дел. На вход Канала 1 осциллографа подать с калибратора Fluke 5520A (с выхода опции SC600) напряжение опорной частоты 50 кГц такой величины, чтобы размер осциллограммы по вертикали составлял 6 делений экрана.

7.3.1.3 Выбрать режим измерения пиковых значений (Pk-Pk) в Канале 1, зафиксировать измеренное опорное значение $U_{оп}$.

7.3.1.4 Увеличивать частоту выходного сигнала генератора при постоянной амплитуде до значения выше 60 МГц (для АКИП-4113/1, АКИП-4113/6) до тех пор, пока измеренное пиковое значение амплитуды $U_{пп}$ не станет меньше, чем вычисленное по формуле:

$$U_{пп} = U_{оп} \cdot 0,707 \quad (1)$$

где $U_{оп}$ – измеренное опорное значение уровня на частоте 50 кГц,

$U_{пп}$ – уровень полосы пропускания

При необходимости на быстрых развертках установить на осциллографе режим эквивалентной дискретизации, для чего последовательно нажать кнопки «UTILITY» - «СборИнф.» и в меню «Дискретизация» выбрать режим «ЭКВ».

Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение полосы пропускания составляет не менее 60 МГц для АКИП-4113/1, АКИП-4113/6, 200 МГц – для АКИП-4113/2, 600 МГц – для АКИП-4113/4, АКИП-4113/5.

7.3.1.5 Аналогичные измерения произвести для Канала 2, предварительно установив режим измерения пиковых значений (Рк-Рк) в Канале 2 и синхронизацию от Канала 2.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения

7.3.2.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения проводится по схеме рисунка 1.

7.3.2.2 Войти в меню настроек канала 1.

7.3.2.3 Установить уровень смещения 0 В (линия луча находится в середине экрана). Установить значение коэффициента вертикального отклонения 10 мВ/дел и занести его в таблицу 3.

7.3.2.4 На первый канал осциллографа подать напряжение постоянного тока +30 мВ (3 деления) с калибратора Fluke 5520А, включить режим измерения напряжения «Среднее» и измерить его поверяемым осциллографом. Занести измеренное и установленное на калибраторе значения напряжения в таблицу 3.

7.3.2.5 Подать на первый канал напряжение постоянного тока -30 мВ. Занести измеренное и установленное на калибраторе значения напряжения в таблицу 3.

7.3.2.5 Выполнить операции по 7.3.2.3 – 7.3.2.4 для других значений коэффициента вертикального отклонения и других значений напряжения калибратора в соответствии с таблицей 3.

7.3.2.6 Выполнить операции по 7.3.2.2 – 7.3.2.5 для канала 2 осциллографа.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения напряжения укладываются в пределы, указанные в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Установленное значение коэффициента вертикального отклонения, В/дел	Значение напряжения, установленное на калибраторе, В	Значение напряжения, измеренное осциллографом, В	Нижний предел, В	Верхний предел, В
0,01	0,03		0,0268	0,0332
	-0,03		-0,0332	-0,0268
0,05	0,15		0,142	0,158
	-0,15		-0,158	-0,142
0,2	0,6		0,574	0,626
	-0,6		-0,626	-0,574
1	3		2,878	3,122
	-3		-3,122	-2,878
5	15		14,398	15,602
	-15		-15,602	-14,398

7.3.3 Определение времени нарастания переходной характеристики осциллографа

7.3.3.1 Определение времени нарастания переходной характеристики осциллографа производится по схеме рисунка 1 путем подачи на вход Канала 1 осциллографа испытательного импульса от калибратора Fluke 5520A при включенной на вход осциллографа проходной нагрузке 50 Ом.

7.3.3.2 Установить на осциллографе коэффициент развертки 2 нс/дел и режим эквивалентной дискретизации, для чего на осциллографе последовательно нажать кнопки «UTILITY» - «СборИнф.» и в меню «Дискретизация» выбрать режим «ЭКВ».

7.3.3.3 Выбрать коэффициент отклонения осциллографа 200 мВ/дел и установить амплитуду импульса около 6 делений экрана. Подобрать уровень синхронизации, обеспечивающий четкое отображение переходной характеристики.

7.3.3.4 Выбрать режим измерения «Время нарастания» в Канале 1 и произвести измерения времени нарастания.

7.3.3.5 Аналогичные измерения произвести для коэффициентов отклонения 100 мВ/дел, 50 мВ/дел и 20 мВ/дел, а также для коэффициентов отклонения 200 мВ/дел; 100 мВ/дел; 50 мВ/дел и 20 мВ/дел Канала 2.

Результаты поверки считать положительными, если время нарастания не превышает значений 5,8 нс для АКИП-4113/1, АКИП-4113/6, 2,4 нс – для АКИП-4113/2, 1,6 нс – для АКИП-4113/4, АКИП-4113/5.

7.3.4 Определение относительной погрешности установки коэффициента развертки

Определение погрешности измерения периода (частоты) проводят методом прямых измерений частоты нулевых биений сигналов АЦП осциллографа с использованием генератора Г4-176.

Выход генератора подключить на вход первого канала поверяемого осциллографа через проходную нагрузку 50 Ом.

Установить на генераторе синусоидальное напряжение частотой 10,0 МГц и уровнем сигнала 600 мВ.

Органы управления осциллографа устанавливаются в следующие положения:

CH1 включён, Связь DC

TRIG Режим/Фронт; Канал/Канал1; Наклон/Нараст.; Развертка/Авто

Режим измерения Частота

Коэффициент развёртки 20 мс/дел

Коэффициент отклонения 100 мВ/дел

Напряжение с выхода генератор подать на вход поверяемого осциллографа. Установить режим измерения «Частота» и считать значение частоты нулевых биений входного сигнала по показаниям измерения частоты.

Результаты поверки по п.7.3.4 считаются удовлетворительными, если частота нулевых биений составляет не более 500 Гц.

РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА

Поверка прибора в режиме мультиметра производится с помощью универсального калибратора FLUKE 5520А по схеме рисунка 2.

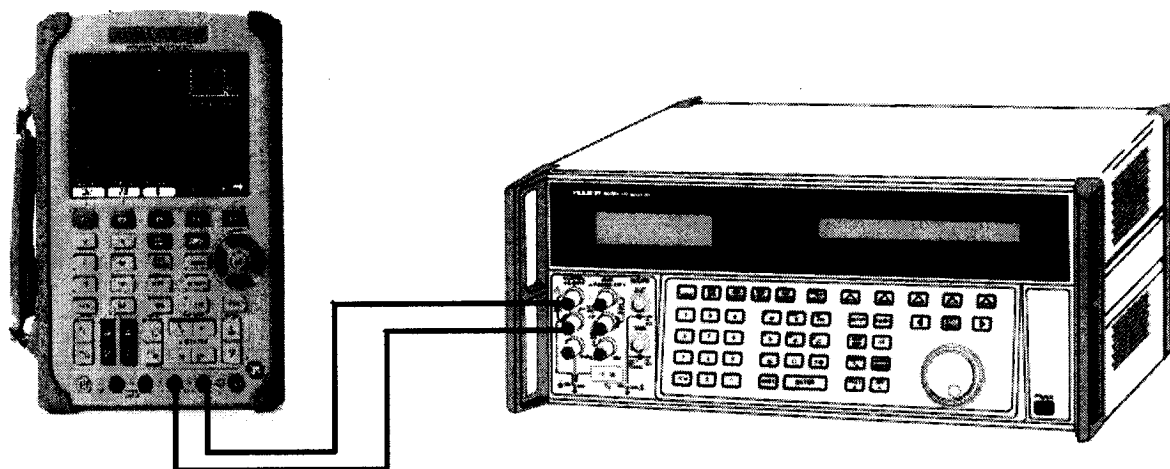


Рисунок 2 – Определение основной погрешности измерения постоянного и переменного напряжения

7.3.5 Определение диапазона и основной погрешности измерения напряжения постоянного тока

7.3.5.1 Войти на поверяемом приборе в режим мультиметра, нажав клавишу **DMM/OSC**.

7.3.5.2 Нажать функциональную клавишу **V**. В верхней части дисплея появится символ **DC**.

7.3.5.3 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду **COM**, красный к **V/Ω/C**.

7.3.5.4 Установить на калибраторе значения напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5.

7.3.5.5 Измерить напряжение, установленное на калибраторе, поверяемым прибором и результат измерения занести в таблицу 5.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения напряжения находятся в пределах, приведенных в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Значение напряжения калибратора	Предел измерений прибора	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
10 мВ	60 мВ		9,84 мВ	10,16 мВ
30 мВ		29,54 мВ	30,46 мВ	
54 мВ		53,18 мВ	54,82 мВ	
-54 мВ		-54,82 мВ	-53,18 мВ	
60 мВ	600 мВ		59,0 мВ	61,0 мВ
300 мВ		295,4 мВ	304,6 мВ	
540 мВ		531,8 мВ	548,2 мВ	
-540 мВ		-548,2 мВ	-531,8 мВ	
0,6 В	6 В		0,593 В	0,607 В
3 В		2,969 В	3,031 В	
5,4 В		5,345 В	5,455 В	
-5,4 В		-5,455 В	-5,345 В	

6 В 30 В 54 В -54 В	60 В		5,93 В 29,69 В 53,45 В -54,55 В	6,07 В 30,31 В 54,55 В -53,45 В
60 В 300 В 540 В -540 В	600 В		59,3 В 296,9 В 534,5 В -545,5 В	60,7 В 303,1 В 545,5 В -534,5 В
60 В 300 В 720 В -720 В	800 В		58,4 В 296,0 В 711,8 В - 728,2В	61,6 В 304,0 В 728,2 В -711,8 В

7.3.6 Определение диапазона и основной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока

7.3.6.1 Нажать на поверяемом приборе функциональную клавишу V. В верхней части дисплея появится символ AC.

7.3.6.2 Нажать клавишу F1 для перевода мультиметра в режим измерения напряжения переменного тока.

7.3.6.3 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду COM, красный к V/Ω/C.

7.3.6.4 На калибраторе FLUKE установить значения напряжения и частоты выходного сигнала в соответствии с таблицей 6.

7.3.6.5 Измерить напряжение, установленное на калибраторе, поверяемым прибором и результат измерения занести в таблицу (звездочками помечены параметры, для которых периодическую поверку проводить необязательно).

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения напряжения находятся в пределах, приведенных в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Значение напряжения на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5
Предел 60 мВ				
10 мВ	50 Гц		9,79 мВ	10,21 мВ
10 мВ	200 Гц		9,79 мВ	10,21 мВ
10 мВ	400 Гц		9,79 мВ	10,21 мВ
30 мВ	50 Гц		29,39 мВ	30,61 мВ
30 мВ	200 Гц		29,39 мВ	30,61 мВ
30 мВ	400 Гц		29,39 мВ	30,61 мВ
54 мВ	50 Гц		52,91 мВ	55,09 мВ
54 мВ	200 Гц		52,91 мВ	55,09 мВ
54 мВ	400 Гц		52,91 мВ	55,09 мВ
Предел 600 мВ				
60 мВ	50 Гц		58,7 мВ	61,3 мВ
60 мВ	200 Гц		58,7 мВ	61,3 мВ
60 мВ	400 Гц		58,7 мВ	61,3 мВ
100 мВ	50 Гц		97,9 мВ	102,1 мВ
100 мВ	200 Гц		97,9 мВ	102,1 мВ
100 мВ	400 Гц		97,9 мВ	102,1 мВ
300 мВ	50 Гц		293,9 мВ	306,1 мВ
300 мВ	200 Гц		293,9 мВ	306,1 мВ

Осциллографы-мультиметры цифровые АКИП

300 мВ	400 Гц		293,9 мВ	306,1 мВ
540 мВ	50 Гц		529,1 мВ	550,9 мВ
540 мВ	200 Гц		529,1 мВ	550,9 мВ
540 мВ	400 Гц		529,1 мВ	550,9 мВ

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5
Предел 6 В				
0,6 В	50 Гц		0,591 В	0,609 В
0,6 В	200 Гц		0,591 В	0,609 В
0,6 В	400 Гц		0,591 В	0,609 В
2 В	50 Гц		1,977 В	2,023 В
2 В	200 Гц		1,977 В	2,023 В
2 В	400 Гц		1,977 В	2,023 В
5,4 В	50 Гц		5,343 В	5,457 В
5,4 В	200 Гц		5,343 В	5,457 В
5,4 В	400 Гц		5,343 В	5,457 В
Предел 60 В				
6 В	50 Гц		5,91 В	6,09 В
6 В	200 Гц		5,91 В	6,09 В
6 В	400 Гц		5,91 В	6,09 В
30 В	50 Гц		29,67 В	30,33 В
30 В	200 Гц		29,67 В	30,33 В
30 В	400 Гц		29,67 В	30,33 В
54 В	50 Гц		53,43 В	54,57 В
54 В	200 Гц		53,43 В	54,57 В
54 В	400 Гц		53,43 В	54,57 В
Предел 600 В				
60 В	50 Гц		59,1 В	60,9 В
60 В	200 Гц		59,1 В	60,9 В
60 В	400 Гц		59,1 В	60,9 В
300 В	50 Гц		296,7 В	303,3 В
300 В	200 Гц		296,7 В	303,3 В
300 В	400 Гц		296,7 В	303,3 В
540 В	50 Гц		534,3 В	545,7 В
540 В	200 Гц		534,3 В	545,7 В
540 В	400 Гц		534,3 В	545,7 В

7.3.7 Определение диапазона и основной погрешности измерения силы постоянного тока

Измерение значений силы тока до 600 мА. Собрать схему согласно рисунка 3

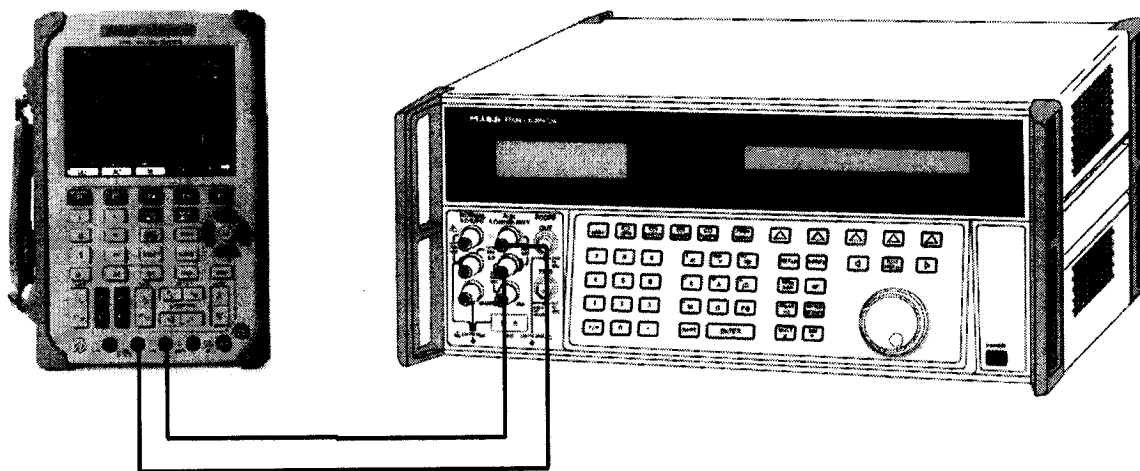


Рисунок 3 – Измерение значений силы тока до 600 мА

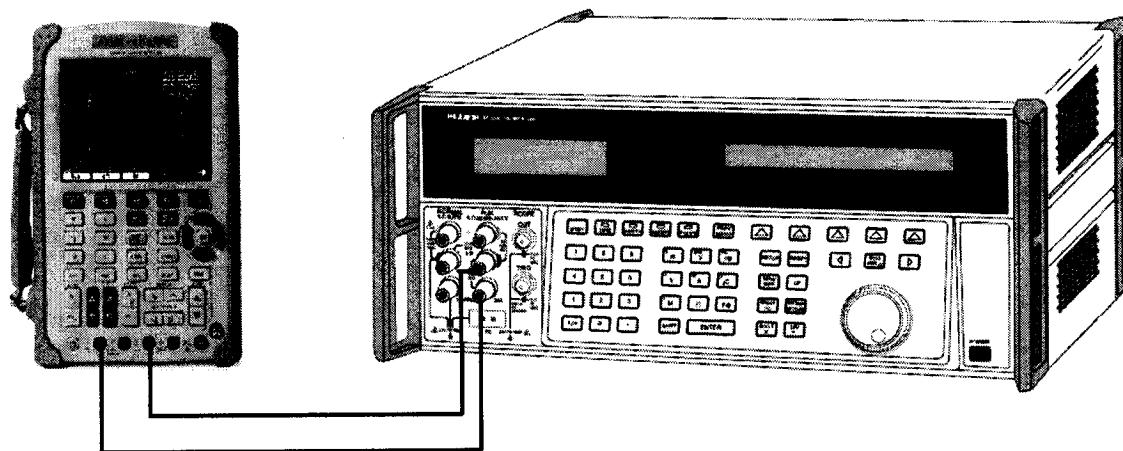


Рисунок 4 – Измерение значений силы тока до 10 А

7.3.7.1 Нажать на поверяемом приборе функциональную клавишу **A**. В верхней части дисплея появится символ **DC**.

7.3.7.2 Нажать клавишу **F2** для переключения диапазона измерений между мА и А, выбрать мА.

7.3.7.3 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду COM, красный к гнезду mA.

7.3.7.4 На калибраторе FLUKE 5520A установить значения силы постоянного тока в соответствии с таблицей 7.

Измерение значений силы тока **свыше 600 мА**. Собрать схему согласно рисунка 4.

7.3.7.5 Нажать на поверяемом приборе функциональную клавишу А. В верхней части дисплея появится символ DC.

7.3.7.6 Нажать клавишу F2 для смены индикации: mA →10 A, в верхней части экрана отобразится диапазон измерений в A.

7.3.7.7 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду COM, красный к гнезду 10 A.

7.3.7.8 Измерить значение силы тока, установленное на калибраторе, поверяемым прибором и результат измерения занести в таблицу.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения тока находятся в пределах, приведенных в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Установленное на калибраторе значение силы тока	Предел измерений прибора	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
6 mA 10 mA 40 mA 54 mA	60 mA		5,90 mA 9,84 mA 39,39 mA 53,18 mA	6,10 mA 10,16 mA 40,61 mA 54,82 mA
60 mA 100 mA 400 mA 540 mA	600 mA		59,0 mA 98,4 mA 393,9 mA 531,8 mA	61,0 mA 101,6 mA 406,1 mA 548,2 mA
2,0 A 4,0 A 6,0 A 9,0	10 A		1,93 A 3,89 A 5,85 A 8,79 A	2,07 A 4,11 A 6,15 A 9,21 A

7.3.8 Определение диапазона и основной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока

Измерение значений силы тока до 600 mA. Собрать схему согласно рисунка 3.

7.3.8.1 Нажать на поверяемом приборе функциональную клавишу А. В верхней части дисплея появится символ DC.

7.3.8.2 Нажать клавишу F2 для переключения диапазона измерений между mA и A, выбрать mA.

7.3.8.3 Нажать один раз клавишу F1 для переключения в режим измерения силы переменного тока (AC). В зоне индикации режимов отобразится символ AC.

7.3.8.4 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду COM, красный к гнезду mA.

7.3.8.5 На калибраторе FLUKE 5520A установить значения силы переменного тока в соответствии с таблицей 8. измерить их поверяемым прибором.

Измерение значений силы тока **свыше 600 mA**. . Собрать схему согласно рисунка 4.

7.3.8.6 Нажать на поверяемом приборе функциональную клавишу А. В верхней части дисплея появится символ DC.

7.3.8.7 Нажать клавишу F2 для смены индикации: mA →10 A, в верхней части экрана отобразится диапазон измерений в A.

7.3.8.8 Нажать один раз клавишу F1 для переключения в режим измерения силы переменного тока (AC). В зоне индикации режимов отобразится символ AC.

7.3.8.9 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду COM, красный к гнезду 10 A.

7.3.8.10 Измерить значение силы тока, установленное на калибраторе, поверяемым прибором и результат измерения занести в таблицу.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения тока находятся в пределах, приведенных в таблице 8.

Т а б л и ц а 8

Установленное на калибраторе значение силы тока	Частота переменного тока	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5
Предел 60 мА				
6 мА	50 Гц		5,85 мА	6,15 мА
6 мА	200 Гц		5,85 мА	6,15 мА
6 мА	400 Гц		5,85 мА	6,15 мА
20 мА	50 Гц		19,57 мА	20,43 мА
20 мА	200 Гц		19,57 мА	20,43 мА
20 мА	400 Гц		19,57 мА	20,43 мА
54 мА	50 Гц		52,89 мА	54,11 мА
54 мА	200 Гц		52,89 мА	54,11 мА
54 мА	400 Гц		52,89 мА	54,11 мА
Предел 600 мА				
60 мА	50 Гц		58,2 мА	61,8 мА
60 мА	200 Гц		58,2 мА	61,8 мА
60 мА	400 Гц		58,2 мА	61,8 мА
200 мА	50 Гц		194,7 мА	205,3 мА
200 мА	200 Гц		194,7 мА	205,3 мА
200 мА	400 Гц		194,7 мА	205,3 мА
540 мА	50 Гц		526,2 мА	553,8 мА
540 мА	200 Гц		526,2 мА	553,8 мА
540 мА	400 Гц		526,2 мА	553,8 мА
Предел 10 А				
2,0 А	50 Гц		1,91 А	2,09 А
2,0 А	200 Гц		1,91 А	2,09 А
2,0 А	400 Гц		1,91 А	2,09 А
6,0 А	50 Гц		5,79 А	6,21 А
6,0 А	200 Гц		5,79 А	6,21 А
6,0 А	400 Гц		5,79 А	6,21 А
9,0 А	50 Гц		8,70 А	9,30 А
9,0 А	200 Гц		8,70 А	9,30 А
9,0 А	400 Гц		8,70 А	9,30 А

7.3.9 Определение диапазона и основной погрешности измерения электрического сопротивления

7.3.9.1 Подсоединить поверяемый прибор к калибратору FLUKE 5520A по схеме рисунка 2.

7.3.9.2 Нажать на поверяемом приборе функциональную клавишу Ω и экран мультиметра включится в режиме измерения сопротивления.

7.3.9.3 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду COM, красный к V/ Ω /C.

7.3.9.4 Установить на калибраторе значение сопротивления 0 Ом, на осциллографе нажать кнопку П/Δ и скомпенсировать начальное сопротивление проводов.

7.3.9.4 На калибраторе установить значения сопротивления в соответствии с таблицей 9.

7.3.9.5 Измерить значения сопротивления, установленные на калибраторе, поверяемым вольтметром и результат измерения занести в таблицу.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения сопротивления находятся в пределах, приведенных в таблице 9.

Т а б л и ц а 9

Установленное на калибраторе значение сопротивления	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5
60 Ом 300 Ом 540 Ом	600 Ом		59,3 Ом 296,9 Ом 534,5 Ом	60,7 Ом 303,1 Ом 545,5 Ом
0,6 кОм 3 кОм 5,4 кОм	6 кОм		0,593 кОм 2,969 кОм 5,345 кОм	0,607 кОм 3,031 кОм 5,454 кОм
6 кОм 30 кОм 54 кОм	60 кОм		5,93 кОм 29,69 кОм 53,45 кОм	6,07 кОм 30,31 кОм 54,55 кОм
60 кОм 300 кОм 540 кОм	600 кОм		59,3 кОм 296,9 кОм 534,5 кОм	60,7 кОм 303,1 кОм 545,5 кОм
0,6 МОм 3 МОм 5,4 МОм	6 МОм		0,593 МОм 2,969 МОм 5,345 МОм	0,607 МОм 3,031 МОм 5,455 МОм
6 МОм 30 МОм 54 МОм	60 МОм		5,85 МОм 29,37 МОм 52,89 МОм	6,15 МОм 30,63 МОм 55,11 МОм

7.3.10 Определение диапазона и основной погрешности измерения емкости

7.3.10.1 Подсоединить поверяемый прибор к калибратору FLUKE 5520A по схеме рисунка 2.

7.3.10.2 Подсоединить провода к прибору: черный к гнезду COM, красный к V/ Ω /C.

7.3.10.3 Нажать на поверяемом приборе функциональную клавишу со значком ∇ . В верхней части дисплея появится соответствующий индикатор. Нажать кнопку П/Δ и скомпенсировать начальную емкость проводов.

7.3.10.4 На калибраторе установить значения емкости в соответствии с таблицей 10.

7.3.10.5 Измерить значения емкости, установленные на калибраторе, поверяемым прибором и результат измерения занести в таблицу.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения емкости находятся в пределах, приведенных в таблице 10.

Т а б л и ц а 10

Установленное на калибраторе значение емкости	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение емкости	Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5
10 нФ 20 нФ 36 нФ	40 нФ		9,60 нФ 19,30 нФ 34,82 нФ	10,40 нФ 20,7 нФ 37,18 нФ
40 нФ 100 нФ 360 нФ	400 нФ		37,8 нФ 96,0 нФ 348,2 нФ	42,2 нФ 104,0 нФ 371,8 нФ
0,4 мкФ 1 мкФ 3,6 мкФ	4 мкФ		0,378 мкФ 0,960 мкФ 3,482 мкФ	0,422 мкФ 1,040 мкФ 3,718 мкФ
4 мкФ 10 мкФ 36 мкФ	40 мкФ		3,62 мкФ 9,20 мкФ 33,38 мкФ	4,38 мкФ 10,8 мкФ 38,62 мкФ
40 мкФ 100 мкФ 360 мкФ	400 мкФ		36,2 мкФ 92,0 мкФ 333,8 мкФ	43,8 мкФ 108,0 мкФ 386,2 мкФ

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики осциллографы-мультиметры АКИП-4113 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 приборов в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник отдела ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (ЦО)

Ведущий инженер, к.т.н.



Н.Н. Здориков

В.В. Кубышкин