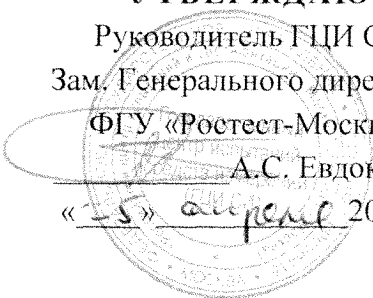


Федеральное государственное учреждение
«РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ – МОСКВА»
(ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
« 5 » *апрель* 2011 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Мультиметры цифровые с системой сбора данных
и коммутации 34980А**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 242/447-2011

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые 34980А со сменными модулями 34901 А, 34902А, 34908А, 34921А – 34925А, предназначенные для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянного тока, частоты и температуры, производства фирмы "Agilent Technologies, Inc." (США) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал - один год.

1 Операции поверки

1.1 При первичной и периодической поверке мультиметров выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и мультиметр бракуется.

Таблица 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
Проверка смещения нуля в режимах измерения Сопротивления постоянному току, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока	7.3.1	Да	Да
Определение погрешности измерения Напряжения постоянного тока	7.3.2	Да	Да
Определение погрешности измерения сопротивления постоянному току	7.3.3	Да	Да
Определение погрешности измерения силы постоянного тока	7.3.4	Да	Да
Определение погрешности измерения напряжения переменного тока	7.3.5	Да	Да
Определение погрешности измерения силы переменного тока	7.3.6	Да	Да
Определение погрешности измерения частоты	7.3.7	Да	Да
Определение погрешности измерения температуры	7.3.8	Да	Да

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	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.2-7.3.8	Калибратор Fluke 5520A; погрешность по напряжению постоянного тока в диапазоне до 300В- от 0,0009 до 0,0015%; погрешность по силе постоянного тока в диапазоне до 1А- от 0,008 до 0,016%; погрешность по напряжению переменного тока в диапазоне до 300В- от 0,012 до 0,015%; погрешность по сопротивлению постоянному току в диапазоне до 100Мом- от 0,0022 до 0,04%; погрешность по силе переменного тока в диапазоне до 1А-0,036%; погрешность моделирования термопар в диапазоне от-200°C до 1200°C- $\pm(0,19-0,25)^{\circ}\text{C}$

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, аттестованные в качестве поверителя и имеющие практический опыт работ в области электротехнических измерений.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5 Условия поверки

5.1 Для получения оптимальных результатов при проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды стабильна и находится в пределах $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$.
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630 - 795 мм рт. ст.).

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. Время прогрева мультиметра 34970А с соответствующим заранее установленным мультиплексорным модулем - 2 часа.

6.3 При поверке пользоваться экранированными измерительными кабелями.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяются:

- сохранность пломб;
- чистота и механическая исправность входных клемм;
- 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 Опробование

7.2.1 Включить прибор сетевым выключателем, расположенным на лицевой панели. Сразу после включения питания автоматически начинается процесс ограниченного самотестирования. При этом проверяется правильность функционирования минимального набора логического и измерительного аппаратного обеспечения. Установленные сменные модули проверяются на двухстороннюю связь с основным контроллером. В процессе работы прибора каждый сменный модуль осуществляет проверку своего функционирования и информация об обнаруженных ошибках передается на основной контроллер.

7.2.2 Чтобы запустить процесс полного самотестирования, нажать клавишу Shift и держать ее в нажатом состоянии до тех пор, пока будет слышен звуковой сигнал. Отпустить клавишу после окончания звукового сигнала, с этого момента начинается процесс полного самотестирования. Если не обнаружено никаких неисправностей, на жидкокристаллическом дисплее (ЖКД) появится сообщение PASS и прибор возвращается к последней измерительной функции. Процесс самотестирования продолжается примерно 20 секунд.

Если неисправность обнаружена, на ЖКД появляется сообщение FAIL с соответствующим кодом ошибки и включается сигнализатор **ERROR**.

7.2.3 Проверить работоспособность ЖКД и клавиш управления, режимы, отображаемые на ЖКД при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

7.3 Определение метрологических параметров.

При определении метрологических параметров мультиметра необходим сменный модуль 34901 А, представляющий собой 20-канальный мультиплексор, установленный в слот 200 прибора. Схема соединений модуля с калибратором Fluke в режиме измерения тока, напряжения и сопротивления показана на рисунке 1. Для измерений тока в мультиплексор установлены два дополнительных, защищенных предохранителями канала (21 и 22).

7.3.1 Проверка смещения нуля в режимах измерения сопротивления постоянно-му току, напряжения постоянного тока и силы постоянного тока

7.3.1.1 Измерение смещения нуля тока проводится при разомкнутых контактах канала 21 на прогретом мультиметре. С помощью вращающейся ручки на лицевой панели прибора выбрать номер канала 221 (первая цифра означает номер слота, две другие - номер канала) Номер канала высвечивается в правой части дисплея.

7.3.1.2 Нажать клавишу **Measure** и в появившемся меню выбрать функцию DC Current, снова нажать клавишу **Measure**.

7.3.1.3 Выбрать диапазон измерения 10 mA, нажать клавишу **Measure**.

7.3.1.4 Нажать клавишу **Mem** и появившееся на дисплее измеренное значение смещения нуля тока занести в таблицу 3.

7.3.1.5 Прodelать операции по п. 7.3.1.3 и 7.3.1.4 для оставшихся диапазонов тока в соответствии с таблицей 3.

7.3.1.6 Выбрать с помощью вращающейся ручки номер канала 209, контакты которого накоротко замкнуты (см. рис. 1), а с помощью клавиши **Measure** функцию DC Volts и диапазоны в соответствии с таблицей 3. Выполнить п. 7.3.1.4 для всех диапазонов напряжения и измеренные значения напряжения смещения нуля заносить в таблицу.

7.3.1.7 Аналогичным образом выбрать канал 209, функцию 2-Wire Ohms и 4Wire Ohms и результаты измерений смещения нуля заносить в таблицу 3.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные мультиметром значения смещения нуля меньше предельных значений, приведенных в последнем столбце таблицы 3.

Таблица 3

№ канала модуля	Функция	Диапазон	Измеренное значение смещения нуля	Предельное значение смещения
221	DC Current	10 мА 100 мА 1 А		± 2 мкА ± 5 мкА ± 100 мкА
209	DC Volts	100 мВ 1 В 10 В 100 В 300 В		± 4 мкВ ± 7 мкВ ± 50 мкВ ± 600 мкВ ± 9 мВ
209	2- Wire Ohms 4- Wire Ohms	100 Ом 1 кОм 10 кОм 100 кОм 1 МОм 10 МОм 100 МОм		± 4 мОм ± 10 мОм ± 10 мОм ± 1 Ом ± 10 Ом ± 100 Ом ± 10 кОм

7.3.2 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока

7.3.2.1 Соединить мультиметр с калибратором через сменный модуль 34901 А, как показано на рисунке 1.

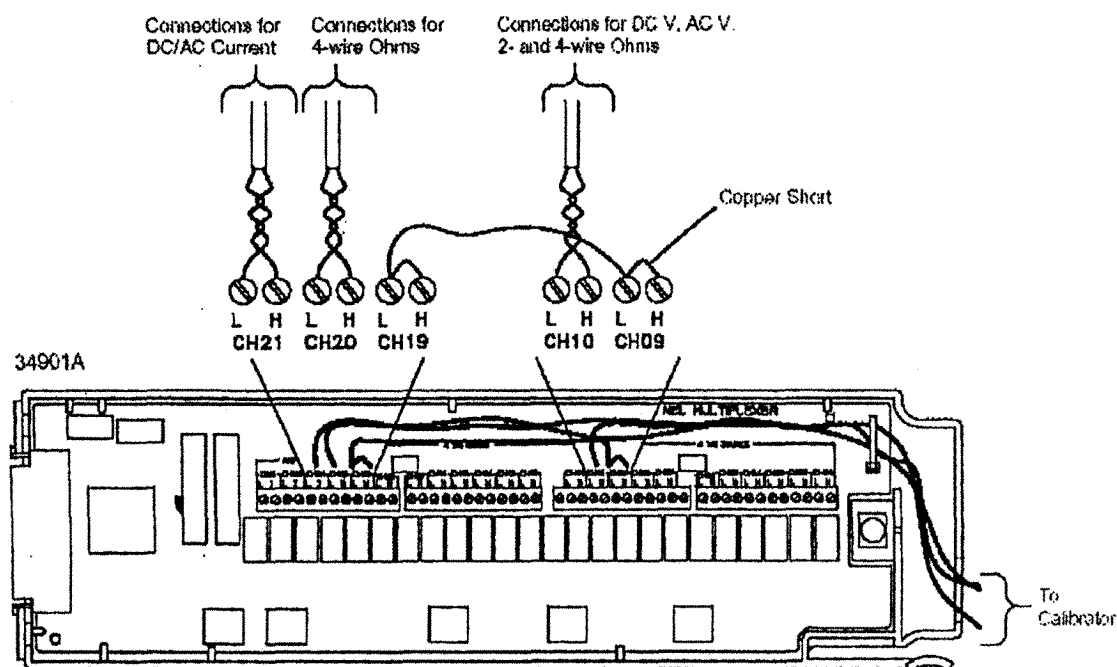


Рисунок 1. Схема соединений при поверке в режимах измерения напряжения, тока и сопротивления.

7.3.2.2 С помощью вращающейся ручки на лицевой панели поверяемого прибора выбрать номер канала 210.

7.3.2.3 Нажать клавишу **Measure** и в появившемся меню выбрать функцию DC Volts, нажать клавишу **Measure**.

7.3.2.4 Выбрать диапазон измерения 100 mV нажать клавишу **Measure**.

7.3.2.5 Установить на калибраторе значение напряжения 20 мВ

7.3.2.6 Нажать клавишу **Моп** и появившееся на дисплее измеренное мультиметром значение напряжения занести в таблицу 4.

7.3.2.7 Прodelать операции по п. 7.3.2.4 - 7.3.2.6 для других диапазонов и значений напряжения калибратора в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Значение напряжения калибратора	Диапазон мультиметра	Нижний предел	Измеренное значение напряжения	Верхний предел
100 мВ	100 мВ	99,991 мВ		100,009 мВ
1 В	1 В	0,999953 В		1,000047 В
10 В	10 В	9,9996 В		10,0004 В
100 В	100 В	99,9949 В		100,0051 В
300 В	300 В	299,9775 В		300,0225 В

Результаты поверки считать положительными, если измеренные мультиметром значения напряжения находятся в пределах, указанных в таблице 4.

7.3.3 Определение погрешности измерения сопротивления постоянному току

7.3.3.1 С помощью вращающейся ручки на лицевой панели поверяемого прибора выбрать номер канала 210.

7.3.3.2 Нажать клавишу **Measure** и в появившемся меню выбрать функцию 4-Wire Ohms, нажать клавишу **Measure**.

7.3.3.3 Выбрать на мультиметре диапазон измерения 100 Ом, нажать клавишу **Measure**.

7.3.3.4 Установить на калибраторе значение сопротивления 20 Ом.

7.3.3.5 Нажать клавишу **Моп** и появившееся на дисплее измеренное мультиметром значение сопротивления занести в таблицу 5.

7.3.3.6 Прodelать операции по п. 7.3.3.3 - 7.3.3.5 для других диапазонов и значений напряжения калибратора в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Значение сопротивления калибратора	Диапазон мультиметра	Нижний предел	Измеренное значение сопротивления	Верхний предел
1	2	3	4	5
100 Ом	100 Ом	99,9860 Ом		100,0140 Ом
1 кОм	1 кОм	0,99989 Ом		1,00011 кОм
10 кОм	10 кОм	9,9989 кОм		10,0011 кОм
100 кОм	100 кОм	99,989 кОм		100,011 кОм
1 МОм	1 МОм	0,99989 МОм		1,00011 МОм
10 МОм	10 МОм	9,9959 МОм		10,0041 МОм
100 МОм	100 МОм	99,190 МОм		100,810 МОм

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 5.

7.3.4 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

7.3.4.1 С помощью вращающейся ручки на лицевой панели поверяемого прибора выбрать номер канала 221.

7.3.4.2 Нажать клавишу **Measure** и в появившемся меню выбрать функцию DC Current.

7.3.4.3 Выбрать на мультиметре диапазон измерения 10 мА.

7.3.4.4 Установить на калибраторе значение постоянного тока 2 мА.

7.3.4.5 Нажать клавишу **Моп** и появившееся на дисплее измеренное мультиметром значение постоянного тока занести в таблицу 6.

7.3.4.6 Прodelать операции по п. 7.3.4.3 - 7.3.4.5 для других диапазонов и значений напряжения калибратора в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Значение постоянного тока калибратора	Диапазон мультиметра	Нижний предел	Измеренное значение силы тока	Верхний предел
10 мА	10 мА	9,9930 мА		10,0070 мА
100 мА	100 мА	99,945 мА		100,055 мА
1 А	1 А	0,9989 А		1,0011 А

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 6.

7.3.5 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока

7.3.5.1 С помощью вращающейся ручки на лицевой панели поверяемого прибора выбрать номер канала 210.

7.3.5.2 Нажав клавишу **Advanced**, выбрать в открывшемся меню входной фильтр **LF 3 HZ: SLOW**. Следует иметь в виду, что с этим фильтром каждое единичное измерение будет длиться 7 секунд.

7.3.5.3 Нажать клавишу **Measure** и в появившемся меню выбрать функцию **AC Volts**, нажать клавишу **Measure**.

7.3.5.4 Выбрать на мультиметре диапазон измерения 100 мВ, нажать клавишу **Measure**.

7.3.5.5 Установить на калибраторе значение напряжения 10 мВ и частоты - 1 кГц.

7.3.5.6 Нажать клавишу **Моп** и появившееся на дисплее измеренное мультиметром значение напряжения занести в таблицу 7.

7.3.5.7 Прodelать операции по п. 7.3.5.4 - 7.3.5.6 для других диапазонов и значений напряжения и частоты калибратора в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Напряжение калибратора	Частота калибратора	Диапазон мультиметра	Нижний предел	Измеренное значение	Верхний предел
100 мВ	1 кГц	100 мВ	99,900 мВ		100,100 мВ
100 мВ	50 кГц		99,830 мВ		100,170 мВ
1 В	1 кГц	1 В	0,9990 В		1,0010 В
	50 кГц		0,9983 В		1,0017 В
10 В	1 кГц	10 В	9,990 В		10,010 В
	50 кГц		9,983 В		10,017 В
	10 ГГц		9,990 В		10,010 В
100 В	1 кГц	100 В	99,900 В		100,100 В
	50 кГц		99,830 В		100,170 В
300 В	1 кГц	300 В	299,58 В		300,42 В
	50 кГц		299,28 В		300,72 В

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 7.

7.3.6 Определение погрешности измерения силы переменного тока

7.3.6.1 С помощью вращающейся ручки на лицевой панели поверяемого прибора выбрать номер канала 221.

7.3.6.2 Нажав клавишу **Advanced**, выбрать в открывшемся меню входной фильтр LF 3 HZ: SLOW.

7.3.6.3 Нажать клавишу **Measure** и в появившемся меню выбрать функцию AC Current.

7.3.6.4 Выбрать на мультиметре диапазон измерения 10 mA.

7.3.6.5 Установить на калибраторе значение силы тока 10 mA и частоты - 1 кГц.

7.3.6.6 Нажать клавишу **Mon** и появившееся на дисплее измеренное мультиметром значение силы тока занести в таблицу 8.

7.3.6.7 Пролетать операции по п. 7.3.6.4 - 7.3.6.6 для других диапазонов и значений силы тока и частоты калибратора в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8-погрешность измерения силы переменного тока

Ток калибратора	Частота калибратора	Диапазон мультиметра	Нижний предел	Измеренное значение	Верхний предел
10 mA	1 кГц	10 mA	9,986 mA		10,014 mA
100 mA	1 кГц	100 mA	99,400 mA		100,600 mA
10 mA 1 A	1 кГц	1 A	8,590 mA 0,9986 A		11,410 mA 1,0014 A

7.3.7 Определение погрешности измерения частоты

7.3.7.1 С помощью вращающейся ручки на лицевой панели поверяемого прибора выбрать номер канала 210.

7.3.7.2 Нажать клавишу **Measure** и в появившемся меню выбрать функцию FREQUENCY и установить разрешение дисплея 6, 5 разрядов.

7.3.7.3 Нажав клавишу **Advanced**, выбрать в открывшемся меню входной фильтр LF 3 HZ: SLOW- для диапазона входных частот от 3 Гц до 300 кГц, LF 20 HZ: MEDIUM - для диапазона входных частот от 20 Гц до 300 кГц и LF 200 HZ: FAST - для диапазона входных частот от 200 Гц до 300 кГц.

7.3.7.4 Установить на калибраторе значения согласно таблице 9.

7.3.7.5 Нажать клавишу **Mon** и появившееся на дисплее измеренное мультиметром значение частоты занести в таблицу 9.

7.3.7.6 Повторить операции по п.п. 7.3.7.3 - 7.3.7.5 для других значений частоты калибратора в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9-погрешность измерения частоты

Значение напряжения на калибраторе	Диапазон измерений	Значение частоты калибратора	Измеренное значение частоты	Нижний предел	Верхний предел
10 mV	100 mV	100 Гц		99,99 Гц	100,01 Гц
1 V	1 V	100 кГц		99,9 Гц	100,1 Гц

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 9.

7.3.8 Определение погрешности измерения температуры

Определение погрешности измерения температуры проводят методом прямых измерений. Соедините мультиметр с калибратором через сменный модуль 34901 А, как показано на рисунке 1.

Определение погрешности измерения температуры проводится методом прямых измерений. При разомкнутых контактах канала 21 на прогретом мультиметре.

Изменяя диапазоны измерений провести измерения для остальных указанных в табл. 9 диапазонах.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные мультиметром значения погрешности измерения температуры не превышают предельных значений, приведенных в последнем столбце таблицы 10.

Таблица 10 - диапазоны и предел допускаемой погрешности

Значения температуры калибратора	Измеренное значение температуры	Предел допускаемой погрешности
-200,00 °C		$\pm 0,06$ °C
-100,00 °C		$\pm 0,06$ °C
0,00 °C		$\pm 0,06$ °C
+100,00 °C		$\pm 0,06$ °C
+200,00 °C		$\pm 0,06$ °C
+300,00 °C		$\pm 0,06$ °C
+400,00 °C		$\pm 0,06$ °C
+500,00 °C		$\pm 0,06$ °C
+600,00 °C		$\pm 0,06$ °C

8 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки мультиметров оформляют свидетельством о поверке в соответствии с МИ 1202-86.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики мультиметры к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с МИ 1202-86. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении мультиметров в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории №447
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»



Е.В. Котельников