

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
«Росиспытания»

В.И. Белоцерковский



» 04 2012 г.

М.П.

**Источники питания программируемые Keithley серии 2200
(2200-20-5, 2200-30-5, 2200-32-3, 2200-60-2, 2200-72-1)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
КИ-2200-2012

г. Москва
2012

Настоящая методика поверки распространяется на источники питания программируемые Keithley серии 2200 (далее – приборы) компании “Keithley Instruments, Inc.” (США), и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

№	Наименование операции	Номер пункта методки	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	6.1	да	да
2	Подготовка к поверке	6.2	да	да
3	Опробование	7.2	да	да
3	Определение погрешности установки и измерения напряжения	7.3	да	да
4	Определение погрешности установки и измерения силы тока	7.4	да	да
5	Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения на нагрузке	7.5	да	да
6	Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения питания сети	7.6	да	да
7	Определение нестабильности напряжения при изменении напряжения питания сети	7.7	да	да
8	Определение нестабильности напряжения при изменении силы тока в нагрузке	7.8	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки поз. 1 – 3 таблицы 2 должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке.

Таблица 2. Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки и его технические характеристики
1	2	3	4	5
1	измеритель постоянного напряжения	7.3 7.4 7.5 7.6 7.7 7.8	относительная погрешность измерения напряжения от 30 до 50 mV не более ± 0.02 %; от 5 до 72 V не более ± 0.007 %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 3 до 10 mV не более ± 0.01 %; от 10 до 50 mV не более ± 0.004 %; от 5 до 72 V не более ± 0.0013 %
2	мера сопротивления 0.01 Ω	7.4 7.5 7.6	относительная погрешность сопротивления не более ± 0.05 %; максимальная сила тока 5 A	<u>катушка сопротивления P310 0,01 Ом</u> класс точности 0,01 или 0,02; максимальная сила тока 10 A
3	нагрузка электронная	7.3 7.4 7.5 7.6 7.7 7.8	относительная погрешность установки силы тока от 0.6 до 5 A не более ± 2 %; относительная погрешность установки напряжения от 2 до 65 V не более ± 2 %	<u>нагрузка электронная постоянного тока B&K Precision 8510</u> относительная погрешность установки силы тока от 0.6 до 5 A не более ± 0.2 % относительная погрешность установки напряжения от 2 до 65 V не более ± 0.075 %
4	автотрансформатор		регулировка напряжения в пределах от 198 до 242 В; мощность не менее 500 ВА	<u>автотрансформатор лабораторный Wusley 250V/2A</u> регулировка напряжения в пределах от 0 до 250 В; мощность не менее 500 ВА

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области электрических измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения прибора и поверочного оборудования необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля, предназначенного для данного оборудования;

- заземление оборудования должно производиться посредством заземляющего контакта сетевого кабеля;
- запрещается производить подсоединение кабелей к контактам оборудования или отсоединение от них, когда выход прибора включен в положение “ON”;
- запрещается работать с прибором при обнаружении его явного повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха 23 ± 5 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 kPa.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его направляют в ремонт.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.2 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора (раздел 7.3) используемые средства поверки и поверяемый прибор должны быть подключены к сети (220 ± 10) V; (50 ± 0.5) Hz и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева прибора 30 min.

6.2.3 После прогрева перед началом выполнения операций поверки выполнить автоподстройку мультиметра, для чего выполнить следующие действия:

- 1) Отсоединить все кабели от входов мультиметра.
- 2) Нажать клавиши [ACAL], [ENTER], и дождаться завершения процедуры автокалибровки.
- 3) Нажать клавиши [SHIFT], [NDIG] [6], [ENTER], [NPLC] [100], [ENTER]
- 4) Нажать клавишу [Terminals] для выполнения измерений с задней панели мультиметра.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа. При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо ее повторить. При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

7.2 Опробование

7.2.1 Выключить прибор и повторно включить его.

Наблюдать за прохождением процедуры автоматического тестирования. В ходе этой процедуры должны последовательно отображаться надписи, соответствующие функциональным клавишам прибора.

В процессе и после окончания процедуры автоматического тестирования не должны появиться сообщения об ошибках.

7.2.2 Проверить идентификацию версии установленного на приборе программного обеспечения, для чего:

1) Нажать клавишу [Shift], и затем клавишу [8].

На дисплее должен отобразиться номер версии программного обеспечения (FIRMWARE VERSION) не ниже 1.26.

Выйти из меню нажатием клавиши [Esc].

Записать результаты опробования в таблицу 7.2

Таблица 7.2. Опробование

Результат проверки	Критерий проверки
	отсутствие сообщений об ошибках при автоматическом тестировании после включения
	отображается идентификационный номер версии программного обеспечения 1.26 и выше

7.3 Определение погрешности установки и измерения напряжения

7.3.1 Временно отключить питание прибора, электронной нагрузки и мультиметра для выполнения соединений.

7.3.2 Удалить установленную на разъеме “OUTPUT/CONTROL” задней панели колодку короткозамыкателя CS1638-12, входящую в комплект прибора.

Выполнить соединения разъема “OUTPUT/CONTROL” задней панели прибора с мультиметром и электронной нагрузкой по четырехпроводной схеме, как показано на рисунке 7.3.1, и указано в таблице ниже.

Для уменьшения уровня наводок рекомендуется свить пару потенциальных проводов от прибора к электронной нагрузке.

Клеммы прибора	Клеммы электронной нагрузки	Клеммы мультиметра
OUTPUT DRIVE “+”	“+”	
OUTPUT DRIVE “-”	“-”	
OUTPUT SENSE “+”	“+”	
OUTPUT SENSE “-”	“-”	
	“+”	“INPUT HI”
	“-”	“INPUT LOW”

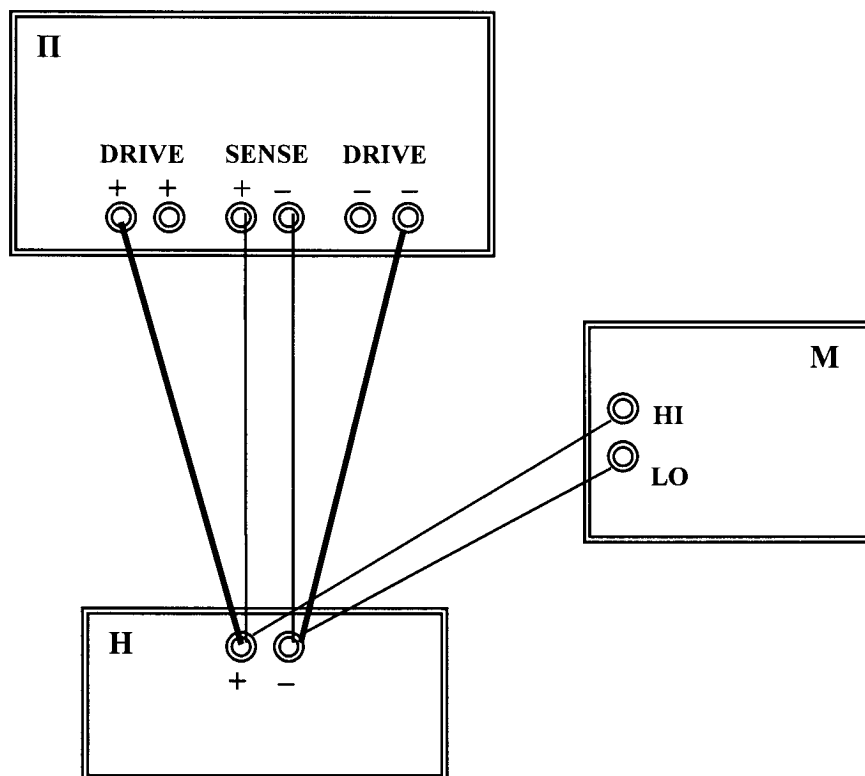


Рисунок 7.3.1

П – поверяемый прибор

Н – электронная нагрузка

М – мультиметр

7.3.3 Включить питание прибора, электронной нагрузки и мультиметра.

7.3.4 Установить мультиметр в режим DCV с автоматическим выбором предела измерения.

7.3.5 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации силы тока в соответствии с таблицей ниже в зависимости от модели поверяемого прибора.

модель прибора				
2200-20-5	2200-30-5	2200-32-3	2200-60-2	2200-72-1
2.5 A	2.5 A	1.5 A	1.25 A	0.63 A

Таблица 7.3.1. Погрешность установки и измерения напряжения

установленное на приборе значение U_s	нижний предел допускаемых значений установки напряжения	измеренное мультиметром значение напряжения U_0	верхний предел допускаемых значений установки напряжения	измеренное прибором значение напряжения U_M	абсолютная погрешность измерения напряжения ($U_M - U_0$)	пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения
1	2	3	4	5	6	7
модель 2200-20-5						
0 V	– 0.0030		0.0030			± 0.0030
5 V	4.9955		5.0045			± 0.0040
10 V	9.9940		10.0060			± 0.0050
15 V	14.9925		15.0075			± 0.0060
20 V	19.9910		20.0090			± 0.0070
модель 2200-30-5						
0 V	– 0.0030		0.0030			± 0.0025
7.5 V	7.49475		7.50525			± 0.0040
15 V	14.9925		15.0075			± 0.0050
22.5 V	22.4902		22.5098			± 0.0070
30 V	29.9880		30.0120			± 0.0085
модель 2200-32-3						
0 V	– 0.0030		0.0030			± 0.0030
8 V	7.9946		8.0054			± 0.0046
16 V	15.9922		16.0078			± 0.0062
24 V	23.9898		24.0102			± 0.0078
32 V	31.9874		32.0126			± 0.0094
модель 2200-60-2						
0 V	– 0.0060		0.0060			± 0.0060
15 V	14.9895		15.0105			± 0.0090
30 V	29.9850		30.0150			± 0.0120
45 V	44.9805		45.0195			± 0.0150
60 V	59.9760		60.0240			± 0.0180
модель 2200-72-1						
0 V	– 0.0060		0.0060			± 0.0050
18 V	17.9856		18.0144			± 0.0086
36 V	35.9832		36.0168			± 0.0122
54 V	53.9778		54.0222			± 0.0158
72 V	71.9724		72.0276			± 0.0194

7.3.6 Установить на приборе выходное напряжение 0 V.

Активировать выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

Записать измеренное мультиметром значение напряжения U_0 в первую строку столбца 3 таблицы 7.3.1 (для соответствующей модели прибора), а отсчет в верхнем ряду OUTPUT на дисплее прибора в первую строку столбца 5 таблицы.

7.3.7 Устанавливать далее на приборе значения выходного напряжения, указанные в столбце 1 таблицы 7.3.1 (для соответствующей модели прибора).

Записывать измеренные мультиметром значения напряжения U_O в столбец 3 таблицы 7.3.1, а отсчет на дисплее прибора U_M в верхней строке OUTPUT дисплея в столбец 5 таблицы.

7.3.6 Выключить выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.3.7 Рассчитать и записать в столбец 6 таблицы 7.3.1 (для соответствующей модели прибора) значения абсолютной погрешности ΔU_M измерения напряжения по формуле

$$\Delta U_M = (U_M - U_O).$$

7.3.8 Отключить выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.4 Определение погрешности установки и измерения силы тока

7.4.1 Временно отключить питание прибора, электронной нагрузки и мультиметра для выполнения соединений.

7.4.2 Выполнить соединения клемм прибора на передней панели с клеммами электронной нагрузки и токовыми контактами меры сопротивления 0.01Ω , и соединения потенциальных контактов меры сопротивления с клеммами мультиметра, как показано на рисунке 7.4.1, и указано в таблице ниже.

Клеммы прибора	Клеммы электронной нагрузки	Клеммы меры сопротивления	Клеммы мультиметра
OUTPUT “+”	“+”		
OUTPUT “-”		“I ₁ ”	
	“-”	“I ₂ ”	
		“U ₁ ”	“INPUT HI”
		“U ₂ ”	“INPUT LOW”

7.4.3 Включить питание прибора, электронной нагрузки и мультиметра.

7.4.4 Установить мультиметр в режим DCV с автоматическим выбором предела измерения.

7.4.5 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации напряжения в соответствии с таблицей ниже в зависимости от модели поверяемого прибора.

модель прибора				
2200-20-5	2200-30-5	2200-32-3	2200-60-2	2200-72-1
10 V	15 V	16 V	30 V	36 V

7.4.6 Установить на приборе силу выходного тока 0 А.

Активировать выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

Пересчитать отсчет напряжения U [mV] на мультиметре в силу тока I [A] по формуле

$$I [A] = 0.1 \cdot U [mV].$$

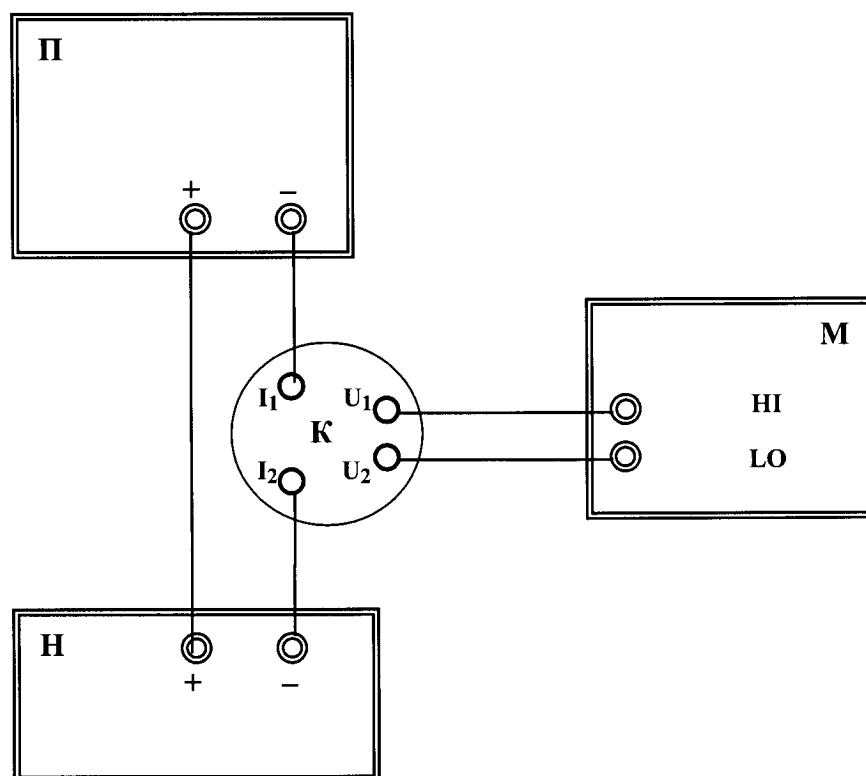


Рисунок 7.3.1

П – поверяемый прибор

Н – электронная нагрузка

М – мультиметр

К – катушка сопротивления 0.01Ω

Записать рассчитанное значение силы тока I_O в первую строку столбца 3 таблицы 7.4.1 (для соответствующей модели прибора), а отсчет на дисплее прибора I_M в верхнем ряду OUTPUT дисплея в первую строку столбца 5 таблицы 7.4.1.

7.4.7 Устанавливать далее на приборе значения силы выходного тока, указанные в столбце 1 таблицы 7.4.1 (для соответствующей модели прибора).

Записывать рассчитанные по показаниям мультиметра по формуле пункта 7.4.6 значения силы тока I_O в столбец 3 таблицы 7.4.1, а отсчеты на дисплее прибора I_M в верхней строке OUTPUT в столбец 5 таблицы.

7.4.8 Выключить выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.4.9 Рассчитать и записать в столбец 6 таблицы 7.4.1 (для соответствующей модели прибора) значения абсолютной погрешности ΔI_M измерения силы тока по формуле

$$\Delta I_M = (I_M - I_O).$$

7.4.10 Отключить выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

Таблица 7.4.1. Погрешность установки и измерения силы тока

установленное на приборе значение I_s	нижний предел допускаемых значений установки силы тока	рассчитанное по измерению мультиметра значение силы тока I_0	верхний предел допускаемых значений установки силы тока	измеренное прибором значение силы тока I_M	абсолютная погрешность измерения силы тока ($I_M - I_0$)	пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока
1	2	3	4	5	6	7
модель 2200-20-5						
0 A	- 0.0020		0.0020			± 0.0020
1.25 A	1.24737		1.25263			± 0.0026
2.5 A	2.49675		2.50325			± 0.0033
3.75 A	3.74612		3.85388			± 0.0039
5 A	4.9955		5.0045			± 0.0045
модель 2200-30-5						
0 A	- 0.0026		0.0026			± 0.0025
1.25 A	1.24687		1.25313			± 0.0031
2.5 A	2.49625		2.50375			± 0.0038
3.75 A	3.74562		3.75438			± 0.0044
5 A	4.995		5.005			± 0.0050
модель 2200-32-3						
0 A	- 0.0020		0.0020			± 0.0020
0.75 A	0.74762		0.75238			± 0.0024
1.5 A	1.49725		1.50275			± 0.0028
2.25 A	2.24687		2.25313			± 0.0031
3 A	2.99650		3.00350			± 0.0035
модель 2200-60-2						
0 A	- 0.0015		0.0015			± 0.0015
0.625 A	0.623187		0.626813			± 0.0018
1.25 A	1.247875		1.252125			± 0.0021
1.875 A	1.872562		1.877438			± 0.0024
2.5 A	2.49725		2.50225			± 0.0028
модель 2200-72-1						
0 A	- 0.0010		0.0010			± 0.0010
0.3 A	0.29885		0.30115			± 0.0012
0.6 A	0.59870		0.60130			± 0.0013
0.9 A	0.898553		0.90145			± 0.0015
1.2 A	1.19840		1.20160			± 0.0016

7.5 Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения на нагрузке

Схема соединения оборудования – как в предыдущей операции.

7.5.1 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации напряжения и значение напряжения в соответствии с таблицей ниже (в зависимости от модели поверяемого прибора).

модель прибора				
2200-20-5	2200-30-5	2200-32-3	2200-60-2	2200-72-1
2 V	3 V	3.2 V	6 V	7.2 V

7.5.2 Установить на поверяемом приборе максимальные значения силы тока и напряжения.

Активировать выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.5.3 Ввести на мультиметре режим относительного измерения, для чего нажать клавишу [SHIFT], затем клавишами с вертикальными стрелками выбрать MATH, ввести [9], [ENTER].

При этом отсчет напряжения на мультиметре будет близок к нулю.

7.5.4 Установить на электронной нагрузке значение напряжения в соответствии с таблицей ниже (в зависимости от модели поверяемого прибора).

модель прибора				
2200-20-5	2200-30-5	2200-32-3	2200-60-2	2200-72-1
18 V	27 V	28.8 V	54 V	64.8 V

7.5.5 Пересчитать отсчет изменения напряжения ΔU [mV] на мультиметре в изменение силы тока ΔI [mA] по формуле

$$\Delta I \text{ [mA]} = 100 \cdot \Delta U \text{ [mV]}.$$

Записать изменение силы тока ΔI в столбец 3 таблицы 7.5.1 (для соответствующей модели прибора).

7.5.6 Отключить выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

Таблица 7.5.1. Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке

Установленная на приборе сила тока, А	Напряжение на электронной нагрузке, V	Изменение силы тока ΔI , mA	Пределы допускаемого отклонения силы тока, mA
1	2	3	4
модель 2200-20-5			
5	2	0	-
	18		± 2.6
модель 2200-30-5			
5	3	0	-
	27		± 4.0

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
модель 2200-32-3			
3	3.2	0	-
	28.8		± 1.6
модель 2200-60-2			
2.5	6	0	-
	54		± 1.75
модель 2200-72-1			
1.2	7.2	0	-
	64.8		± 1.1

7.6 Определение нестабильности силы тока при изменении напряжения питания сети

Схема соединения оборудования – как в предыдущей операции с добавлением автотрансформатора.

7.6.1 Временно отключить питание прибора.

7.6.2 Подсоединить вилку сетевого кабеля прибора к выходным клеммам автотрансформатора.

Подключить входные клеммы автотрансформатора к сети 220 V / 50 Hz.

7.6.3 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации напряжения и значение напряжения в соответствии с таблицей ниже (в зависимости от модели поверяемого прибора).

модель прибора				
2200-20-5	2200-30-5	2200-32-3	2200-60-2	2200-72-1
10 V	15 V	16 V	30 V	36 V

7.6.4 Включить прибор.

Установить на нем максимальные значения силы тока и напряжения.

Активировать выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.6.5 Установить на автотрансформаторе выходное напряжение 220 V.

7.6.6 Ввести на мультиметре режим относительного измерения, для чего нажать клавишу [SHIFT], затем клавишами с вертикальными стрелками выбрать MATH, ввести [9], [ENTER].

При этом отсчет напряжения на мультиметре будет близок к нулю.

7.6.7 Установить на автотрансформаторе выходное напряжение 198 V.

7.6.8 Пересчитать отсчет изменения напряжения ΔU [mV] на мультиметре в изменение силы тока ΔI [mA] по формуле

$$\Delta I \text{ [mA]} = 100 \cdot \Delta U \text{ [mV]}.$$

Записать изменение силы тока ΔI в столбец 3 таблицы 7.6.1 (для соответствующей модели прибора).

7.6.9 Установить на автотрансформаторе выходное напряжение 242 V.

7.6.10 Пересчитать отсчет изменения напряжения ΔU [mV] на мультиметре в изменение силы тока ΔI [mA] по формуле

$$\Delta I [\text{mA}] = 100 \cdot \Delta U [\text{mV}].$$

Записать изменение силы тока ΔI в столбец 3 таблицы 7.6.1 (для соответствующей модели прибора).

Таблица 7.6.1. Нестабильность силы тока при изменении напряжения питания сети

Установленная на приборе сила тока, А	Напряжение питания сети, V	Изменение силы тока ΔI , mA	Пределы допускаемого отклонения силы тока, mA
1	2	3	4
модель 2200-20-5			
5	220	0	-
	198		± 2.6
	242		± 2.6
модель 2200-30-5			
5	220	0	-
	198		± 2.6
	242		± 2.6
модель 2200-32-3			
3	220	0	-
	198		± 1.6
	242		± 1.6
модель 2200-60-2			
2.5	220	0	-
	198		± 1.3
	242		± 1.3
модель 2200-72-1			
1.2	220	0	-
	198		± 0.7
	242		± 0.7

7.6.11 Отключить выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.7 Определение нестабильности напряжения при изменении напряжения питания сети

7.7.1 Временно отключить питание прибора.

7.7.2 Выполнить соединения клемм прибора на передней панели с клеммами электронной нагрузки и клеммами мультиметра, как показано на рисунке 7.7.1, и указано в таблице ниже.

При этом вилка сетевого кабеля прибора должна быть присоединена к выходным клеммам автотрансформатора, а входные клеммы автотрансформатора к сети 220 V / 50 Hz.

Клеммы прибора	Клеммы электронной нагрузки	Клеммы мультиметра
OUTPUT “+”	“+”	“INPUT HI”
OUTPUT “-”	“-”	“INPUT LOW”

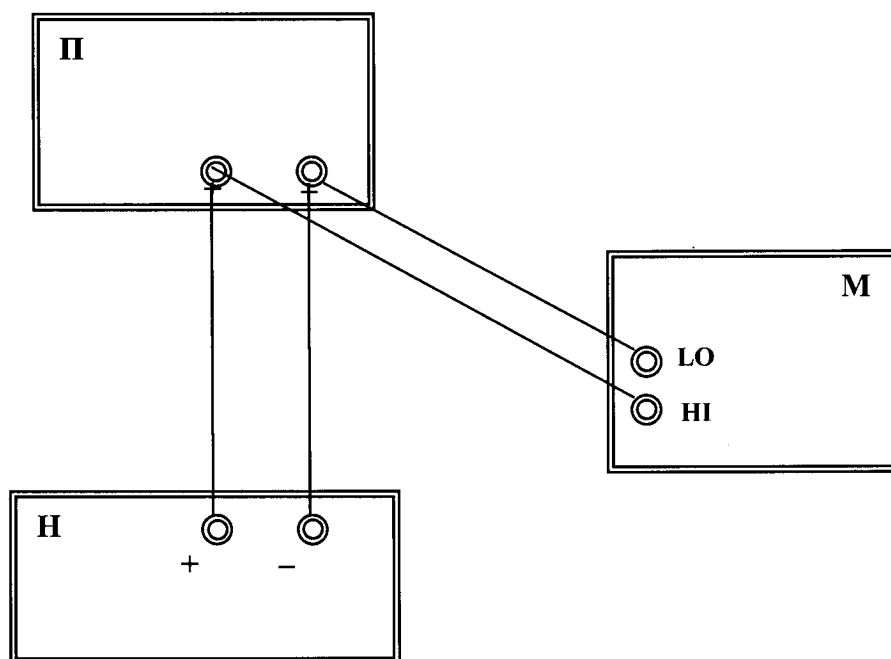


Рисунок 7.7.1

П –веряемый прибор

Н – электронная нагрузка

М – мультиметр

7.7.3 Включить питание прибора.

Установить на нем максимальные значения силы тока и напряжения.

Активировать выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.7.4 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации силы тока и значение силы тока в соответствии с таблицей ниже в зависимости от модели проверяемого прибора.

модель прибора				
2200-20-5	2200-30-5	2200-32-3	2200-60-2	2200-72-1
2.5 A	2.5 A	1.5 A	1.25 A	0.63 A

7.7.5 Установить на автотрансформаторе выходное напряжение 220 V.

7.7.6 Ввести на мультиметре режим относительного измерения, для чего нажать клавишу [SHIFT], затем клавишами с вертикальными стрелками выбрать MATH, ввести [9], [ENTER].
При этом отсчет напряжения на мультиметре будет близок к нулю.

7.7.7 Установить на автотрансформаторе выходное напряжение 198 V.

7.7.8 Записать отсчет изменения напряжения ΔU [mV] на мультиметре в столбец 3 таблицы 7.7.1 (для соответствующей модели прибора).

7.7.9 Установить на автотрансформаторе выходное напряжение 242 V.

7.7.10 Записать отсчет изменения напряжения ΔU [mV] на мультиметре в столбец 3 таблицы 7.7.1 (для соответствующей модели прибора).

Таблица 7.7.1. Нестабильность напряжения при изменении напряжения питания сети

Установленное на приборе напряжение, V	Напряжение питания сети, V	Изменение напряжения ΔU , mV	Пределы допускаемого отклонения напряжения, mV
1	2	3	4
модель 2200-20-5			
20	220	0	-
	198		± 3.0
	242		± 3.0
модель 2200-30-5			
30	220	0	-
	198		± 4.0
	242		± 4.0
модель 2200-32-3			
32	220	0	-
	198		± 4.2
	242		± 4.2
модель 2200-60-2			
60	220	0	-
	198		± 8.0
	242		± 8.0
модель 2200-72-1			
72	220	0	-
	198		± 8.2
	242		± 8.2

7.7.11 Отключить выход прибора нажатием клавиши “Output On/Off”.

7.8 Определение нестабильности напряжения при изменении силы тока в нагрузке

Схема соединения оборудования – как в предыдущей операции с исключением автотрансформатора.

7.8.1 Временно отключить питание прибора.

7.8.2 Отсоединить вилку сетевого кабеля прибора от выходных клемм автотрансформатора.

Подключить сетевой кабель прибора к сети 220 V / 50 Hz.

7.8.3 Установить на электронной нагрузке режим стабилизации силы тока и силу тока 0 А.

7.8.4 Ввести на мультиметре режим относительного измерения, для чего нажать клавишу [SHIFT], затем клавишами с вертикальными стрелками выбрать MATH, ввести [9], [ENTER]. При этом отсчет напряжения на мультиметре будет близок к нулю.

7.8.5 Установить на электронной нагрузке силу тока в соответствии с таблицей ниже в зависимости от модели поверяемого прибора.

модель прибора				
2200-20-5	2200-30-5	2200-32-3	2200-60-2	2200-72-1
2.5 А	2.5 А	1.5 А	1.25 А	0.63 А

Таблица 7.8.1. Нестабильность напряжения при изменении силы тока в нагрузке

Установленное на приборе напряжение, V	Сила тока в электронной нагрузке, А	Изменение напряжения ΔU , mV	Пределы допускаемого отклонения напряжения, mV
1	2	3	4
модель 2200-20-5			
20	0	0	-
	4.9		± 3.0
модель 2200-30-5			
30	0	0	-
	4.9		± 4.0
модель 2200-32-3			
32	0	0	-
	2.94		± 4.2
модель 2200-60-2			
60	0	0	-
	2.45		± 8.0
модель 2200-72-1			
72	0	0	-
	1.17		± 8.2

7.8.6 Записать отсчет изменения напряжения ΔU [mV] на мультиметре в столбец 3 таблицы 7.8.1 (для соответствующей модели прибора).

7.8.7 Отключить выход прибора нажатием клавиши "Output On/Off".

ПОВЕРКА ПРИБОРА ЗАВЕРШЕНА

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения, установленные опции;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7.

8.2 Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

**Заместитель генерального директора ЗАО
«АКТИ-Мастер» по метрологии**

**Главный метролог ГЦИ СИ
«Росиспытания»**



Д.Р. Васильев



Л.А. Филимонова