

СОГЛАСОВАНО

Директор производственного  
унитарного предприятия «Завод СВТ»

В. А. Миклашевич  
« 10 » августа 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

2017г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**МУЛЬТИМЕТР ПОРТАТИВНЫЙ МП-1**

Методика поверки

УШЯИ.411182.012 МП

МРБ МП. 2733 -2017

РАЗРАБОТАНО

Зам. главного конструктора

Унитарного предприятия «Завод СВТ»

С.А. Качаев

« 10 » августа 2017г.

|                       |  |             |              |                |
|-----------------------|--|-------------|--------------|----------------|
| Инд. Неподл<br>196458 | Подпись и дата<br><u>С.А. Качаев</u> 13.09.17г | Взам инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|-----------------------|--|-------------|--------------|----------------|

Минск 2017



# **МУЛЬТИМЕТР ПОРТАТИВНЫЙ МП-1**

**Методика поверки**

**УШЯИ.411182.012 МП  
(МРБ МП.2733-2017)**

## Содержание

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Нормативные ссылки .....   | 4  |
| 2 | Операции и средства поверки.....                                   | 4  |
| 3 | Условия поверки и подготовка к ней.....                            | 7  |
| 4 | Проведение поверки.....  | 7  |
| 5 | Оформление результатов поверки.....                                | 20 |
|   | Приложение А Форма протокола поверки мультиметра портативного..... | 21 |
|   | Библиография .....   | 29 |

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на мультиметр портативный МП-1 УШЯИ.411182.012 ТУ (далее – мультиметр) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Мультиметр предназначен для измерения напряжения постоянного тока, среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы, постоянного и переменного токов, электрического сопротивления постоянному току.

Мультиметр подлежит поверке в органах государственной метрологической службы и аккредитованных поверочных лабораториях. Межповерочный интервал – 12 мес.

МП разработана в соответствии с ТКП 8.003.

## 1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие стандарты:

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ.

ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования.

## 2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Наименование операции                          | Номер пункта МП | Наименование и тип эталонов, основные технические характеристики   | Проведение операции при: |                       |
|--|-----------------|--|--------------------------|-----------------------|
|  |                 |  | первичной поверке        | периодической поверке |
| 1  | 2               | 3  | 4                        | 5                     |
| 1 Внешний осмотр                               | 4.1             | -  | Да                       | Да                    |
| 2 Определение электрической прочности изоляции | 4.2             | Универсальная пробойная установка УПУ-10 (или УПУ-1М):<br>- выходное переменное напряжение от 0 до 10 кВ;<br>- погрешность $\pm 10$ %. | Да                       | Нет                   |
| 3 Опробование                                  | 4.3             |  | Да                       | Да                    |

Продолжение таблицы 2.1

| 1  | 2     | 3  | 4  | 5  |
|--|-------|--|----|----|
| <b>4 Определение метрологических характеристик</b>   |       |  |    |    |
| 4.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока                                       | 4.4.1 | <p>Прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выходное напряжение постоянного тока от 0,001 до 1000,000 В;</li> <li>- погрешность <math>\pm 0,05</math> %.</li> </ul> <p>Источник питания постоянного тока Б5-43:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_{\text{ном}} = 2,2 - 3,0</math> В;</li> <li>- <math>I_{\text{нагр}} = 0,5</math> А.</li> </ul>  | Да | Да |
| 4.2 Определение основной погрешности измерения среднего квадратического значения напряжения синусоидальной формы | 4.4.2 | <p>Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_{\sim} = 0,0005 - 100</math> В; погрешность <math>\pm 0,3</math> %;</li> <li>- <math>f = 20</math> Гц – 20 кГц.</li> </ul> <p>Блок усиления напряжения Я1В-22:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_{\sim} = 100 - 750</math> В;</li> <li>- погрешность <math>\pm 0,3</math> %;</li> <li>- <math>f = 20</math> Гц – 1 кГц.</li> </ul> <p>Источник питания постоянного тока Б5-43</p>                   | Да | Да |
| 4.3 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока   | 4.4.3 | <p>Калибратор тока программируемый П321:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I_{\text{ном}} = 200</math> мкА – 2 А;</li> <li>- погрешность <math>\pm 0,05</math> %.</li> </ul> <p>Источник питания постоянного тока Б5-43</p>   | Да | Да |
| 4.4 Определение основной погрешности измерения силы переменного тока   | 4.4.4 | <p>Калибратор универсальный Н4-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон воспроизведения силы переменных токов от 2 мА до 10 А, погрешность воспроизведения от 0,015 до 0,03 %.</li> </ul> <p>Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9.</p> <p>Блок усиления напряжения Я1В-22.</p> <p>Источник питания постоянного тока Б5-43.</p> <p>Резистор С2-29В-0,5-10 кОм <math>\pm 0,1</math> %-1,0 – А ОЖО.467.099 ТУ</p> <p>Резистор С2-29В-2-4,7 кОм <math>\pm 0,1</math> %-1,0 – А ОЖО.467.099 ТУ (2 шт.)</p> | Да | Да |

Продолжение таблицы 2.1

| 1  | 2     | 3   | 4  | 5  |
|--|-------|---|----|----|
| 4.5 Определение основной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току | 4.4.5 | Магазин сопротивлений Р327:<br>-диапазон электрических сопротивлений от 1 Ом до 10 кОм;<br>- кл. 0,01.<br>Магазин сопротивлений Р4002:<br>-диапазон электрических сопротивлений от 10 кОм до 20 МОм;<br>- кл. 0,05.<br>Источник питания постоянного тока Б5-43.                                 | Да | Да |
| 5. Контроль условий проведения поверки   | 3.1   | Гигрометр психрометрический ВИТ-1:<br>- диапазон измерения относительной влажности от 20 % до 90 %;<br>- диапазон измерения температуры от 0 °С до +25 °С.<br>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1:<br>- диапазон измерения атмосферного давления 80 – 106 кПа;<br>- погрешность ±0,2 кПа. | Да | Да |

**Примечания:**

- 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик мультиметра с требуемой точностью.
- 2 Средства поверки должны быть исправны и иметь клейма и/или действующие свидетельства о поверке.
3. Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

### **3 Условия поверки и подготовка к ней**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха, °С (20±5);
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;

3.2 Мультиметры должны поверяться в помещении, свободном от пыли, паров кислот и щелочей, при отсутствии вибрации и тряски.

3.3 Мультиметры перед включением необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 2 ч.

3.4 Перед проведением поверки выполнить подготовительные работы согласно разделу 7 [1].

### **4 Проведение поверки**

#### **4.1 Внешний осмотр**

4.1.1 Внешний осмотр мультиметра проводят в следующей последовательности:

- проверяют наличие комплекта принадлежностей и эксплуатационной документации согласно разделу «Комплектность» [1];
- проверяют отсутствие механических повреждений на корпусе;
- проверяют чистоту входных клемм и отсутствие механических повреждений;
- проверяют наличие и прочность крепления органов коммутации, четкость фиксации их положения;
- проверяют отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов внутри мультиметра (определяют на слух при наклонах мультиметра).

Поверку мультиметра, имеющего дефекты, не проводить.

По результатам осмотра делают отметку в протоколе (приложение А).

#### **4.2 Определение электрической прочности изоляции**

4.2.1 Определение электрической прочности изоляции цепи питания мультиметра проводят в нормальных условиях применения с помощью универсальной пробойной установки УПУ-1М по следующей методике:

- подают от установки УПУ-1М испытательное напряжение между соединенными вместе входными гнездами и корпусом;
- испытательное напряжение подают, начиная с 500 В, плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % от значения испытательного напряже-

ния, в течение 5 – 10 с, пока испытательное напряжение не достигнет максимального значения 2500 В;

- изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин;

- результаты поверки считают удовлетворительными, если во время поверки не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

Появление «коронного» разряда или шума не является признаком дефекта изоляции.

По результатам поверки делают отметку в протоколе (приложение А).

### **4.3 Опробование**

4.3.1 Опробование мультиметра проводят в следующей последовательности:

- отжимают кнопки переключателей рода тока и физической величины;
- включают питание мультиметра;
- подсоединяют ко входным клеммам « $\perp$ » и «U,R» измерительные кабели;
- нажимают кнопку предела измерений 2 кОм;
- соединяют концы кабелей накоротко. На индикаторе должно установиться показание «0,000±0,003». При разомкнутых концах кабеля индикатор должен индицировать режим «Перегрузки» цифрой 1 в старшем разряде и отсутствием индикации в остальных.

В противном случае мультиметр бракуют и направляют в ремонт.

По результатам опробования делают отметку в протоколе (приложение А).

### **4.4 Определение метрологических характеристик**

4.4.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводят в точках, указанных в таблице 4.1, в следующей последовательности:

- 1) подготавливают поверяемый мультиметр к измерениям напряжения постоянного тока;

- 2) соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунке 4.1;

- 3) для одной из поверяемых точек  $N_0$ , приведенных в таблице 4.1, устанавливают напряжение прибора В1-13, равное номинальному значению в поверяемой точке  $N_0$ ;

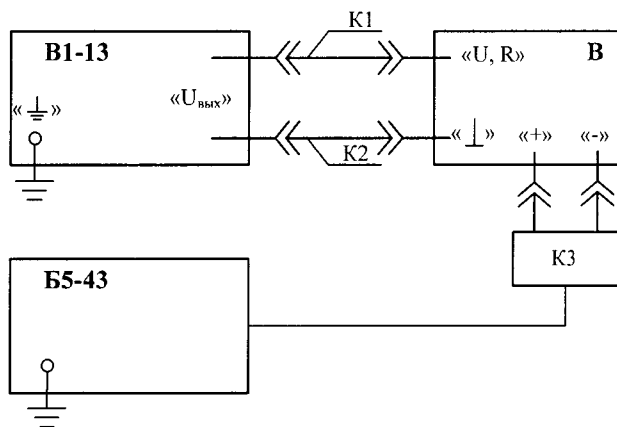
- 4) проводят отсчет показаний  $U_v$  поверяемого мультиметра.



Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания  $U_v$  поверяемого мультиметра удовлетворяют неравенству

$$|N_0 - \Delta g| \leq |U_v| \leq |N_0 + \Delta g|, \quad (4.1)$$

где  $N_0 \pm \Delta g$  – пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, указанные в таблице 4.1 для данной поверяемой точки  $N_0$ . Результаты измерений заносят в протокол поверки (приложение А).



В1-13 – прибор для поверки вольтметров программируемый;

Б5-43 – источник питания постоянного тока;

К1, К2 – кабели «К1», «К2» из комплекта поверяемого мультиметра;

К3 – технологический кабель;

В – поверяемый мультиметр.

Рисунок 4.1 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности при измерении напряжения постоянного тока

Таблица 4.1

| Предел измерений | Поверяемая точка $N_0$ | Пределы допускаемых значений основной погрешности $\pm\Delta g$ , единиц младшего разряда | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                  |
|------------------|------------------------|---|---|------------------|
|                  |                        |   | $N_0 - \Delta g$                                      | $N_0 + \Delta g$ |
| 200 мВ           | +000,5 мВ              | 3   | +000,2 мВ   | +000,8 мВ        |
|                  | -000,5 мВ              | 3   | -000,2 мВ   | -000,8 мВ        |
|                  | +020,0 мВ              | 3,2   | +019,7 мВ   | +020,3 мВ        |
|                  | +100,0 мВ              | 4   | +099,6 мВ   | +100,4 мВ        |
|                  | -100,0 мВ              | 4   | -099,6 мВ   | -100,4 мВ        |
|                  | +190,0 мВ              | 5   | +189,5 мВ   | +190,5 мВ        |
|                  | -190,0 мВ              | 5   | -189,5 мВ   | -190,5 мВ        |
| 2 В              | +0,200 В               | 3   | +0,197 В  | +0,203 В         |
|                  | +1,000 В               | 4   | +0,996 В  | +1,004 В         |
|                  | +1,900 В               | 5   | +1,895 В  | +1,905 В         |
|                  | -1,900 В               | 5   | -1,895 В  | -1,905 В         |
| 20 В             | +02,00 В               | 3   | +01,97 В  | +02,03 В         |
|                  | +10,00 В               | 4   | +09,96 В  | +10,04 В         |
|                  | +19,00 В               | 5   | +18,95 В  | +19,05 В         |
|                  | -19,00 В               | 5   | -18,95 В  | -19,05 В         |
| 200 В            | +020,0 В               | 3   | +019,7 В  | +020,3 В         |
|                  | +100,0 В               | 4   | +099,6 В  | +100,4 В         |
|                  | +190,0 В               | 5   | +189,5 В  | +190,5 В         |
|                  | -190,0 В               | 5   | -189,5 В  | -190,5 В         |
| 1000 В           | +0100 В                | 3   | +0097 В   | +0103 В          |
|                  | +0500 В                | 4   | +0496 В   | +0504 В          |
|                  | +0950 В                | 4   | +0946 В   | +0954 В          |
|                  | -0950 В                | 4   | -0946 В   | -0954 В          |

4.4.2 Определение основной погрешности измерения среднего квадратического значения напряжения синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

1) подготавливают поверяемый мультиметр к измерениям напряжения переменного тока в соответствии с [1].

Питание мультиметра осуществляется от блока питания Б5-43 при помощи технологического кабеля или элементов питания напряжением 3 В;

2) соединяют выходы прибора В1-9 (В1-9 с блоком Я1В-22) со входом поверяемого мультиметра «U,R» и « $\perp$ » кабелями «К1», «К2» из его комплекта;

3) на вход поверяемого мультиметра с выхода В1-9 (В1-9 с блоком Я1В-22) подают напряжение, равное номинальному значению в поверяемой точке  $N_0$ , указанной в таблице 4.2;

4) после установления параметров выходного сигнала прибора В1-9 (В1-9 с блоком Я1В-22) проводят отсчет показания  $U_v$  поверяемого мультиметра.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, указанных в таблице 4.2, показания  $U_v$  поверяемого мультиметра удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \Delta g \leq U_v \leq N_0 + \Delta g, \quad (4.2)$$

где  $N_0 \pm \Delta g$  – пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, указанные в таблице 4.2 для данной поверяемой точки  $N_0$ . Результаты измерений заносят в протокол поверки (приложение А).

Таблица 4.2

| Предел измерений | Поверяемая точка $N_0$ | Частота выходного сигнала прибора В1-9 (с блоком Я1В-22) | Пределы допускаемых значений основной погрешности $\pm \Delta g$ , единиц младшего разряда | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                  |
|------------------|------------------------|--|--|---|------------------|
|                  |                        |  |  | $N_0 - \Delta g$                                      | $N_0 + \Delta g$ |
| 200 мВ           | 001,0 мВ               | 20 Гц  | 40   | 000,0 мВ  | 005,0 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  | 10   | 000,0 мВ  | 002,0 мВ         |
|                  |                        | 1 кГц  | 10   | 000,0 мВ  | 002,0 мВ         |
|                  |                        | 5 кГц  | 50   | 000,0 мВ  | 006,0 мВ         |
|                  |                        | 10 кГц   | 60   | 000,0 мВ  | 007,0 мВ         |
|                  | 020,0 мВ               | 20 кГц   | 141  | 000,0 мВ  | 015,1 мВ         |
|                  |                        | 20 Гц  | 44   | 015,6 мВ  | 024,4 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  | 11   | 018,9 мВ  | 021,1 мВ         |
|                  |                        | 1 кГц  | 11   | 018,9 мВ  | 021,1 мВ         |
|                  |                        | 5 кГц  | 55   | 014,5 мВ  | 025,5 мВ         |
|                  | 100,0 мВ               | 10 кГц   | 74   | 012,6 мВ  | 027,4 мВ         |
|                  |                        | 20 кГц   | 156  | 004,4 мВ  | 035,6 мВ         |
|                  |                        | 20 Гц  | 60   | 094,0 мВ  | 106,0 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  | 15   | 098,5 мВ  | 101,5 мВ         |
|                  |                        | 1 кГц  | 15   | 098,5 мВ  | 101,5 мВ         |
|                  | 190,0 мВ               | 5 кГц  | 75   | 092,5 мВ  | 107,5 мВ         |
|                  |                        | 10 кГц   | 130  | 087,0 мВ  | 113,0 мВ         |
|                  |                        | 20 кГц   | 220  | 078,0 мВ  | 122,0 мВ         |
|                  |                        | 20 Гц  | 78   | 182,2 мВ  | 197,8 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  | 19,5   | 188,0 мВ  | 192,0 мВ         |
| 170,0 мВ         | 1 кГц                  | 19,5   | 188,0 мВ   | 192,0 мВ  |                  |
|                  | 5 кГц                  | 97   | 180,3 мВ   | 199,7 мВ  |                  |
|                  | 10 кГц                 | 179  | 152,1 мВ   | 187,9 мВ  |                  |
| 2 В              | 0,200 В                | 20 кГц   | 276  | 142,4 мВ  | 197,6 мВ         |
|                  |                        | 20 Гц  | 44   | 0,156 В   | 0,244 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 11   | 0,189 В   | 0,211 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 11   | 0,189 В   | 0,211 В          |
|                  |                        | 5 кГц  | 55   | 0,145 В   | 0,255 В          |
|                  | 1,000 В                | 10 кГц   | 74   | 0,126 В   | 0,274 В          |
|                  |                        | 20 кГц   | 156  | 0,044 В   | 0,356 В          |
|                  |                        | 20 Гц  | 60   | 0,940 В   | 1,060 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 15   | 0,985 В   | 1,015 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 15   | 0,985 В   | 1,015 В          |
|                  | 1,900 В                | 5 кГц  | 75   | 0,925 В   | 1,075 В          |
|                  |                        | 10 кГц   | 130  | 0,870 В   | 1,130 В          |
|                  |                        | 20 кГц   | 220  | 0,870 В   | 1,220 В          |
|                  |                        | 20 Гц  | 78   | 1,822 В   | 1,978 В          |
|                  | 1,700 В                | 40 Гц  | 19,5   | 1,880 В   | 1,920 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 19,5   | 1,880 В   | 1,920 В          |
|                  |                        | 5 кГц  | 97   | 1,803 В   | 1,997 В          |
|                  | 1,700 В                | 10 кГц   | 179  | 1,521 В   | 1,879 В          |
|                  |                        | 20 кГц   | 276  | 1,424 В   | 1,976 В          |

Продолжение таблицы 4.2

| Предел измерений | Поверяемая точка $N_0$ | Частота выходного сигнала прибора В1-9 (с блоком Я1В-22) | Пределы допускаемых значений основной погрешности $\pm \Delta g$ , единиц младшего разряда | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                  |
|------------------|------------------------|--|--|---|------------------|
|                  |                        |  |  | $N_0 - \Delta g$                                      | $N_0 + \Delta g$ |
| 20 В             | 02,00 В                | 20 Гц  | 44   | 01,56 В   | 02,44 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 12   | 01,88 В   | 02,12 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 12   | 01,88 В   | 02,12 В          |
|                  | 10,00 В                | 20 Гц  | 60   | 09,40 В   | 10,60 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 20   | 09,80 В   | 10,20 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 20   | 09,80 В   | 10,20 В          |
|                  | 19,00 В                | 20 Гц  | 78   | 18,22 В   | 19,78 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 29   | 18,71 В   | 19,29 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 29   | 18,71 В   | 19,29 В          |
| 200 В            | 020,0 В                | 20 Гц  | 44   | 015,6 В   | 024,4 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 13   | 018,7 В   | 021,3 В          |
|                  |                        | 60 Гц  | 13   | 018,7 В   | 021,3 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 28   | 017,2 В   | 022,8 В          |
|                  | 100,0 В                | 20 Гц  | 60   | 094,0 В   | 106,0 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 25   | 097,5 В   | 102,5 В          |
|                  |                        | 60 Гц  | 25   | 097,5 В   | 102,5 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 60   | 094,0 В   | 106,0 В          |
|                  | 190,0 В                | 20 Гц  | 44   | 185,6 В   | 194,4 В          |
|                  |                        | 40 Гц  | 38,5   | 186,1 В   | 193,9 В          |
|                  |                        | 60 Гц  | 38,5   | 186,1 В   | 193,9 В          |
|                  |                        | 1 кГц  | 96   | 180,4 В   | 199,6 В          |
| 750 В            | 0100 В                 | 20 Гц  | 34   | 0066 В  | 0134 В           |
|                  |                        | 40 Гц  | 10   | 0090 В  | 0110 В           |
|                  |                        | 60 Гц  | 10   | 0090 В  | 0110 В           |
|                  |                        | 1 кГц  | 22   | 0078 В  | 0122 В           |
|                  | 0350 В                 | 20 Гц  | 44   | 0306 В  | 0394 В           |
|                  |                        | 40 Гц  | 16   | 0334 В  | 0366 В           |
|                  |                        | 60 Гц  | 16   | 0334 В  | 0366 В           |
|                  |                        | 1 кГц  | 57   | 0293 В  | 0407 В           |
|                  | 0700 В                 | 20 Гц  | 58   | 0642 В  | 0758 В           |
|                  |                        | 40 Гц  | 25   | 0675 В  | 0725 В           |
|                  |                        | 60 Гц  | 25   | 0675 В  | 0725 В           |
|                  |                        | 1 кГц  | 106  | 0594 В  | 0806 В           |

4.4.3 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

- 1) подготавливают поверяемый мультиметр к измерению силы постоянного тока;
- 2) подготавливают прибор П321 к работе в режиме воспроизведения силы постоянного тока согласно [2] и соединяют приборы по схеме рисунка 4.2;

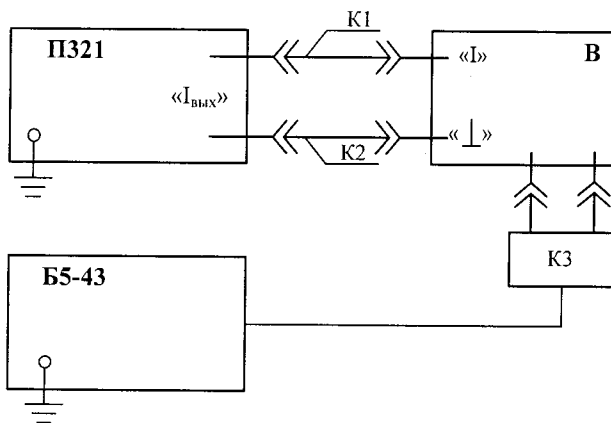
3) устанавливают для одной из поверяемых точек  $N_0$  поверяемого диапазона выходной ток прибора ПЗ21 в соответствии с таблицей 4.3;

4) проводят поверку на поверяемых диапазонах во всех поверяемых точках, указанных в таблицах 4.3.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания  $I_v$  поверяемого мультиметра удовлетворяют неравенству

$$|N_0 - \Delta g| \leq |I_v| \leq |N_0 + \Delta g|, \quad (4.3)$$

где  $N_0 \pm \Delta g$  – пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, указанные в таблицах 4.3 для данной поверяемой точки  $N_0$ . Результаты измерений заносят в протокол поверки (приложение А).



ПЗ21 – калибратор тока программируемый;

Б5-43 – источник питания;

К1, К2 – кабели из комплекта поверяемого мультиметра;

К3 – технологический кабель;

В – поверяемый мультиметр.

Рисунок 4.2 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности при измерении силы постоянного тока на пределах измерений 2; 20; 200; 2000 мА

Таблица 4.3

| Предел измерений, мА | Поверяемая точка $N_0$ , мА | Пределы допускаемых значений основной погрешности $\pm\Delta g$ , единиц младшего разряда | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, мА |                  |
|----------------------|-----------------------------|---|---|------------------|
|                      |                             |   | $N_0 - \Delta g$  | $N_0 + \Delta g$ |
| 2                    | +0,200                      | 2,6   | +0,197  | +0,203           |
|                      | +0,500                      | 3,5   | +0,496  | +0,504           |
|                      | +1,000                      | 5   | +0,995  | +1,005           |
|                      | +1,500                      | 6,5   | +1,493  | +1,507           |
|                      | +1,900                      | 7,7   | +1,892  | +1,908           |
|                      | -1,900                      | 7,7   | -1,892  | -1,908           |
| 20                   | +02,00                      | 2,6   | +01,97  | +02,03           |
|                      | +19,00                      | 7,7   | +18,92  | +19,08           |
|                      | -19,00                      | 7,7   | -18,92  | -19,08           |
| 200                  | +020,0                      | 2,6   | +019,7  | +020,3           |
|                      | +190,0                      | 7,7   | +189,2  | +190,8           |
|                      | -190,0                      | 7,7   | -189,2  | -190,8           |
| 2000                 | +0200                       | 2,6   | +0197   | +0203            |
|                      | +1900                       | 7,7   | +1892   | +1908            |
|                      | -1900                       | 7,7   | -1892   | -1908            |

4.4.4 Определение основной погрешности измерения силы переменного тока проводят в следующей последовательности:

- 1) устанавливают согласно [1] режим измерения силы переменного тока;
- 2) соединяют приборы по одной из схем, приведенных на рисунках 4.3, 4.4, 4.5 в зависимости от поверяемой точки.
- 3) рассчитывают выходное напряжение прибора В1-9 по формуле:

$$U_{\text{вых.}} = I \cdot (R_{\text{доб.}} + R_{\text{вн.}}), \quad (4.4)$$

где  $I$  – значение силы тока в поверяемой точке;

$R_{\text{доб.}}$  – сопротивление добавочного резистора;

$R_{\text{вн.}}$  – внутреннее сопротивление прибора В1-9, равное 100 Ом – на пределе измерений 2 мА и 10 Ом – на пределе 20 мА.

4) на пределах измерения 2 и 20 мА для поверяемой точки  $N_0$  установить напряжение и частоту выходного сигнала прибора В1-9 (В1-9 с блоком  $\lambda$  в соответствии с таблицей 4.4.

После установления параметров выходного сигнала прибора В1-9 проводят отсчет показаний  $I_v$  поверяемого мультиметра.

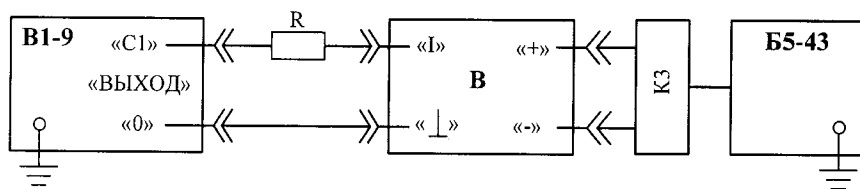
На пределах измерения 200 и 2000 мА для поверяемой точки  $N_0$  устанавливают значение воспроизводимой силы переменного тока и частоту калибратора, равное номинальному значению силы тока в данной поверяемой точке. Проводят отсчет показаний  $I_v$  поверяемого мультиметра;

5) проводят поверку мультиметра во всех поверяемых точках и на частотах, указанных в таблице 4.4.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках и на частотах, указанных в таблице 4.4, показания поверяемого мультиметра удовлетворяют неравенству

$$|N_0 - \Delta g| \leq |I_v| \leq |N_0 + \Delta g|, \quad (4.5)$$

где  $N_0 \pm \Delta g$  – пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, указанные в таблице 4.4 для данной поверяемой точки  $N_0$ . Результаты измерений заносят в протокол поверки (приложение А).



R – резистор С2-29В-0,5-10 кОм  $\pm 0,1\%$ -1,0 – А ОЖО.467.099 ТУ;

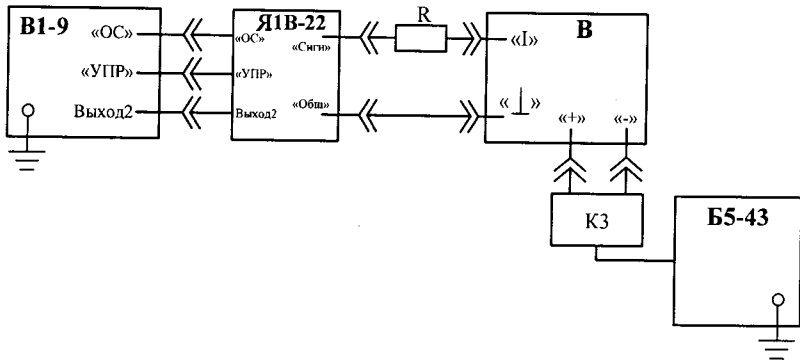
В1-9 – прибор для поверки вольтметров переменного тока;

Б5-43 – источник питания;

В – поверяемый мультиметр

Рисунок 4.3 - Схема электрическая соединения приборов для определения основной погрешности при измерении силы переменного тока на пределе 2 мА





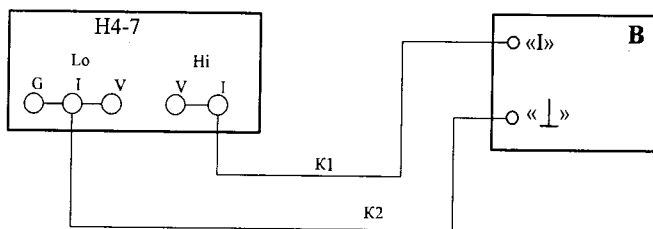
R – два соединенных последовательно резистора С2-29В-2-4,7 кОм ± 0,1 %-1,0 – А  
ОЖО.467.099 ТУ;

B1-9 с блоком Я1В-2 – прибор для проверки вольтметров переменного тока;

B5-43 – источник питания;

B – поверяемый мультиметр

Рисунок 4.4 - Схема электрическая соединения приборов для определения основной погрешности при измерении силы переменного тока на пределе 20 мА



H4-7 – калибратор универсальный;

«K1», «K2» – измерительные кабели (красный, черный) из комплекта поверяемого мультиметра;

B – поверяемый мультиметр.

Рисунок 4.5 - Схема электрическая соединения приборов для определения основной погрешности при измерении силы переменного тока на пределах 200; 2000 мА

Таблица 4.4

| Предел измерений, мА | Поворяемая точка $N_0$ , мА | Выходное напряжение прибора В1-9 (В1-9 с блоком Я1В-22), В | Частота выходного напряжения | Пределы допускаемых значений основной погрешности $\pm \Delta g$ , единиц младшего разряда | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, мА |                  |
|----------------------|-----------------------------|--|------------------------------|--|---|------------------|
|                      |                             |  |                              |  | $N_0 - \Delta g$  | $N_0 + \Delta g$ |
| 2                    | 0,200                       | 2,02   | 40 Гц                        | 22   | 0,178   | 0,222            |
|                      | 0,200                       | 2,02   | 60 Гц                        | 22   | 0,178   | 0,222            |
|                      | 0,500                       | 5,05   | 40 Гц                        | 25   | 0,475   | 0,525            |
|                      | 0,500                       | 5,05   | 60 Гц                        | 25   | 0,475   | 0,525            |
|                      | 1,000                       | 10,10  | 40 Гц                        | 30   | 0,970   | 1,030            |
|                      | 1,000                       | 10,10  | 60 Гц                        | 30   | 0,970   | 1,030            |
|                      | 1,500                       | 15,15  | 40 Гц                        | 35   | 1,465   | 1,535            |
|                      | 1,500                       | 15,15  | 60 Гц                        | 35   | 1,435   | 1,535            |
|                      | 1,900                       | 19,19  | 40 Гц                        | 39   | 1,861   | 1,939            |
| 20                   | 02,00                       | 18,82  | 40 Гц                        | 11   | 01,89   | 02,11            |
|                      | 02,00                       | 18,82  | 450 Гц                       | 11   | 01,89   | 02,11            |
|                      | 10,00                       | 94,10  | 40 Гц                        | 15   | 09,85   | 10,15            |
|                      | 10,00                       | 94,10  | 450 Гц                       | 15   | 09,85   | 10,15            |
|                      | 19,00                       | 178,79   | 40 Гц                        | 19,5   | 18,80   | 19,20            |
|                      | 19,00                       | 178,79   | 450 Гц                       | 19,5   | 18,80   | 19,20            |
| 200                  | 020,0                       | -  | 40 Гц                        | 12   | 018,8   | 021,2            |
|                      | 020,0                       | -  | 1 кГц                        | 12   | 018,8   | 021,2            |
|                      | 100,0                       | -  | 40 Гц                        | 20   | 098,0   | 102,0            |
|                      | 100,0                       | -  | 1 кГц                        | 20   | 098,0   | 102,0            |
|                      | 190,0                       | -  | 40 Гц                        | 29   | 187,1   | 192,9            |
|                      | 190,0                       | -  | 1 кГц                        | 29   | 187,1   | 192,9            |
| 2000                 | 0200                        | -  | 40 Гц                        | 12   | 0188  | 0212             |
|                      | 0200                        | -  | 1 кГц                        | 12   | 0188  | 0212             |
|                      | 1000                        | -  | 40 Гц                        | 20   | 0980  | 1020             |
|                      | 1000                        | -  | 1 кГц                        | 20   | 0980  | 1020             |
|                      | 1900                        | -  | 40 Гц                        | 29   | 1871  | 1929             |
|                      | 1900                        | -  | 1 кГц                        | 29   | 1871  | 1929             |

4.4.5 Определение основной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току проводят в точках  $N_0$ , приведенных в таблице 4.6, в следующей последовательности:

1) подготавливают поверяемый мультиметр к измерению сопротивления постоянному току. Питание мультиметра осуществляют от источника питания Б5-43;

2) подсоединяют ко входу «U,R» и « $\perp$ » поверяемого мультиметра кабелями «К1», «К2» эталонную меру, указанную в таблице 4.5 для данной поверяемой точки  $N_0$ ;

3) устанавливают сопротивление эталонной меры равным номинальному значению в поверяемой точке  $N_0$ , указанной в таблице 4.5.

При определении основной погрешности при измерении сопротивления менее 200 Ом учитывают сопротивление измерительных кабелей мультиметра, для чего перед измерениями соединяют концы измерительных кабелей накоротко и запоминают показание  $R_k$ . Проводят вычитание значений  $R_k$  из показаний  $R_B$  в поверяемых точках до 200 Ом;

4) проводят отсчет показания  $R_B$  поверяемого мультиметра.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, указанных в таблице 4.5, показания  $R_B$  или  $R_B - R_k$  поверяемого мультиметра удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \Delta g \leq R_B \leq N_0 + \Delta g, \quad (4.6)$$

где  $N_0 \pm \Delta g$  – пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, указанные в таблице 4.5 для данной поверяемой точки  $N_0$ .

Результаты измерений заносят в протокол поверки (приложение А).

Таблица 4.5

| Предел измерений | Поверяемая точка $N_0$ | Эталонная мера | Пределы допускаемых значений основной погрешности $\pm \Delta g$ , единиц младшего разряда | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                  |
|------------------|------------------------|----------------|--|---|------------------|
|                  |                        |                |  | $N_0 - \Delta g$                                      | $N_0 + \Delta g$ |
| 200 Ом           | 001,0 Ом               | P327           | 10   | 000,0 Ом  | 002,0 Ом         |
|                  | 020,0 Ом               | P327           | 11   | 018,9 Ом  | 021,1 Ом         |
|                  | 100,0 Ом               | P327           | 15   | 098,5 Ом  | 101,5 Ом         |
|                  | 190,0 Ом               | P327           | 19,5   | 188,0 Ом  | 192,0 Ом         |
| 2 кОм            | 0,200 кОм              | P327           | 2,2  | 0,198 кОм   | 0,202 кОм        |
|                  | 1,000 кОм              | P327           | 3  | 0,997 кОм   | 1,003 кОм        |
|                  | 1,900 кОм              | P327           | 4  | 1,896 кОм   | 1,904 кОм        |
| 20 кОм           | 02,00 кОм              | P327           | 2,2  | 01,98 кОм   | 02,02 кОм        |
|                  | 10,00 кОм              | P327           | 3  | 09,97 кОм   | 10,03 кОм        |
|                  | 19,00 кОм              | P327           | 4  | 18,96 кОм   | 19,04 кОм        |
| 200 кОм          | 020,0 кОм              | P4002          | 2,2  | 019,8 кОм   | 020,2 кОм        |
|                  | 100,0 кОм              | P4002          | 3  | 099,7 кОм   | 100,3 кОм        |
|                  | 190,0 кОм              | P4002          | 4  | 189,6 кОм   | 190,4 кОм        |
| 2000 кОм         | 0200 кОм               | P4002          | 6  | 0194 кОм  | 0206 кОм         |
|                  | 1000 кОм               | P4002          | 7  | 0993 кОм  | 1007 кОм         |
|                  | 1900 кОм               | P4002          | 8  | 1892 кОм  | 1908 кОм         |
| 20 МОм           | 02,00 МОм              | P4002          | 11,6   | 01,88 МОм   | 02,12 МОм        |
|                  | 10,00 МОм              | P4002          | 18   | 09,82 МОм   | 10,18 МОм        |
|                  | 19,00 МОм              | P4002          | 25   | 18,75 МОм   | 19,25 МОм        |

## 5 Оформление результатов поверки

5.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

5.2 Положительные результаты поверки мультиметра удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма и выдачей свидетельства о поверке по форме приложения Г ТКП 8.003.

5.3 При отрицательных результатах поверки мультиметр признают непригодным к применению, поверительное клеймо гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается заключение о непригодности по форме приложения Г ТКП 8.003 или делается соответствующая запись в технической документации.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки мультиметра

Протокол № \_\_\_\_\_

поверки мультиметра портативного МП-1

Заводской номер мультиметра \_\_\_\_\_

Наименование организации, проводившей поверку \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-владельца мультиметра \_\_\_\_\_

Методика поверки \_\_\_\_\_

**А.1 Условия поверки:**

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

**А.2 Средства поверки**

Таблица А.1

| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской номер | Свидетельство о поверке |
|-----------------|--------|-----------------|-------------------------|
|                 |        |                 |                         |

### А.3 Проведение поверки

Таблица А.2

| Наименование операций                        | Номер пункта МП | Заключение о соответствии требованиям МП |
|--|-----------------|--|
| Внешний осмотр                               | 3.1             |  |
| Определение электрической прочности изоляции | 3.2             |  |
| Опробование мультиметра                      | 3.3             |  |

### А.4 Определение метрологических характеристик

А.4.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока (п. 3.4.1).

Результаты поверки приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

| Предел измерений | Поверяемая точка $N_0$ | Показания поверяемого мультиметра, В | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                  |
|------------------|------------------------|--------------------------------------|---|------------------|
|                  |                        |                                      | $N_0 - \Delta g$                                      | $N_0 + \Delta g$ |
| 200 мВ           | +000,5 мВ              |                                      | +000,2 мВ   | +000,8 мВ        |
|                  | -000,5 мВ              |                                      | -000,2 мВ   | -000,8 мВ        |
|                  | +020,0 мВ              |                                      | +019,7 мВ   | +020,3 мВ        |
|                  | +100,0 мВ              |                                      | +099,6 мВ   | +100,4 мВ        |
|                  | -100,0 мВ              |                                      | -099,6 мВ   | -100,4 мВ        |
|                  | +190,0 мВ              |                                      | +189,5 мВ   | +190,5 мВ        |
|                  | -190,0 мВ              |                                      | -189,5 мВ   | -190,5 мВ        |
| 2 В              | +0,200 В               |                                      | +0,197 В  | +0,203 В         |
|                  | +1,000 В               |                                      | +0,996 В  | +1,004 В         |
|                  | +1,900 В               |                                      | +1,895 В  | +1,905 В         |
|                  | -1,900 В               |                                      | -1,895 В  | -1,905 В         |
| 20 В             | +02,00 В               |                                      | +01,97 В  | +02,03 В         |
|                  | +10,00 В               |                                      | +09,96 В  | +10,04 В         |
|                  | +19,00 В               |                                      | +18,95 В  | +19,05 В         |
|                  | -19,00 В               |                                      | -18,95 В  | -19,05 В         |
| 200 В            | +020,0 В               |                                      | +019,7 В  | +020,3 В         |
|                  | +100,0 В               |                                      | +099,6 В  | +100,4 В         |
|                  | +190,0 В               |                                      | +189,5 В  | +190,5 В         |
|                  | -190,0 В               |                                      | -189,5 В  | -190,5 В         |
| 1000 В           | +0100 В                |                                      | +0097 В   | +0103 В          |
|                  | +0500 В                |                                      | +0496 В   | +0504 В          |
|                  | +0950 В                |                                      | +0946 В   | +0954 В          |
|                  | -0950 В                |                                      | -0946 В   | -0954 В          |

А.4.2 Определение основной погрешности измерения среднего квадратического значения напряжения синусоидальной формы (п. 3.4.2)

Результаты поверки приведены в таблице А.4.

Таблица А.4

| Предел измерений | Поверяемая точка $N_0$ | Частота выходного сигнала прибора В1-9 (с блоком Я1В-22) | Показания поверяемого мультиметра | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                  |
|------------------|------------------------|--|-----------------------------------|---|------------------|
|                  |                        |  |                                   | $N_0 - \Delta g$                                      | $N_0 + \Delta g$ |
| 200 мВ           | 001,0 мВ               | 20 Гц  |                                   | 000,0 мВ  | 005,0 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  |                                   | 000,0 мВ  | 002,0 мВ         |
|                  |                        | 1 кГц  |                                   | 000,0 мВ  | 002,0 мВ         |
|                  |                        | 5 кГц  |                                   | 000,0 мВ  | 006,0 мВ         |
|                  |                        | 10 кГц   |                                   | 000,0 мВ  | 007,0 мВ         |
|                  |                        | 20 кГц   |                                   | 000,0 мВ  | 015,1 мВ         |
|                  | 020,0 мВ               | 20 Гц  |                                   | 015,6 мВ  | 024,4 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  |                                   | 018,9 мВ  | 021,1 мВ         |
|                  |                        | 1 кГц  |                                   | 018,9 мВ  | 021,1 мВ         |
|                  |                        | 5 кГц  |                                   | 014,5 мВ  | 025,5 мВ         |
|                  |                        | 10 кГц   |                                   | 012,6 мВ  | 027,4 мВ         |
|                  |                        | 20 кГц   |                                   | 004,4 мВ  | 035,6 мВ         |
|                  | 100,0 мВ               | 20 Гц  |                                   | 094,0 мВ  | 106,0 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  |                                   | 098,5 мВ  | 101,5 мВ         |
|                  |                        | 1 кГц  |                                   | 098,5 мВ  | 101,5 мВ         |
|                  |                        | 5 кГц  |                                   | 092,5 мВ  | 107,5 мВ         |
|                  |                        | 10 кГц   |                                   | 087,0 мВ  | 113,0 мВ         |
|                  |                        | 20 кГц   |                                   | 078,0 мВ  | 122,0 мВ         |
|                  | 190,0 мВ               | 20 Гц  |                                   | 182,2 мВ  | 197,8 мВ         |
|                  |                        | 40 Гц  |                                   | 188,0 мВ  | 192,0 мВ         |
|                  |                        | 1 кГц  |                                   | 188,0 мВ  | 192,0 мВ         |
|                  |                        | 5 кГц  |                                   | 180,3 мВ  | 199,7 мВ         |
|                  | 170,0 мВ               | 10 кГц   |                                   | 152,1 мВ  | 187,9 мВ         |
|                  |                        | 20 кГц   |                                   | 142,4 мВ  | 197,6 мВ         |
| 2 В              | 0,200 В                | 20 Гц  |                                   | 0,156 В   | 0,244 В          |
|                  |                        | 40 Гц  |                                   | 0,189 В   | 0,211 В          |
|                  |                        | 1 кГц  |                                   | 0,189 В   | 0,211 В          |
|                  |                        | 5 кГц  |                                   | 0,145 В   | 0,255 В          |
|                  |                        | 10 кГц   |                                   | 0,126 В   | 0,274 В          |
|                  |                        | 20 кГц   |                                   | 0,044 В   | 0,356 В          |
|                  | 1,000 В                | 20 Гц  |                                   | 0,940 В   | 1,060 В          |
|                  |                        | 40 Гц  |                                   | 0,985 В   | 1,015 В          |
|                  |                        | 1 кГц  |                                   | 0,985 В   | 1,015 В          |
|                  |                        | 5 кГц  |                                   | 0,925 В   | 1,075 В          |
|                  |                        | 10 кГц   |                                   | 0,870 В   | 1,130 В          |
|                  |                        | 20 кГц   |                                   | 0,780 В   | 1,220 В          |
|                  | 1,900 В                | 20 Гц  |                                   | 1,822 В   | 1,978 В          |
|                  |                        | 40 Гц  |                                   | 1,880 В   | 1,920 В          |
|                  |                        | 1 кГц  |                                   | 1,880 В   | 1,920 В          |
|                  |                        | 5 кГц  |                                   | 1,803 В   | 1,997 В          |
|                  | 1,700 В                | 10 кГц   |                                   | 1,521 В   | 1,879 В          |
|                  |                        | 20 кГц   |                                   | 1,424 В   | 1,976 В          |



Продолжение таблицы А.4

| Предел измерений | Поверяемая точка N <sub>0</sub> | Частота выходного сигнала прибора В1-9 (с блоком Я1В-22) | Показания поверяемого мультиметра | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                     |
|------------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|---|---------------------|
|                  |                                 |  |                                   | N <sub>0</sub> - Δg                                   | N <sub>0</sub> + Δg |
| 20 В             | 02,00 В                         | 20 Гц  |                                   | 01,56 В   | 02,44 В             |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 01,88 В   | 02,12 В             |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 01,88 В   | 02,12 В             |
|                  | 10,00 В                         | 20 Гц  |                                   | 09,40 В   | 10,60 В             |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 09,80 В   | 10,20 В             |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 09,80 В   | 10,20 В             |
|                  | 19,00 В                         | 20 Гц  |                                   | 18,22 В   | 19,78 В             |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 18,71 В   | 19,29 В             |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 18,71 В   | 19,29 В             |
| 200 В            | 020,0 В                         | 20 Гц  |                                   | 015,6 В   | 024,4 В             |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 018,7 В   | 021,3 В             |
|                  |                                 | 60 Гц  |                                   | 018,7 В   | 021,3 В             |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 017,2 В   | 022,8 В             |
|                  | 100,0 В                         | 20 Гц  |                                   | 094,0 В   | 106,0 В             |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 097,5 В   | 102,5 В             |
|                  |                                 | 60 Гц  |                                   | 097,5 В   | 102,5 В             |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 094,0 В   | 106,0 В             |
|                  | 190,0 В                         | 20 Гц  |                                   | 185,6 В   | 194,4 В             |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 186,1 В   | 193,9 В             |
|                  |                                 | 60 Гц  |                                   | 186,1 В   | 193,9 В             |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 180,4 В   | 199,6 В             |
| 750 В            | 0100 В                          | 20 Гц  |                                   | 0066 В  | 0134 В              |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 0090 В  | 0110 В              |
|                  |                                 | 60 Гц  |                                   | 0090 В  | 0110 В              |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 0078 В  | 0122 В              |
|                  | 0350 В                          | 20 Гц  |                                   | 0306 В  | 0394 В              |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 0334 В  | 0366 В              |
|                  |                                 | 60 Гц  |                                   | 0334 В  | 0366 В              |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 0293 В  | 0407 В              |
|                  | 0700 В                          | 20 Гц  |                                   | 0642 В  | 0758 В              |
|                  |                                 | 40 Гц  |                                   | 0675 В  | 0725 В              |
|                  |                                 | 60 Гц  |                                   | 0675 В  | 0725 В              |
|                  |                                 | 1 кГц  |                                   | 0594 В  | 0806 В              |

А.4.3 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока (3.4.3)

Результаты поверки приведены в таблицах А.5.

Таблица А.5

| Предел измерений,<br>мА | Поверяемая точка $N_0$ , мА | Показания поверяемого мультиметра, мА | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, мА |                  |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|------------------|
|                         |                             |                                       | $N_0 - \Delta g$  | $N_0 + \Delta g$ |
| 2                       | +0,200                      |                                       | +0,197  | +0,203           |
|                         | +0,500                      |                                       | +0,496  | +0,504           |
|                         | +1,000                      |                                       | +0,995  | +1,005           |
|                         | +1,500                      |                                       | +1,493  | +1,507           |
|                         | +1,900                      |                                       | +1,892  | +1,908           |
|                         | -1,900                      |                                       | -1,892  | -1,908           |
| 20                      | +02,00                      |                                       | +01,97  | +02,03           |
|                         | +19,00                      |                                       | +18,92  | +19,08           |
|                         | -19,00                      |                                       | -18,92  | -19,08           |
| 200                     | +020,0                      |                                       | +019,7  | +020,3           |
|                         | +190,0                      |                                       | +189,2  | +190,8           |
|                         | -190,0                      |                                       | -189,2  | -190,8           |
| 2000                    | +0200                       |                                       | +0197   | +0203            |
|                         | +1900                       |                                       | +1892   | +1908            |
|                         | -1900                       |                                       | -1892   | -1908            |

А.4.4 Определение основной погрешности измерения силы переменного тока (п. 3.4.4)

Результаты поверки приведены в таблице А.6.

Таблица А.6

| Предел измерений, мА | Поверяемая точка, $N_0$ , мА | Выходное напряжение прибора В1-9 (В1-9 с блоком Я1В-22), В | Частота выходного напряжения | Показания поверяемого мультиметра, мА | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра, мА |                  |
|----------------------|------------------------------|--|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|
|                      |                              |  |                              |                                       | $N_0 - \Delta g$  | $N_0 + \Delta g$ |
| 2                    | 0,200                        | 2,02   | 40 Гц                        |                                       | 0,178   | 0,222            |
|                      | 0,200                        | 2,02   | 60 Гц                        |                                       | 0,178   | 0,222            |
|                      | 0,500                        | 5,05   | 40 Гц                        |                                       | 0,475   | 0,525            |
|                      | 0,500                        | 5,05   | 60 Гц                        |                                       | 0,475   | 0,525            |
|                      | 1,000                        | 10,10  | 40 Гц                        |                                       | 0,970   | 1,030            |
|                      | 1,000                        | 10,10  | 60 Гц                        |                                       | 0,970   | 1,030            |
|                      | 1,500                        | 15,15  | 40 Гц                        |                                       | 1,465   | 1,535            |
|                      | 1,500                        | 15,15  | 60 Гц                        |                                       | 1,435   | 1,535            |
|                      | 1,900                        | 19,19  | 40 Гц                        |                                       | 1,861   | 1,939            |
|                      | 1,900                        | 19,19  | 60 Гц                        |                                       | 1,861   | 1,939            |
| 20                   | 02,00                        | 18,82  | 40 Гц                        |                                       | 01,89   | 02,11            |
|                      | 02,00                        | 18,82  | 450 Гц                       |                                       | 01,89   | 02,11            |
|                      | 10,00                        | 94,10  | 40 Гц                        |                                       | 09,85   | 10,15            |
|                      | 10,00                        | 94,10  | 450 Гц                       |                                       | 09,85   | 10,15            |
|                      | 19,00                        | 178,79   | 40 Гц                        |                                       | 18,80   | 19,20            |
|                      | 19,00                        | 178,79   | 450 Гц                       |                                       | 18,80   | 19,20            |
| 200                  | 020,0                        | -  | 40 Гц                        |                                       | 018,8   | 021,2            |
|                      | 020,0                        | -  | 1 кГц                        |                                       | 018,8   | 021,2            |
|                      | 100,0                        | -  | 40 Гц                        |                                       | 098,0   | 102,0            |
|                      | 100,0                        | -  | 1 кГц                        |                                       | 098,0   | 102,0            |
|                      | 190,0                        | -  | 40 Гц                        |                                       | 187,1   | 192,9            |
|                      | 190,0                        | -  | 1 кГц                        |                                       | 187,1   | 192,9            |
| 2000                 | 0200                         | -  | 40 Гц                        |                                       | 0188  | 0212             |
|                      | 0200                         | -  | 1 кГц                        |                                       | 0188  | 0212             |
|                      | 1000                         | -  | 40 Гц                        |                                       | 0980  | 1020             |
|                      | 1000                         | -  | 1 кГц                        |                                       | 0980  | 1020             |
|                      | 1900                         | -  | 40 Гц                        |                                       | 1871  | 1929             |
|                      | 1900                         | -  | 1 кГц                        |                                       | 1871  | 1929             |

А.4.5 Определение основной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току (п. 3.4.5).

Результаты поверки приведены в таблице А.7.

Таблица А.7

| Предел измерений | Поверяемая точка<br>N <sub>0</sub> | Эталонная мера | Показания поверяемого мультиметра | Пределы допускаемых показаний поверяемого мультиметра |                    |
|------------------|------------------------------------|----------------|-----------------------------------|---|--------------------|
|                  |                                    |                |                                   | N <sub>0</sub> -Δg                                    | N <sub>0</sub> +Δg |
| 200 Ом           | 001,0 Ом                           | P327           |                                   | 000,0 Ом  | 002,0 Ом           |
|                  | 020,0 Ом                           | P327           |                                   | 018,9 Ом  | 021,1 Ом           |
|                  | 100,0 Ом                           | P327           |                                   | 098,5 Ом  | 101,5 Ом           |
|                  | 190,0 Ом                           | P327           |                                   | 188,0 Ом  | 192,0 Ом           |
| 2 кОм            | 0,200 кОм                          | P327           |                                   | 0,198 кОм   | 0,202 кОм          |
|                  | 1,000 кОм                          | P327           |                                   | 0,997 кОм   | 1,003 кОм          |
|                  | 1,900 кОм                          | P327           |                                   | 1,896 кОм   | 1,904 кОм          |
| 20 кОм           | 02,00 кОм                          | P327           |                                   | 01,98 кОм   | 02,02 кОм          |
|                  | 10,00 кОм                          | P327           |                                   | 09,97 кОм   | 10,03 кОм          |
|                  | 19,00 кОм                          | P327           |                                   | 18,96 кОм   | 19,04 кОм          |
| 200 кОм          | 020,0 кОм                          | P4002          |                                   | 019,8 кОм   | 020,2 кОм          |
|                  | 100,0 кОм                          | P4002          |                                   | 099,7 кОм   | 100,3 кОм          |
|                  | 190,0 кОм                          | P4002          |                                   | 189,6 кОм   | 190,4 кОм          |
| 2000 кОм         | 0200 кОм                           | P4002          |                                   | 0194 кОм  | 0206 кОм           |
|                  | 1000 кОм                           | P4002          |                                   | 0993 кОм  | 1007 кОм           |
|                  | 1900 кОм                           | P4002          |                                   | 1892 кОм  | 1908 кОм           |
| 20 МОм           | 02,00 МОм                          | P4002          |                                   | 01,88 МОм   | 02,12 МОм          |
|                  | 10,00 МОм                          | P4002          |                                   | 09,82 МОм   | 10,18 МОм          |
|                  | 19,00 МОм                          | P4002          |                                   | 18,75 МОм   | 19,25 МОм          |

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись (расшифровка подписи)

Дата поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## Библиография

[1] Руководство по эксплуатации мультиметра портативного МН-1 УШЯИ.411182.012 РЭ

[2] Руководство по эксплуатации прибора измерительного И-321 2г2.135.042 РЭ

