

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО НПП «Энерготехника»

 Е.А. Щигирев



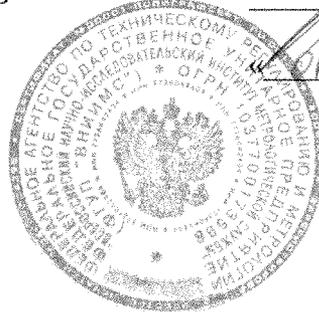
\_\_\_\_\_ 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

 \_\_\_\_\_ В.Н. Яншин



\_\_\_\_\_ 2011 г.

**КАЛИБРАТОРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
«РЕСУРС-К2»**

Методика поверки

БГТК.411649.002 МП

г. Пенза  
2011

## Содержание

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Операции поверки .....   | 3  |
| 2   | Средства поверки .....   | 3  |
| 3   | Требования к квалификации поверителей .....                                  | 5  |
| 4   | Требования безопасности .....  | 5  |
| 5   | Условия поверки .....  | 5  |
| 6   | Подготовка к поверке .....   | 6  |
| 7   | Проведение поверки .....   | 6  |
| 7.1 | Внешний осмотр .....   | 6  |
| 7.2 | Проверка электрического сопротивления изоляции .....                         | 6  |
| 7.3 | Опробование .....  | 7  |
| 7.4 | Подтверждение соответствия программного обеспечения .....                    | 7  |
| 7.5 | Проверка метрологических характеристик .....                                 | 8  |
| 8   | Оформление результатов поверки .....   | 16 |
|     | Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки .....                   | 17 |
|     | Приложение Б (обязательное) Метрологические характеристики калибратора ..... | 26 |

Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы переменного тока «Ресурс–К2» (далее – калибратор) и устанавливает методику первичной и периодической поверок калибратора.

На первичную поверку следует предъявлять калибратор, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, при выпуске из производства и после ремонта.

На периодическую поверку следует предъявлять калибратор в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационном документе на которое есть отметка о выполнении указанных работ.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации устанавливается предприятием, использующим калибратор, с учётом условий и интенсивности его эксплуатации, но не реже одного раза в год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1

| Наименование операции  | Номер пункта методики поверки |
|--|-------------------------------|
| Внешний осмотр   | 7.1                           |
| Проверка электрического сопротивления изоляции   | 7.2                           |
| Опробование  | 7.3                           |
| Подтверждение соответствия программного обеспечения  | 7.4                           |
| Проверка метрологических характеристик   | 7.5                           |
| Проверка погрешности задания среднеквадратического значения напряжения, среднеквадратического значения силы тока и угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты | 7.5.2                         |
| Проверка погрешности задания частоты основного сигнала   | 7.5.3                         |
| Проверка погрешности задания угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты и угла фазового сдвига между фазными токами основной частоты                         | 7.5.4                         |
| Проверка погрешности задания мощности  | 7.5.5                         |
| Проверка погрешности задания коэффициента $n$ -ой гармонической составляющей напряжения  | 7.5.6                         |
| Проверка погрешности задания коэффициента $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения*  | 7.5.7                         |
| Проверка погрешности задания коэффициента $n$ -ой гармонической составляющей тока  | 7.5.8                         |
| Проверка погрешности задания коэффициента $m$ -ой интергармонической составляющей тока*  | 7.5.9                         |
| * Проверку проводить только для модификации калибратора «Ресурс–К2М».  |                               |

## 2 Средства поверки

При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки  |
|-------------------------------|---|
| 6.1                           | Термогигрометр Ива-6Н. Диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 2$ % при 23 °С, пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности $\pm 0,1$ % на 1 °С   |
| 6.1                           | Барометр-анероид метеорологический БАММ. Диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа   |
| 6.1                           | Прибор для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ-1.2». Диапазон измерений напряжения от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$ В при $U_{ном}$ равном 220 и 57,7 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,2$ %; диапазон измерений частоты от 45,0 до 62,5 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ Гц; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности напряжения от 0 до 10 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ % при $K_U < 1$ , пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 10$ % при $K_U \geq 1$   |
| 7.3                           | Установка для проверки электрической безопасности GPI 745 А. Испытательное постоянное напряжение 50, 100, 500, 1000 В; диапазон измерений сопротивления при напряжении 500 В от 1 до 9999 МОм, пределы допускаемой абсолютной погрешности при напряжении 500 В $\pm 0,05 \cdot R$ Ом; время измерений от 1,0 до 999,9 с   |
| 7.3–7.5                       | Компьютер IBM PC совместимый. Операционная система Windows XP и выше, процессор класса Pentium IV и выше, объем оперативного запоминающего устройства не менее 512 Мбайт, HDD не менее 80 Гбайт, видеоадаптер с разрешением 1024 $\times$ 768, дисковод CD-ROM, интерфейс RS-232, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь», прикладное программное обеспечение «Калибратор К2»   |
| 7.5.2, 7.5.4, 7.5.5           | Портативный образцовый счётчик МТ 3000. Диапазон измерений напряжения от 10 до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01$ %; диапазон измерений силы тока от 0,0004 до 12 А, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01$ % при силе тока от 0,02 до 12 А, $\pm 0,1$ % при силе тока от 0,004 до 0,02 А; диапазон измерений частоты от 15 до 70 Гц. Диапазон измерений углов сдвига фаз пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов сдвига фаз $\pm 0,01^\circ$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной, реактивной и полной мощности $\pm 0,02$ % относительно полной мощности. Входное сопротивление по входам тока 0,5 Ом на поддиапазонах измерения силы тока 250; 500 мА и 1; 2,5; 5; 10 А и 5 Ом на поддиапазонах измерения силы тока 25; 50; 100 мА |

Продолжение таблицы 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки  |
|-------------------------------|---|
| 7.5.2, 7.5.6–7.5.9            | Мультиметр цифровой прецизионный 8508А. Пределы измерений напряжения переменного тока $U_k$ составляют 200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,0095 \% U_{изм} + 0,0012 \% U_k)$ В; $\pm (0,0125 \% U_{изм} + 0,0012 \% U_k)$ В при $U_k$ равном 200 мВ. Пределы измерений силы переменного тока $I_k$ составляют 200 мкА, 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2 А, 20 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,0034 \% I_{изм} + 0,0012 \% I_k)$ А при $I_k$ равном 200 мкА, 2 мА, 20 мА; $\pm (0,0305 \% I_{изм} + 0,012 \% I_k)$ А при $I_k$ равном 200 мА; $\pm (0,0705 \% I_{изм} + 0,012 \% I_k)$ А при $I_k$ равном 2 А; $\pm (0,09 \% I_{изм} + 0,012 \% I_k)$ А при $I_k$ равном 20 А |
| 7.5.3                         | Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54. Диапазон измерений периода от 0 до 1 МГц, диапазон напряжения входного сигнала от 0,1 до 100 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7} \%$   |

2.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих проверку метрологических характеристик калибратора с требуемой точностью.

2.3 Средства поверки должны быть исправны.

2.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

### 3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012–94 в качестве поверителей средств измерений электрических величин, имеющих удостоверение, подтверждающее право работы на установках с напряжением до 1000 В, с группой по электробезопасности не ниже III и изучивших настоящую методику поверки.

### 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на калибратор и средства поверки.

4.2 Перед поверкой средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

### 5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- частота питающей сети от 49,5 до 50,5 Гц;
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- коэффициент искажения синусоидальности напряжения питающей сети не более 5 %.

7.2.3 Отсчёт результата измерений электрического сопротивления изоляции проводят после достижения установившегося показания, но не ранее, чем через 30 с после подачи испытательного напряжения.

7.2.4 Калибратор считают выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

7.2.5 Результаты проверки электрического сопротивления изоляции заносят в протокол поверки.

### **7.3 Опробование**

7.3.1 При опробовании выполняют следующие операции:

- произвести подготовку калибратора к эксплуатации согласно руководству по эксплуатации;

- включить калибратор в сеть электропитания и проверить работу сигнализации включения электропитания;

- проверить отсутствие перегрузки выходов каналов напряжения и тока (отсутствие свечения светодиодов);

- запустить прикладное программное обеспечение «Калибратор К2» (далее – программа) и проверить на экране компьютера результаты автоматического тестирования функциональных узлов, убедиться в их успешном завершении;

- выбрать в программе номер последовательного порта компьютера, к которому подключили калибратор;

- задать с помощью программы на калибраторе испытательный сигнал 1 из таблицы 3 и убедиться в успешном установлении на выходах калибратора испытательного сигнала.

7.3.2 Калибратор считают выдержавшим проверку, если он функционирует согласно документу «Калибраторы переменного тока «Ресурс–К2». Руководство по эксплуатации. БГТК.411649.002 РЭ».

7.3.3 Результаты опробования заносят в протокол поверки.

### **7.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

7.4.1 Идентификацию встроенного программного обеспечения (программа «Ресурс–К2») проводят в следующей последовательности:

а) включить калибратор;

б) запустить на компьютере программу «Калибратор К2»;

в) открыть в программе «Калибратор К2» окно «Идентификация ПО» в соответствии с документом «Калибраторы переменного тока «Ресурс–К2». Руководство по эксплуатации. БГТК.411649.002 РЭ»;

г) проверить соответствие идентификационных данных программы «Ресурс–К2» отображаемых в окне с указанными в документе «Калибратор переменного тока «Ресурс–К2». Паспорт. БГТК.411649.002 ПС».

7.4.2 Идентификацию внешнего программного обеспечения (библиотека управления работой калибратором переменного тока «Ресурс–К2») проводят в следующей последовательности:

а) проверить идентификационное наименование;

б) запустить программу md5\_filechecker;

в) выбрать имя проверяемого файла, которое соответствует идентификационному наименованию библиотеки управления работой калибратором переменного тока «Ресурс–К2», с помощью команды «Обзор»;

г) получить контрольную сумму проверяемого файла с помощью команды «Рассчитать»;

д) ввести в соответствующее поле контрольную сумму исполняемого кода библиотека управления работой калибратором переменного тока «Ресурс–К2», указанную в документе «Калибратор переменного тока «Ресурс–К2». Паспорт. БГТК.411649.002 ПС»;

е) проверить соответствие контрольных сумм с помощью команды «Проверить».

7.4.3 Идентификацию внешнего программного обеспечения (программа «Калибратор К2») проводят в следующей последовательности:

- а) проверить наименование, идентификационное наименование, номер версии программы «Калибратор К2»;
- б) запустить программу md5\_filechecker;
- в) выбрать имя проверяемого файла, которое соответствует идентификационному наименованию программы «Калибратор К2», с помощью команды «Обзор»;
- г) получить контрольную сумму проверяемого файла с помощью команды «Рассчитать»;
- д) ввести в соответствующее поле контрольную сумму исполняемого кода программы «Калибратор К2», указанную в документе «Калибратор переменного тока «Ресурс–К2». Паспорт. БГТК.411649.002 ПС»;
- е) проверить соответствие контрольных сумм с помощью команды «Проверить».

7.4.4 Калибратор считают выдержавшим проверку, если идентификационные данные программного обеспечения совпадают с указанными в документе «Калибратор переменного тока «Ресурс–К2». Паспорт. БГТК.411649.002 ПС».

7.4.5 Результаты идентификации программного обеспечения заносят в протокол поверки.

## 7.5 Проверка метрологических характеристик

### 7.5.1 Общие положения

Если не оговорено особо:

- испытания проводить в полном объеме на каждом диапазоне выходных сигналов в каналах напряжения  $1U$  и  $2U$  (далее – диапазоны  $1U$  и  $2U$ ) и в каналах тока  $1I$  и  $2I$  (далее – диапазоны  $1I$  и  $2I$ );

- при проверке выходных каналов напряжения, проверять метрологические характеристики всех фазных и междуфазных напряжений ( $U_A, U_B, U_C, U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ );

- при проверке выходных каналов тока, проверять метрологические характеристики всех фазных токов ( $I_A, I_B, I_C$ );

- задавать значение частоты основного сигнала равным 53 Гц, значение угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты равным  $120^\circ$  и значение угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты одноименной фазы равным  $0^\circ$ ;

- при задании каждого испытательного сигнала производить не менее пяти измерений всех параметров;

- расчет погрешностей задания калибратора производить в зависимости от способа нормирования по формулам (1), (2):

- абсолютная погрешность  $\Delta X$

$$\Delta X = X_0 - X, \quad (1)$$

где  $X_0$  – действительное значение параметра, измеренное с помощью эталонного средства измерений (прямой метод измерений), или действительное значение параметра, рассчитанное на основании результатов прямых измерений других параметров, функционально связанных с проверяемым параметром (косвенный метод измерений);

$X$  – значение параметра, заданное калибратором;

- относительной погрешности  $\delta X, \%$

$$\delta X = \frac{X_0 - X}{X} \cdot 100 \%. \quad (2)$$

- за погрешность калибратора принимать максимальное по модулю значение погрешности.

7.5.2 Проверка погрешности задания среднеквадратического значения напряжения, среднеквадратического значения силы тока и угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты

7.5.2.1 Определение погрешности производят прямым методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют портативный образцовый счётчик МТ 3000 (далее – МТ 3000). При проверке погрешности задания среднеквадратического напряжения со значениями меньше 10 В применяют мультиметр цифровой прецизионный 8508А (далее – мультиметр 8508А).

7.5.2.2 Значения параметров испытательных сигналов приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Параметр       | Испытательный сигнал |  |                      |                      |                     |                     |                     |  |  |
|----------------|----------------------|--|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|--|
|                | 1                    | 2  | 3                    | 4                    | 5                   | 6                   | 7                   | 8  | 9  |
| $U_A, В$       | $U_{НОМ}$            | $300^*$<br>$1,44 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$     | $1,2 \cdot U_{НОМ}$  | $1,1 \cdot U_{НОМ}$  | $0,9 \cdot U_{НОМ}$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $0,5 \cdot U_{НОМ}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ |
| $U_B, В$       | $U_{НОМ}$            | $300^*$<br>$1,44 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$     | $1,2 \cdot U_{НОМ}$  | $1,1 \cdot U_{НОМ}$  | $0,9 \cdot U_{НОМ}$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $0,5 \cdot U_{НОМ}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ |
| $U_C, В$       | $U_{НОМ}$            | $300^*$<br>$1,44 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$     | $1,2 \cdot U_{НОМ}$  | $1,1 \cdot U_{НОМ}$  | $0,9 \cdot U_{НОМ}$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $0,5 \cdot U_{НОМ}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ |
| $U_{AB}, В$    | $U_{НОМ}$            | $519,615^*$<br>$1,44 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$ | $1,2 \cdot U_{НОМ}$  | $1,1 \cdot U_{НОМ}$  | $0,9 \cdot U_{НОМ}$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $0,5 \cdot U_{НОМ}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ |
| $U_{BC}, В$    | $U_{НОМ}$            | $519,615^*$<br>$1,44 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$ | $1,2 \cdot U_{НОМ}$  | $1,1 \cdot U_{НОМ}$  | $0,9 \cdot U_{НОМ}$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $0,5 \cdot U_{НОМ}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ |
| $U_{CA}, В$    | $U_{НОМ}$            | $519,615^*$<br>$1,44 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$ | $1,2 \cdot U_{НОМ}$  | $1,1 \cdot U_{НОМ}$  | $0,9 \cdot U_{НОМ}$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $0,5 \cdot U_{НОМ}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ | $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ |
| $I_A, А$       | $I_{НОМ}$            | $1,5 \cdot I_{НОМ}$  | $0,01 \cdot I_{НОМ}$ | $0,05 \cdot I_{НОМ}$ | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,5 \cdot I_{НОМ}$ | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,01 \cdot I_{НОМ}$                               | $0,005$  |
| $I_B, А$       | $I_{НОМ}$            | $1,5 \cdot I_{НОМ}$  | $0,01 \cdot I_{НОМ}$ | $0,05 \cdot I_{НОМ}$ | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,5 \cdot I_{НОМ}$ | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,01 \cdot I_{НОМ}$                               | $0,005$  |
| $I_C, А$       | $I_{НОМ}$            | $1,5 \cdot I_{НОМ}$  | $0,01 \cdot I_{НОМ}$ | $0,05 \cdot I_{НОМ}$ | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,5 \cdot I_{НОМ}$ | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,01 \cdot I_{НОМ}$                               | $0,005$  |
| $\varphi_{UA}$ | $0^\circ$            | $60^\circ$   | $-60^\circ$          | $120^\circ$          | $-120^\circ$        | $-180^\circ$        | $30^\circ$          | $-30^\circ$  | $0^\circ$  |
| $\varphi_{UB}$ | $0^\circ$            | $60^\circ$   | $-60^\circ$          | $120^\circ$          | $-120^\circ$        | $-180^\circ$        | $30^\circ$          | $-30^\circ$  | $0^\circ$  |
| $\varphi_{UC}$ | $0^\circ$            | $60^\circ$   | $-60^\circ$          | $120^\circ$          | $-120^\circ$        | $-180^\circ$        | $30^\circ$          | $-30^\circ$  | $0^\circ$  |

\* Значение параметра при проверке диапазона  $1U$ .  
\*\* Значение параметра при проверке диапазона  $2U$ .

Примечание – В скобках приведены значения параметров при проверке модификации калибратора «Ресурс–К2М».

7.5.2.3 Порядок операций:

- подключить выходы каналов напряжения и тока калибратора к соответствующим входам эталонного средства измерений;
- задать на калибраторе испытательный сигнал 1;
- считать значения напряжения, силы тока и угла фазового сдвига, измеренные эталонным средством измерений;
- рассчитать погрешности задания калибратора, в зависимости от способа нормирования параметра, по формулам (1), (2);
- выполнить действия, приведенные в перечислениях б)–г), для всех испытательных сигналов.

7.5.2.4 Результаты проверки погрешности задания среднеквадратического значения напряжения, среднеквадратического значения силы тока и угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты считают положительными, если значения погрешностей не превышают пределы допускаемых погрешностей, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

### 7.5.3 Проверка погрешности задания частоты основного сигнала

7.5.3.1 Определение погрешности производят косвенным методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (далее – ЧЗ-54).

7.5.3.2 Погрешность задания проверяют для канала напряжения  $U_A$  на диапазоне  $2U$  в следующих точках частотного диапазона:

- 45; 50; 55; 60; 65 Гц для модификации калибратора «Ресурс-К2»;
- 42,5; 45; 50; 55; 60; 65; 69 Гц для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

#### 7.5.3.3 Порядок операций:

- а) настроить ЧЗ-54 на измерение периода;
- б) подключить выход канала напряжения калибратора  $U_A$  к разъёму ВХОД Б ЧЗ-54. При подключении использовать делитель напряжения 1:10;
- в) задать на калибраторе испытательный сигнал 1 из таблицы 3 с нулевыми значениями силы тока и со значением частоты основного сигнала 50 Гц;
- г) считать значение периода  $T_0$ , с, измеренное ЧЗ-54;
- д) рассчитать действительное значение частоты основного сигнала  $f_0$ , Гц, по формуле

$$f_0 = \frac{1}{T_0};$$

е) рассчитать погрешность калибратора при задании частоты основного сигнала по формуле (1);

ж) выполнить действия, приведенные в перечислениях в)–е), для всех точек частотного диапазона в зависимости от модификации калибратора.

7.5.3.4 Результаты проверки погрешности задания частоты основного сигнала считают положительными, если значения погрешности не превышают пределы допускаемой погрешности, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

7.5.4 Проверка погрешности задания угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты и угла фазового сдвига между фазными токами основной частоты

7.5.4.1 Определение погрешности производят косвенным методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют портативный образцовый счётчик МТ 3000.

7.5.4.2 Значения параметров испытательных сигналов приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Параметр           | Испытательный сигнал |             |             |  |  |                     |                     |                      |
|--------------------|----------------------|-------------|-------------|--|--|---------------------|---------------------|----------------------|
|                    | 1                    | 2           | 3           | 4  | 5  | 6                   | 7                   | 8                    |
| $U_A, U_B, U_C, В$ | $U_{НОМ}$            | $U_{НОМ}$   | $U_{НОМ}$   | 300*<br>$1,4 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$ | 300*<br>$1,4 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>$(1,5 \cdot U_{НОМ}^{**})$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $0,7 \cdot U_{НОМ}$ | $U_{НОМ}$            |
| $\varphi_{UA}$     | $0^\circ$            | $0^\circ$   | $0^\circ$   | $0^\circ$  | $0^\circ$  | $0^\circ$           | $0^\circ$           | $0^\circ$            |
| $\varphi_{UB}$     | $60^\circ$           | $0^\circ$   | $-60^\circ$ | $-120^\circ$   | $120^\circ$  | $0^\circ$           | $-180^\circ$        | $0^\circ$            |
| $\varphi_{UC}$     | $60^\circ$           | $-60^\circ$ | $0^\circ$   | $120^\circ$  | $-120^\circ$   | $-180^\circ$        | $0^\circ$           | $0^\circ$            |
| $\varphi_{UAB}$    | $-60^\circ$          | $0^\circ$   | $60^\circ$  | $120^\circ$  | $-120^\circ$   | $0^\circ$           | $-180^\circ$        | $0^\circ$            |
| $\varphi_{UBC}$    | $0^\circ$            | $60^\circ$  | $-60^\circ$ | $120^\circ$  | $-120^\circ$   | $-180^\circ$        | $-180^\circ$        | $0^\circ$            |
| $\varphi_{UCA}$    | $60^\circ$           | $-60^\circ$ | $0^\circ$   | $120^\circ$  | $-120^\circ$   | $-180^\circ$        | $0^\circ$           | $0^\circ$            |
| $I_A, I_B, I_C, А$ | $I_{НОМ}$            | $I_{НОМ}$   | $I_{НОМ}$   | $1,5 \cdot I_{НОМ}$  | $1,5 \cdot I_{НОМ}$  | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,1 \cdot I_{НОМ}$ | $0,01 \cdot I_{НОМ}$ |

Продолжение таблицы 4

| Параметр        | Испытательный сигнал |             |             |             |              |              |              |           |
|-----------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
|                 | 1                    | 2           | 3           | 4           | 5            | 6            | 7            | 8         |
| $\varphi_{IAB}$ | $-60^\circ$          | $0^\circ$   | $60^\circ$  | $120^\circ$ | $-120^\circ$ | $0^\circ$    | $-180^\circ$ | $0^\circ$ |
| $\varphi_{IBC}$ | $0^\circ$            | $60^\circ$  | $-60^\circ$ | $120^\circ$ | $-120^\circ$ | $-180^\circ$ | $-180^\circ$ | $0^\circ$ |
| $\varphi_{ICA}$ | $60^\circ$           | $-60^\circ$ | $0^\circ$   | $120^\circ$ | $-120^\circ$ | $-180^\circ$ | $0^\circ$    | $0^\circ$ |

\* Значение параметра при проверке диапазона *1U*.  
 \*\* Значение параметра при проверке диапазона *2U*.

Примечание – В скобках приведены значения параметров при проверке модификации калибратора «Ресурс-К2М».

7.5.4.3 Порядок операций:

- подключить выходы каналов напряжения к соответствующим входам МТ 3000;
- здать на калибраторе испытательный сигнал 1;
- считать значения фазовых углов первой гармоники фазных напряжений основной частоты  $\varphi_{UA0}$ ,  $\varphi_{UB0}$ ,  $\varphi_{UC0}$ , и фазовых углов первой гармоники фазных токов основной частоты  $\varphi_{IA0}$ ,  $\varphi_{IB0}$ ,  $\varphi_{IC0}$ , измеренные МТ 3000;
- рассчитать действительные значения углов фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты  $\varphi_{UAB0}$ ,  $\varphi_{UBC0}$ ,  $\varphi_{UCA0}$ , и углов фазового сдвига между фазными токами основной частоты  $\varphi_{IAB0}$ ,  $\varphi_{IBC0}$ ,  $\varphi_{ICA0}$ , по формулам

$$\varphi_{UAB0} = \varphi_{UA0} - \varphi_{UB0},$$

$$\varphi_{UBC0} = \varphi_{UB0} - \varphi_{UC0},$$

$$\varphi_{UCA0} = \varphi_{UC0} - \varphi_{UA0},$$

$$\varphi_{IAB0} = \varphi_{IA0} - \varphi_{IB0},$$

$$\varphi_{IBC0} = \varphi_{IB0} - \varphi_{IC0},$$

$$\varphi_{ICA0} = \varphi_{IC0} - \varphi_{IA0};$$

- привести действительные значения углов фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты и углов фазового сдвига между фазными токами основной частоты к диапазону от минус  $180^\circ$  до  $180^\circ$  (при необходимости):

- если рассчитанное действительное значение угла больше или равно  $180^\circ$ , то из рассчитанного значения необходимо вычесть  $360^\circ$ ;

- если рассчитанное действительное значение угла меньше минус  $180^\circ$ , то к рассчитанному значению необходимо прибавить  $360^\circ$ ;

- рассчитать погрешность калибратора при задании угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты и угла фазового сдвига между фазными токами основной частоты по формуле (1);

- привести рассчитанные погрешности калибратора при задании углов фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты и углов фазового сдвига между фазными токами основной частоты к диапазону от минус  $180^\circ$  до  $180^\circ$  (при необходимости):

- если рассчитанное значение погрешности больше или равно  $180^\circ$ , то из рассчитанного значения необходимо вычесть  $360^\circ$ ;

- если рассчитанное значение погрешности меньше минус  $180^\circ$ , то к рассчитанному значению необходимо прибавить  $360^\circ$ ;

и) выполнить действия, приведенные в перечислениях б)–ж), для всех испытательных сигналов.

7.5.4.4 Результаты проверки погрешности задания угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты и угла фазового сдвига между фазными токами основной частоты считают положительными, если значения погрешностей не превышают пределы допустимых погрешностей, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

#### 7.5.5 Проверка погрешности задания мощности

7.5.5.1 Определение погрешности производят прямым методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют портативный образцовый счётчик МТ 3000.

7.5.5.2 Определяют погрешности задания однофазной и трёхфазной активной, реактивной и полной мощности.

7.5.5.3 Значения параметров испытательных сигналов приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Сигнал | Проверяемый параметр | $U_A, U_B, U_C, В$   | $I_A, I_B, I_C, А$  | $\varphi_{UIA}, \varphi_{UIB}, \varphi_{UIC}$ |
|--------|----------------------|--|---|---|
| 1      | $P$                  | $U_{НОМ}$  | $0,01 \cdot I_{НОМ}$  | $0^\circ$                                     |
|        | $S$                  |  |   |   |
| 2      | $Q$                  | $0,7 \cdot U_{НОМ}$<br>( $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ )      | $0,015 \cdot I_{НОМ}$<br>( $0,2 \cdot I_{НОМ}^*$<br>$0,05 \cdot I_{НОМ}^{**}$ ) | $90^\circ$                                    |
|        | $S$                  |  |   |   |
| 3      | $P$                  | $1,36 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$1,4 \cdot U_{НОМ}^{**}$<br>( $1,5 \cdot U_{НОМ}^{**}$ ) | $0,02 \cdot I_{НОМ}$  | $- 60^\circ$                                  |
|        | $Q$                  |  |   |   |
|        | $S$                  |  |   |   |
| 4      | $P$                  | $0,7 \cdot U_{НОМ}$<br>( $0,05 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$0,2 \cdot U_{НОМ}^{**}$ )      | $1,5 \cdot I_{НОМ}$   | $60^\circ$                                    |
|        | $Q$                  |  |   |   |
|        | $S$                  |  |   |   |
| 5      | $P$                  | $U_{НОМ}$  | $I_{НОМ}$   | $45^\circ$                                    |
|        | $Q$                  |  |   |   |
|        | $S$                  |  |   |   |
| 6      | $P$                  | $1,36 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$1,4 \cdot U_{НОМ}^{**}$                                 | $1,1 \cdot I_{НОМ}$   | $- 150^\circ$                                 |
|        | $Q$                  |  |   |   |
|        | $S$                  |  |   |   |
| 7      | $P$                  | $U_{НОМ}$<br>( $1,36 \cdot U_{НОМ}^*$<br>$1,5 \cdot U_{НОМ}^{**}$ )                | $1,5 \cdot I_{НОМ}$   | $- 120^\circ$                                 |
|        | $Q$                  |  |   |   |
|        | $S$                  |  |   |   |

\* Значение параметра при проверке диапазона  $1U$ .

\*\* Значение параметра при проверке диапазона  $2U$ .

Примечание – В скобках приведены значения параметров при проверке модификации калибратора «Ресурс–К2М».

#### 7.5.5.4 Порядок операций:

а) подключить выходы каналов напряжения и тока калибратора к соответствующим входам МТ 3000;

б) задать на калибраторе испытательный сигнал 1;

в) считать значения активной, реактивной и полной мощностей, измеренные МТ 3000;

г) рассчитать погрешности калибратора при задании мощностей по формуле (2);

д) выполнить действия, приведенные в перечислениях б)–г), для всех испытательных сигналов.

7.5.5.5 Результаты проверки погрешности задания активной, реактивной и полной мощностей считают положительными, если значения погрешностей не превышают пределы допускаемых погрешностей, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

7.5.6 Проверка погрешности задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения

7.5.6.1 Определение погрешности производят косвенным методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют мультиметр цифровой прецизионный 8508А.

7.5.6.2 Погрешность задания проверяют для каждого канала напряжения калибратора в отдельности.

7.5.6.3 Проверяемые номера гармоник и значения коэффициентов  $n$ -ых гармонических составляющих напряжения приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Канал напряжения $U_A$ |                | Канал напряжения $U_B$ |                | Канал напряжения $U_C$ |                |
|------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| $n$                    | $K_{U(n)}, \%$ | $n$                    | $K_{U(n)}, \%$ | $n$                    | $K_{U(n)}, \%$ |
| 5                      | 30             | 5                      | 30             | 5                      | 30             |
| 10                     | 20             | 10                     | 20             | 10                     | 20             |
| 15                     | 10             | 15                     | 10             | 15                     | 10             |
| 20                     | 5              | 20                     | 5              | 20                     | 5              |
| 30                     | 1              | 30                     | 1              | 30                     | 1              |
| 40                     | 0,5            | 40                     | 0,5            | 40                     | 0,5            |
| 50                     | 0,05           | 50                     | 0,05           | 50                     | 0,05           |

Примечание – Гармонику с номером 50 проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

7.5.6.4 Порядок операций:

а) подключить выход канала напряжения калибратора  $U_A$  к входу мультиметра 8508А;  
 б) задать в испытываемом канале калибратора напряжение, состоящее из  $n$ -ой гармонической составляющей со значением, приведенным в таблице 6;

в) считать значение напряжения  $n$ -ой гармонической составляющей  $U_{(n)0}$ , В, измеренное мультиметром 8508А;

г) рассчитать действительное значение коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения  $K_{U(n)0}, \%$ , по формуле

$$K_{U(n)0} = \frac{U_{(n)0}}{U_{\text{ном } 0}} \cdot 100 \%,$$

где  $U_{\text{ном } 0}$  – номинальное среднеквадратическое значение фазного напряжения калибратора на соответствующем диапазоне воспроизведения напряжения, измеренное мультиметром 8508А при задании испытательного сигнала 1 из таблицы 3 в соответствии с 7.5.2, В;

д) рассчитать погрешность калибратора при задании коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения по формуле (1);

е) выполнить действия, приведенные в перечислениях б)–д), для всех значений коэффициентов  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения;

ж) выполнить действия, приведенные в перечислениях а)–е), для каналов напряжения  $U_B, U_C$ .

7.5.6.5 Результаты проверки погрешности задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения считают положительными, если значения погрешностей не превышают пределы допускаемой погрешности, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

7.5.7 Проверка погрешности задания коэффициента  $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения

7.5.7.1 Определение погрешности производят косвенным методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют мультиметр цифровой прецизионный 8508А.

Погрешность задания коэффициента  $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения проверяют для модификации калибратора «Ресурс–К2М».

7.5.7.2 Погрешность задания проверяют для каждого канала напряжения калибратора в отдельности.

7.5.7.3 Проверяемые номера интергармоник и значения коэффициентов  $m$ -ых интергармонических составляющих напряжения приведены в таблице 7.

Таблица 7

| Канал напряжения $U_A$ |                     | Канал напряжения $U_B$ |                     | Канал напряжения $U_C$ |                     |
|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| $m$                    | $K_{U_{ig(m)}}, \%$ | $m$                    | $K_{U_{ig(m)}}, \%$ | $m$                    | $K_{U_{ig(m)}}, \%$ |
| 4                      | 30                  | 4                      | 30                  | 4                      | 30                  |
| 9                      | 20                  | 9                      | 20                  | 9                      | 20                  |
| 14                     | 10                  | 14                     | 10                  | 14                     | 10                  |
| 19                     | 5                   | 19                     | 5                   | 19                     | 5                   |
| 29                     | 1                   | 29                     | 1                   | 29                     | 1                   |
| 39                     | 0,5                 | 39                     | 0,5                 | 39                     | 0,5                 |
| 49                     | 0,05                | 49                     | 0,05                | 49                     | 0,05                |

7.5.7.4 Порядок операций:

а) подключить выход канала напряжения калибратора  $U_A$  к входу мультиметра 8508А;  
 б) задать в испытываемом канале калибратора напряжение, состоящее из  $m$ -ой интергармонической составляющей со значением, приведенным в таблице 7;

в) считать значение напряжения  $m$ -ой интергармонической составляющей  $U_{ig(m)o}$ , В, измеренное мультиметром 8508А;

г) рассчитать действительное значение коэффициента  $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения,  $K_{U_{ig(m)o}}, \%$ , по формуле

$$K_{U_{ig(m)o}} = \frac{U_{ig(m)o}}{U_{ном о}} \cdot 100 \%;$$

д) рассчитать погрешность калибратора при задании коэффициента  $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения по формуле (1);

е) выполнить действия, приведенные в перечислениях б)–д), для всех значений коэффициентов  $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения;

ж) выполнить действия, приведенные в перечислениях а)–е), для каналов напряжения  $U_B, U_C$ .

7.5.7.5 Результаты проверки погрешности задания коэффициента  $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения считают положительными, если значения погрешностей не превышают пределы допускаемой погрешности, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

7.5.8 Проверка погрешности задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей тока

7.5.8.1 Определение погрешности производят косвенным методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют мультиметр цифровой прецизионный 8508А.

7.5.8.2 Погрешность задания проверяют для каждого канала тока калибратора в отдельности.

7.5.8.3 Проверяемые номера гармоник и значения коэффициентов  $n$ -ых гармонических составляющих тока приведены в таблице 8.

Таблица 8

| Канал тока $I_A$ |                | Канал тока $I_B$ |                | Канал тока $I_C$ |                |
|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
| $n$              | $K_{I(n)}, \%$ | $n$              | $K_{I(n)}, \%$ | $n$              | $K_{I(n)}, \%$ |
| 5                | 100            | 5                | 100            | 5                | 100            |
| 10               | 50             | 10               | 50             | 10               | 50             |
| 15               | 20             | 15               | 20             | 15               | 20             |
| 20               | 10             | 20               | 10             | 20               | 10             |
| 30               | 5              | 30               | 5              | 30               | 5              |
| 40               | 1              | 40               | 1              | 40               | 1              |
| 50               | 0,05           | 50               | 0,05           | 50               | 0,05           |

Примечание – Гармонику с номером 50 проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

7.5.8.4 Порядок операций:

- подключить выход канала тока калибратора  $I_A$  к входу мультиметра 8508А;
- здать в испытываемом канале калибратора силу тока, состоящую из  $n$ -ой гармонической составляющей со значением, приведенным в таблице 8;
- считать значение тока  $n$ -ой гармонической составляющей  $I_{(n)o}$ , А, измеренное мультиметром 8508А;
- рассчитать действительное значение коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей тока  $K_{I(n)o}, \%$ , по формуле

$$K_{I(n)o} = \frac{I_{(n)o}}{I_{ном о}} \cdot 100 \%,$$

где  $I_{ном о}$  – номинальное среднеквадратическое значение силы тока калибратора на соответствующем диапазоне воспроизведения силы тока, измеренное мультиметром 8508А при задании испытательного сигнала 1 из таблицы 3 в соответствии с 7.5.2, А;

- рассчитать погрешность калибратора при задании коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей тока по формуле (1);
- выполнить действия, приведенные в перечислениях б)–д), для всех значений коэффициентов  $n$ -ой гармонической составляющей тока;
- выполнить действия, приведенные в перечислениях а)–е), для каналов тока  $I_B, I_C$ .

7.5.8.5 Результаты проверки погрешности задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей тока считают положительными, если значения погрешностей не превышают пределы допускаемой погрешности, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

7.5.9 Проверка погрешности задания коэффициента  $m$ -ой интергармонической составляющей тока

7.5.9.1 Определение погрешности производят косвенным методом измерений. В качестве эталонного средства измерений применяют мультиметр цифровой прецизионный 8508А.

Погрешность задания коэффициента  $m$ -ой интергармонической составляющей тока проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

7.5.9.2 Погрешность задания проверяют для каждого канала тока калибратора в отдельности.

7.5.9.3 Проверяемые номера интергармоник и значения коэффициентов  $m$ -ых интергармонических составляющих тока приведены в таблице 9.

Таблица 9

| Канал напряжения I <sub>A</sub> |                               | Канал напряжения I <sub>B</sub> |                               | Канал напряжения I <sub>C</sub> |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| <i>m</i>                        | <i>K<sub>lig(m)</sub></i> , % | <i>m</i>                        | <i>K<sub>lig(m)</sub></i> , % | <i>m</i>                        | <i>K<sub>lig(m)</sub></i> , % |
| 4                               | 100                           | 4                               | 100                           | 4                               | 100                           |
| 9                               | 50                            | 9                               | 50                            | 9                               | 50                            |
| 14                              | 20                            | 14                              | 20                            | 14                              | 20                            |
| 19                              | 10                            | 19                              | 10                            | 19                              | 10                            |
| 29                              | 5                             | 29                              | 5                             | 29                              | 5                             |
| 39                              | 1                             | 39                              | 1                             | 39                              | 1                             |
| 49                              | 0,05                          | 49                              | 0,05                          | 49                              | 0,05                          |

#### 7.5.9.4 Порядок операций:

- а) подключить выход канала тока калибратора I<sub>A</sub> к входу мультиметра 8508А;
- б) задать в испытываемом канале калибратора силу тока, состоящую из *m*-ой интергармонической составляющей со значением, приведенным в таблице 9;
- в) считать значение силы тока *m*-ой интергармонической составляющей *I<sub>ig(m)о</sub>*, А, измеренное мультиметром 8508А;
- г) рассчитать действительное значение коэффициента *m*-ой интергармонической составляющей тока, *K<sub>lig(m)о</sub>*, %, по формуле

$$K_{lig(m)o} = \frac{I_{ig(m)o}}{I_{ном о}} \cdot 100 \% ;$$

- д) рассчитать погрешность калибратора при задании коэффициента *m*-ой интергармонической составляющей тока по формуле (1);
- е) выполнить действия, приведенные в перечислениях б)–д), для всех значений коэффициентов *m*-ой интергармонической составляющей тока;
- ж) выполнить действия, приведенные в перечислениях а)–е), для каналов тока I<sub>B</sub>, I<sub>C</sub>.

7.5.9.5 Результаты проверки погрешности задания коэффициента *m*-ой интергармонической составляющей тока считают положительными, если значения погрешностей не превышают пределы допускаемой погрешности, установленные в таблице Б.1 (приложение Б).

## 8 Оформление результатов поверки

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

8.2 При положительных результатах поверки выдают свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с ПР 50.2.006–94 и пломбируют калибратор оттиском поверительного клейма. Пломбу устанавливают в паз крепёжного винта на задней панели в верхнем левом углу калибратора.

8.3 При отрицательных результатах поверки калибратор не допускают к применению, оформляют извещение о непригодности установленной формы в соответствии с ПР 50.2.006–94 с указанием причин. Оттиск поверительного клейма предыдущей поверки гасят, свидетельство о поверки аннулируют.

**Приложение А  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

№ \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**А.1 Калибратор переменного тока «Ресурс-К2»**

модификация \_\_\_\_\_  
заводской номер \_\_\_\_\_  
принадлежащий \_\_\_\_\_  
наименование юридического (физического) лица

адрес юридического (физического) лица

**А.2 Поверен в соответствии с** \_\_\_\_\_ «Калибраторы переменного тока «Ресурс-К2»».  
наименование и номер документа на методику поверки

Методика поверки. БГТК.411649.002 МП»

**А.3 Вид поверки** \_\_\_\_\_

первичная из производства, первичная после ремонта, периодическая

**А.4 Средства поверки**

Средства поверки, применяемые при проведении поверки, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

| Наименование | Заводской номер | Номер свидетельства о поверки (аттестата) | Срок действия свидетельства о поверки (аттестата) |
|--------------|-----------------|---|---|
|              |                 |   |   |

**А.5 Условия поверки**

Температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_  
Относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_  
Атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_  
Частота питающей сети, Гц \_\_\_\_\_  
Напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_  
Коэффициент несинусоидальности  
напряжения питающей сети, % \_\_\_\_\_

**А.6 Результаты поверки**

**А.6.1 Внешний осмотр**

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_  
соответствует, не соответствует технической документации

**А.6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции**

Результат измерений: электрическое сопротивление изоляции \_\_\_\_\_ МОм

### А.6.3 Опробование

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует технической документации

### А.6.4 Идентификация программного обеспечения

А.6.4.1 Результаты проверки идентификации программного обеспечения калибратора приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения) | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
|                                       |   |   |   |   |
|                                       |   |   |   |   |
|                                       |   |   |   |   |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует технической документации

### А.6.5 Проверка метрологических характеристик

А.6.5.1 Проверка погрешности задания среднеквадратического значения напряжения, среднеквадратического значения силы тока и угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты

Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.3 (диапазоны *IU* и *II*) и в таблице А.4 (диапазоны *2U* и *2I*).

Таблица А.3

| Сигнал | Характеристика | Параметр |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|--------|----------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|--------------|--------------|--------------|
|        |                | $U_A, В$ | $U_B, В$ | $U_C, В$ | $U_{AB}, В$ | $U_{BC}, В$ | $U_{CA}, В$ | $I_A, А$ | $I_B, А$ | $I_C, А$ | $\Phi_{UIA}$ | $\Phi_{UIB}$ | $\Phi_{UIC}$ |
| 1      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 2      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 3      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 4      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 5      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 6      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 7      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 8      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 9      | Погрешность    |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|        | Пред. погреш.  |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |

Таблица А.4

| Сиг-<br>нал | Характери-<br>стика | Параметр |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|-------------|---------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|--------------|--------------|--------------|
|             |                     | $U_A, В$ | $U_B, В$ | $U_C, В$ | $U_{AB}, В$ | $U_{BC}, В$ | $U_{CA}, В$ | $I_A, А$ | $I_B, А$ | $I_C, А$ | $\Phi_{U_A}$ | $\Phi_{U_B}$ | $\Phi_{U_C}$ |
| 1           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 2           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 3           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 4           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 5           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 6           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 7           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 8           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
| 9           | Погрешность         |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |
|             | Пред. погреш.       |          |          |          |             |             |             |          |          |          |              |              |              |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_  
соответствует, не соответствует технической документации

А.6.5.2 Проверка погрешности задания частоты основного сигнала  
Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.5<sup>1</sup>.

Таблица А.5

| Заданное значение, Гц | Погрешность задания, Гц | Пределы допускаемой погрешности, Гц |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 42,5                  |                         |                                     |
| 45                    |                         |                                     |
| 50                    |                         |                                     |
| 55                    |                         |                                     |
| 60                    |                         |                                     |
| 65                    |                         |                                     |
| 69                    |                         |                                     |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_  
соответствует, не соответствует технической документации

<sup>1</sup> Погрешность задания частоты основного сигнала в точках частотного диапазона 42,5 и 69 Гц проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

А.6.5.3 Проверка погрешности задания угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты и угла фазового сдвига между токами основной частоты

Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.6 (диапазоны *IU* и *II*) и в таблице А.7 (диапазоны *2U* и *2I*).

Таблица А.6

| Сигнал | Характеристика | Параметр        |                 |                 |                 |                 |                 |
|--------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|        |                | $\varphi_{UAB}$ | $\varphi_{UBC}$ | $\varphi_{UCA}$ | $\varphi_{IAB}$ | $\varphi_{IBC}$ | $\varphi_{ICA}$ |
| 1      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 2      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 3      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 4      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 5      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 6      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 7      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 8      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

Таблица А.7

| Сигнал | Характеристика | Параметр        |                 |                 |                 |                 |                 |
|--------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|        |                | $\varphi_{UAB}$ | $\varphi_{UBC}$ | $\varphi_{UCA}$ | $\varphi_{IAB}$ | $\varphi_{IBC}$ | $\varphi_{ICA}$ |
| 1      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 2      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 3      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 4      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 5      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 6      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 7      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 8      | Погрешность    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|        | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует технической документации

#### А.6.5.4 Проверка погрешности задания мощности

Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.8 (диапазоны  $1U$  и  $1I$ ) и в таблице А.9 (диапазоны  $2U$  и  $2I$ ).

Таблица А.8

| Сигнал | Характеристика | Параметр |           |           |
|--------|----------------|----------|-----------|-----------|
|        |                | $P$ , Вт | $Q$ , вар | $S$ , В·А |
| 1      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 2      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 3      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 4      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 5      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 6      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 7      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |

Таблица А.9

| Сигнал | Характеристика | Параметр |           |           |
|--------|----------------|----------|-----------|-----------|
|        |                | $P$ , Вт | $Q$ , вар | $S$ , В·А |
| 1      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 2      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 3      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 4      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 5      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 6      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |
| 7      | Погрешность    |          |           |           |
|        | Пред. погреш.  |          |           |           |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует технической документации

А.6.5.5 Проверка погрешности задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения

Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.10 (диапазон  $1U$ ) и в таблице А.11 (диапазон  $2U$ )<sup>2</sup>.

Таблица А.10

| $n$ | Характеристика | Параметр        |                 |                 |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|     |                | $K_{U(n)A}, \%$ | $K_{U(n)B}, \%$ | $K_{U(n)C}, \%$ |
| 5   | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 10  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 15  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 20  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 30  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 40  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 50  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |

Таблица А.11

| $n$ | Характеристика | Параметр        |                 |                 |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|     |                | $K_{U(n)A}, \%$ | $K_{U(n)B}, \%$ | $K_{U(n)C}, \%$ |
| 5   | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 10  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 15  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 20  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 30  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 40  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 50  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|     | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_  
соответствует, не соответствует технической документации

<sup>2</sup> Погрешность задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения с номером 50 проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

А.6.5.6 Проверка погрешности задания коэффициента  $m$ -ой инергармонической составляющей напряжения<sup>3</sup>

Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.12 (диапазон  $1U$ ) и в таблице А.13 (диапазон  $2U$ ).

Таблица А.12

| $m$ | Характеристика | Параметр          |                   |                   |
|-----|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|     |                | $K_{Uig(m)A}, \%$ | $K_{Uig(m)B}, \%$ | $K_{Uig(m)C}, \%$ |
| 4   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 9   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 14  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 19  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 29  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 39  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 49  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |

Таблица А.13

| $m$ | Характеристика | Параметр          |                   |                   |
|-----|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|     |                | $K_{Uig(m)A}, \%$ | $K_{Uig(m)B}, \%$ | $K_{Uig(m)C}, \%$ |
| 4   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 9   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 14  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 19  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 29  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 39  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 49  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует технической документации

А.6.5.7 Проверка погрешности задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей тока

Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.14 (диапазон  $1I$ ) и в таблице А.15 (диапазон  $2I$ )<sup>4</sup>.

Таблица А.14

| $n$ | Характеристика | Параметр        |                 |                 |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|     |                | $K_{I(n)A}, \%$ | $K_{I(n)B}, \%$ | $K_{I(n)C}, \%$ |
|     |                |                 |                 |                 |

<sup>3</sup> Погрешность задания коэффициента  $m$ -ой инергармонической составляющей напряжения проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

<sup>4</sup> Погрешность задания коэффициента  $n$ -ой гармонической составляющей тока с номером 50 проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

|    |               |  |  |  |
|----|---------------|--|--|--|
| 5  | Погрешность   |  |  |  |
|    | Пред. погреш. |  |  |  |
| 10 | Погрешность   |  |  |  |
|    | Пред. погреш. |  |  |  |
| 15 | Погрешность   |  |  |  |
|    | Пред. погреш. |  |  |  |
| 20 | Погрешность   |  |  |  |
|    | Пред. погреш. |  |  |  |
| 30 | Погрешность   |  |  |  |
|    | Пред. погреш. |  |  |  |
| 40 | Погрешность   |  |  |  |
|    | Пред. погреш. |  |  |  |
| 50 | Погрешность   |  |  |  |
|    | Пред. погреш. |  |  |  |

Таблица А.15

| n  | Характеристика | Параметр        |                 |                 |
|----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|    |                | $K_{I(n)A}, \%$ | $K_{I(n)B}, \%$ | $K_{I(n)C}, \%$ |
| 5  | Погрешность    |                 |                 |                 |
|    | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 10 | Погрешность    |                 |                 |                 |
|    | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 15 | Погрешность    |                 |                 |                 |
|    | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 20 | Погрешность    |                 |                 |                 |
|    | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 30 | Погрешность    |                 |                 |                 |
|    | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 40 | Погрешность    |                 |                 |                 |
|    | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |
| 50 | Погрешность    |                 |                 |                 |
|    | Пред. погреш.  |                 |                 |                 |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует технической документации

А.6.5.8 Проверка погрешности задания коэффициента  $m$ -ой инергармонической составляющей тока<sup>5</sup>

Максимальные значения погрешностей приведены в таблице А.16 (диапазон **1П**) и в таблице А.17 (диапазон **2П**).

Таблица А.16

| $m$ | Характеристика | Параметр          |                   |                   |
|-----|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|     |                | $K_{fig(m)A}, \%$ | $K_{fig(m)B}, \%$ | $K_{fig(m)C}, \%$ |
| 4   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 9   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 14  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 19  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 29  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 39  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 49  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |

Таблица А.17

| $m$ | Характеристика | Параметр          |                   |                   |
|-----|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|     |                | $K_{fig(m)A}, \%$ | $K_{fig(m)B}, \%$ | $K_{fig(m)C}, \%$ |
| 4   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 9   | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 14  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 19  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 29  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 39  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |
| 49  | Погрешность    |                   |                   |                   |
|     | Пред. погреш.  |                   |                   |                   |

Вывод: Калибратор \_\_\_\_\_  
соответствует, не соответствует технической документации

**А.7 Вывод по результатам поверки:** Калибратор \_\_\_\_\_  
годен, негоден

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель

личная подпись

расшифровка подписи

<sup>5</sup> Погрешность задания коэффициента  $m$ -ой инергармонической составляющей тока проверяют для модификации калибратора «Ресурс-К2М».

## Приложение Б (обязательное)

### Метрологические характеристики калибратора

Б.1 Номинальное среднеквадратическое значение воспроизводимого фазного/междуфазного напряжения  $U_{ном}$ :

- $220/(\sqrt{3})$  В (диапазон  $1U$ );
- $(100/\sqrt{3})/100$  В (диапазон  $2U$ ).

Б.2 Номинальное среднеквадратическое значение воспроизводимой силы тока  $I_{ном}$ :

- 5 А (диапазон  $1I$ );
- 1 А (диапазон  $2I$ ).

Б.3 Диапазоны значений параметров и пределы допускаемых основных погрешностей калибраторов приведены в таблице Б.1.

Пределы допускаемых погрешностей калибраторов установлены для следующих диапазонов значений влияющих величин, если не указано иного:

а) модификация калибратора «Ресурс-К2»: среднеквадратическое значение напряжения от  $0,7 \cdot U_{ном}$  до  $1,4 \cdot U_{ном}$  В;

б) модификация калибратора «Ресурс-К2М»:

- среднеквадратическое значение напряжения от  $0,1 \cdot U_{ном}$  до  $2,0 \cdot U_{ном}$  В;
- частота основного сигнала от 42,5 до 69 Гц;
- коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям от 0 до 10 %;
- коэффициент искажения синусоидальности напряжения от 0,1 до 30 %;
- коэффициент  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения от 0,05 до 30 %;
- коэффициент  $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения от 0,05 до 30 %.

Б.4 Если не указано иного, требования предъявляются к параметрам фазных и междуфазных напряжений.

Таблица Б.1

| Параметр выходного сигнала   | Диапазон значений                               | Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %) | Примечание                        | Модификация  |
|--|---|---|-----------------------------------|--------------|
| Параметры сигналов в каналах напряжения  |   |   |                                   |              |
| 1 Среднеквадратическое значение напряжения $U$ , В                               | от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $1,44 \cdot U_{ном}$ | $\pm (0,05 + 0,01 \cdot ( U_{ном}/U - 1 ))(\delta)$   | —                                 | «Ресурс-К2»  |
|  | от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$  | $\pm (0,03 + 0,01 \cdot ( U_{ном}/U - 1 ))(\delta)^{1)}$                                    | —                                 | «Ресурс-К2М» |
| 2 Частота основного сигнала $f$ , Гц   | от 45 до 65                                     | $\pm 0,005 (\Delta)$  | —                                 | «Ресурс-К2»  |
|  | от 42,5 до 69                                   | $\pm 0,003 (\Delta)$  | —                                 | «Ресурс-К2М» |
| 3 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$ , % | от 0 до 30                                      | $\pm 0,1 (\Delta)$  | —                                 | «Ресурс-К2»  |
|  |   | $\pm 0,05 (\Delta)$   | —                                 | «Ресурс-К2М» |
| 4 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %  | от 0 до 30                                      | $\pm 0,1 (\Delta)$  | —                                 | «Ресурс-К2»  |
|  |   | $\pm 0,05 (\Delta)$   | —                                 | «Ресурс-К2М» |
| 5 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения $K_U$ , %                    | от 0,1 до 30                                    | $\pm (0,015 + 0,005 \cdot K_U) (\Delta)$  | —                                 | «Ресурс-К2»  |
|  |   | $\pm ((0,015 + 0,005 \cdot K_U) \cdot U_{ном}/U) (\Delta)$                                  | $U \geq U_{ном}$<br>$U < U_{ном}$ | «Ресурс-К2М» |

Продолжение таблицы Б.1

| Параметр выходного сигнала   | Диапазон значений   | Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %) | Примечание   | Модификация                  |
|--|---|---|--|------------------------------|
| 6 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ , %                           | от 0,05 до 30   | $\pm (0,01 + 0,005 \cdot K_{U(n)}) (\Delta)$  | –  | «Ресурс–К2»                  |
|  |   | $\pm ((0,01 + 0,005 \cdot K_{U(n)}) \cdot U_{\text{ном}} / U) (\Delta)$                     | $U \geq U_{\text{ном}}$<br>$U < U_{\text{ном}}$  | «Ресурс–К2М»                 |
| 7 Коэффициент $m$ -ой интергармонической составляющей напряжения $K_{Uig(m)}$ , %                    | от 0,05 до 30   | $\pm (0,01 + 0,005 \cdot K_{Uig(m)}) (\Delta)$  | $U \geq U_{\text{ном}}$  | «Ресурс–К2М»                 |
|  |   | $\pm ((0,01 + 0,005 \cdot K_{Uig(m)}) \cdot U_{\text{ном}} / U) (\Delta)$                   | $U < U_{\text{ном}}$   |                              |
| 8 Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты $\varphi_U$                       | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                                | $\pm 0,03^\circ (\Delta)$   | –  | «Ресурс–К2»                  |
|  |   |   | $0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$                                      | «Ресурс–К2М»                 |
| 9 Угол фазового сдвига между $n$ -ми гармоническими составляющими фазных напряжений $\varphi_{U(n)}$ | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                                | $\pm 0,3^\circ (\Delta)$  | $0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,4 \cdot U_{\text{ном}}^{(2)}$<br>$K_{U(n)} \geq 5\%$         | «Ресурс–К2М»                 |
|  |   | $\pm 0,5^\circ (\Delta)$  | $0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,4 \cdot U_{\text{ном}}^{(2)}$<br>$0,2\% \leq K_{U(n)} < 5\%$ |                              |
| 10 Доза фликера $P_f$  | от 0,2 до 20  | $\pm 1,5 (\delta)$  | –  | «Ресурс–К2»,<br>«Ресурс–К2М» |
| 11 Длительность провала напряжения $\Delta t_n^{(3)}$ , с  | от 0,01 до 60   | $\pm 0,003 (\Delta)$  | –  | «Ресурс–К2М»                 |
| 12 Длительность временно-го перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}} U^{(3)}$ , с                       | от 0,01 до 60   | $\pm 0,003 (\Delta)$  | –  |                              |
| 13 Глубина провала напряжения $\delta U_n^{(4)}$ , %   | от 0 до 100   | $\pm 0,3 (\Delta)$  | –  | «Ресурс–К2»                  |
|  |   | $\pm 0,06 (\Delta)$   | –  | «Ресурс–К2М»                 |
| 14 Коэффициент временно-го перенапряжения $K_{\text{пер}} U^{(4)}$                                   | от 1,0 до 1,4   | $\pm 0,003 (\Delta)$  | –  | «Ресурс–К2»                  |
|  | от 1,0 до 2,0   | $\pm 0,0006 (\Delta)$   | –  | «Ресурс–К2М»                 |
| Параметры сигналов в каналах тока  |   |   |  |                              |
| 15 Среднеквадратическое значение силы тока $I$ , А   | от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ | $\pm (0,05 + 0,01 \cdot ( I_{\text{ном}} / I - 1 )) (\delta)$                               | –  | «Ресурс–К2»                  |
|  |   | $\pm (0,03 + 0,003 \cdot ( I_{\text{ном}} / I - 1 )) (\delta)$                              | для диапазона $II$   | «Ресурс–К2М»                 |
|  |   | $\pm (0,03 + 0,01 \cdot ( I_{\text{ном}} / I - 1 )) (\delta)$                               | для диапазона $2I$   |                              |
| 16 Коэффициент искажения синусоидальности тока $K_I$ , %   | от 0,1 до 100   | $\pm (0,015 + 0,005 \cdot K_I) (\Delta)$  | $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$                                      | «Ресурс–К2»,<br>«Ресурс–К2М» |
|  |   | $\pm (0,03 + 0,01 \cdot K_I) (\Delta)$  | $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$  |                              |
| 17 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$ , %                                | от 0,05 до 100 для $2 \leq n \leq 10$                         | $\pm (0,01 + 0,005 \cdot K_{I(n)}) (\Delta)$  | $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$                                      | «Ресурс–К2»,<br>«Ресурс–К2М» |
|  | от 0,05 до 50 для $10 < n \leq 20$                            |   |  |                              |
|  | от 0,05 до 20 для $20 < n \leq 20$                            |   |  |                              |
|  | от 0,05 до 10 для $30 < n \leq 40$                            |   |  |                              |
|  | от 0,05 до 5 для $40 < n \leq 50$                             |   |  |                              |
|  | от 0,5 до 100 для $2 \leq n \leq 10$                          |   |  |                              |
|  | от 0,5 до 50 для $10 < n \leq 20$                             |   |  |                              |
|  | от 0,5 до 20 для $20 < n \leq 20$                             |   |  |                              |
|  | от 0,5 до 10 для $30 < n \leq 40$                             |   |  |                              |
|  | от 0,5 до 5 для $40 < n \leq 50$                              |   |  |                              |

Продолжение таблицы Б.1

| Параметр выходного сигнала   | Диапазон значений                               | Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %) | Примечание   | Модификация  |
|--|---|---|--|--------------|
| 18 Коэффициент $m$ -ой интергармонической составляющей тока $K_{ig(m)}$ , %                                    | от 0,05 до 100 для $1 \leq m \leq 9$            | $\pm (0,01 + 0,005 \cdot K_{ig(m)}) (\Delta)$   | $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$  | «Ресурс-К2М» |
|  | от 0,05 до 50 для $9 < m \leq 19$               |   |  |              |
|  | от 0,05 до 20 для $19 < m \leq 29$              |   |  |              |
|  | от 0,05 до 10 для $29 < m \leq 39$              |   |  |              |
|  | от 0,05 до 5 для $39 < m \leq 49$               |   |  |              |
|  | от 0,5 до 100 для $1 \leq m \leq 9$             | $\pm (0,03 + 0,01 \cdot K_{ig(m)}) (\Delta)$  | $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$  |              |
|  | от 0,5 до 50 для $9 < m \leq 19$                |   |  |              |
|  | от 0,5 до 20 для $19 < m \leq 29$               |   |  |              |
|  | от 0,5 до 10 для $29 < m \leq 39$               |   |  |              |
|  | от 0,5 до 5 для $39 < m \leq 49$                |   |  |              |
| 19 Угол фазового сдвига между токами основной частоты $\varphi_I$  | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                  | $\pm 0,03^\circ (\Delta)$   | $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$  | «Ресурс-К2». |
|  |   | $\pm 0,1^\circ (\Delta)$  | $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$  |              |
| 20 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты $\varphi_{UI}^{9)}$                         | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                  | $\pm 0,03^\circ (\Delta)$   | $0,7 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,4 \cdot U_{НОМ}^{2)}$<br>$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$  | «Ресурс-К2М» |
|  |   | $\pm 0,1^\circ (\Delta)$  | $0,7 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,4 \cdot U_{НОМ}^{2)}$<br>$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$  |              |
|  |   | $\pm 0,1^\circ (\Delta)$  | $0,1 \cdot U_{НОМ} \leq U < 0,7 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$  | «Ресурс-К2М» |
|  |   | $\pm 0,3^\circ (\Delta)$  | $0,1 \cdot U_{НОМ} \leq U < 0,7 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$  |              |
| 21 Угол фазового сдвига между $n$ -ми гармоническими составляющими напряжения и тока $\varphi_{U(n)}^{5), 6)}$ | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                  | $\pm (0,3 + 0,01 \cdot n + 10^{-5} \cdot S_{НОМ}/S_{(n)})^\circ (\Delta)$                   | $10^{-6} \cdot S_{НОМ} \leq S_{(n)} \leq 0,3 \cdot S_{НОМ}$<br>$10^{-4} \cdot I_{НОМ} \leq I_{(1)} \cdot K_{In}/100 \leq I_{НОМ}$<br>$0,02 \cdot U_{НОМ} \leq U_{(1)} \cdot K_{Un}/100 \leq U_{НОМ}$ |              |
| 22 Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности $\varphi_{U1}^{9)}$                | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                  | $\pm 0,03^\circ (\Delta)$   | $0,01 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$   | «Ресурс-К2». |
|  |   | $\pm 0,1^\circ (\Delta)$  | $0,01 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$   |              |
| 23 Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности $\varphi_{U2}$                   | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                  | $\pm 1^\circ (\Delta)$  | $0,01 \cdot U_{НОМ} \leq U_2 \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I_2 \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$   |              |
| 24 Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности $\varphi_{U0}$                    | от $-180^\circ$ до $180^\circ$                  | $\pm 1^\circ (\Delta)$  | $0,01 \cdot U_{НОМ} \leq U_0 \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I_0 \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$   |              |
| Параметры фиктивной мощности   |   |   |  |              |
| 25 Активная мощность $P^{5), 7), 8)}$ :<br>а) трехфазная;<br>б) однофазная                                     | от $0,01 \cdot S_{НОМ}$ до $1,5 \cdot S_{НОМ}$  | $\pm (0,1 + 0,02 \cdot ( S_{НОМ}/P - 1 )) (\delta)$   | $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$   | «Ресурс-К2»  |
|  | от $0,01 \cdot S_{НОМ}$ до $2,25 \cdot S_{НОМ}$ | а) $\pm (0,05 + 0,001 \cdot ( S_{НОМ}/P - 1 )) (\delta)^{10)}$                              | для диапазона <b>II</b><br>$0,01 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$  | «Ресурс-К2М» |
|  |   | б) $\pm (0,05 + 0,002 \cdot ( S_{НОМ}/P - 1 )) (\delta)^{10)}$                              |  |              |
|  |   | а) $\pm (0,05 + 0,005 \cdot ( S_{НОМ}/P - 1 )) (\delta)^{10)}$                              | для диапазона <b>2I</b><br>$0,01 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{НОМ}$<br>$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$  |              |
| б) $\pm (0,05 + 0,01 \cdot ( S_{НОМ}/P - 1 )) (\delta)^{10)}$  |   |   |  |              |

Продолжение таблицы Б.1

| Параметр выходного сигнала   | Диапазон значений  | Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной $\Delta$ , относительной $\delta$ , %) | Примечание  | Модификация  |
|--|--|---|---|--------------|
| 26 Реактивная мощность $Q^{(5), 7), 8)$ ,<br>а) трехфазная;<br>б) однофазная | от $0,01 \cdot S_{\text{НОМ}}$<br>до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$  | $\pm (0,1 + 0,02 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/Q - 1 )) (\delta)$                                  | $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$  | «Ресурс-К2»  |
|  | от $0,01 \cdot S_{\text{НОМ}}$<br>до $2,25 \cdot S_{\text{НОМ}}$ | а) $\pm (0,1 + 0,003 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/Q - 1 )) (\delta)$                              | для диапазона <b>II</b><br>$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$<br>$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ | «Ресурс-К2М» |
|  |  | б) $\pm (0,1 + 0,005 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/Q - 1 )) (\delta)$                              |   |              |
|  |  | а) $\pm (0,1 + 0,005 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/Q - 1 )) (\delta)$                              | для диапазона <b>2I</b><br>$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$<br>$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ |              |
| б) $\pm (0,1 + 0,01 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/Q - 1 )) (\delta)$                |  |   |   |              |
| 27 Полная мощность $S^{(5), 7), 8)$ ,<br>а) трехфазная;<br>б) однофазная     | от $0,01 \cdot S_{\text{НОМ}}$<br>до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$  | $\pm (0,1 + 0,02 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/S - 1 )) (\delta)$                                  | $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$  | «Ресурс-К2»  |
|  | от $0,01 \cdot S_{\text{НОМ}}$<br>до $2,25 \cdot S_{\text{НОМ}}$ | а) $\pm (0,1 + 0,003 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/S - 1 )) (\delta)$                              | для диапазона <b>II</b><br>$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$<br>$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ | «Ресурс-К2М» |
|  |  | б) $\pm (0,1 + 0,005 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/S - 1 )) (\delta)$                              |   |              |
|  |  | а) $\pm (0,1 + 0,005 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/S - 1 )) (\delta)$                              | для диапазона <b>2I</b><br>$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$<br>$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ |              |
| б) $\pm (0,1 + 0,01 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/S - 1 )) (\delta)$                |  |   |   |              |
| 28 Активная мощность обратной последовательности напряжения и тока $P_2$     | от $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$<br>до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$ | $\pm (0,15 + 0,002 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/P_2 - 1 )) (\delta)$                              | $S_{\text{НОМ}} = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$  |              |
| 29 Активная мощность нулевой последовательности напряжения и тока $P_0$      | от $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$<br>до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$ | $\pm (0,15 + 0,002 \cdot ( S_{\text{НОМ}}/P_0 - 1 )) (\delta)$                              | $S_{\text{НОМ}} = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$  |              |

<sup>1)</sup> Указанные пределы допускаемой погрешности относятся к среднеквадратическому значению напряжения за 10 и более периодов сигнала основной частоты. Для среднеквадратического значения напряжения за интервал времени от одного до 10 периодов сигнала основной частоты, а также для остаточного напряжения при провале и максимального значения напряжения при перенапряжении, указанные пределы допускаемой погрешности удваиваются.

<sup>2)</sup> Для модификации калибратора «Ресурс-К2М» параметр нормируют в диапазоне среднеквадратических значений напряжения от  $0,7 \cdot U_{\text{НОМ}}$  до  $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$  В.

<sup>3)</sup> К длительности провала напряжения и длительности временного перенапряжения относят также интервал времени между изменениями напряжения  $t_{i,i+1}$ .

<sup>4)</sup> Глубину провала напряжения рассматривают как параметр, определяющий нижний уровень при задании размаха изменения напряжения  $\delta U_p$ , а коэффициент временного перенапряжения – как параметр, определяющий верхний уровень при задании размаха изменения напряжения.

<sup>5)</sup>  $S_{\text{НОМ}}$  – номинальное значение полной трехфазной ( $S_{\text{НОМ}} = 3 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ) или однофазной ( $S_{\text{НОМ}} = I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ) мощности.

<sup>6)</sup>  $S_{(n)}$  – полная мощность  $n$ -ой гармонической составляющей,  $S_{(n)} = U_{(1)} \cdot K_{U(n)} \cdot I_{(1)} \cdot K_{I(n)} / 10000$ .

<sup>7)</sup> Для модификации «Ресурс-К2» к активной (реактивной, полной) мощности относят активную (реактивную, полную) мощность основной частоты и активную (реактивную, полную) мощность сигнала с учетом гармонических составляющих.

<sup>8)</sup> Для модификации «Ресурс-К2М» к активной (реактивной, полной) мощности относят активную (реактивную, полную) мощность основной частоты и активную (реактивную, полную) мощность сигнала с учетом гармонических и интергармонических составляющих.

<sup>9)</sup> При значении сопротивления нагрузки каналов тока  $Z_H$  меньше или равно 1 Ом. При значении сопротивления нагрузки каналов тока больше 1 Ом пределы допускаемой дополнительной погрешности составляют  $\pm (0,005 \cdot Z_H/Z)^\circ$ , где  $Z$  имеет значение, равное 1 Ом.

<sup>10)</sup> При значении сопротивления нагрузки каналов тока  $Z_H$  меньше или равно 1 Ом. При значении сопротивления нагрузки каналов тока больше 1 Ом пределы допускаемой дополнительной погрешности составляют  $\pm (0,02 \cdot Z_H/Z) \%$ , где  $Z$  имеет значение, равное 1 Ом.

**Примечания**

1 К среднеквадратическому значению напряжения относят среднеквадратическое значение напряжения основной частоты  $U_{(1)}$ , среднеквадратическое значение напряжения с учетом всех спектральных составляющих выходного сигнала  $U$ , среднеквадратические значения напряжения прямой  $U_1$ , обратной  $U_2$  и нулевой  $U_0$  последовательностей.

2 Для модификации калибратора «Ресурс-К2М» к среднеквадратическому значению напряжения также относят остаточное напряжение при провале  $U_0$  (диапазон значений от 0 до  $U_{\text{НОМ}}$ ) и максимальное значение напряжения при перенапряжении  $U_{\text{пер}}$  (диапазон значений от  $U_{\text{НОМ}}$  до  $2,0 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ).

Продолжение таблицы Б.1

| Параметр<br>выходного сигнала  | Диапазон<br>значений | Пределы допускаемой<br>основной погрешности<br>(абсолютной $\Delta$ ,<br>относительной $\delta$ , %) | Примечание | Модификация |
|--|----------------------|--|------------|-------------|
| <p>3 Номер гармонической составляющей <math>n</math> изменяется от 2 до 40 для модификации калибратора «Ресурс-К2», и от 2 до 50 для модификации калибратора «Ресурс-К2М».</p> <p>4 Номер интергармонической составляющей <math>m</math> изменяется от 1 до 49.</p> <p>5 Коэффициент интергармонической составляющей напряжения вычисляется по формуле: <math>K_{U_{ig(m)}} = (U_{ig(m)}/U_{(1)}) 100</math>, где <math>U_{ig(m)}</math> – среднеквадратическое значение <math>m</math>-ой интергармонической составляющей напряжения.</p> <p>6 К среднеквадратическому значению силы тока относят среднеквадратическое значение силы тока основной частоты <math>I_{(1)}</math>, среднеквадратическое значение силы тока с учетом всех спектральных составляющих выходного сигнала <math>I</math> и среднеквадратические значения силы тока прямой <math>I_1</math>, обратной <math>I_2</math> и нулевой <math>I_0</math>, последовательностей.</p> <p>7 Коэффициент интергармонической составляющей тока вычисляется по формуле: <math>K_{I_{ig(m)}} = (I_{ig(m)}/I_{(1)}) 100</math>, где <math>I_{ig(m)}</math> – среднеквадратическое значение <math>m</math>-ой интергармонической составляющей тока.</p> <p>8 Под дозой фликера понимают кратковременную <math>P_{St}</math> и длительную <math>P_{Lt}</math> дозы фликера.</p> |                      |  |            |             |