

## Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Основные технические данные	3
1.3 Состав изделия	7
1.4 Маркировка	9
1.5 Упаковка	10
2 Требования безопасности	11
3 Подготовка изделия к использованию по назначению и использование изделия	12
3.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию по назначению и при использовании изделия	12
3.2 Порядок подготовки изделия к использованию по назначению	12
3.3 Порядок использования изделия по назначению	15
4 Техническое обслуживание	20
5 Текущий ремонт	21
6 Методика поверки	23
6.1 Операции поверки	23
6.2 Средства поверки	25
6.3 Требования безопасности при поверке	26
6.4 Условия поверки	27
6.5 Подготовка к поверке	27
6.6 Проведение поверки	28
6.7 Оформление результатов поверки	37
7 Хранение	38
8 Транспортирование	39
9 Гарантии изготовителя	40
10 Свидетельство о приемке	41

Настоящее руководство по эксплуатации К1.000.000.000 РЭ предназначено для изучения устройства, принципа действия, основных технических характеристик, правил эксплуатации, транспортирования, хранения, устанавливает методику поверки при выпуске из производства и ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации комплекса измерительного "КОНТУР-1" и является основным документом, которым необходимо пользоваться при его обслуживании.

Комплекс измерительный для диагностики качества контуров заземления "КОНТУР-1" изготавливается согласно ТУ 3312-008-83591955-16.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Комплекс измерительный "КОНТУР-1", ТУ 3312-008-83591955-16, (в дальнейшем именуемый – комплекс) используется в работах по электромагнитной диагностике заземляющих устройств и предназначен для измерений действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода и действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке.

1.1.2 Комплекс является переносным оборудованием.

### 1.2. Основные технические данные

1.2.1 Основные технические данные комплекса приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра или характеристики	Значение
1 Частота генерируемого переменного напряжения и тока, Гц	57 ± 1; 263 ± 2; 523 ± 3; 993 ± 3
2 Диапазон измерения встроенным измерителем действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода - 1 диапазон (А) - 2 диапазон (мА)	от 0,5 В до 15 В от 5 В до 45 В
3 Предел допускаемого значения относительной погрешности измерения встроенным измерителем действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода в диапазоне, %, не более - от 0,5 В до 15 В - от 5 В до 45 В	± 4
4 Диапазон измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке на клеммах Выход - 1 диапазон (А) при нагрузке (0,5 Ом ± 1 %), А - 2 диапазон (мА) при нагрузке 39 Ом, мА	от 0,05 до 8,0 от 50 до 1000
5 Предел допускаемого значения относительной погрешности измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке, %, не более	± 4
6 Диапазоны частоты измеряемого действующего значения переменного напряжения по уровню минус 3 дБ, Гц - 1 диапазон - 2 диапазон - 3 диапазон	57 ± 0,5 263 ± 2,0 523 ± 3,0
7 Диапазон измеряемого действующего значения переменного напряжения - 1 диапазон, мВ - 2 диапазон, мВ - 3 диапазон, В - 4 диапазон, В	от 10 до 99 от 100 до 999 от 1 до 9,99 от 10 до 100

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра или характеристики	Значение
8 Предел допускаемого значения относительной погрешности измеряемого действующего значения переменного напряжения, %, не более	$\pm 4$
9 Потребляемая электрическая мощность, В А, не более	130
10 Питание	от сети напряжением 220 В, частотой 50 Гц
11 Габаритные размеры, мм, не более – генератора МБ1000, К1.000.000.000 – измеритель напряжения МБ1000 К1.200.000.000 – регистратор МБ1000	360 × 300 × 165 155 × 90 × 40 155 × 90 × 40
12 Масса, кг, не более	8

1.2.2 Время установления рабочего режима комплекса не более 2 мин.

1.2.3 Продолжительность непрерывной работы комплекса не менее 8 час.

1.2.4 Средняя наработка на отказ комплекса не менее 1000 час.

1.2.5 На жидкокристаллическом цифровом индикаторе ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ в процессе работы отображаются значения генерируемой частоты, измеренных действующих значений генерируемого переменного напряжения и тока, а так же полного сопротивления внешней нагрузки, подключенной к генератору.

1.2.6 Комплекс функционирует, сохраняет внешний вид и параметры во время и после воздействия на него внешних влияющих факторов, значения которых указаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование внешнего влияющего фактора	Предельное значение внешнего влияющего фактора		
	Рабочие условия эксплуата- ции	Предельные условия	
		Транспор- тирование	Хранение
1 Температура окружающего воздуха, °С – нижнее значение – верхнее значение	5 35	минус 10* 40	5 40
2 Относительная влажность воздуха, %, не более	80 при 25 °С	80 при 25 °С	80 при 25 °С
3 Атмосферное давление, мм рт. ст. – нижнее значение – верхнее значение	630 795	630 795	630 795
4 Ударная прочность на удары многократного действия – пиковое ударное ускорение, м с <sup>-2</sup> – длительность дей- ствия ударного ускорения, мс – число ударов, шт.		70  2 4000	
* Включение комплекса после длительного пребывания его при температуре ниже 5 °С разрешается после предварительной выдержки в течение 4 час при температуре от 5 °С до 35 °С.			

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав комплекса входят составные части и документация, приведенные в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Обозначение	Наименование	Количество, штук	Заводской номер
K1.100.000.000	Генератор МБ1000	1	
K1.200.000.000	Измеритель напряжения МБ1000	1	
K1.210.000.000	Кабель измерительный	1	
K1.300.000.000	Регистратор МБ1000	1	
K1.310.000.000	Датчик напряженности магнитного поля	1	
K1.330.000.000	Ручка – держатель	1	
K1.340.000.000	Кабель соединительный	1	
K1.400.000.000	Зажим МБ1000	2	
K1.500.000.000	Провода подключения	2	
K1.000.000.000 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
K1.000.000.000 ПС	Паспорт	1	

1.3.2 Комплекс функционально состоит из трех основных составных частей: генератора МБ1000, K1.100.000.000, измерителя напряжения МБ1000, K1.200.000.000, и регистратора МБ1000, K1.300.000.000.

1.3.3 Генератор МБ1000, К1.100.000.000, предназначен для создания в объекте испытаний переменного тока и напряжения заданной частоты и измерения действующего значения напряжения и тока.

1.3.4 Измеритель напряжения МБ1000, К1.200.000.000, предназначен для измерения действующего значения напряжения на объекте испытаний на заданной частоте в диапазонах частот работы генератора.

1.3.5 Регистратор МБ1000, К1.300.000.000, предназначен для определения в условных единицах наличия переменного магнитного поля от 0 до 1999 в диапазоне  $\times 1$  и от 0 до 199,9 в диапазоне  $\times 100$ .



## 1.4 Маркировка

### 1.4.1 Маркировка комплекса содержит:

- условное обозначение комплекса и условное обозначение составной части комплекса;
- наименование предприятия-изготовителя;
- номер комплекса в системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.4.2 Маркировка нанесена на таблички, одна прикреплена на крышке корпуса генератора МБ1000 (в дальнейшем именуемого – генератор), вторая – на задней панели измерителя напряжения МБ1000 (в дальнейшем именуемого – измеритель), третья – на задней панели регистратора МБ1000 (в дальнейшем именуемого – регистратор).

1.4.3 На датчик напряженности магнитного поля (в дальнейшем именуемый – датчик) прикреплена табличка, на которой нанесено условное обозначение регистратора и номер комплекса в системе нумерации предприятия-изготовителя.

## 1.5 Упаковка

1.5.1 Комплекс упакован в тару, обеспечивающую его сохранность при транспортировании и хранении.

1.5.2 Руководство по эксплуатации вложено вместе с генератором.

## 2 Требования безопасности

2.1 Комплекс соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 22261.

2.2 Изоляция между соединенными входными цепями сетевого питания и корпусом выдерживает в течение 1 мин воздействие напряжения переменного тока 1,5 кВ (среднее квадратическое значение) частотой 50 Гц.

2.3 Электрическое сопротивление изоляции между корпусом и входными электрическими цепями сетевого питания - не менее 10 МОм.

3 Подготовка изделия к использованию по назначению и использование изделия

3.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию по назначению и при использовании изделия

3.1.1 К работе с комплексом допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.2 Порядок подготовки изделия к использованию по назначению

3.2.1 При подготовке комплекса к использованию необходимо выполнить следующие операции:

– при работе корпус генератора должен быть заземлен проводом заземления;

**ВНИМАНИЕ! РАБОТА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

– проверить соответствие состава комплекса приведенному в таблице 3 настоящего руководства по эксплуатации;

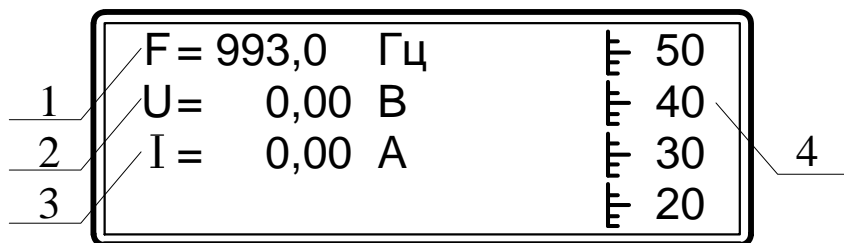
– при подготовке генератора к использованию необходимо выполнить следующие операции:

а) проверить положение переключателя СЕТЬ генератора, он должен находиться в положении 0;

б) включить сетевой шнур генератора в сеть питания;

в) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I. На жидкокристаллическом цифровом индикаторе ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (далее – индикатор) будут отображены значения частоты  $F - 1$ , напряжения  $U - 2$ , тока  $I - 3$  и шкала показаний мощности – 4. При включении генератор всегда будет находиться в I диапазоне (A);

### ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ



г) вращать плавно ручку  $U$  и убедиться в том, что значение напряжения на индикаторе изменяется;

д) нажать и отпустить ручку  $U$ , генератор переводится в режим мА. На индикаторе значение напряжения сбрасывается в ноль. Вращать ручку  $U$  по часовой стрелке, убедиться в том, что и в режиме мА генератор выдает выходное напряжение;

е) нажать и отпустить ручку  $U$ , генератор переводится в режим А. Вращать ручку  $U$  по часовой стрелке, убедиться в том, что и в режиме А генератор выдает выходное напряжение;

ж) нажать и отпустить ручку  $F$ , на индикаторе появится одна из рабочих частот, генерируемых генератором. После каждого нажатия ручки  $F$  ее вращением по/против часовой стрелки убедиться, что происходит изменение частоты;

и) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение O. На индикаторе будет отсутствовать любая информация;

к) включить сетевой шнур генератора в сеть питания;

– при подготовке измерителя и регистратора к использованию необходимо выполнить следующие операции:

а) переключатель включения питания измерителя и регистратора должен находиться в положении О;

б) установить на измерителе переключатель включения питания в положение I. На индикаторе измерителя должны установиться нули;

в) установить на измерителе переключатель включения питания в положение БАТ. На индикаторе измерителя должны установиться цифры в диапазоне 075-100, что соответствует напряжению батареи от 7,5 В до 10 В. В противном случае необходимо произвести замену батареи питания.

Для замены батареи питания измерителя необходимо:

1) открыть крышку батарейного отсека корпуса измерителя;

2) извлечь элемент питания из батарейного отсека измерителя и заменить его;

3) закрыть крышку батарейного отсека;

4) произвести проверку в соответствии с требованиями п. в;

г) установить на измерителе переключатель включения питания в положение О;

д) установить на регистраторе переключатель включения питания в положение I. На индикаторе измерителя должны установиться нули;

е) установить на регистраторе переключатель Н в положение  $\times 100$ ;

ж) установить на регистраторе переключатель включения питания в положение БАТ. На индикаторе регистратора должны установиться цифры в диапазоне от 7,5 В до 10 В, в противном случае необходимо произвести замену батареи питания.

Для замены батареи питания регистратора необходимо:

- 1) открыть крышку батарейного отсека корпуса регистратора;
- 2) извлечь элемент питания из батарейного отсека регистратора и заменить его;
- 3) закрыть крышку батарейного отсека;
- 4) произвести проверку в соответствии с требованиями п. ж;
- и) установить на регистраторе переключатель включения питания в положение 0.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ХРАНЕНИИ ИЗМЕРИТЕЛЯ В ТЕЧЕНИЕ ДВУХ МЕСЯЦЕВ И БОЛЕЕ НЕОБХОДИМО ИЗЪЯТЬ БАТАРЕЮ ПИТАНИЯ ИЗ КОРПУСА РЕГИСТРАТОРА И ИЗМЕРИТЕЛЯ.**

### 3.3 Порядок использования изделия по назначению

#### 3.3.1 Комплекс работает в двух режимах:

- режим 1 - режим измерения действующего значения напряжения и тока на объекте испытаний;
- режим 2 - режим индикации магнитного поля на объекте испытаний.

3.3.2 При работе комплекса в режиме 1 необходимо выполнить следующие операции:

- а) включить сетевой шнур генератора в сеть питания;

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ КОРПУС ГЕНЕРАТОРА ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН ПРОВОДОМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. РАБОТА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

- б) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I;

в) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку F, требуемую частоту работы генератора (57 Гц, 263 Гц и 523 Гц). Проконтролировать показания на индикаторе генератора;

г) установить на измерителе переключатель включения питания в положение I;

д) установить на измерителе переключателем F, Гц выбранную для работы частоту генератора (57 или 263, или 523);

**ВНИМАНИЕ! ВЫБРАННАЯ ЧАСТОТА РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ДОЛЖНА СОВПАДАТЬ С ЧАСТОТОЙ РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЯ.**

е) установить переключатель измерителя U в положение 10,00 В;

ж) присоединить к вилке измерителя разъем кабеля измерительного, вторые концы которого зажимами типа "крокодил" присоединить к клеммам ВЫХОД генератора;

и) установить вращением ручки U генератора на индикаторе генератора напряжение в пределах от 9 В до 10 В. Вращением ручки F генератора по/против часовой стрелки добиться максимального значения напряжения на табло измерителя. Таким образом достигается точное совпадение частоты генератора с частотой измерителя;

к) установить на измерителе переключатель включения питания в положение O, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение O;

л) подключить к клеммам ВЫХОД генератора с помощью проводов подключения объект испытаний;

м) подсоединить измеритель с помощью кабеля измерительного к выбранным точкам на объекте испытаний;

н) установить на измерителе переключатель включения питания в положение I, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение I;



п) вращая по часовой стрелке ручку U на генераторе, установить необходимый ток, контролируя его величину на табло Выходные Параметры. Отображение полного сопротивления цепи нагрузки  $Z = 5$  появится по достижении током нагрузки величины 50 мА;

### ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

5	$F = 993,0$	Гц	$\frac{E}{E}$	50
	$U = 3,9$	В	$\frac{E}{E}$	40
	$I = 50$	мА	$\frac{E}{E}$	30
	$Z = 77,3$	Ом	$\frac{E}{E}$	20

р) установить на измерителе необходимый диапазон измерения переключателем U, зафиксировать показания на табло измерителя. При превышении входным напряжением выбранного диапазона более чем в два раза, на табло измерителя появится 1, что свидетельствует о необходимости переключения диапазона измерителя;

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ОТДАВАЕМОЙ В НАГРУЗКУ МОЩНОСТИ 50 ВА ГЕНЕРАТОР АВТОМАТИЧЕСКИ ОТКЛЮЧАЕТ НАГРУЗКУ, А НА ИНДИКАТОРЕ ГЕНЕРАТОРА ПОЯВИТСЯ НАДПИСЬ – ПЕРЕГРУЗКА.**

с) установить на измерителе переключатель включения питания в положение 0, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение 0;

т) отключить генератор и измеритель от объекта испытаний;

у) отключить сетевой шнур генератора от сети.

Качество контуров заземления определять в соответствии с требованиями "Методических указаний по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок" РД 153-34.0-20.525-00.

3.3.3 При работе комплекса в режиме 2 необходимо выполнить следующие операции:

а) включить сетевой шнур генератора в сеть;

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ КОРПУС ГЕНЕРАТОРА ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН ПРОВОДОМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. РАБОТА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

б) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I;

в) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку F, требуемую частоту работы генератора (523 Гц или 993 Гц.). Проконтролировать показания на индикаторе генератора;

г) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку U, I диапазон (A) измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке на клеммах ВЫХОД;

д) подключить к клеммам ВЫХОД генератора с помощью проводов подключения объект испытаний;

е) установить в объекте испытаний, вращая на генераторе ручку U по часовой стрелке, желаемое значение тока, отображаемое на индикаторе генератора;

ж) подсоединить розетку соединительного кабеля к вилке датчика;

и) соединить сборные элементы ручки-держателя. Пропустить сквозь осевое отверстие ручки-держателя соединительный кабель, привинтить датчик к ручке-держателю;

к) подсоединить розетку соединительного кабеля к вилке регистратора;

л) установить на регистраторе переключатель включения питания в положение I;

м) установить на регистраторе переключатель F, Гц в положение, соответствующее выбранной частоте генератора (523 или 993);

н) установить датчик на провод, соединяющий генератор с объектом испытания так, чтобы его плоскость ориентировалась вдоль провода;

п) установить на регистраторе переключатель Н в нужный диапазон измерения ( $\times 1$  или  $\times 100$ ). При превышении выбранного диапазона более чем в два раза, на табло регистратора появиться 1, что свидетельствует о необходимости переключения диапазона регистратора так, чтобы не было перегрузки. Вращением ручки F генератора по/против часовой стрелки добиться максимального значения на табло измерителя. Таким образом достигается точное совпадение частоты генератора с частотой регистратора;

Качество контуров заземления определять в соответствии с требованиями "Методических указаний по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок" РД 153-34.0-20.525-00.

р) установить на регистраторе переключатель включения питания в положение О, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение О;

с) отсоединить розетку соединительного кабеля от вилки регистратора;

т) разобрать ручку-держатель;

у) отсоединить розетку соединительного кабеля от вилки датчика;

ф) отключить объект от генератора;

х) отключить сетевой шнур генератора от сети.

## 4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание комплекса проводится один раз в шесть месяцев.

4.2 При проведении технического обслуживания необходимо:

- а) очистить генератор и измеритель от пыли салфеткой ТУ31-835-75;
- б) протереть все разъемы салфеткой, смоченной спиртом этиловым ректификованным техническим сорта «экстра» ГОСТ 18300 (расход спирта на одну протирку - 10 г).

## 5 Текущий ремонт

5.1 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их выявлении приведен в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1 При установлении переключателя питания измерителя в положение I не появляются нули на цифровом табло измерителя	1 Истек срок эксплуатации батареи питания 2 Отсутствует контакт на клеммной панели с клеммами батареи	1 Заменить батарею питания согласно п.3.2.1 1 Проверить контакты в батарейном отсеке	
2 При установлении переключателя питания регистратора в положение I не появляются нули на цифровом табло регистратора	1 Истек срок эксплуатации батареи питания 2 Отсутствует контакт на клеммной панели с клеммами батареи	1 Заменить батарею питания согласно п.3.2.1 1 Проверить контакты в батарейном отсеке	
3 При вводе в магнитное поле датчика нет показаний на цифровом табло регистратора	1 Отсутствует контакт в гнезде регистратора 2 Поврежден кабель соединительный	1 Проверить контакт 1 Проверить целостность кабеля соединительного	
4 При присоединении кабеля измерительного отсутствуют показания на цифровом табло измерителя	1 Отсутствует контакт в гнезде измерителя 2 Поврежден кабель измерительный	1 Проверить контакт 1 Проверить целостность кабеля измерительного	
5 Не появляются значения на индикаторе генератора Выходные ПАРАМЕТРЫ	1 Перегорел предохранитель плавкий	1 Заменить предохранитель плавкий	

## 6 Методика поверки

### 6.1 Операции поверки

6.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции соответственно требованиям таблицы 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при выпуске после ремонта	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.6.1	нет	да
2 Опробование	6.6.2	да	да
3 Проверка диапазона измерения встроенным измерителем действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода и предела допускаемого значения относительной погрешности измерения встроенным измерителем действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода в диапазоне	6.6.3	да	да

Продолжение таблицы 5

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при выпуске после ремонта	при периодической проверке
4 Проверка диапазона измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке на клеммах ВЫХОД и предела допускаемого значения относительной погрешности измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке	6.6.4	да	да
5 Проверка диапазона измеряемого действующего значения переменного напряжения и предела допускаемого значения относительной погрешности измеряемого действующего значения переменного напряжения	6.6.5	да	да

## 6.2 Средства поверки

6.2.1 При проведении поверки комплекса должны применяться средства измерений, указанные в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Номер пункта	Наименование средства измерений, основные метрологические и технические характеристики
6.6.4	Амперметр Д5017
6.6.3; 6.6.5	Вольтметр универсальный цифровой В7-38 Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118

6.2.2 При проведении поверки комплекса применяется вспомогательное оборудование, указанное в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Номер пункта	Наименование вспомогательного оборудования и его технические характеристики
6.6.4.1	<u>Эквивалент нагрузки №1</u> резистор типа ТВО-60-39 Ом $\pm$ 5 % ОЖО 467.545 ТУ
6.6.2.1; 6.6.4.1	<u>Эквивалент нагрузки №2</u> две параллельно соединенные группы из пяти последовательно соединенных резисторов типа С5-16 В-5 Вт-0,2 Ом $\pm$ 1 % ОЖО 467.121 ТУ (с общим сопротивлением 0,5 Ом, измеренным мостом постоянного МО-62 ГОСТ 7165-66)

6.2.3 Средства измерений, которые применяются при поверках, должны иметь свидетельство о поверке.

6.2.4 Допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками аналогичными указанным в таблице 6.



### 6.3 Требования безопасности при поверке

6.3.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с технической документацией на комплекс, который поверяется, с инструкциями по эксплуатации средств измерений и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности.

### 6.4 Условия поверки

6.4.1 Поверка комплекса проводится в нормальных условиях применения со следующими характеристиками:

- |                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | $20 \pm 5$ ;    |
| – относительная влажность воздуха, %  | $60 \pm 15$ ;   |
| – атмосферное давление, кПа           | $101,3 \pm 4$ . |

### 6.5 Подготовка к поверке

6.5.1 Проверить наличие средств поверки в соответствии с требованиями таблиц 6 и 7, укомплектованность их эксплуатационной документацией и необходимыми элементами соединений.

6.5.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

## 6.6 Проведение поверки

### 6.6.1 Внешний осмотр

6.6.1.1 Осуществить внешний осмотр комплекса на соответствие следующим требованиям:

- корпуса составных частей комплекса должны быть без механических повреждений;
- маркировка составных частей комплекса должна быть четкой;
- обозначение органов управления должно отвечать требованиям технической документации;
- состав комплекса должен отвечать технической документации на него.

6.6.1.2 Дальнейшее проведение поверки допускается, если при внешнем осмотре не выявлены нарушения указанных выше требований и в наличии есть все документы, необходимые для поверки.

## 6.6.2 Опробование

6.6.2.1 При проведении опробования необходимо выполнить следующие операции:

а) подготовить комплекс к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации. Включить сетевой шнур генератора в сеть питания;

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ КОРПУС ГЕНЕРАТОРА ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН ПРОВОДОМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. РАБОТА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

б) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I;

в) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку F, частоту 263 Гц;

г) подключить к клеммам ВЫХОД генератора эквивалент нагрузки №2;

д) вращать ручку генератора U, увеличивая напряжение, и установить на индикаторе генератора значение тока  $I = 1,00 \text{ A}$ ;

е) присоединить к вилке измерителя разъем кабеля измерительного, вторые концы которого зажимами типа "крокодил" присоединить к эквиваленту нагрузки №2;

ж) установить на измерителе переключатель включения питания в положение I;

и) установить на измерителе переключатель F, Гц в положение 263, а переключатель U в положение – 1000 мВ. Вращением ручки F генератора по/против часовой стрелки добиться максимального значения показаний на табло измерителя;

к) результаты проверки считаются положительными и комплекс допускается к дальнейшей проверке, если:

– не наблюдалось отказа в работе генератора или измерителя;

- на индикаторе генератора **ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ** значение тока равно 1 А, частота равна  $263 \pm 2$  Гц;
- на табло измерителя значение напряжения равно  $500 \pm 20$  мВ;
- л) установить на измерителе переключатель включения питания в положение 0, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение 0.

6.6.3 Проверка диапазона измерения встроенным измерителем действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода и предела допускаемого значения относительной погрешности измерения встроенным измерителем действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода в диапазоне

6.6.3.1 Проверку диапазона измерения встроенным измерителям действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода и предела допускаемого значения относительной погрешности измерения встроенным измерителям действующего значения генерируемого переменного напряжения в режиме холостого хода в диапазоне проводить следующим образом:

а) подготовить к работе генератор в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него и вольтметр универсальный цифровой В7-38 – в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;

б) подключить вход вольтметра В7-38 к клеммам генератора ВЫХОД;

в) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I;

г) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку F, частоту 57 Гц;

д) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку U, 2 диапазон (мА);

е) вращать по часовой стрелке ручку генератора U, установив на вольтметре В7-38 выходное напряжение  $U_r$ , равное 45 В. Зарегистрировать показания  $U_n$  на индикаторе генератора ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ;

ж) определить относительную погрешность измерения напряжения по формуле:

$$Q_{\varepsilon} = \frac{U_{\bar{a}} - U_{\varepsilon}}{U_{\bar{a}}} \cdot 100\% ,$$

где  $U_{\Gamma}$  – напряжение, которое измеряется с помощью вольтметра;

$U_{и}$  – напряжение, которое измеряется с помощью измерителя;

и) установить по вольтметру В7-38 последовательно выходное напряжение  $U_{\Gamma}$  – 25 В, 5 В. Провести измерения и определить относительную погрешность измерения;

к) провести измерения последовательно по п. д-и для частоты генератора 263 Гц и 523 Гц;

л) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку U, 1 диапазон (А);

м) повторить измерения по п. г-л для выходного напряжения  $U_{\Gamma}$  – 1 В, 7 В, 15 В;

н) допускаемая относительная погрешность принимается максимальной из полученных величин;

п) установить на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение О;

р) привести комплекс в исходное положение.

6.6.3.2 Результаты проверки следует считать положительными, если допускаемая относительная погрешность измерения действующего значения генерируемого переменного напряжения не более  $\pm 4\%$ .

6.6.4 Проверка диапазона измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке на клеммах ВЫХОД и допустимой относительной погрешности измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке

6.6.4.1 Проверку диапазона измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке на клеммах ВЫХОД и предела допустимого значения относительной погрешности измерения действующего значения генерируемого переменного тока в нагрузке проводить следующим образом:

а) подготовить к работе генератор в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него и амперметр Д5017 – в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;

б) подключить к клеммам генератора ВЫХОД последовательно эквивалент нагрузки №1 (см. табл. 7) и амперметр Д5017;

в) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I;

г) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку F, частоту 263 Гц;

д) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку U, 2 диапазон (мА);

е) вращая ручку U на генераторе, выставить на его табло ток  $I_r = 50$  мА;

ж) зафиксировать показание амперметра Д5017  $I_d$ ;

и) определить относительную погрешность  $Q_k$  измерения значения тока генератором по формуле:

$$Q_k = (I_d - I_r) / I_d \cdot 100 \%,$$

где  $I_r$  – ток, измеренный с помощью генератора;

$I_d$  – ток, измеренный с помощью амперметра Д5017;

к) повторить измерения последовательно при значениях тока 500 мА и 1 А и определить относительную погрешность  $Q_k$ ;

л) провести измерения последовательно по п. д-к для частоты генератора 57 Гц и 523 Гц;

м) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение О;

н) подключить к клеммам генератора ВЫХОД эквивалент нагрузки №2 (см. табл. 7);

п) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I;

р) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку F, частоту 263 Гц;

с) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку U, I диапазон (А);

т) вращая ручку U на генераторе, выставить на его табло ток  $I_r = 1$  А;

у) зафиксировать показание амперметра Д5017  $I_d$ ;

ф) определить относительную погрешность  $Q_k$  измерения значения тока генератором по формуле:

$$Q_k = (I_d - I_r) / I_d \cdot 100 \%,$$

где  $I_r$  – ток, измеренный с помощью генератора;

$I_d$  – ток, измеренный с помощью амперметра Д5017;

х) повторить измерения последовательно при значениях тока 5 А и 8 А и определить относительную погрешность  $Q_k$ ;

ц) провести измерения последовательно по п. с-х для частоты генератора 57 Гц и 523 Гц;

ш) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение О;

щ) допускаемая относительная погрешность принимается максимальной из полученных величин;

ю) установить на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение О;

я) привести комплекс в исходное положение.

6.6.4.2. Проверку считать выполненной, если комплекс удовлетворяет требованиям п. 4 и п. 5 таблицы 1.



6.6.5 Проверка диапазона измеряемого действующего значения переменного напряжения и предела допускаемого значения относительной погрешности измеряемого действующего значения переменного напряжения

6.6.5.1 Проверку диапазона измеряемого действующего значения переменного напряжения и предела допускаемого значения относительной погрешности измеряемого действующего значения переменного напряжения проводить следующим образом:

а) подготовить к работе генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него, а измеритель – в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации комплекса; установить органы управления измерителя в следующие положения:

- 1) переключатель включения питания – в положение 0;
- 2) переключатель F, Гц – в положение 57;
- 3) переключатель U – в положение 10,00 В;

б) подключить вход вольтметра В7-38 и вход измерителя к выходу генератора ГЗ-118, настроив его на выбранную частоту измерителя;

в) установить переключатель включения питания в положение I;

г) установить последовательно по вольтметру В7-38 выходное напряжение генератора  $U_r$ , равное 10 В, 5 В, 1 В, установив частоту, соответствующую максимальным показаниям измерителя. Зарегистрировать показания  $U_n$  измерителя;

д) определить относительную погрешность  $Q_k$  измерения измерителем величины напряжения по формуле:

$$Q_{\varepsilon} = \frac{U_{\bar{a}} - U_{\varepsilon}}{U_{\bar{a}}} \cdot 100\% ,$$

где  $U_r$  – напряжение, которое измеряется с помощью вольтметра;

$U_n$  – напряжение, которое измеряется с помощью измерителя;

- е) установить переключатель U в положение 1000 мВ;
- ж) установить последовательно по вольтметру В7-38 выходное напряжение генератора  $U_{г}$ , равное 1000 мВ, 500 мВ, 100 мВ. Зарегистрировать показания  $U_{и}$  измерителя;
- и) установить переключатель U в положение 100,0 мВ;
- к) установить последовательно по вольтметру В7-38 выходное напряжение генератора  $U_{г}$ , равное 100 мВ, 50 мВ, 10 мВ. Зарегистрировать показания  $U_{и}$  измерителя;
- л) провести измерения по п. г-к для частоты 263 Гц и 523 Гц;
- м) подготовить к работе генератор и измеритель в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации комплекса;
- н) установить органы управления измерителя в следующие положения:
- 1) переключатель включения питания – в положение О;
  - 2) переключатель F, Гц – в положение 57;
  - 3) переключатель U – в положение 100,0 В;
- п) подключить вход вольтметра В7-38 и вход измерителя к клеммам генератора Выход;
- р) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку F, частоту 57 Гц;
- с) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку U, 2 диапазон (мА);
- т) вращать по часовой стрелке ручку генератора U установив на вольтметре В7-38 выходное напряжение  $U_{в}$ , равное 45 В. Зарегистрировать показания  $U_{и}$  измерителя и вольтметра В7-38;
- у) определить относительную погрешность  $Q_{к}$  измерения измерителем величины напряжения по формуле:

$$Q_{\varepsilon} = \frac{U_{\dot{a}} - U_{\varepsilon}}{U_{\dot{a}}} \cdot 100\% ,$$

где  $U_{\Gamma}$  – напряжение, которое измеряется с помощью вольтметра В7-38;

$U_{и}$  – напряжение, которое измеряется с помощью измерителя;

ф) установить по вольтметру В7-38 выходное напряжение генератора  $U_{\Gamma}$ , равное 20 В;

х) провести расчеты по п. у;

ц) провести измерения по пп. т-х для частоты 263 Гц и 523 Гц;

ш) допускаемая относительная погрешность принимается максимальной из полученных величин;

щ) установить переключатель включения питания в положение О;

ю) привести комплекс в исходное состояние.

6.6.4.2 Проверку считать выполненной, если комплекс удовлетворяет требованиям п. 7 и п. 8 таблицы 1.

## 6.7 Оформление результатов поверки

6.7.1 При проведении поверки ведется протокол, в котором должны указываться:

- дата проведения поверки;
- объект поверки;
- используемые средства измерений;
- результаты измерений;
- результаты обработки;
- метрологические характеристики, полученные в результате измерений;
- заключение о результатах поверки.

6.7.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке.

6.7.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируется, оформляется извещение о непригодности комплекса.

## 7 Хранение

7.1 Условия хранения комплекса в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе по условиям хранения Л1 по ГОСТ 15150. В местах хранения не допускается наличие кислотных и других примесей, вредно воздействующих на материалы, из которых изготовлен комплекс.

## 8 Транспортирование

8.1 Условия транспортирования комплекса в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе по условиям хранения Л1.2 по ГОСТ 15150.

8.2 Транспортирование комплекса допускается только наземными видами транспорта. При транспортировании комплекса без транспортной тары избегать вибраций и ударов.

## 9 Гарантии изготовителя

Изготовитель комплекса измерительного "КОНТУР-1", ТУ 3312-008-83591955-16, заводской номер \_\_\_\_ гарантирует работоспособность комплекса и соответствие его характеристик требованиям эксплуатационной документации в течение 12 месяцев со дня передачи покупателю при условии соблюдения требований к эксплуатации, транспортированию и хранению.

В случае отказа в работе комплекса в период гарантийного срока владельцем составляется технический акт с указанием условий выхода его из строя и характер неисправности. Один экземпляр акта передается изготовителю вместе с комплексом для проведения гарантийного ремонта.

Гарантии не распространяются на батарею питания, необходимую для работы измерителя и регистратора, ее замена и установка производится организацией, которая использует данный комплекс.

Гарантийный срок исчисляется с \_\_\_\_\_

Директор

М П

