

Утверждаю
Генеральный директор
ООО «Молния»

 Н.О. Москаленко

«17» марта 2017 г.



Утверждаю
(в части раздела 6 «Методика поверки»)
Технический директор
ООО «ИЦРМ»

 М.С. Казаков

«17» марта 2017 г.



Комплексы измерительные «КОНТУР-1»

Руководство по эксплуатации

К1.000.000.000 РЭ



2017 г.

Содержание

1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Основные технические данные.....	4
1.3 Состав изделия.....	5
1.4 Маркировка.....	6
1.5 Упаковка.....	6
2 Требования безопасности.....	7
3 Подготовка изделия к использованию по назначению и использование изделия.....	8
3.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию по назначению и при использовании изделия.....	8
3.2 Порядок подготовки изделия к использованию по назначению.....	8
3.3 Порядок использования изделия по назначению.....	9
4 Техническое обслуживание.....	12
5 Текущий ремонт.....	13
6 Методика поверки.....	14
6.1 Вводная часть.....	14
6.2 Операции поверки.....	14
6.3 Средства поверки.....	14
6.4 Требования к квалификации поверителей.....	15
6.5 Требования безопасности.....	15
6.6 Условия поверки.....	16
6.7 Подготовка к поверке.....	16
6.8 Проведение поверки.....	16
6.9 Оформление результатов поверки.....	21
7 Хранение.....	22
8 Транспортирование.....	23
9 Гарантии изготовителя.....	24
10 Свидетельство о приемке.....	25

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 "КОНТУР-1" изготавливается согласно ТУ-26.51.43-001-03801675-2016.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Комплекс измерительный "КОНТУР-1", ТУ-26.51.43-001-03801675-2016, (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 характеристики	Значение
Значения частоты переменного тока, при воспроизведении действующего значения напряжения и силы переменного тока, Гц	57±1 263±2 523±3 993±3
Диапазоны воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода (входное сопротивление нагрузки не менее 1 МОм), В – 1 диапазон – 2 диапазон	от 0,5 до 15 от 5 до 45
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода, %	±4
Диапазоны воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки: – 1 диапазон (при нагрузке 0,5 Ом ± 1 %,) А – 2 диапазон (при нагрузке 39 Ом), мА	от 0,5 до 8 от 50 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки, %	±4
Полоса пропускания измеряемого действующего значения напряжения переменного тока по уровню минус 3 дБ, Гц	57 ± 0,5 263 ± 2,0 523 ± 3,0
Диапазоны измерений действующего значения напряжения переменного тока: – 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
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока, %	±4
Напряжение питания от сети переменного тока с частотой 50 Гц, В	220±22
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более	130
Габаритные размеры, (длина×ширина×высота), мм, не более: – генератор МБ1000 – измеритель напряжения МБ 1000 – регистратор МБ1000	360 × 300 × 165 155 × 90 × 40 155 × 90 × 40

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
– генератор МБ1000	8,0
– измеритель напряжения МБ 1000	0,5
– регистратор МБ1000	0,5

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 3000 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 эксплуатации	Предельные условия	
		Транспортирование	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 ⁻² – длительность действия 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, K1.100.000.000, предназначен для создания в объекте испытаний напряжения и силы переменного тока заданной частоты, а также для измерения действующего значения напряжения и силы переменного тока.

1.3.4 Измеритель напряжения МБ1000, K1.200.000.000, предназначен для измерения действующего значения напряжения на объекте испытаний на заданной частоте в диапазонах частот работы генератора.

1.3.5 Регистратор МБ1000, K1.300.000.000, 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;

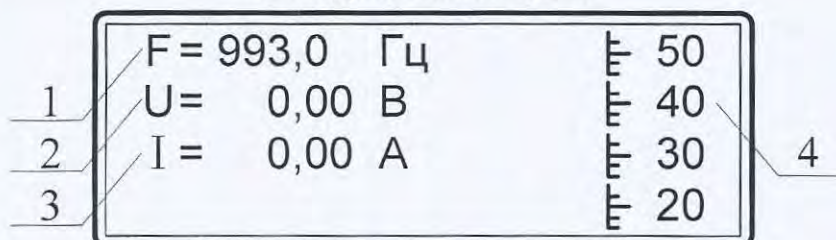
– при подготовке генератора к использованию необходимо выполнить следующие операции:

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

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 1 диапазоне (А);

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 О. 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 О.

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 силы переменного 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	50
	U = 3,9	В	40
	I = 50	mA	30
	Z = 77,3	Ом	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 O, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение O;

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, 1 диапазон (А) 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 O, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение O;

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 ректифицированным 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 Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные «КОНТУР-1» (далее – комплексы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

На первичную поверку следует предъявлять комплекс, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

На периодическую поверку следует предъявлять комплекс в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в один год.

6.2 Операции поверки

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

Т а б л и ц а 5

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	6.8.1	Да	Да
Опробование	6.8.3	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.8.4	Да	Нет
Проверка электрической прочности изоляции	6.8.5	Да	Нет
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.8.6	Да	Нет
Проверка диапазонов и допустимых погрешностей измерения и воспроизведения	6.8.7	Да	Да

6.2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

6.2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки комплекс бракуют и его поверку прекращают.

6.3 Средства поверки

6.3.1 При проведении поверки комплекса должны применяться средства измерений, указанные в таблицах 6 и 7.

Т а б л и ц а 6 – Основные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Амперметр	Д5017	5924-77
Вольтметр универсальный	В7-78/1	52147-12
Генератор сигналов низкочастотный	Г3-123	11189-88

Т а б л и ц а 7 – Вспомогательные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79803	50682-12
ПЭВМ	IBM PC	Наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows
Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	22129-09
Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76
Эквивалент нагрузки №1 ¹⁾	-	-
Эквивалент нагрузки №2 ²⁾	-	-
Примечания ¹⁾ Резистор типа ТВО-60-39 Ом ± 5 % ОЖО 467.545 ТУ ²⁾ Две параллельно соединенные группы из пяти последовательно соединенных резисторов типа С5-16 В-5 Вт-0,2 Ом ± 1 % ОЖО 467.121 ТУ (с общим сопротивлением 0,5 Ом)		

6.3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик прибора с требуемой точностью.

6.3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

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

6.4 Требования к квалификации поверителей

6.4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

6.4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до и свыше 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

6.5 Требования безопасности

6.5.1 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 комплексы и применяемые средства измерений.

6.5.2 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.

6.5.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

6.6 Условия поверки

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

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

6.7 Подготовка к поверке

6.7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- выдерживают комплексы в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.6.1 настоящей методики поверки, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.6.1;

- соединяют зажимы защитного заземления используемых средств поверки с контуром защитного заземления лаборатории;

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;

- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

6.8 Проведение поверки

6.8.1 Внешний осмотр

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.

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

6.8.3 Опробование

При проведении опробования необходимо выполнить следующие операции:

а) подготовить комплекс к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации. Включить сетевой шнур генератора МБ1000 из состава комплекса (далее по тексту – генератор) 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 $I = 1,00$ А;

е) присоединить к вилке измерителя напряжения МБ1000 (из состава комплекса) разъем кабеля измерительного, вторые концы которого зажимами типа "крокодил" присоединить к эквиваленту нагрузки №2;

ж) установить на измерителе напряжения МБ1000 переключатель включения питания в положение I;

з) установить на измерителе напряжения МБ1000 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 напряжения МБ1000;

и) установить на измерителе напряжения МБ1000 переключатель включения питания в положение O, а на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение O.

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

– не наблюдалось отказа в работе генератора или измерителя напряжения МБ1000;

– на индикаторе генератора ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ значение тока равно 1 А, частота равна 263 ± 2 Гц;

– на табло измерителя напряжения МБ1000 значение напряжения равно 500 ± 20 мВ.

6.8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения комплекса, проводят следующим образом:

а) подготовить к работе генератор (из состава комплекса) в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него;

б) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I. На индикаторе генератора ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ в течение пяти секунд в третьей строке будет отображаться наименование и номер версии ПО.

Результаты проверки считаются положительными, если наименование и номер версии ПО совпадают с представленными в паспорте или в описании типа на комплексы.

6.8.5 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности проводить в следующей последовательности:

а) отключить питание комплекса;

б) отсоединить все кабели, связывающие комплекс с питающей сетью;

в) при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее по тексту – установка) воспроизводить в течение одной минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц амплитудой 1500 В между цепями питания.

Результаты проверки считаются положительными, если во время испытаний не было пробоя или перекрытия изоляции.

6.8.6 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить в следующей последовательности:

а) отключить питание комплекса;

б) отсоединить все кабели, связывающие комплекс с питающей сетью;

в) измерить сопротивление изоляции с помощью установки со значением напряжения постоянного тока 500 В между входными гнездами, разъемами питания и заземленным корпусом комплекса.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение электрического сопротивления не менее 10 МОм.

6.8.7 Проверка диапазонов и допускаемых погрешностей измерений и воспроизведений

6.8.7.1 Проверка диапазонов и допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода

Проверку диапазонов и допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода проводить следующим образом:

а) подготовить к работе генератор (из состава комплекса) в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него и вольтметр универсальный В7-78/1 (далее - вольтметр) – в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;

б) взять схему, представленную на рисунке 1, подключив вход вольтметра к клеммам генератора ВЫХОД;

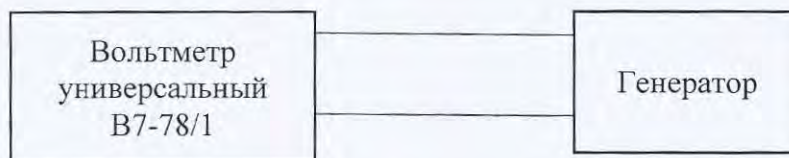


Рисунок 1 – Схема проверки диапазонов и допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода

- 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, 1 диапазон;
- е) с помощью генератора воспроизвести пять сигналов напряжения переменного тока: 0,5; 4,2; 7,9; 11,5; 15 В при частоте переменного тока 57 ± 1 Гц;
- ж) измерить значения напряжения переменного тока на вольтметре;
- и) рассчитать относительную погрешность воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода, %, по формуле (1):

$$\delta_U = \frac{U_B - U_{\text{Э}}}{U_{\text{Э}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где U_B – значение напряжения переменного тока, воспроизведенное генератором, В;
 $U_{\text{Э}}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное на вольтметре, В.

- к) повторить п. г) – и) поочередно устанавливая при помощи генератора следующие значения частоты переменного тока: 263 ± 2 ; 523 ± 3 ; 993 ± 3 Гц;
- л) установить на генераторе, кратковременно нажимая ручку U, 2 диапазон;
- м) с помощью генератора воспроизвести пять сигналов напряжения переменного тока: 5; 15; 25; 35; 45 В при частоте переменного тока 57 ± 1 Гц;
- н) измерить значения напряжения переменного тока на вольтметре;
- п) рассчитать относительную погрешность воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода по формуле (1);
- р) повторить п. л) – п) поочередно устанавливая при помощи генератора следующие значения частоты переменного тока: 263 ± 2 ; 523 ± 3 ; 993 ± 3 Гц;
- с) установить на генераторе переключатель СЕТЬ – в положение O;
- т) привести комплекс в исходное положение.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода не превышают ± 4 %.

6.8.7.2 Проверка диапазонов и допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки

Проверку диапазонов и допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки проводить следующим образом:

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

б) собрать схему, представленную на рисунке 2, подключив к клеммам генератора ВЫХОД последовательно эквивалент нагрузки №2 (см. табл. 7) и амперметр Д5017 (далее – амперметр);

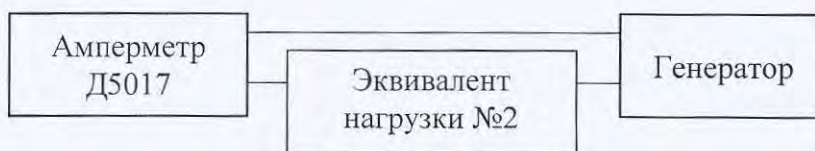


Рисунок 2 – Схема проверки диапазонов и допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки для диапазона 1

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, 1 диапазон (A);

е) с помощью генератора воспроизвести пять сигналов силы переменного тока: 0,5; 2; 4; 6; 8 А при частоте переменного тока 57 ± 1 Гц;

ж) измерить значения силы переменного тока на амперметре;

и) рассчитать относительную погрешность воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки, %, по формуле (2):

$$\delta_I = \frac{I_B - I_{\text{Э}}}{I_{\text{Э}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где I_B – значение силы переменного тока, воспроизведенное генератором, А (мА);

$I_{\text{Э}}$ – значение силы переменного тока, измеренное на амперметре, А (мА).

к) повторить п. д) – к) поочередно устанавливая при помощи генератора следующие значения частоты переменного тока: 263 ± 2 ; 523 ± 3 ; 993 ± 3 Гц;

л) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение O;

м) собрать схему, представленную на рисунке 3, подключив к клеммам генератора ВЫХОД эквивалент нагрузки №1 (см. табл. 7);

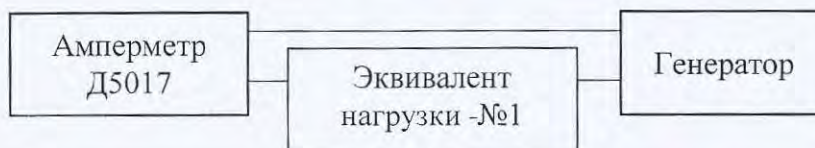


Рисунок 3 – Схема проверки диапазонов и допускаемой относительной погрешности воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки для диапазона 2

н) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение I;

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

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

с) с помощью генератора воспроизвести пять сигналов силы переменного тока: 50; 287,5; 525; 762,5; 1000 мА при частоте переменного тока 57 ± 1 Гц;

т) измерить значения силы переменного тока на амперметре;

- у) рассчитать относительную погрешность воспроизведений действующего значения силы переменного тока в режиме нагрузки, %, по формуле (2);
- ф) повторить п. н) – у) поочерёдно устанавливая при помощи генератора следующие значения частоты переменного тока: 263±2; 523±3; 993±3 Гц;
- х) установить на генераторе переключатель СЕТЬ в положение О;
- ц) привести комплекс в исходное положение.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведений действующего значения напряжения переменного тока в режиме холостого хода не превышают ±4 %.

6.8.7.3 Проверка диапазонов и допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока

Проверку диапазонов и пределов допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока проводить следующим образом:

а) подготовить к работе генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 (далее – генератор ГЗ-123) в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него, а измеритель напряжения МБ1000 из состава комплекса (далее – измеритель) – в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации комплекса; установить органы управления измерителя в следующие положения:

- переключатель включения питания – в положение О;
- переключатель F, Гц – в положение 57;
- переключатель U – в положение 10,00 В;

б) собрать схему, представленную на рисунке 4, подключив вход вольтметра и вход измерителя к выходу генератора ГЗ-123, настроив его на выбранную частоту измерителя;

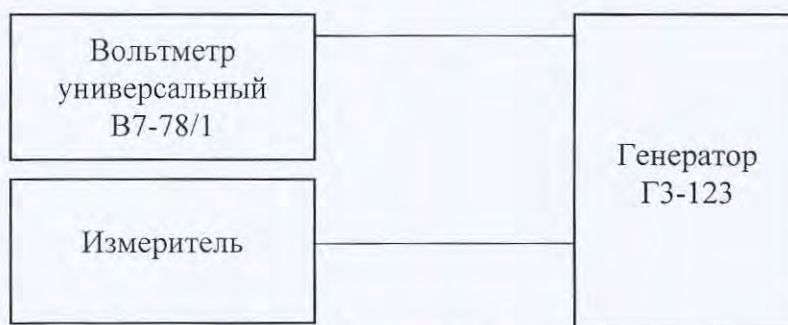


Рисунок 4 – Схема проверки диапазонов и допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока

- в) установить переключатель включения питания в положение I;
- г) с помощью генератора ГЗ-123 воспроизвести пять сигналов напряжения переменного тока: 1; 3,25; 5,5; 7,75; 9,99 В при частоте переменного тока 57±0,5 Гц;
- д) измерить значения напряжения переменного тока на измерителе и на вольтметре;
- е) рассчитать относительную погрешность измерений действующего значения напряжения переменного тока, %, по формуле (3):

$$\delta_U = \frac{U_{И} - U_{Э}}{U_{Э}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где $U_{И}$ – значение напряжения переменного тока на измерителе, В (мВ);

$U_{Э}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное на вольтметре, В (мВ).

ж) повторить п. г) – е) на следующих значениях частоты переменного тока: 263±2; 523±3 Гц;

и) установить переключатель U в положение 1000 мВ;

к) повторить пункты г) – ж) при следующих значениях напряжения переменного тока: 100; 325; 550; 775; 999 мВ;

- л) установить переключатель U в положение 100,0 мВ;
- м) повторить пункты г) – ж) при следующих значения напряжения переменного тока:
10; 32,5; 55; 77,5; 99 мВ;
- н) установить переключатель U в положение 100,0 В;
- п) повторить пункты г) – ж) при следующих значения напряжения переменного тока:
10; 32,5; 55; 77,5; 100 В;
- р) установить переключатель включения питания в положение О;
- с) привести комплекс в исходное состояние.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока не превышают $\pm 4\%$.

6.9 Оформление результатов поверки

6.9.1 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.

6.9.2 Результаты поверки комплексов оформить в соответствии с Приказом Министерство промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

6.9.3 При положительном результате поверки комплексы удостоверяются записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

6.9.4 При отрицательном результате поверки комплексы не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте на комплексы.

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-26.51.43-001-03801675-2016, 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

10 Свидетельство о приемке

Комплекс измерительный "КОНТУР-1"
(наименование изделия)

ТУ-26.51.43-001-03801675-2016
(обозначение)

(заводской номер)

Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

личная
подпись

расшифровка
подписи

год, месяц,
число