

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ИЦ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



М.П. 11 февраля 2016 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Генераторы инфранизкочастотные
высоковольтные серии VLF
моделей 20, 28, 40, 60 и 80**

Методика поверки

1.Р.64948-16

Москва
2010 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел	стр.
Введение	3
1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	3
3. Требования безопасности	3
4. Условия проведения поверки	4
5. Подготовка к поверке	4
6. Проведение поверки	4
7. Оформление результатов поверки	6

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок генераторов инфранизкочастотных высоковольтных серии VLF моделей 20, 28, 40, 60 и 80 (далее - генераторы), изготовленных фирмой «SebaKMT», Германия

Генераторы предназначены для формирования высоких напряжений специальной формы частотой 0,1 Гц.

Основная область применения: проверка электрической прочности изоляции кабельных изделий в условиях производства и эксплуатации.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Пункт	Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Внешний осмотр	5	Да	Да
2. Подготовка к поверке	5	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	6	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 2. Средства поверки.

Наименование измеряемой /воспроизводимой величины	Диапазон измерений	Погрешность	Тип
Напряжение постоянного тока	$\pm (0,0-141)$ кВ	$\pm 1 \%$	Делитель напряжения ДН-100
Напряжение постоянного тока	$\pm (0,0-1000)$ В	$\pm (0,06 \% + 10 \text{ е.м.р.})$	Мультиметр АРРА-107
Сила постоянного тока	$\pm (0,0-10)$ А	$\pm (0,2 \% + 40 \text{ е.м.р.})$	
Сопротивление постоянному току	1 МОм, 2 Вт	$\pm 10 \%$	Резистор С2-33 1 МОм $\pm 10 \%$ 2 Вт
Форма волны сигнала Коэффициент отклонения Коэффициент развертки Частота выборки Полоса пропускания	(2 мВ-5 В)/дел (5 нс -50 с)/дел 1 ГГц 100 МГц	$\pm 3 \%$ $\pm 0,01\%$	Осциллограф цифровой запоминающий Tektronix TDS 1012
Время	1 с-8 ч	$\pm 0,1$ с	Секундомер СОП пр-2а-3
Температура, °С	0-50	$\pm 0,1$ °С	Термометр ТД-4
Давление, кРа	80-106	± 200 Ра	Барометр БАММ - 1
Влажность, %	10-100	$\pm 1 \%$	Психрометр М34

Примечание. Вместо указанных в таблице 2 эталонных и вспомогательных средств поверки, разрешается применять другие аналогичные, обеспечивающие измерение с требуемой точностью. Все средства измерений должны быть поверены.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- К проведению поверки допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации генератора и имеющие допуск к эксплуатации электроустановок напряжением выше 1 кВ.

- Для электропитания генераторов следует использовать розетки с защитным заземлением.

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура (20 ± 5) °С;
- влажность $(65 \pm 15)\%$;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа или (750 ± 30) мм. рт. ст.;

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого генератора следующим требованиям:

- комплектности генератора в соответствии с инструкцией по эксплуатации, включая саму инструкцию по эксплуатации и методику поверки;
- все элементы подключения должны обеспечивать надежность фиксации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми;

При наличии дефектов поверяемый генератор бракуется и подлежит ремонту.

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность;
- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75;
- средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их инструкциям по эксплуатации;
- поверяемый генератор подключен в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6. 1. Проверяемые метрологические характеристики

Таблица 3. Проверяемые характеристики и предельно допускаемые значения.

Модель	20	28	40	60	80
Диапазон установки / измерений напряжений выпрямителя, кВ	От 0 до 20	От 0 до 28	От 0 до 40	От 0 до 60	От 0 до - 80
Пределы допускаемых погрешностей установки напряжений постоянного тока	$\pm (0,015 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$				
Частота, Гц	0,1				
Допускаемая основная относительная погрешность установки частоты, %	± 1				
Время испытания, мин	От 1 до 599				
Допускаемая основная абсолютная погрешность установки времени испытания, с	± 1				
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	От 0 до 12	От 0 до 12	От 0 до 7	От 0 до 5	От 0 до 12,5
Допускаемая основная абсолютная погрешность измерений силы постоянного тока	$\pm(0,015 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$				

Примечания: U – измеряемое напряжение;

I - измеряемая сила тока;

е.м.р. – единица младшего разряда дисплея.

6.2 Опробование.

Опробование проводится в следующей последовательности:

- разместить измерительные приборы на удобном для поверки рабочем месте;
- подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;
- подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;
- включить генератор и осциллограф;
- считать идентификационные данные встроенного программного обеспечения моделей VLF 28, VLF 40, VLF 60 с их дисплеев, модели VLF 80 - с дисплея кабельной лаборатории Centrix; Убедиться в соответствии считанных данных идентификационным данным, указанным в руководствах по эксплуатации;
- установить на генераторе время испытания 60 минут, режим переменного напряжения и любое напряжение более 25 % верхнего предела регулировки.
- включить генератор и осциллограф;
- проверить выборочно без нагрузки во всем диапазоне регулировки напряжений возможность установки выходного напряжения формы, показанной на рис. 1.

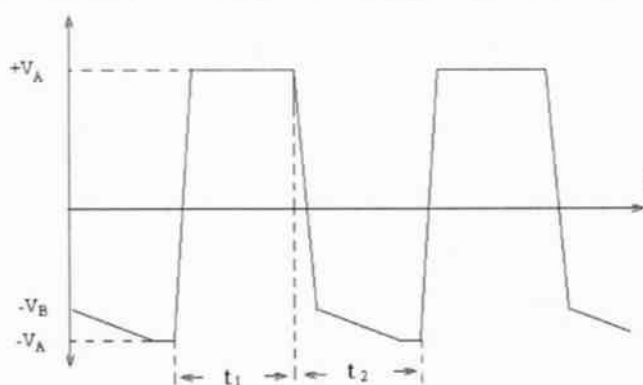


Рис. 1. Форма выходного сигнала генератора.

- Произвести по осциллографу с помощью курсоров измерение временных и амплитудных параметров сигнала.
- Сравнить показания встроенного вольтметра и амплитуд, измеренных по осциллографу, умноженных на коэффициент деления делителя напряжения. Они должны быть примерно равны.

Интервалы времени t_1 и t_2 должны быть приблизительно равны, а их сумма составлять 10 с, что соответствует частоте 0,1 Гц. Длительность фронтов должна составлять порядка 2,5 мс. Значения амплитуд положительной и отрицательной полуволн V_A должны быть примерно равны, а величина V_B примерно на 4-5 % меньше. При регулировке форма волны не должна изменяться.

При невозможности установки указанных сигналов или грубых ошибках генератор бракуется и подлежит ремонту.

6.3. Операции поверки

6.3.1. Проверка диапазона установки напряжений

- подключить на выходе генератора через делитель напряжения мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения;
- установить на генераторе время испытания 60 минут;
- включить генератор в режиме постоянного напряжения и мультиметр;
- проверить по показаниям мультиметра возможность установки выходного напряжения без нагрузки в точках, соответствующих 12, 25, 50, 75 и 100 % верхнего предела измерения с дискретностью не более 1 %.

При невозможности установки генератор бракуется и подлежит ремонту.

6.3.2. Проверка пределов погрешностей измерений напряжений

Проводится одновременно с проверкой диапазона и дискретности установки напряжений при том же включении приборов.

Если показания встроенного вольтметра отличаются от показаний мультиметра, умноженных на коэффициент деления делителя напряжения более, чем на $\pm (0,015 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$, генератор бракуется и подлежит ремонту.

6.3.3. Проверка погрешности установки частоты.

- подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;
- включить генератор и осциллограф;
- установить на генераторе время испытания 60 минут, режим переменного напряжения и любое напряжение более 25 % верхнего предела регулировки.

Произвести по осциллографу с помощью курсоров измерение временных параметров сигнала. Длительность периода не должна быть менее 9,9 с и более 10,1 с.

Если указанное условие не выполняется, генератор бракуется и подлежит ремонту.

6.3.4. Проверка погрешности установки времени испытания.

- подключить на выходе генератора через делитель напряжения осциллограф;
- включить генератор и осциллограф;
- установить на генераторе время испытания 10 минут, режим переменного напряжения и любое напряжение более 25 % верхнего предела регулировки;
- одновременно запустить режим испытания и секундомер;
- наблюдая за генерируемым сигналом по осциллографу, выключить секундомер одновременно с его исчезновением;
- измеренный секундомером интервал времени должен быть не менее 599 с (9 мин. 59 с) и не более 601 с (10 мин. 01 с).

Если указанное условие не выполняется, генератор бракуется и подлежит ремонту.

6.3.5. Проверка силы тока и пределов погрешностей его измерений.

- установить на генераторе время испытания 60 минут;
- подключить на выходе генератора мультиметр в режиме измерения постоянного тока через нагрузочный резистор 1 МОм;
- установить на генераторе минимальное выходное напряжение;
- включить генератор и мультиметр;
- увеличивая выходное напряжение генератора проверить по показаниям мультиметра возможность установки выходного напряжения с нагрузкой в точках, соответствующих 12, 25, 50, 75 и 100 % верхнего предела измерения тока с допуском до $\pm 5 \%$.

Если диапазон силы тока менее указанной в руководстве по эксплуатации, или показания встроенного миллиамперметра отличаются от показаний мультиметра более, чем на $\pm(0,015 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$, генератор бракуется и подлежит ремонту.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах первичной поверки на корпус прибора управления наносится поверительная голографическая наклейка, в инструкции по эксплуатации производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При положительных результатах периодической поверки на корпус прибора управления наносится поверительная голографическая наклейка, и выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки генератор не допускается к дальнейшему применению и выдается извещение о непригодности.

Межповерочный интервал – 1 год.

Ведущий научный сотрудник ФГУП «ВНИИМС»



(В.Д. Авербух)