



## Содержание

	стр.
1 Общие положения .....	3
2 Объект аттестации.....	3
3 Нормативные ссылки .....	4
4 Средства измерений и вспомогательное оборудование, используемое при аттестации .....	5
5 Объем аттестации .....	6
6 Подготовка к аттестации.....	6
7 Проведение аттестации.....	7
8 Требования к отчетности .....	16

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика первичной (периодической, повторной) аттестации (далее – МА) разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017 и устанавливает основные положения и порядок проведения аттестации комплекса испытательного оборудования HAR1000-1P производства EMC Partner AG (Швейцария). HAR1000-1P предназначен для измерения характеристик излучения: гармоник и фликера, включающий генератор, усилитель мощности и сеть стабилизации сопротивления линии. Комплекс испытательного оборудования HAR1000-1P позволяет как измерять помехи от испытуемого образца, так и подавать их на образец.

## 2 ОБЪЕКТ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Объект аттестации: комплекс испытательного оборудования HAR1000-1P (далее - комплекс), зав. № зав. №HAR1000-1P 230V-0234.

2.2 Принадлежность: АУ «Технопарк-Мордовия».

2.3 В ходе аттестации должны быть определены характеристики комплекса, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Подтверждаемые характеристики комплекса

Наименование характеристики	Номинальное значение (диапазон значений)	Допустимое отклонение
<i>Определение характеристик испытательного воздействия при испытаниях на устойчивость к искажениям синусоидальности напряжения электропитания ГОСТ 30804.4.13-2013 (IEC 61000-4-13:2002)</i>		
Выходное напряжение в режиме генерации переменного напряжения, В	50...300	± 1 %
Отношение амплитудного и среднеквадратичного значения выходного напряжения	1,41	± 0,01
Фазовый угол между пиком и моментом прохождения через ноль осциллограммы выходного напряжения, °	90	±3
Коэффициент гармоник напряжения выходного сигнала в режиме генерации переменного напряжения 220 В 50 Гц, %		не более
3 гармоника	0,9	
5 гармоника	0,4	
7 гармоника	0,3	
2,4,6,8,9 гармоника	0,2	
11...40 гармоника	0,1	
Коэффициент гармоник напряжения 220 В 50 Гц в режиме генерации гармонических составляющих, %		±5 %
2, 29 гармоника	5	
3 гармоника	9	
4, 21, 27, 33, 39 гармоника	2	
5 гармоника	12	
7 гармоника	10	
9 гармоника	4	
11, 13 гармоника	7	
15, 31, 35, 37 гармоника	3	
17, 19 гармоника	6	
с 6 по 40 четные гармоники	1,5	
Частота выходного напряжения, Гц	50...2000	



Продолжение таблицы 2.1

Наименование характеристики	Номинальное значение (диапазон значений)	Допустимое отклонение
<i>Определение характеристик испытательного воздействия при испытаниях на устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)</i>		
Выходное постоянное напряжение $U_{вых}$ , В	10...110	$\pm 1 \%$
Изменение выходного напряжения под нагрузкой	5 %	не более
Форма выходного напряжения	Переменная составляющая, имеющая синусоидально-линейную характеристику	
Частота пульсаций	50 Гц	$\pm 1 \%$
Размах пульсаций напряжения, % от $U_{вых}$	2	$\pm 20 \%$
	5	
	10	
	15	
<i>Определение характеристик испытательного воздействия при испытаниях на устойчивость к колебаниям напряжения электропитания, ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99)</i>		
Выходное напряжение в режиме холостого хода	165...290	$\pm 1 \%$
Частота выходного напряжения	50 Гц	$\pm 1,25 \text{ Гц}$
Амплитуда выбросов выходного напряжения	5 % от изменения напряжения	Не более
Период следования помехи	5 с	$\pm 0,5 \text{ с}$
Длительность помехи	2 с	$\pm 0,2 \text{ с}$
Время спада и нарастания напряжения	0,1 с	$\pm 0,001 \text{ с}$
Длительность паузы	60 с	$\pm 6 \text{ с}$

### 3 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

3.1 В настоящей МА использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 2.601-2013. ЕСКД. Эксплуатационные документы;
- ГОСТ 8.417-2002. ГСИ. Единицы величин;
- ГОСТ 30804.4.13-2013. Совместимость технических средств электромагнитная.

Устойчивость к электростатическим разрядам Устойчивость к искажениям синусоидальности напряжения электропитания, включая передачу сигналов по электрическим сетям. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ Р 51317.4.14-2000 Совместимость технических средств электромагнитная.

Устойчивость к электростатическим разрядам Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ Р 51317.4.17-2000 Совместимость технических средств электромагнитная.

Устойчивость к электростатическим разрядам Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ Р 8.563-2009. ГСИ. Методики (методы) измерений;

- ГОСТ Р 8.568-2017. ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

Примечание – При пользовании настоящей МА целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты». Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании МА следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

#### 4 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПРИ АТТЕСТАЦИИ

4.1 При проведении аттестации рекомендуется применять средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемые при проведении аттестации

Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	Измеряемая величина
Осциллограф цифровой запоминающий WaveSurfer WR62 Xs-A	Диапазон частот от 0 до 600 МГц, погрешность измерения напряжения $\pm 1,5\%$ Погрешность измерения временных интервалов $\pm 0,0005\%$	Амплитудные и временные характеристики напряжения
Делитель напряжения ИДМ 5.1	$R_{вх} = 10 \text{ кОм}$ ; коэффициент ослабления 1: 200, диапазон частот от 0 до 5 МГц	Амплитудные и временные характеристики напряжения
Шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А	Диапазон частот при измерении напряжения от 10 Гц до 400 кГц, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 до 140 дБ мкВ, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $2\%$ в частотном диапазоне от 10 Гц до 45 кГц, $\pm 5\%$ в частотном диапазоне от 45 до 400 кГц	Амплитуда гармоник выходного напряжения
Прибор комбинированный TESTO – 622	Диапазон измерений давления: от 30 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5 \text{ кПа}$ . Диапазон измерений относительной влажности: от 0 до 100 %. Пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности $\pm 3\%$ . Диапазон измерений температуры: от минус 10 до плюс 60 °С. Пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,4 \text{ °С}$ .	Атмосферное давление, относительная влажность и температура окружающей среды.
Вольтметр универсальный В7-78/1	Верхний предел измерений напряжения переменного тока 750 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот: - от 10 Гц до 20 кГц, $\pm (0,006 \cdot U_x + 0,0004 U_{пр})$ , где $U_x$ – измеренное значение напряжения, $U_{пр}$ – значение верхнего предела измерений. Частотный диапазон частот от 40 до 100 Гц. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,0001 \cdot F_x$ , где $F_x$ – измеренное значение частоты.	Напряжение, частота питающей сети



Установка для проверки электрической безопасности GPI-735	Диапазон измеряемых сопротивлений от 1 до 9999 МОм, пределы допускаемой погрешности измерения сопротивления $\pm 5 \%$ , в диапазоне от 1 до 500 МОм	Сопротивление изоляции между клеммой защитного заземления и сетевой вилкой
Вспомогательное оборудование		
Нагрузка	Нагрузка 25 Ом, 5 кВт	
Примечание – При проведении аттестации допускается применение средств измерений других типов с метрологическими характеристиками, обеспечивающими коэффициент точности $K_T \geq 3$ и (или) требуемое значение погрешности измерений.		

## 5 ОБЪЕМ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Объем и операции аттестации, подлежащие проведению при первичной, периодической и повторной аттестации, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Объем и операции аттестации

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной аттестации	периодической аттестации
Проверка наличия технической документации и соответствия ее нормативным документам	7.1	+	+
Проверка комплектности	7.2	+	+
Внешний осмотр	7.3	+	+
Контроль параметров, характеризующих условия проведения аттестации	7.4	+	+
Проверка выполнения требований безопасности	7.5		
Опробование	7.6	+	+
Определение амплитудных и фазовых соотношений выходного сигнала в режиме генерации переменного напряжения	7.7	+	+
Определение коэффициента гармоник напряжения выходного сигнала в режиме генерации переменного напряжения 220 В 50 Гц при работе на нагрузку 25 Ом	7.8	+	+
Определение коэффициента гармоник напряжения в режиме генерации гармонических составляющих	7.9	+	+
Определение погрешности установки выходного переменного напряжения при работе на нагрузку 25 Ом	7.11	+	+
Определение погрешности установки выходного постоянного напряжения в режиме работы на нагрузку 25 Ом	7.12	+	+
Определение изменения выходного постоянного напряжения под нагрузкой	7.13	+	+
Определение частоты пульсаций, размаха пульсаций напряжения и формы выходного напряжения	7.14	+	+

Продолжение таблицы 5.1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной аттестации	периодической аттестации
Определение амплитуды выбросов выходного напряжения в режиме испытаний на устойчивость к колебаниям напряжения электропитания	7.15		
Определение погрешности установки временных интервалов в режиме испытаний на устойчивость к колебаниям напряжения электропитания	7.16	+	+

## 6 ПОДГОТОВКА К АТТЕСТАЦИИ

6.1 Оборудование подготовить к аттестации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации (ЭД).

6.2 Средства измерений и вспомогательное оборудование подготовить к работе в соответствии с ЭД на них.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1 Проверка документации

7.1.1 Проверить наличие и состояние следующих документов:

- ЭД по ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.610 (руководство по эксплуатации и паспорт или формуляр);
- программы и методики аттестации;
- методики испытаний продукции (при необходимости);
- ЭД на применяемые при аттестации средства измерений и вспомогательное оборудование (при необходимости), свидетельства о поверке средств измерений.

7.1.2 Документация должна иметь удовлетворительное состояние, листы документов не должны иметь повреждений, записи должны быть четкими, хорошо читаемыми, графы о проведении мероприятий по техническому обслуживанию, поверке средств измерений должны быть заполнены.

7.1.3 Результат проверки заносится в протокол.

### 7.2 Проверка комплектности

7.2.1 Результаты аттестации считать положительными, если комплектность комплекса соответствует руководству по эксплуатации.

7.2.2 Результат проверки заносится в протокол.

### 7.3 Внешний осмотр

7.3.1 Произвести внешний осмотр и установить выполнение следующих требований:

- сохранность пломб;
- исправность разъемов и гнезд;
- исправность индикаторного табло комплекса;
- отсутствие видимых механических повреждений (в том числе дефектов покрытий), при которых эксплуатация недопустима;
- отсутствие повреждений органов управления.

7.3.2 Результаты аттестации считать положительными, если указанные в 7.3.1 требования выполнены. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а комплекс признают непригодным к применению.

7.3.3 Результат проверки заносится в протокол.



#### **7.4 Контроль параметров, характеризующих условия проведения аттестации**

7.4.1 Измерить температуру и относительную влажность окружающего воздуха с помощью прибора комбинированного TESTO – 622.

Примечание: Погрешность измерения температуры окружающего воздуха не должна превышать  $\pm 2$  °С, погрешность измерения влажности окружающего воздуха не должна превышать  $\pm 5$  %, погрешность измерения атмосферного давления не должна превышать  $\pm 5$  кПа.

7.4.2 Температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать требованиям п.5.2 программы первичной аттестации «Комплекс испытательного оборудования HAR1000-1P. Программа первичной аттестации 123.24.18 ПА».

7.4.3 Измерить напряжение и частоту питающей сети с помощью вольтметра В7-78/1.

Примечание: Погрешность измерения напряжения не должна превышать  $\pm 2$  %, погрешность измерения частоты не должна превышать  $\pm 0,5$  %.

7.4.4 Напряжение и частота питающей сети должны соответствовать требованиям п.5.2 программы первичной аттестации «Комплекс испытательного оборудования HAR1000-1P. Программа первичной аттестации 123.24.18 ПА».

7.4.5 Результат проверки заносится в протокол.

#### **7.5 Проверка выполнения требований безопасности**

7.5.1 Проверить наличие заземляющего провода комплекса.

7.5.2 С помощью установки для проверки электрической безопасности GPI-735 измерить сопротивление изоляции между клеммой защитного заземления и сетевой вилкой.

Примечание – Погрешность измерения сопротивление изоляции не должна превышать  $\pm 15$  %.

7.5.3 Результаты аттестации считать положительными, если комплекс заземлен, измеренное сопротивление изоляции токоведущих цепей более 20 МОм.

7.5.4 Проверить наличие средств пожаротушения в их исправность.

7.5.5 Результат проверки заносится в протокол

7.5.6 Результаты аттестации считать положительными, если средства пожаротушения в наличии и находятся в исправном состоянии.

#### **7.6 Опробование**

7.6.1 Подготовить комплекс к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

7.6.2 Проверить работоспособность комплекта, для чего, включив электропитание, произвести последовательно серию различных воздействий произвольным образом, используя для работы указания эксплуатационной документации, чтобы убедиться в наличие отклика на команды оператора.

#### **7.7 Определение амплитудных и фазовых соотношений выходного сигнала в режиме генерации переменного напряжения**

7.7.1 К выходу испытательного генератора HAR1000-1P (далее генератор) подключить осциллограф WaveSurfer WR62 Xs-A (далее осциллограф) через делитель ИДМ 5.1 (далее делитель).

7.7.2 Установить на генераторе выходное напряжение 220 В, с частотой 50 Гц.

7.7.3 Измерить с помощью осциллографа амплитудное  $U_A$ , В и среднеквадратичное (RMS)  $U_{RMS}$ , В значения выходного напряжения. Рассчитать отношение амплитудного и среднеквадратичного значения по формуле:

$$7.7.4 \quad K_a = U_A / U_{RMS} \quad (1)$$

7.7.5 Примечание: погрешность измерения амплитудного  $U_A$ , В и среднеквадратичного (RMS)  $U_{RMS}$ , В значения выходного напряжения не должна превышать  $\pm 1,5$  %.

7.7.6 Измерить с помощью осциллографа период  $T$ , мс выходного напряжения и интервал времени  $t$ , мс между пиком и моментом прохождения через ноль осциллограммы выходного



напряжения. Рассчитать фазовый угол  $\varphi$ , ° между пиком и моментом прохождения через ноль по формуле:

$$7.7.7 \quad \varphi = 360^\circ \cdot t / T \quad (2)$$

7.7.8 Примечание: погрешность измерения временных интервалов не должна превышать  $\pm 1\%$ .

7.7.9 Полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Параметр		Рассчитанное значение	Пределы допустимых значений	Соответствие
$U_A =$	$U_{RMS} =$			
В	В		$1,41 \pm 0,01$	
Отношение амплитудного и среднеквадратичного значения выходного напряжения, Ка				
t =	T =			
мс	мс		$90 \pm 3$	
Фазовый угол между пиком и моментом прохождения через ноль, $\varphi$ , °				

7.7.9.1 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.1.

### 7.8 Определение коэффициента гармоник напряжения выходного сигнала в режиме генерации переменного напряжения 220 В 50 Гц при работе на нагрузку 25 Ом

7.8.1 К выходу генератора подключить нагрузку 25 Ом, параллельно подключить делитель, к выходу которого подключить шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А (далее селективный вольтметр).

7.8.2 Установить на генераторе выходное напряжение 220 В, с частотой 50 Гц и измерить напряжение  $U_{50\text{Гц}}$ , дБмкВ.

7.8.3 Установить на селективном вольтметре частоту 100 Гц, и измерить напряжение  $U_{\Gamma}$ , дБмкВ.

7.8.4 Рассчитать коэффициент гармоник  $K_{\Gamma}$  по формуле:

$$K_{\Gamma} = \left( 10^{\frac{U_{\Gamma} - U_{50\text{Гц}}}{20}} \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

7.8.5 Полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.2.

7.8.6 Повторить 7.8.3-7.8.5, устанавливая частоту в соответствии с таблицей 7.2.

Таблица 7.2

Частота, Гц	Измеренное значение напряжения гармоник, $U_{\Gamma}$ , дБмкВ	Рассчитанное значение коэффициента гармоник, %	Максимально допустимый коэффициент гармоник, %	соответствие
50		-	-	
100			0,2	
150			0,9	
200			0,2	
250			0,4	

Продолжение таблицы 7.2

Частота, Гц	Измеренное значение напряжения гармоник, Уг, дБмкВ	Рассчитанное значение коэффициента гармоник, %	Максимально допустимый коэффициент гармоник, %	соответствие
300			0,2	
350			0,3	
400			0,2	
450			0,2	
500			0,2	
550			0,1	
600			0,1	
650			0,1	
700			0,1	
750			0,1	
800			0,1	
850			0,1	
900			0,1	
950			0,1	
1000			0,1	
1050			0,1	
1100			0,1	
1150			0,1	
1200			0,1	
1250			0,1	
1300			0,1	
1350			0,1	
1400			0,1	
1450			0,1	
1500			0,1	
1550			0,1	
1600			0,1	
1650			0,1	
1700			0,1	
1750			0,1	
1800			0,1	
1850			0,1	
1900			0,1	
1950			0,1	
2000			0,1	

7.8.7 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.2.

### 7.9 Определение коэффициента гармоник напряжения в режиме генерации гармонических составляющих

7.9.1 К выходу генератора подключить нагрузку 25 Ом, параллельно подключить селективный вольтметр через делитель.

7.9.2 Установить на генераторе выходное напряжение 220 В, с частотой 50 Гц и измерить напряжение  $U_{50\text{Гц}}$ , дБмкВ.

7.9.3 Установить на генераторе частоту гармоник 100 Гц, и коэффициент гармоник 5 %, измерить напряжение гармоник с помощью селективного вольтметра Уг, дБмкВ.



7.9.4 Рассчитать коэффициент гармоник Кг по формуле (3).

7.9.5 Полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.3.

7.9.6 Повторить 7.9.3 – 7.9.5 устанавливая частоту и значение коэффициента гармоник в соответствии с таблицей 7.3.

Таблица 7.3

Частота, Гц	Установленное значение коэффициента гармоник, %	Измеренное значение напряжения гармоники, Уг, дБмкВ	Рассчитанное значение коэффициента гармоник, %	Пределы допустимых значений, % (уст. зн-е ± 5 %)	соответствие
50	-		-	-	
100	5			4,75-5,25	
150	9			8,55-9,45	
200	2			1,9-2,1	
250	12			11,4-12,6	
300	1,5			1,425-1,575	
350	10			9,5-10,5	
400	1,5			1,425-1,575	
450	4			3,8-4,2	
500	1,5			1,425-1,575	
550	7			6,65-7,35	
600	1,5			1,425-1,575	
650	7			6,65-7,35	
700	1,5			1,425-1,575	
750	3			2,85-3,15	
800	1,5			1,425-1,575	
850	6			5,7-6,3	
900	1,5			1,425-1,575	
950	6			5,7-6,3	
1000	1,5			1,425-1,575	
1050	2			1,9-2,1	
1100	1,5			1,425-1,575	
1150	6			5,7-6,3	
1200	1,5			1,425-1,575	
1250	6			5,7-6,3	
1300	1,5			1,425-1,575	
1350	2			1,9-2,1	
1400	1,5			1,425-1,575	
1450	5			4,75-5,25	
1500	1,5			1,425-1,575	
1550	3			2,85-3,15	
1600	1,5			1,425-1,575	
1650	2			1,9-2,1	
1700	1,5			1,425-1,575	
1750	3			2,85-3,15	
1800	1,5			1,425-1,575	
1850	3			2,85-3,15	
1900	1,5			1,425-1,575	
1950	2			1,9-2,1	
2000	1,5			1,425-1,575	

7.9.7 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.3.

**7.10 Определение погрешности установки выходного переменного напряжения при работе на нагрузку 25 Ом**

7.10.1 Перевести генератор в режим генерации переменного напряжения, установить на генераторе частоту 50 Гц.

7.10.2 К выходу генератора подключить нагрузку 25 Ом, параллельно нагрузке подключить вольтметр.

7.10.3 Установить значения выходного напряжения в соответствии с таблицей 7.4, измерить напряжение вольтметром, полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.4.

Таблица 7.4

Установленное значение, В	Пределы допустимых значений, В	Измеренное значение, В	соответствие
50	49,5 – 50,5		
100	99 – 101		
220	217,8 – 222,2		
300	297 - 303		

7.10.4 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.4.

**7.11 Определение погрешности установки частоты выходного напряжения**

7.11.1 Перевести генератор в режим AC Mode, установить на генераторе выходное напряжение 220 В.

7.11.2 К выходу генератора подключить нагрузку 25 Ом, параллельно нагрузке подключить вольтметр, вольтметр установить в режим измерения частоты.

7.11.3 Установить частоту в соответствии с таблицей 7.5, измерить частоту вольтметром, полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.5.

Таблица 7.5

Установленное значение, Гц	Пределы допустимых значений, Гц	Измеренное значение, Гц	соответствие
10	9,9 – 10,1		
25	24,75 – 25,25		
40	39,6 – 40,4		
50	49,5 – 50,5		
60	59,4 – 60,6		
400	396 - 404		
1000	990 - 1010		
2000	1980 - 2020		
4000	3960 - 4040		

7.11.4 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения находятся в допустимых пределах, указанным в таблице 7.5.



### **7.12 Определение погрешности установки выходного постоянного напряжения в режиме работы на нагрузку 25 Ом**

7.12.1 Перевести генератор в режим генерации постоянного напряжения.

7.12.2 К выходу генератора подключить нагрузку 25 Ом, параллельно нагрузке подключить вольтметр.

7.12.3 Установить значения выходного напряжения в соответствии с таблицей 7.6, измерить напряжение вольтметром, полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.6.

Таблица 7.6

Установленное значение, В	Пределы допустимых значений, В	Измеренное значение, В	соответствие
	9,9 – 10,1		
50	49,5 – 50,5		
110*	108,9 – 111,1		

\* - при использовании внешнего источника питания PS3.

7.12.4 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.6.

### **7.13 Определение изменения выходного постоянного напряжения под нагрузкой**

7.13.1 К выходу генератора подключить нагрузку 25 Ом и повторить 7.12.1-7.12.2

7.13.2 Установить значения выходного напряжения в соответствии с таблицей 11.6, измерить напряжение  $U_n$ , В вольтметром.

7.13.3 Рассчитать изменение напряжения  $\delta$ , % по формуле:

$$\delta = 100 \cdot (U_{xx} - U_n) / U_{xx} \quad (4)$$

где –  $U_{xx}$ , В выходное напряжение в режиме холостого хода (см. таблицу 7.6).

7.13.4 Полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.7.

Таблица 7.7

Установленное значение, В	Значение выходного напряжения под нагрузкой, В	Изменение напряжения под нагрузкой, %	Пределы допустимых значений, %	соответствие
10			не более 5	
50			не более 5	
110*			не более 5	

\* - при использовании внешнего источника питания PS3.

7.13.5 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.7.

### **7.14 Определение частоты пульсаций, размаха пульсаций напряжения и формы выходного напряжения**

7.14.1 К выходу генератора подключить осциллограф через делитель.

7.14.2 Установить номинальное выходное напряжение  $U_{d.c} = 50$  В.

7.14.3 Устанавливая параметры пульсаций в соответствии с таблицей 7.8 провести измерения частоты пульсаций, размаха пульсаций напряжения ( $U_p = U_{max} - U_{min}$ , В) и проконтролировать форму выходного напряжения (см. рисунок 1).

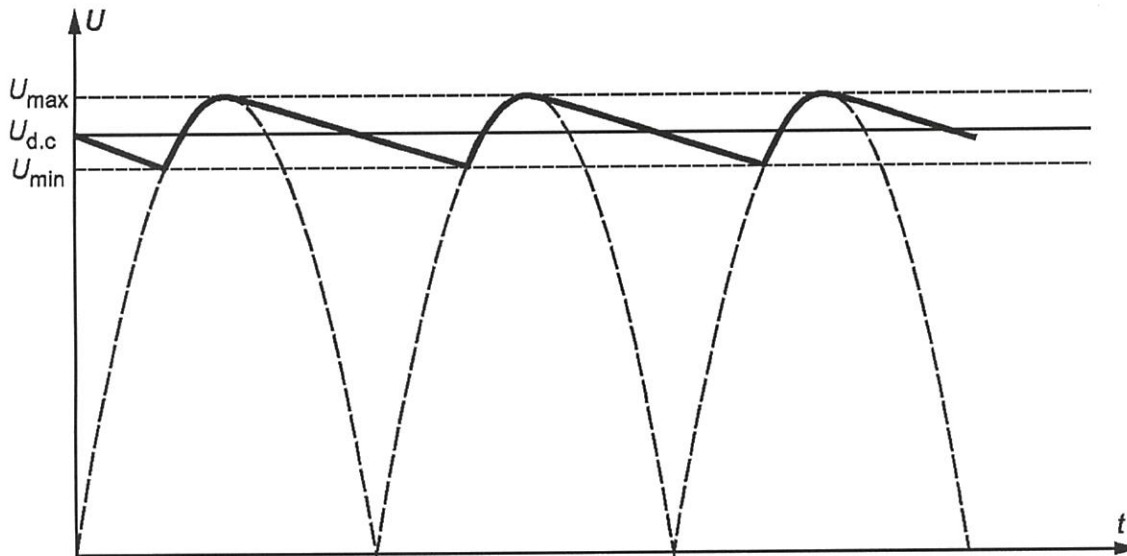


Рисунок 1

7.14.4 Рассчитать отношение размаха пульсаций к номинальному напряжению  $K_{п}$ , % по формуле:

$$K_{п} = 100 \cdot U_{п} / U_{d.c} \quad (5)$$

7.14.5 Полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.8

Таблица 11.8

Установленное значение размаха пульсаций, %	Размах пульсаций напряжения, $U_{п}$ , В	Отношение размаха пульсаций к номинальному напряжению, %		Частота пульсаций, Гц		Соответствие
		Рассчитанное значение	Пределы допустимых значений (уст. зн $\pm 20$ %)	Измеренное значение	Пределы допустимых значений (50 Гц $\pm 1$ %)	
2			1,6...2,4		49,5...50,5	
5			4...6			
10			8...12			
15			12...18			

7.14.6 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.8 и форма выходного напряжения имеет синусоидально-линейную характеристику (см. рисунок 1).

**7.15 Определение амплитуды выбросов выходного напряжения в режиме испытаний на устойчивость к колебаниям напряжения электропитания**

7.15.1 К выходу генератора подключить осциллограф через делитель.

7.15.2 Установить выходное напряжения  $U_{н} = 220$  В и изменение напряжения  $\Delta U = \pm 0,12 U_{н} = 26,4$  В и измерить амплитуду выбросов (положительного и отрицательного) выходного напряжения.

7.15.3 Результаты аттестации считать положительными, если измеренные значения амплитуды выбросов не более 1,32 В (5% от  $\Delta U$ ).



**7.16 Определение погрешности установки временных интервалов в режиме испытаний на устойчивость к колебаниям напряжения электропитания**

7.16.1 Запустить процесс выполнения испытаний, выбрав в окне управляющей программы степень жесткости 3.

7.16.2 С помощью осциллографа измерить время спада  $t_f$ , с и нарастания  $t_r$ , с напряжения; длительность помехи,  $t$ , с; период следования помехи  $T$ , с (см. рисунок 2) и длительность паузы (см. рисунок 3).

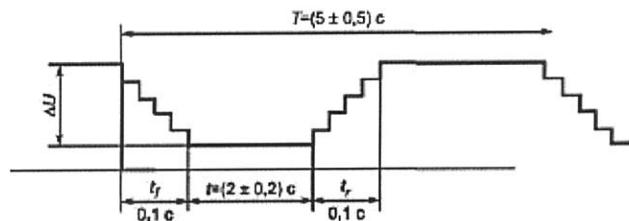


Рисунок 2

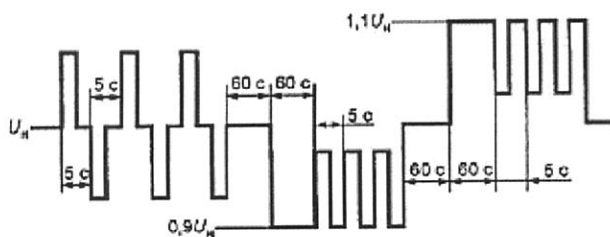


Рисунок 3

7.16.3 Полученные результаты занести в протокол аттестации по форме, приведенной в таблице 7.9.

Таблица 7.9

Параметр	Номинальное значение	Допускаемое отклонение	Пределы допустимых значений	Измеренное значение	Соответствие
Период следования помехи, с	5	$\pm 0,5$	4,5...5,5		
Длительность помехи, с	2	$\pm 0,2$	1,8...2,2		
Время спада и нарастания напряжения, с	0,1	$\pm 0,001$	0,999...0,101		
Длительность паузы, с	60	$\pm 6$	54...66		

7.16.4 Результаты аттестации считать положительными, если полученные значения соответствуют допустимым пределам, указанным в таблице 7.9.

## 8 ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ

8.1 Результаты аттестации заносятся в протокол аттестации. Рекомендуемая форма протокола первичной аттестации приведена в приложении А ГОСТ Р 8.568-2017.

8.2 Комплекс считают пригодным к эксплуатации, если полученные в результате аттестации значения его характеристик удовлетворяют при эксплуатации требованиям нормативной документации на оборудование или требованиям, указанным в нормативной документации на методы испытаний изделий.

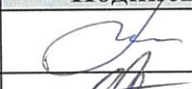


8.3 При положительных результатах первичной аттестации на основании протокола аттестации оформляется аттестат об аттестации. Аттестат оформляется в соответствии с приложением Б ГОСТ Р 8.568-2017.

При периодической аттестации результаты аттестации оформляются согласно разделу А ГОСТ Р 8.568-2017.



8.4 Сведения о выданном аттестате (номер и дата выдачи), полученные значения характеристик, а также срок последующей аттестации или периодичность ее проведения в процессе эксплуатации вносят в эксплуатационную документацию на комплекс.

8.5 В случае отрицательных результатов аттестации, комплекс к применению не допускается. Отрицательные результаты отражаются в протоколе аттестации и паспорте (формуляре) комплекса.

От АУ «Технопарк-Мордовия»

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Гл. инженер ЦПИ	С.А.Матявин		18.10.18
Инженер-испытатель	А.С.Евдокимов		18.10.18
Инженер-испытатель	А.С.Кумакшев		18.10.18

От ФГУП «ВНИИФТРИ»

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Начальник лаборатории 140	А.Е. Ескин		18.10.18
Инженер лаборатории 140	Ф.Г. Колдашов		18.10.18