

СОГЛАСОВАНО  
Зам. генерального директора  
по радиотехническим и  
электромагнитным измерениям  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
« 19 »  
И.М. Малай  
 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
АУ «Технопарк-Мордовия»

  
« 19 »  
В.В. Якуба  
 2018 г.

Испытательный комплекс  
GTEM 5407  
Методика первичной (периодической, повторной) аттестации  
123.20.18 МА

р. п. Менделеево  
2018

## Содержание

	стр.
1 Общие положения .....	3
2 Объект аттестации.....	3
3 Нормативные ссылки .....	3
4 Средства измерений и вспомогательное оборудование, используемое при аттестации .....	3
5 Объем аттестации .....	5
6 Подготовка к аттестации.....	5
7 Проведение аттестации.....	5
8 Требования к отчетности .....	9

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика первичной (периодической, повторной) аттестации (далее – МА) разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017.

## 2 ОБЪЕКТ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Объект аттестации: Испытательный комплекс GTEM 5407, (далее - комплекс).

2.2 Состав:

- камера GTEM 5407, зав № 26575723;
- система SEMS 130, зав № б/н.

2.3 Принадлежность: АУ «Технопарк-Мордовия».

2.4 В ходе аттестации должны быть определены характеристики комплекса, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Подтверждаемые характеристики комплекса

Наименование характеристики	Номинальное значение (диапазон значений)	Допустимое отклонение
Напряженность электромагнитного поля, В/м	54	от 0 до + 6 дБ
Эффективность экранирования, дБ	80	Не менее
Максимальное значение напряженности электромагнитного поля, В/м	Определяется при первичной аттестации	Не менее
КСВН порта ввода/вывода	Не более 2	

## 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 2.601-2006. ЕСКД. Эксплуатационные документы;
- ГОСТ 8.417-2002. ГСИ. Единицы величин;
- ГОСТ Р 8.568-2017. ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения;
- ГОСТ Р 51317.4.3-2006. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.

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	Назначение при аттестации
Пробник электрического поля EP 601	Диапазон частот от 100 кГц до 9,25 ГГц Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2$ дБ	Измерение параметров электрического поля
Антенна логопериодическая HL046E	Диапазон частот от 80 до 3000 МГц Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2$ дБ	Измерение параметров электрического поля
Антенна биконическая антенна НК116E	Диапазон частот от 20 до 300 МГц. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2$ дБ	Измерение параметров электрического поля
Антенна измерительная рамочная П6-43	Диапазон частот от 9 кГц до 30 МГц. Погрешность коэффициента калибровки $\pm 1,5$ дБ	Измерение параметров электрического поля
Антенный измерительный комплект АИК1-40Б	Диапазон частот от 0,9 до 40 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента усиления $\pm 1,2$ дБ (для антенн П6-140-х); $\pm 1,8$ дБ	Измерение параметров электрического поля
Измерительный приёмник ESR7 (9кГц до 7 ГГц)	Диапазон частот 9кГц до 7 ГГц Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5$ дБ	Напряжение ВЧ
Преобразователь измерительный NRP-Z91	Диапазон рабочих частот от 9 кГц до 6 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 6$ %	Измерение мощности ВЧ
Прибор комбинированный TESTO – 622	Диапазон измерений давления: от 30 до 120 кПа Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа Диапазон измерений относительной влажности: от 10 до 95 % Пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности $\pm 3$ % Диапазон измерений температуры: от минус 10 до плюс 60 °С Пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,4$ °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
Линейка измерительная металлическая	Длина 500 мм $\pm 0,15$ мм	Установка пробника электрического поля
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 напряженности электромагнитного поля и КСВН порта ввода/вывода	7.7	+	+
Определение максимального значения напряженности электромагнитного поля	7.8	+	+
Определение эффективности экранирования	7.9	+	+

## 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 п 2.2.

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 индикаторных табло;
- 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 « Испытательный комплекс GTEM 5407. Программа первичной аттестации 140.20.18 ПА».

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

7.4.4 Напряжение и частота питающей сети должны соответствовать требованиям п.5.2 программы первичной аттестации « Испытательный комплекс GTEM 5407. Программа первичной аттестации 140.20.18 ПА».

7.4.5 Результат проверки заносится в протокол.

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

7.5.1 Проверить наличие заземляющих проводов составных частей комплекса.

7.5.2 Результаты аттестации считать положительными, если комплекс заземлен.

7.5.3 Проверить наличие средств пожаротушения в и их исправность.

7.5.4 Результат проверки заносится в протокол

7.5.5 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 руководством эксплуатации.

7.6.2 Оценить работоспособность органов управления и отклик аппаратуры на действия оператора.

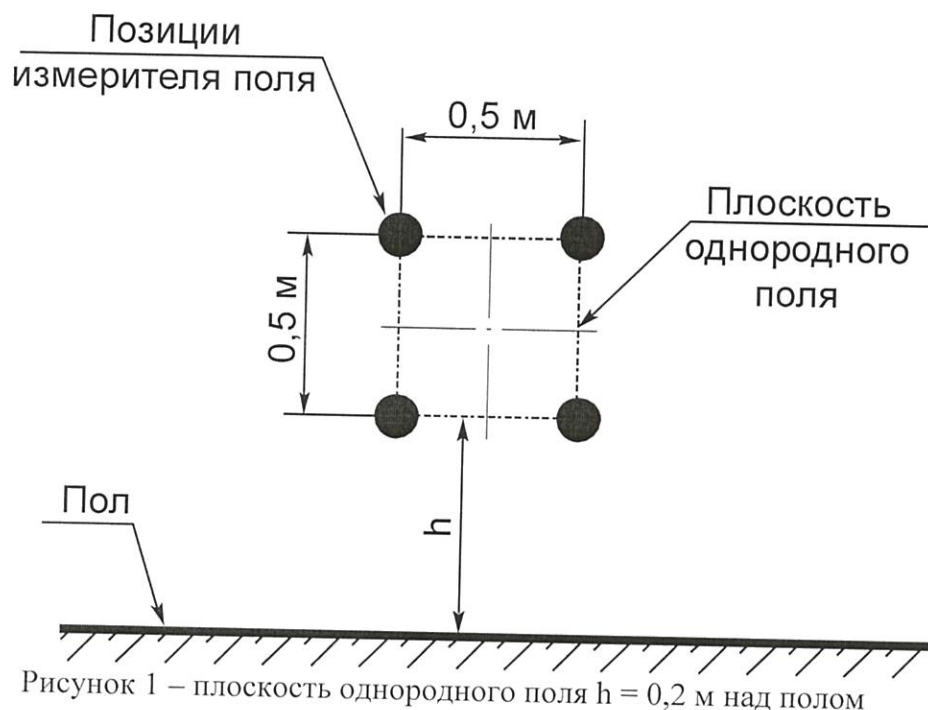
7.6.3 Результаты аттестации считать положительными, если наблюдается отклик на команды оператора.

7.6.4 Результат проверки заносится в протокол.

#### **7.7 Определение напряженности электромагнитного поля**

7.7.1 Установить пробник электрического поля EP 601 в центр плоскости однородного поля.

7.7.2 Установить частоту испытательного сигнала 100 кГц.



7.7.3 Подать на камеру сигнал такой мощности, чтобы полученная напряженность поля была равна  $E = 54$  В/м. Зарегистрировать измеренное значение подаваемой на камеру мощности  $P_n$ , дБм и значение отраженной мощности  $P_o$ , дБм.

Примечание: Погрешность измерения напряженности электромагнитного поля не должна превышать  $\pm 2$  дБ.

Погрешность измерения мощности не должна превышать  $\pm 2$  дБ.

7.7.4 Рассчитать значение КСВН порта ввода/вывода камеры  $K$  по формуле:

$$K = (A_n + A_o) / (A_n - A_o) \quad (1)$$

где  $A_n, B$  – напряжение прямой волны \_\_\_\_\_;

$A_o, B$  – напряжение отраженной волны \_\_\_\_\_;

7.7.5 Увеличить частоту испытательного сигнала генератора на 1 % от предыдущего значения частоты, повторить пп. 7.7.3....7.7.4.

7.7.6 Повторять 7.7.3....7.7.4 до тех пор, пока частота испытательного сигнала не достигнет значения 5 ГГц.

7.7.7 Повторить 7.7.2...7.7.3, 7.7.5, 7.7.6 для остальных точек измерительной сетки (см. рисунок 1).

7.7.8 Разложить на каждой частоте измеренные значения подаваемой мощности в порядке возрастания.

7.7.9 Результаты аттестации считать положительными, если на всех частотах максимальное значение подаваемой мощности превышает минимальное не более чем на 6 дБ и КСВН порта ввода/вывода не более 2.

7.7.10 Полученные результаты занести в протокол аттестации.

7.8 Определение максимальной напряженности электромагнитного поля

7.8.1 Пробник электрического поля РММ ЕР-601 (далее - пробник) разместить в центре рабочей области.

7.8.2 Подключить преобразователь измерительный NRP-Z91 (далее - измеритель мощности) к каналу измерения мощности, подаваемой на камеру.

7.8.3 Установить частоту испытательного сигнала 100 кГц.

7.8.4 Установить максимальный уровень выходной мощности.

7.8.5 Зарегистрировать измеренное значение подаваемой на антенну мощности  $P$ , Вт и показания пробника  $E$ , В/м.

Примечание: Погрешность измерений напряженности поля не должна превышать  $\pm 2$  дБ. Погрешность измерений мощности не должна превышать 18 % (1,5 дБ).

7.8.6 Увеличить частоту испытательного сигнала генератора на 1 % от предыдущего значения частоты и повторить п. 7.8.4, 7.8.5.

7.8.7 Повторять п. 7.8.6 до тех пор, пока частота испытательного сигнала не достигнет значения 5 ГГц.

7.8.8 При первичной аттестации определяется максимальное значение напряженности электромагнитного поля. Результаты периодической аттестации считать положительными, если полученные значения не менее полученных значений при первичной аттестации.

### **7.9 Измерение эффективности экранирования**

7.9.1 Подключить приемную антенну к измерительному приёмнику ESR7 и разместить ее напротив дверцы камеры на расстоянии 0,5 м (в качестве приемной антенны использовать в диапазоне 9 кГц...20 МГц антенну П6-43, от 20 до 300 МГц - НК116Е, от 0,3 до 3 ГГц - НЛ046Е, от 3 до 5 ГГц - АИК1-40Б).

7.9.2 Установить частоту 9 кГц.

7.9.3 Подать на камеру сигнал с мощностью в соответствии с п. 7.7.3., и записать показания приемника  $U$ , дБмкВ.

7.9.4 Значение эффективности экранирования ( $Q$ ) в децибелах вычислить по формуле:

$$Q = 154,6 \text{ [дБмкВ/м]} - (U + K) \quad (2)$$

где  $K$  – коэффициент калибровки антенны дБ (1/м).

7.9.5 Повторить 7.9.2...7.9.4 на частотах 0,1, 100, 300, 1000, 3000, 5000 МГц.

7.9.6 Результаты аттестации считать положительными, если значение эффективности экранирования не менее 80 дБ.



## 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.

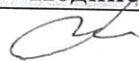


8.3 При положительных результатах первичной аттестации на основании протокола аттестации оформляется аттестат об аттестации. Аттестат оформляется в соответствии с приложением Б ГОСТ Р 8.568-2017.

При периодической аттестации результаты аттестации оформляются согласно разделу В 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		19.10.18
Инженер-испытатель	А.С.Евдокимов		19.10.18
Инженер-испытатель	А.С.Кумакшев		19.10.18

От ФГУП «ВНИИФТРИ»

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Начальник лаборатории 140	А.Е. Ескин		19.10.18
Инженер лаборатории 140	Ф.Г. Колдашов		19.10.18