

УДК 621.373

## **Испытательное оборудование технических средств по требованиям электромагнитной совместимости**

*В. Е. Бобиков, В. Ф. Кондаков, В. И. Сидоренков,  
А. Ф. Харченко*

Высоковольтный научно-исследовательский центр (ВНИЦ ВЭИ) — филиал ГУП "Всероссийский электротехнический институт им. В. И. Ленина", г. Истра, Московская обл., Россия

*Рассмотрены вопросы разработки и создания испытательного оборудования в области электромагнитной совместимости. Приведены характеристики испытательных генераторов, позволяющих проводить научные исследования и испытания в широком спектре радиопомех.*

На современном этапе технического развития общества в индустриально развитых странах остро встала проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) технических средств (ТС). В России принят ряд законов (в частности, закон РФ от 01.12.1999 г. "О государственном регулировании в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств"), в которых отмечается необходимость в проведении научных и опытно-конструкторских работ по ЭМС. Но в силу сложившейся экономической ситуации работы в данной области практически не ведутся. Стремление Российской Федерации войти в ЕС и ВТО требует безотлагательного решения проблем ЭМС, поскольку без этого товарам российского производства путь на международные рынки закрыт. Отставание уже наносит экономике огромные потери, которые будут еще больше, когда Россия выйдет на мировой рынок с наукоемкой продукцией.

Для проведения качественных научных исследований и испытаний в области ЭМС прежде всего требуется современная испытательная база. Основу такой базы составляют испытательные генераторы, позволяющие воспроизво-

дить широкий спектр испытательных воздействий. Серийно подобное оборудование в России не выпускается. Известными зарубежными производителями имитаторов помех, предназначенных для испытаний ТС в области ЭМС, являются фирмы Швейцарии и Японии. В то же время стоимость этих имитаторов препятствует широкому их внедрению на отечественных предприятиях.

ВЭИ им. В. И. Ленина и, в частности, ВНИЦ ВЭИ имеют большой опыт работы в области электромагнитной совместимости и стойкости к мощным электромагнитным воздействиям искусственного и естественного происхождения. Во ВНИЦ ВЭИ создана и функционирует испытательная лаборатория (ИЛ) ТС по требованиям ЭМС, аккредитованная Госстандартом России (Аттестат № РОСС RU 001.21.МЭ36). Разработанные и созданные в ИЛ ТС ЭМС испытательные генераторы позволяют проводить не только сертификационные испытания ТС, но и научные исследования в области ЭМС электротехнического и электронного оборудования.

В таблице приведены испытательное оборудование и перечень нормативно-технической документации, требованиям которой удовлетворяют разработанные генераторы. Приведенный перечень оборудования удовлетворяет большей части спектра обязательных воздействий, применяемых к электротехническому и электронному оборудованию.

№ п/п	Испытательное оборудование	НТД и требования к ним
1	Имитатор импульсных помех наносекундной длительности ИП-5	ГОСТ Р 51317.4.4—99. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_{\text{имп}} = (0,25-4,0) \text{ кВ} \pm 10 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\text{ф}} = 5 \text{ нс} \pm 30 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\text{н}} = 50 \text{ нс} \pm 20 \%</math></li> </ul>
2	Имитатор импульсных помех микросекундной длительности ИИПМ-1	ГОСТ Р 50007—92. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_{\text{имп}} = (0,5-4,0) \text{ кВ} \pm 10 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\text{ф}} = 1 \text{ мкс} \pm 30 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\text{н}} = 50 \text{ мкс} \pm 20 \%</math></li> </ul>
3	Генератор динамических изменений напряжения ГДИН	ГОСТ Р 50627—93. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети питания. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Провалы напряжения: <math>U = 154 \text{ В} \pm 5 \%</math></li> <li>• Прерывания напряжения: <math>U = 0 \text{ В} \pm 0,2 U_{\text{н}}</math></li> <li>• Выбросы напряжения: <math>U = 264 \text{ В} \pm 5 \%</math></li> </ul>
4	Генератор электростатических разрядов ГЭСР-К	ГОСТ 29191—91. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U = (2-16) \text{ кВ} \pm 10 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\text{ф}} = 0,95 \text{ нс} \pm 30 \%</math></li> <li>• <math>I_{\text{мах}} = 150 \text{ А} \pm 10 \%</math></li> </ul>
5	Испытательный генератор микросекундный ИГМ-1	ГОСТ Р 50030.1—92. Низковольтная аппаратура распределения и управления. Ч.1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U_{\text{имп}} = (0,33-12) \text{ кВ} \pm 10 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\text{ф}} = 1 \text{ мкс} \pm 30 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\text{н}} = 50 \text{ мкс} \pm 20 \%</math></li> </ul>

Окончание таблицы

№ п/п	Испытательное оборудование	НТД и требования к ним
6	Генератор магнитного поля промышленной частоты ГМППЧ	ГОСТ Р 50648—94. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>I_H = (1-100) \text{ A} \pm 10 \%</math></li> <li>• <math>I_{KH} = (300-1000) \text{ A} \pm 10 \%</math></li> </ul>
7	Генератор импульсного магнитного поля ГИПП	ГОСТ Р 50649—91. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>I = (100-1000) \text{ A} \pm 10 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\Phi} = 6,4 \text{ мкс} \pm 30 \%</math></li> <li>• <math>\tau_{\Pi} = 16 \text{ мкс} \pm 30 \%</math></li> </ul>
8	Испытательный генератор электрооборудования автомобилей ИГА	ГОСТ 28751—90. Электрооборудование автомобилей. Электромагнитная совместимость. Кондуктивные помехи по цепям питания. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Испытательные импульсы № 1—7</li> </ul> ГОСТ 29157—91. Электрооборудование автомобилей. Помехи в контрольных и сигнальных бортовых цепях. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Испытательные импульсы № 1—4</li> </ul>

В связи с введением с 01.01.2001 г. ряда новых государственных стандартов в области ЭМС, гармонизированных с международными и европейскими стандартами, перечень разрабатываемого оборудования будет расширен. Это касается разработки испытательных генераторов токовых нагрузок, радио- и высокочастотных электромагнитных полей и т. д.

В настоящее время отдельные испытательные генераторы (ГДИН, ИП-5) проходят модернизацию, учитывающую изменения, связанные с введением новых ГОСТов.

### Выводы

1. Во ВНИЦ ВЭИ им. В.И. Ленина создана современная испытательная и методическая база, позволяющая проводить широкий спектр научных исследований и испытаний в области ЭМС электротехнического и электронного оборудования.

2. Накоплен большой опыт по разработке и изготовлению испытательных генераторов, удовлетворяющих требованиям государственных стандартов по ЭМС.

## The test equipment of means under the requirements of electromagnetic compatibility

V. E. Bobikov, B. F. Kondakov, A. I. Sidorenkov, A. F. Kcharchenko  
High Voltage Scientific and Research Center, Branch of The Lenin's All-Russian Electrotechnical Institute, Istra, Moscow region, Russia

*In paper the questions of development and creation of the test equipment are considered in the field of electromagnetic compatibility. The characteristics of test generators allowing to carry out the scientific research and test in a wide spectrum of radionoisies are given.*