



М.С. Шкиндеров, О.В. Чернов

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ ПРИ МИКРОСЕКУНДНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ ПО СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

(Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ)

Увеличение функциональности систем контроля и управления доступом (СКУД), отвечающих современной концепции общественной безопасности, развитие современных технологий, таких как биометрическое распознавание личности, радиочастотная идентификация (RFID), которая последнее время так же широко внедрена при оплате банковскими картами (PayPass, PayWave), привели к их широкому применению в повседневной жизни [1]. Помимо традиционных функций, возложенных на СКУД, активно используются дополнительные возможности таких систем, не относящиеся к охране. К примеру, данные полученные от СКУД полезно будет использовать при учете рабочего времени сотрудников, распределения нагрузки в столовых на предприятии или школах, информировании родителей о передвижении ребенка по образовательному учреждению. При несанкционированном доступе происходит оповещение профильных служб, путем отправки сообщения с фотографией и временем прохода злоумышленника, так же предусмотрен режим звукового оповещения. Применение таких систем целесообразно в местах, где необходимо за короткое время пропустить максимальное количество людей, при этом к идентификатору привязывается фотография его владельца.

Эффективное обеспечение безопасности путем применения таких СКУД связано с их надежным функционированием в реальных условиях эксплуатации, где присутствуют разные источники непреднамеренных и преднамеренных электромагнитных помех, в том числе, по сети электропитания [2, 3, 4, 5, 6].

Целью данной работы является исследование эффективности защиты сетевых фильтров и ИБП для СКУД при воздействии микросекундных электромагнитных импульсов (ЭМИ) по сети электропитания; выявление направлений для повышения помехоустойчивости и информационной безопасности СКУД; создание базы экспериментальных результатов для реализации современной информационной технологии по сквозному прогнозированию помехоустойчивости и информационной безопасности устройств СКУД при воздействии микросекундных электромагнитных импульсов по сети электропитания [7].

Одним из наиболее эффективных способов повышения помехоустойчивости устройств СКУД является применение внешних устройств защиты. Производители предлагают разные по конструкции внешних защитных устройств от электромагнитных воздействий по сети электропитания. Задача таких устройств защиты, в данном случае сетевых фильтров (СФ) и источников беспере-



бойного питания (ИБП), является защита устройств СКУД от скачков напряжения/тока и фильтрации от высокочастотных помех по сети электропитания.

В качестве источника ЭМИ при экспериментальных исследованиях используется генератор ИГМ 4.1 производства НПП «ПРОРЫВ». Он создает нормированные микросекундные ЭМИ в сети электропитания электронных устройств в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-2007. В качестве измерительного устройства используется четырехканальный осциллограф LECROY 104MXi с полосой пропускания 1 ГГц (рис. 1).



Рис. 1. Генератор ИГМ 4.1 и форма импульсной помехи (на мониторе)

Результаты исследований классифицируются и оцениваются на основе критериев качества функционирования согласно ГОСТ Р 51317.4.5-07, а также количественно, т.е. путем измерения амплитудных значений напряжения помехи на выходе источника вторичного электропитания (ИВЭ) устройств СКУД (например вычислительной техники) при ЭМИ. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Эффективность устройств защиты при воздействии микросекундных ЭМИ

Тип	Амплитуда ЭМИ, В (критерий качества функционирования)			
	500	1000	2 000	4 000
Без защитного устройства	1,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (D)	– (D)
СФ SVEN Optima Base	1,0 (A)	1,2 (A)	1,5 (A)	>3 (C)
СФ APC Essential Surge Arrest	1,0 (A)	1,1 (A)	1,6 (A)	>3 (C)
ИБП IPPON Back Office 400	1,1 (A)	1,2 (A)	1,7 (A)	>3 (C)



По результатам экспериментальных исследований сделаны следующие выводы:

– обнаружено, что при воздействии микросекундных ЭМИ с амплитудой до 1000 В применение рассмотренных внешних защитных устройств практически не влияет на величину электромагнитной помехи на выходе ИВЭ устройств СКУД;

– при амплитуде воздействия ЭМИ 2000В выявляется порог срабатывания внешних защитных устройств, что обеспечивает нормальное функционирование устройств СКУД. При этом происходит снижение электромагнитных помех в среднем на 4-5 Дб;

– воздействие микросекундных ЭМИ с амплитудой более 2000 В, все рассмотренные устройства защиты выдерживают только ограниченное количество раз, далее происходит физическое разрушение защитных элементов;

– отсутствие данных внешних защитных устройств приводит к физическому разрушению элементов ИВЭ устройств СКУД;

– существенных отличий между положительной и отрицательной полярностью воздействия ЭМИ на устройства СКУД по сети электропитания не обнаружено.

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что внешние устройств защиты устройств СКУД при воздействии микросекундных ЭМИ по сети электропитания не всегда являются достаточно эффективными и необходимо применение новых технических решений для повышения помехоустойчивости [8, 9]. При этом, также актуальны исследования помехоустойчивости устройств СКУД при электростатическом разряде [10, 11], помехам по локальной сети [12], электромагнитном импульсе молнии [13].

Литература

1. Назаров П.Н. Системы контроля и управления доступом 2016: нестандартные области применения // Системы безопасности. 2016. №1. С. 64-66.

2. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М., Зиатдинов И.Н. Моделирование электромагнитного воздействия на электронные средства по сети электропитания здания // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2014. – №7-8. – С. 104-110.

3. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М., Зиатдинов И.Н. Анализ функционирования вычислительной техники при воздействии электромагнитных помех по сети электропитания // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2015. – №7-8. – С. 98-105.

4. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М. Исследование помехоустойчивости вычислительной техники при электромагнитных воздействиях по сети электропитания // Радиотехника и электроника. – 2016. – №5. – С. 500–504.

5. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М., Зиатдинов И.Н., Шарафутдинов И.И. Помехоустойчивость средств вычислительной техники при динамических изменениях напряжения сети электропитания // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2013. – №1-2. – С. 105–115.



6. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М. Анализ качество электроэнергии в однофазной сети электропитания 220 Вольт 50 Герц // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2012. – №7-8. – С. 63-71.

7. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М., Назметдинов Ф.Р., Набиев И.И. Повышение помехоустойчивости электронных средств при электромагнитных воздействиях по сети электропитания // Журнал радиоэлектроники: электронный журнал. – 2015. – №6.- С. 2.

8. Гизатуллин З.М. Сквозное прогнозирование помехоустойчивости электронно-вычислительных средств внутри зданий при внешних электромагнитных воздействиях // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева . – 2011. – №2. – С. 123-128.

9. Гизатуллин З.М. Повышение эффективности экранирования корпуса электронных средств // Технологии электромагнитной совместимости. – 2010. – №3. – С. 37-43.

10. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М. Экспериментальные исследования помехоустойчивости персонального компьютера при импульсном разряде статического электричества // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева . – 2011. – №3. – С. 78-83.

11. Гизатуллин З.М. Электромагнитная совместимость электронно-вычислительных средств при воздействии электростатического разряда // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2009. - №1-2. – С. 104-112.

12. Гизатуллин З.М., Гизатуллин Р.М. Исследование электромагнитной совместимости локальных вычислительных сетей при наносекундных электромагнитных воздействиях // Радиотехника и электроника. – 2014. – №5. – С. 463–467.

13. Гизатуллин З.М. Анализ магнитных полей внутри здания при воздействии разряда молнии на внешнею систему молниезащиты здания // Технологии электромагнитной совместимости. – 2010. - №3. - С. 30-36.

В.П. Цветов

О ДВОЙСТВЕННЫХ УПОРЯДОЧЕННЫХ ПОЛУГРУППАХ БИНАРНЫХ ОТНОШЕНИЙ

(Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева)

Теория упорядоченных полугрупп, в частности, полугрупп бинарных отношений, представляет самостоятельный интерес, а также находит обширные приложения, например, в теории графов, теории автоматов, теории кодирования и т.п. [1-3].

В работе рассматривается алгебраическая структура бинарных отношений, порожденная операциями булевой алгебры и композиции.