

ПРОБЛЕМА ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДЕСТРУКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Гуревич В. И.

Центральная Лаборатория Электрической компании Израиля

Проблема преднамеренных электромагнитных деструктивных воздействий (ПЭДВ) на электроэнергетические системы становится в последнее время все более актуальной в связи с двумя современными тенденциями: расширяющимся применением микроэлектроники и микропроцессорной техники в электроэнергетике – с одной стороны, и интенсивными разработками средств дистанционного поражения электронной аппаратуры – с другой. В статье обращается внимание специалистов в области электроэнергетики на необходимость изучения проблемы и разработки мер защиты от ПЭДВ и приводится список литературы, отражающий состояние дел на текущий момент.

Постановка проблемы

Применение специального оружия, способного разрушить систему электроснабжения и другие важнейшие элементы национальной инфраструктуры, не воздействуя напрямую на человека, является весьма заманчивым, поскольку может привести к коллапсу целой страны, притом, что лиц, ответственных за принятие решения о применении такого оружия, никто не сможет осудить за массовое убийство гражданского населения, поскольку это оружие не имеет прямого воздействия на людей. Проблема преднамеренных электромагнитных деструктивных воздействий (ПЭДВ) на электроэнергетические системы становится в последнее время все более актуальной в связи с тремя современными тенденциями:

- расширяющимся применением микроэлектроники и микропроцессорной техники в электроэнергетике;

- возрастанием уязвимости самой микропроцессорной техники к внешним электромагнитным воздействиям вследствие постоянного увеличения плотности микроэлементов в объеме кристалла, уменьшения изоляционных слоев в кристалле, снижения рабочих напряжений (со стандартных 5 В до 1.5 В в некоторых новых микросхемах), увеличения производительности и рабочей частоты микропроцессоров, расширения применения внутренней памяти в микросхемах различного назначения, переход от магнитных накопителей информации к флэш-памяти и т.д.;

- интенсивными разработками средств дистанционного поражения электронной аппаратуры, ведущимися во многих странах и прогрессом, достигнутым в этой области.

Анализ последних исследований и публикаций

Наиболее мощным средством электромагнитного поражения электронной аппаратуры и электротехнических установок (включая силовые трансформаторы!) является электромагнитный импульс высотного (50 – 400 км) ядерного взрыва (ЭМИ ЯВ) [1-5]. Это как раз и есть то самое нелетальное оружие, направленное на разрушение инфраструктуры целой страны, поскольку подрыв ядерного боеприпаса на большой высоте (практически это ближний космос) иницииру-

ет у поверхности земли электромагнитный импульс с напряженностью электрического поля около 50 кВ/м, охватывающий огромную площадь, соизмеримую с площадью средней по размерам европейской страны. С определенной точки зрения – это идеальное "чистое" оружие.

Цель статьи

Анализ мер защиты микропроцессорных устройств электроэнергетических систем от преднамеренных электромагнитных деструктивных воздействий.

Основные материалы исследований

Последние разработки в области неядерных средств ПЭДВ – это американская система СНАМР разработанная компанией Raytheon и установленная в боеголовке крылатой ракеты Boeing. Эта система представляет собой сверхмощный источник направленного микроволнового излучения, дистанционно поражающего электронные системы, расположенные по траектории полета крылатой ракеты. Последняя Российская разработка в этой области - ракета "Алабуга" с электромагнитной боевой частью, способной произвести одиночный электромагнитный импульс, поражающий электронные системы в радиусе до 3.5 км. По опубликованным данным в рамках реализации всероссийской программы вооружений, предусматривающей модернизацию имеющегося и разработку нового оружия и техники, около 15% средств планируется выделить на разработку новых видов электромагнитного оружия. Анализ положения дел в этой области и краткий исторический экскурс приведен в [6-8].

О возникновении ЭМИ ЯВ и о его поражающем действии стало известно военным специалистам и физикам-ядерщикам сразу же после первых экспериментальных взрывов, то есть более 60 лет тому назад [1]. Сегодня все военное электронное и электротехническое оборудование хорошо защищено от ЭМИ ЯВ, чего не скажешь, к сожалению, о гражданском оборудовании. Более того, вначале по соображениям секретности, а потом уже и просто по инерции эту тему не принято было обсуждать в открытой печати и по-

этому большинство гражданских специалистов в области электроники, электротехники, электроэнергетики вообще никогда не слышали об этой проблеме, а если и слышали краем уха, то относятся к ней как какой-то совершенно не актуальной экзотике и даже фантастике из серии "Звездных войн". И совершенно напрасно! В наше время средства преднамеренного дистанционного электромагнитного поражения развиваются столь стремительно, что пришло уже время начать изучать это явление в гражданских университетах и разрабатывать меры по защите гражданских секторов и в первую очередь электроэнергетики – как основы всей инфраструктуры страны [9-12].

Выводы

Целью данной статьи является ознакомление специалистов в области электроэнергетики с положением дел по защите электрооборудования от ЭМИ ЯВ. В связи с ограниченностью объема данной публикации, мы вынуждены ограничиться лишь списком опубликованных работ по этой теме (преимущественно на русском языке, хотя имеется и большое количество публикаций на английском языке), и надеемся, что для начала этой информации будет вполне достаточно инженерам, аспирантам и преподавателям вузов, желающих заняться этой актуальной темой.

Список использованных источников

1. Гуревич В. И. Уязвимости микропроцессорных реле защиты: проблемы и решения / В. И. Гуревич. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 256 с.
2. Гуревич В. И. Защита оборудования подстанции от электромагнитного импульса / В. И. Гуревич. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 302 с.
3. Гуревич В. И. Преднамеренные электромагнитные деструктивные воздействия – угроза национальной безопасности страны / В. И. Гуревич // Проблемы анализа риска. – 2016. – № 5. – с. 44-51.
4. Гуревич В. И. Электромагнитный терроризм – новые опасности / В. И. Гуревич // Электротехника и Электромеханика. – 2005. – № 4. – с. 81–83.
5. Гуревич В. И. Проблема электромагнитных воздействий на микропроцессорные устройства релейной защиты / В. И. Гуревич // Компоненты и технологии. – 2010. – № 2. – с. 60-64.
6. Гуревич В. И. Проблема устойчивости микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики к преднамеренным деструктивным электромагнитным воздействиям / В. И. Гуревич // Компоненты и технологии. – 2011 – № 4.
7. Гуревич В. И. Технический прогресс в релейной защите. Опасные тенденции развития РЗА / В. И. Гуревич // Новости электротехники. – 2011. – № 5. – с. 38-40.
8. Гуревич В. И. Снижение уязвимости микропроцессорных устройств релейной защиты к преднамеренным дистанционным деструктивным воздействиям / В. И. Гуревич // Релейная защита и автоматизация. – 2013. – № 4. – с. 48-50.
9. Гуревич В. И. Технический прогресс = "взрыв сложности" + сингулярность / В. И. Гуревич // Компоненты и технологии. – 2014. – № 7. – с. 58-63.
10. Гуревич В. И. Проблемы тестирования микропроцессорных реле защиты на устойчивость к преднамеренным электромагнитным деструктивным воздействиям / В. И. Гуревич // Компоненты и технологии. – 2014. – № 12. – с. 161-168.
11. Гуревич В. И. Проблемы тестирования микропроцессорных реле защиты на устойчивость к преднамеренным электромагнитным деструктивным воздействиям. Продолжение темы / В. И. Гуревич // Компоненты и технологии. – 2015. – № 3. – с. 158-161.
12. Гуревич В. И. Повышение устойчивости энергосистем к преднамеренным электромагнитным деструктивным воздействиям – актуальная задача современности / В. И. Гуревич // Энергоэксперт. – 2015. – № 2. – с. 50-53.

Аннотация

ПРОБЛЕМА ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДЕСТРУКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Гуревич В. И.

Проблема преднамеренных электромагнитных деструктивных воздействий (ПЭДВ) на электроэнергетические системы становится в последнее время все более актуальной в связи с двумя современными тенденциями: расширяющимся применением микроэлектроники и микропроцессорной техники в электроэнергетике - с одной стороны, и интенсивными разработками средств дистанционного поражения электронной аппаратуры – с другой. В статье обращается внимание специалистов в области электроэнергетики на необходимость изучения проблемы и разработки мер защиты от ПЭДВ и приводится список литературы, отражающий состояние дел на текущий момент.

Abstract

THE PROBLEM OF INTENTIONAL DESTRUCTIVE ELECTROMAGNETIC IMPACTS ON POWER SYSTEMS

V. Gurevich

The problem of Intentional Destructive Electromagnetic Impacts (IDEI) on power systems becomes recently more and more actual in connection with two modern trends: an extending application of microelectronics and microprocessor-based devices and systems in electric power industry - on the one hand, and intensive designs special equipment for distance destruction of electronic devices and systems - with another. The article pays attention of specialists in the field of electric power industry to necessity of studying of a problem and development of measures of protection against IDEI and provides a list of literature reflecting the current state of the researches and developments in the field.