

УДК 621.391.82

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ШИМ-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

С.В. ХАРЧЕНКО, В.К. ЖЕЛЕЗНЯК

*Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

При выявлении технических каналов утечки информации (КУИ), средства вычислительной техники (СВТ) рассматривают как систему, учитывающую: основное (стационарное) оборудование; оконечные устройства; соединительные линии; систему заземления, а также вспомогательные технические средства и системы (ВТСС), которые находятся в одном помещении с основными техническими средствами (ОТСС); технические средства открытой телефонной, громкоговорящей связи; системы охранной и пожарной сигнализации; электробытовые приборы и т. д. [1].

Наибольший интерес представляют ВТСС, имеющие выход за пределы контролируемой зоны (КЗ), посторонние провода и кабели, к ним не относящиеся, но проходящие через помещение, где установлены ОТСС и ВТСС, металлические трубы систем отопления, водоснабжения и другие токопроводящие металлоконструкции.

В зависимости от физической природы возникновения информационных сигналов, среды их распространения и способов перехвата, технические КУИ можно разделить на электромагнитные и электрические.

Электромагнитные КУИ. К ЭМ КУИ относятся КУИ, возникающие за счет различного вида ПЭМИН: излучений элементов СВТ излучений на частотах работы высокочастотных генераторов СВТ; излучений на частотах самовозбуждения усилителей низкой частоты СВТ [2].

Электрические (Э) КУИ. Э КУИ возникают за счет: наводок ЭМ излучений СВТ на ВТСС и их соединительные линии, выходящие за пределы КЗ; просачивание ЭМ сигналов в цепи электропитания; просачивание информационных сигналов в цепи заземления.

Помехи можно разделить на две категории – узкополосные и широкополосные. В узкополосной помехе мощность сконцентрирована в узкой полосе частот. На практике в подавляющем большинстве случаев помеха имеет явно выраженный широкополосный – импульсный характер. Чем короче импульс по сравнению с периодом его повторения, тем в соответствии с Фурье-распределением более широкополосная помеха и тем большее количество гармоник может излучаться. Выделение информационных составляющих из помех является затруднительным процессом, так как уровни помех намного выше информационных составляющих [3].

В современных СВТ используются импульсы с очень короткими фронтами, что в еще большей степени увеличивает потенциальное количество существующих гармоник только от одного источника помех. В любом случае импульсная последовательность возбуждает сильное переменное магнитное поле, легко проникающее в другие цепи, особенно на верхних гармониках.

Цель доклада: анализ тонкой структуры информационных составляющих сигналов, которые излучаются от ШИМ-преобразователя при питании СВТ.

Для реализации цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Разработать экспериментальную модель для исследования каналов утечки ШИМ-преобразователя СВТ.
2. Предложить тестовые сигналы и критерий оценки защищенности видеоинформации ШИМ-преобразователя СВТ.
3. Исследовать и обосновать алгоритм разработанной методики оценки защищенности ШИМ-преобразователя СВТ.

Особенности возникновения и распространения электромагнитной помехи.

Как известно из электродинамики, распространение электромагнитного поля полностью описывается уравнениями Максвелла. На практике необходимо исследовать поля ближней, дальней и промежуточной зон, так как в исследуемых диапазонах может значительно преобладать магнитная, либо электрическая составляющая электромагнитного поля.

Разработка экспериментальной модели для исследований каналов утечки видеоинформации ШИМ-преобразователя питания.

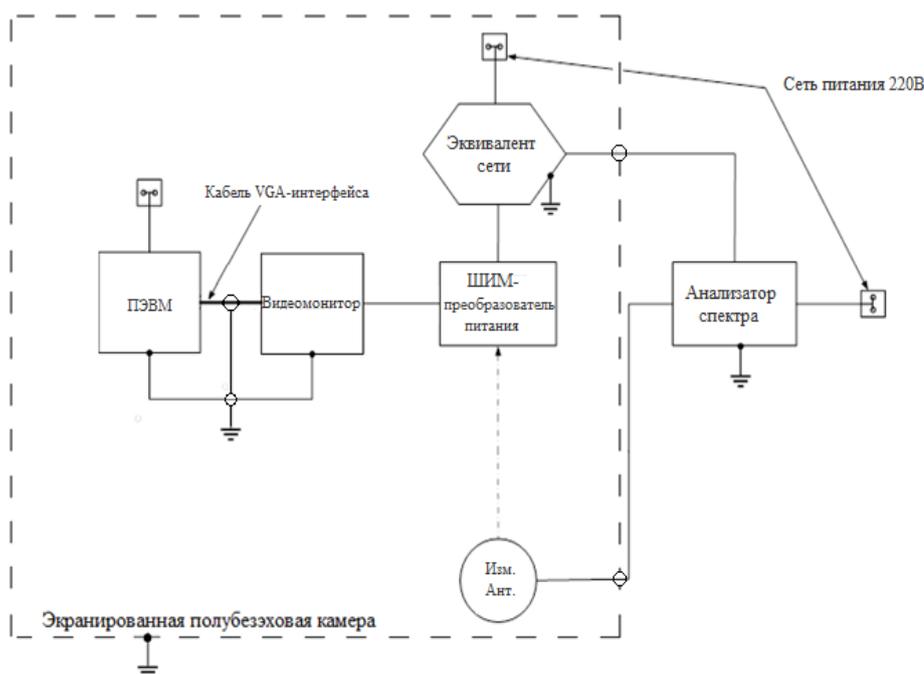


Рис. 1. Блок-схема экспериментальной модели для исследования каналов утечки видеоинформации ШИМ-преобразователя питания СВТ

Экспериментальная модель состоит из: ШИМ-преобразователь питания. В качестве объекта испытаний используется преобразователь питания видеомонитора, преобразуя переменный ток сети напряжением 220 В в постоянный ток напряжением 12 В; монитор LG 786LS, служит нагрузкой преобразователя питания; ПЭВМ, источник видеоинформации, передаваемой на видеомонитор по средствам кабеля интерфейса VGA; анализатора спектра; эквивалент сети.

Измерения проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51320-99, в результате чего повышается достоверность оценки параметров информативных каналов утечки.

Тестовые сигналы и критерий оценки защищенности видеоинформации ШИМ-преобразователя СВТ.

В методике предложен тестовый информационный сигнала параметры которого соответствуют однополярной меандровой последовательности, соответствующей параметрам последовательности элементарных посылок видеосигнала. В этом режиме длительности соответствующих импульсов и пауз между ними равны $T_{и}/\tau_{и}=2$.

Используемый в исследовании видеомонитор работает с разрешающей способностью $1024 \times 768 \times 60$ Гц. Это значит, что в одной строке формируется 512 «черных» и 512 «белых» пикселей, таких строк в кадре 768 при 60 кадрах в секунду.

Из этого рассчитаем тактовую частоту тестового сигнала. Проходят 512 импульсов в 762 строках с обновлением 60 Гц, учитывая частоту обратного хода, получаем $512 \times 762 \times 60 \times 1.37 \approx 32.4$ МГц.

Критерием оценки защищенности будем считать отношение напряженности гармонических составляющих тестового измерительного сигнала к напряженности опорному сигналу. В качестве опорного сигнала используется сигнал «белое поле».

Исследование разработанной экспериментальной модели на наличие каналов утечки видеоинформации. На рисунках 2 (Э КУИ) и 3 (ЭМ КУИ) предоставлены обнаруженные спектры исследуемых сигналов на нечетных гармониках информационного сигнала.

Анализируются возможные каналы утечки информации ШИМ-преобразователя питания СВТ. Разработана методика оценки защищенности видеоинформации ШИМ-преобразователя СВТ. Проведен анализ тонкой структуры информационных составляющих сигналов, излучаемых ШИМ-преобразователем при питании СВТ.

На основании разработанной методики, проведена оценка защищенности видеоинформации ШИМ-преобразователя СВТ, исследования каналов утечки видеоинформации производились в двух средах распространения:

- излучения информационного сигнала в цепь питания в виде кондуктивных помех;

– излучение информационного сигнала в эфир в виде электромагнитных излучений.

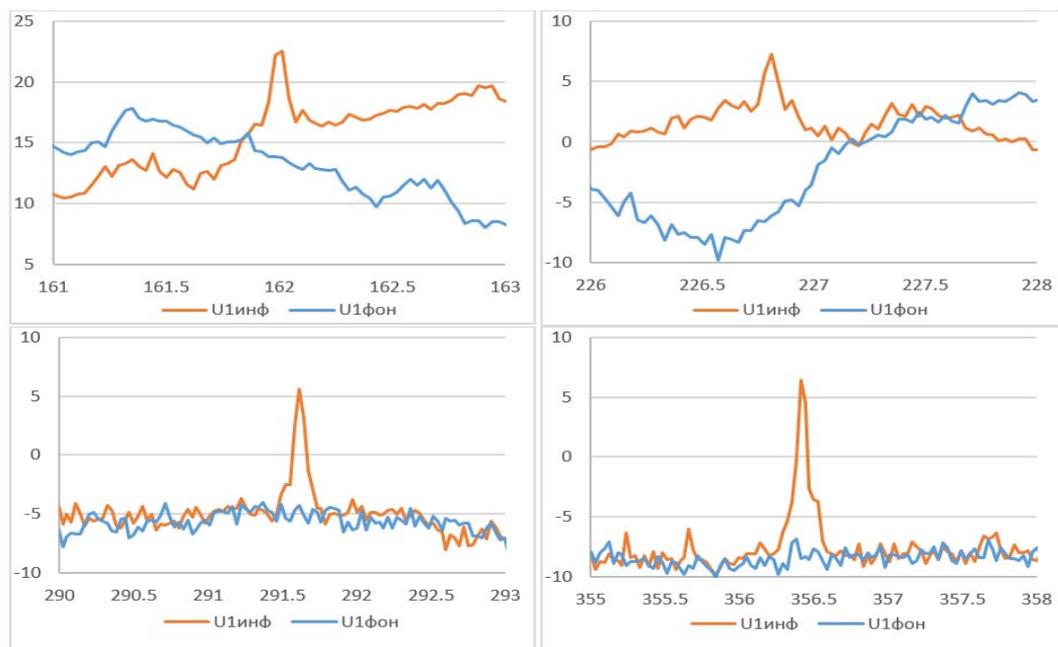


Рис. 2. Спектры 5-й, 7-й, 9-й и 11-й гармоник

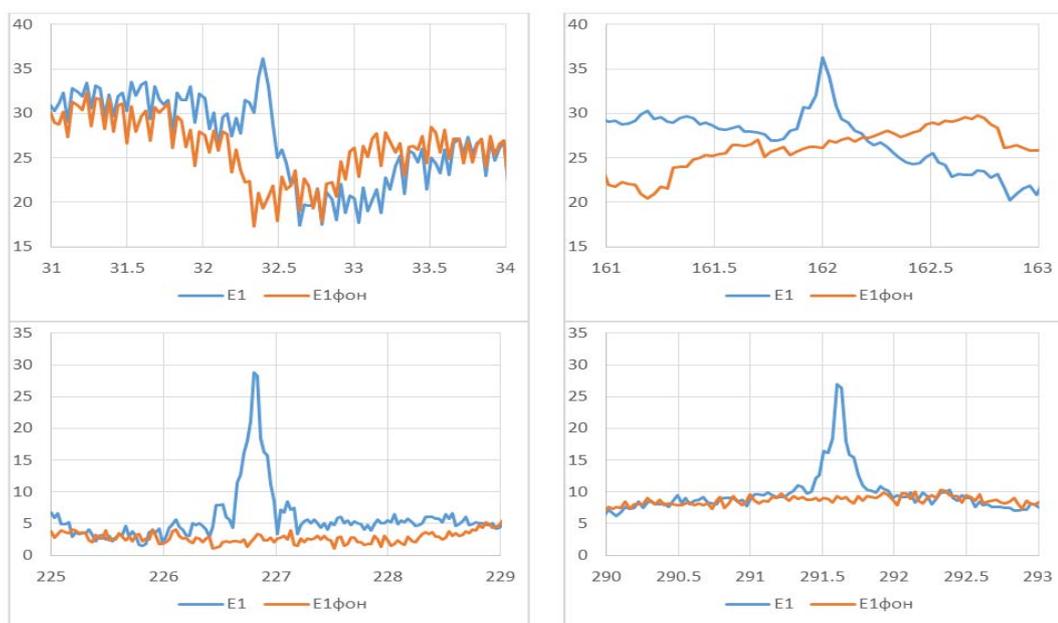


Рис. 3. Спектры 1-й, 5-й, 7-й и 9-й гармоник

В результате проведения измерений, были обнаружены излучения информационного сигнала. В цепях питания, измеренные уровни излучения информационного сигнала «точка через точку» превышали уровень излучения опорного (фонового) сигнала «белое поле» в среднем на ~ 10 дБ мкВ. В эфире, уровни излучения информационного сигнала «точка через точку» превышали уровни опорного (фонового) сигнала «белое поле» в среднем на ~ 20 дБ мкВ.

Список литературы

1. Железняк, В. К. Защита информации от утечки по техническим каналам : учеб. пособие / В. К. Железняк. – СПб., 2006. – 188 с.
2. Бузов, Г. А. Защита от утечки информации по техническим каналам : учеб. пособие / Г. А. Бузов, С. В. Калинин, А. В. Кондратьев. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с. : ил.
3. Князев, А. Д. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости // А. Д. Князев, Л. Н., Кечиев, Б.В. Петров. – М. : Радио и связь, 1989. – 224 с.