

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЁННОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОТ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ ПО КАНАЛУ ПОБОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ И НАВОДОК

Д.В.КИСЛИЦЫН

Пермский государственный национальный исследовательский
университет, 614990, Пермь, Букирева, 15

Утечка информации по каналу побочных электромагнитных излучений (ПЭМИ) - одна из основных угроз конфиденциальности информации ограниченного доступа. ПЭМИ называются электромагнитные излучения технических средств обработки защищаемой информации, возникающие как побочное явление и вызванные электрическими сигналами, действующими в их электрических и магнитных цепях. Одними из наиболее опасных режимов работы СВТ являются ввод данных на клавиатуру и вывод данных на монитор [1, с. 234].

При выявлении технических каналов утечки информации СВТ необходимо рассматривать как систему, включающую основные технические средства и системы (ОТСС), непосредственно участвующие в обработке конфиденциальной информации, и вспомогательные технические средства и системы (ВТСС), не участвующие в обработке конфиденциальной информации, но находящиеся в зоне электромагнитного поля, создаваемого СВТ [1, с. 6].

Оценка угрозы утечки информации, вызванной побочными излучениями основных технических средств производится путём сравнения радиусов зон потенциального перехвата опасных сигналов с размерами контролируемых зон организации. Различают 2 вида зон вокруг систем вычислительной техники:

- 1) Зона с радиусом R_1 – пространство вокруг ОТСС, в пределах которого не допускается размещение ВТСС, через которое может происходить утечка информации за пределы контролируемой зоны;
- 2) Зона с радиусом R_2 , в пределах которой уровень сигнала, излучаемого ОТСС, превышает норматив. $R_2 > R_1$, так как в качестве средства перехвата используется специальный приёмник с существенно более высокими характеристиками, чем ВТСС.

Информация, содержащаяся в информационных параметрах радиосигналов, защищена вне пределов контролируемой зоны, если $R_{з2} < D_{кз}$, а $R_{з1}$

меньше расстояния между ОТСС и ВТСС, где $D_{кз}$ – расстояние от ОТСС до границы контролируемой зоны [2, с. 807].

Выявление опасных сигналов из общей совокупности сигналов и измерение их уровня проводится при специально организованных тестовых режимах технических средств, при которых длительность и амплитуда информационных импульсов остается теми же, что и в рабочем режиме, но используется периодическая импульсная последовательность в виде пачек. Данное требование связано с тем, что в принятых методиках расчёта результатов специальных исследований значения полосы суммирования частотных составляющих и тактовая частота информационных импульсов должны быть константами [1, стр. 195].

Для измерения ПЭМИ интерфейса VGA был выбран режим работы, при котором на экран выводятся чередующиеся вертикальные полосы чёрного и белого цвета, шириной в 1 пиксель каждая. Для реализации этого режима была написана программа `monitortest`. Реализация тестового режима работы клавиатуры выполнялась с помощью нажатия и удержания клавиши «=», при этом в линию связи поступает последовательность импульсов, близкая к периодической – 01010101011.

Для проведения измерений ПЭМИ использовался комплекс на базе цифрового анализатора спектра с комплектом измерительных антенн. Поиск информативных составляющих спектра сигнала проводился в диапазоне от 50 МГц до 1,09 ГГц для VGA сигнала и в диапазоне от 10 кГц до 100 кГц для сигнала клавиатуры. Результаты измерений уровней информативных сигналов ПЭМИ зависят от настройки параметров приёмника. Измерение излучения монитора производилось с полосой пропускания $\Delta F = 100$ кГц, а измерения сигналов клавиатуры – с полосой пропускания $\Delta F = 100$ Гц. Полоса пропускания составляла от 1 до 3 % полосы обзора анализатора ($\Delta F_{обз}$). Время свипирования устанавливалось равным 5-10 с., тип детектора - среднеквадратичный.

Измерения производились в следующей последовательности:

- 1) Запускается тестовый режим работы;
- 2) С использованием осциллографа измеряются длительности импульсов передачи данных и частота их следования;
- 3) Проводится поиск и измерение уровней напряжённости поля информативных сигналов ПЭМИ клавиатуры на расстояниях $r_1 = 1$ и $r_2 = 2$ метра от СВТ.
- 4) СВТ выключается;

5) На всех частотах, на которых обнаружены информативные составляющие сигнала ПЭМИ, измеряется уровень шумов на расстоянии $r_1 = 1$ метр от СВТ. [3, С. 58 - 60]

Для оценки уровня защищённости необходимо оценить радиусы зон 1 и 2. При этом определяется характер изменения напряжённости поля от расстояния до источника излучения. В общем случае напряжённость поля изменяется в виде:

$$E(H) = \frac{E_0(H_0)}{r_{1,2}^q}.$$

Измерив $E(H)$ в двух точках, можно приближённо оценить показатель q степени изменения напряжённости полей, по значению q определяются размеры зоны 2:

$$R_{3,2} = \sqrt[q]{E_1 / E_n}.$$

Допустимые значения напряжённости поля E_n указываются в нормативно – методических документах для разных категорий помещений. Нормативные значения напряжённости поля с защищаемой информацией определяются из соотношения $E_n = E_{ш} \delta_n$, где $E_{ш}$ – напряжённость электрического поля шумов, δ_n – нормативное (максимальное) отношение сигнал/шум, при котором обеспечивается безопасность информации [2, С. 807 - 809].

№	Частота (МГц)	Уровень (дБмВ)	Уровень (дБмВ)	Уровень (дБмВ)	Уровень (дБмВ)	Уровень (дБмВ)	Уровень (дБмВ)	Уровень (дБмВ)
1	34.0000	24.03	20.00	21.23	41.72	41.00	41.50	26.50
2	100.170	16.13	16.5	16.80	26.22	26.4	26.11	23.00
3	152.2400	14.51	14.9	14.34	16.42	16.47	17.24	16.20
4	216.070	13.18	13.07	12.23	17.81	17.03	17.87	16.20
6	270.4401	12.84	12.50	13.15	14.84	14.62	15.00	13.71
6	324.5200	13.42	13.5	13.80	14.00	13.76	13.84	12.11
7	378.6300	12.1	12.06	12.17	15.10	15.04	15.80	16.20
8	432.7100	12.32	12.00	12.30	12.43	12.41	12.80	12.10
9	486.8104	13.00	12.80	12.50	13.83	13.47	13.51	13.80
10	540.8842	12.44	12.2	12.20	12.70	12.74	12.83	12.5
11	594.982	12.10	12.11	12.06	15.52	15.30	15.21	13.22
12	649.0700	12.38	12.21	12.30	16.40	16.30	16.62	12.00
13	703.1637	13.02	13.00	13.00	14.07	14.07	13.81	13.50
14	757.2540	12.06	12.14	12.42	13.03	12.70	12.80	12.20
15	811.3503	11.91	11.70	11.94	12.81	12.96	12.70	12.00

Рис. 1. Интерфейс программы temptestcalculator.

Для автоматизации расчётов $R_{3,2}$ была составлена программа temptestcalculator, реализующая методику расчёта, описанную выше. Интерфейс программы представлен на рис. 1. В качестве примера с её помощью были вычислены ради-

усы зоны 2 для каждой частоты спектральных составляющих сигнала при $\delta_n = 1$ и в качестве результата измерений выбран наибольший из них. Для интерфейса VGA максимальный радиус зоны 2 составил $R_{3,2 \max} = 13,94$ м., а для интерфейса PS/2 $R_{3,2 \max} = 12,99$ м.

В заключение можно сказать, что реализованная методика расчета радиуса зоны, в пределах которой уровень излучаемого сигнала, превышает

нормативный, позволяет оценить реальные возможности перехвата ПЭМИ монитора и клавиатуры компьютера средствами разведки и обосновать целесообразность или нецелесообразность использования технических средств защиты от утечки информации (например, генераторов шума или соединительных кабелей с усиленным экранированием).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузов Г. А., Калинин С. В, Кондратьев А. В. Защита от утечки информации по техническим каналам: Учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с.: ил.
2. Торокин А. А. Инженерно – техническая защита информации: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям в обл. информ. безопасности / А. А. Торокин. – М.: Гелиос АРВ, 2005. – 960 с.: ил.
3. Хорев А. А. Оценка возможности перехвата побочных электромагнитных излучений клавиатуры компьютера [Текст] / А. А. Хорев // Специальная техника. – 2011. - №5. – С 47 – 63.