

## **Анализ комплексов измерения ЭМИН**

Выполнила :

Студентка гр. БИ4-11-1

Костенко М.С.

Руководитель :

к.т.н. Пушкин П.Ю.

## Оглавление

Введение

Задача измерения ПЭМИН

1. Переносной комплекс для проведения инженерных исследований и исследований на сверхнормативные побочные электромагнитные излучения "Навигатор-ПЗГ" (П5-Белан 32)

2. Переносной комплекс для проведения инженерных исследований и исследований на сверхнормативные побочные электромагнитные излучения "НАВИГАТОР-П2"

. Переносной комплекс для автоматизации измерений при проведении специальных исследований "Зарница-П"

. «СИГУРД»: система оценки защищённости технических средств

. Аппаратно-программный комплекс «Легенда-11»

Заключение

Список используемой литературы:

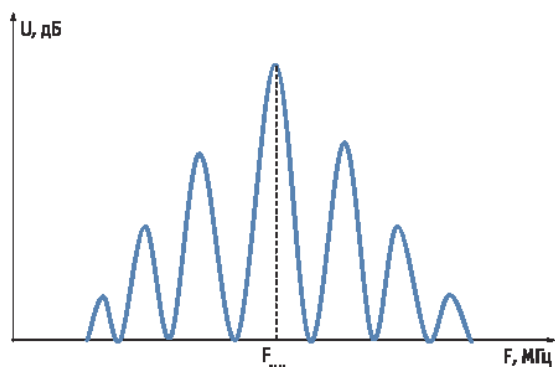
## Введение

Уже хрестоматийным стал пример эффектной демонстрации в 1985 году возможностей радиоперехвата изображений с компьютерного дисплея. Участники Международного конгресса по вопросам безопасности ЭВМ, проходившего в Каннах, были буквально ошеломлены тем, что с помощью довольно простого устройства, размещённого в припаркованном автомобиле, была снята информация с дисплея, находившегося на восьмом этаже здания на расстоянии около ста метров от пункта перехвата. Причина утечки информации в наше время известна даже неспециалистам. Это побочные электромагнитные излучения (ПЭМИ) - докучливые, но неизбежные спутники любых устройств, в которых протекает электрический ток. Проблема утечки информации через ПЭМИ технических средств впервые обратила на себя внимание специалистов ещё в начале XX века, однако всестороннее изучение информативных ПЭМИ началось лишь в конце 40-х - начале 50-х годов. Подавляющее большинство исследований носило закрытый характер, и только с середины 80-х годов стало возрастать количество открытых публикаций по этой теме. Необходимым условием получения достоверных результатов специальных исследований является применение в составе комплекса специальной измерительной аппаратуры, обеспечивающей высокую точность и повторяемость (стабильность) результатов измерений с течением времени и в различных условиях её эксплуатации.

## Задача измерения ПЭМИН

Согласно действующим нормативно-методическим документам (НМД), при проведении специсследований требуется измерять информативные ПЭМИН, то есть такие излучения и наводки, создаваемые исследуемым техническим средством, которые содержат обрабатываемую данным техническим средством информацию. Такие излучения составляют лишь малую долю от всего спектра излучений технического средства. Все прочие излучения не должны фиксироваться. Для того чтобы выделить информационные ПЭМИН, на исследуемом техническом средстве предусматривают специальные тестовые режимы работы. Требования к тестам определяются в соответствующих ГОСТах и методиках. Информационные ПЭМИН от технического средства в тестовом режиме должны иметь максимально возможный уровень и легко опознаваться на слух. При поиске ПЭМИН исследователь прослушивает через головные телефоны сигналы на выходе демодулятора измерительного прибора, одновременно наблюдая осциллограммы этих сигналов. Если обнаружен сигнал, похожий на искомый тестовый сигнал, исследователь путем выключения и включения тестового режима исследуемого технического средства убеждается в том, что сигнал действительно генерируется именно этим средством и является информационным побочным излучением (наводкой). Таким образом, первым критерием для исследователя является информационная окраска искомого сигнала. Второй, не менее важный критерий, - изменение уровня на частоте обнаруженного сигнала при включении и выключении теста на исследуемом техническом средстве. Инженер может столкнуться с трудностями при регистрации изменений уровня, если уровень ПЭМИН в тестовом режиме незначительно отличается от уровня в штатном режиме, и в этом случае, зачастую, приходится принимать решение об отнесении данного сигнала к спектру ПЭМИН, основываясь только на наличии информационной окраски.

Как известно, большинство информационных ПЭМИН представляют собой последовательность прямоугольных импульсов (пачек прямоугольных импульсов). Спектр такого сигнала описывается функцией  $(\sin x) / x$  и имеет следующий вид (см. рисунок).



Поиск информационных ПЭМИН требует от исследователя постоянной сосредоточенности, концентрации внимания. Но работать в таком режиме человек может лишь ограниченное время: один, максимум два часа, после чего ему необходим отдых, требуемая продолжительность которого определяется его индивидуальными особенностями. При более длительной работе наблюдается эффект, в просторечии называемый «замыливанием», когда исследователь перестает опознавать сигналы среди шумов, пропускает гармонические составляющие, ошибается при измерениях. Постоянно растущий парк электронно-вычислительной техники, в том числе обрабатывающей секретную и конфиденциальную информацию, требует наращивания объемов специальных исследований. Увеличивать же пропорционально штат инженеров-исследователей, по вполне понятным причинам, не всегда возможно. Таким образом, автоматизация процесса измерения ПЭМИН является естественным решением проблемы. Но хотелось бы, чтобы при этом не страдало качество работы.

До недавнего времени на отечественном рынке средства автоматизации измерения ПЭМИН были представлены всего лишь двумя комплексами: «Навигатор» производства ЗАО «Нелк» и «Зарница» производства ГУП «СНПО Элерон». В настоящее время в продаже появились еще два семейства комплексов для проведения специсследований: «Легенда» от ФГУП «НПП «Гамма» и «Сигурд» производства ООО «ЦБИ «МАСКОМ». Рассмотрим несколько комплексов:

- 1.

Переносной комплекс для проведения инженерных исследований и исследований на сверхнормативные побочные электромагнитные излучения "Навигатор-ПЗГ" (П5-Белан 32)

Назначение:

Для автоматического, автоматизированного и экспертного поиска сигналов ПЭМИН от проверяемых технических средств, измерения частоты и пикового значения амплитуды найденных сигналов, хранения, обработки и представления результатов поиска и измерений в удобном для оператора виде, и применяется на объектах сферы обороны и безопасности.

Применяемое специальное программное обеспечение (СПО) позволяет максимально автоматизировать процессы измерений, обработки их результатов, выполнения необходимых расчетов и подготовки отчетной документации по результатам выполненных исследований. В программно-аппаратном комплексе реализованы четыре метода поиска ПЭМИН:

- метод сравнения панорам;
- аудио-визуальный метод;
- экспертный метод;
- параметрически-корреляционный метод

Первые три метода позволяют осуществлять поиск ПЭМИН в автоматизированном режиме. Четвертый метод обеспечивает полностью автоматический поиск и выявление информативных ПЭМИН.

Использование программно-аппаратного комплекса позволяет избавиться от рутинного ручного труда при проведении исследований ПЭМИН, повышает достоверность измерений и существенно сокращает время на оформление отчетных документов. При установке дополнительного программного обеспечения «Филин Ультра», «Регламент» комплексы, помимо основных функций, решают задачи радиоконтроля и обнаружения средств негласного

съемы информации. В комплексах в полном объеме учтены требования "Сборника методических документов по контролю защищенности информации, обрабатываемой средствами вычислительной техники, от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН)" , утвержденного приказом ФСТЭК России от 30 декабря 2005 года.

В состав комплекса входят измерительная и управляющая подсистемы. Связь между подсистемами осуществляется с помощью интерфейсов RS-232 или GPIB. С помощью измерительной подсистемы комплекса проводятся измерения электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля, а также наводок в проводных коммуникациях. Параметры измеренных сигналов передаются из измерительной подсистемы в управляющую, где происходит их обработка, представление на экране в удобном для оператора виде и хранение в виде файлов. По техническим условиям эксплуатации комплекс относится к группе 1.1 УХЛ ГОСТ В20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от плюс 10° до плюс 35°С и относительной влажности воздуха до 80%, при температуре 25°С (без предъявления требований к транспортированию).

Программно-аппаратный комплекс позволяет:

- в автоматическом и автоматизированном режимах обнаруживать ПЭМИ тестируемой аппаратуры и формировать список обнаруженных ПЭМИ с регистрацией частоты, уровня ПЭМИ, полосы пропускания и антенны, при которых производилось обнаружение;
- в автоматизированном режиме верифицировать список обнаруженных ПЭМИ при включенном и выключенном тесте на исследуемой аппаратуре;
- отображать на мониторе компьютера спектры обнаруженных сигналов;
- проводить ручную верификацию списка обнаруженных ПЭМИ, используя осциллографический режим работы анализатора для наблюдения



демодулированного тестового сигнала с одновременным прослушиванием теста в звуковом диапазоне частот на встроенных динамиках;

- проводить обработку полученных результатов и расчет зон разведдоступности ПЭМИ и коэффициента защищенности объекта в соответствии с утвержденными методикам Гостехкомиссии России;
- проводить инженерные исследования специальных технических средств (радиостанций, радиомикрофонов, систем съема информации и т.д.).

Специальное программное обеспечение комплекса «НАВИГАТОР» не требует от пользователя каких-либо особых навыков работы на ПЭВМ, кроме общих правил работы в среде WINDOWS. Анализ спектра и осциллограмм обнаруженных сигналов в ручном режиме также не требует от оператора глубоких знаний назначения и правил использования органов управления, находящихся на передней панели анализатора спектра, поскольку управление им осуществляется программно, с использованием мыши и ввода значений с клавиатуры компьютера.

Основные режимы работы:

- Настройка режимов работы (установка диапазона измеряемых частот по электрической и магнитной составляющей поля, перечня и характеристик применяемых антенн, полос пропускания анализатора спектра и т.п.).
  - Снятие фоновой электромагнитной обстановки.
  - Обнаружение сигналов ПЭМИ путем сравнения вновь измеренного спектра в заданном диапазоне частот при включенном тесте на исследуемой аппаратуре с фоновым.
  - Автоматическая верификация с целью исключения сигналов, не являющихся составляющими ПЭМИ, из списка обнаруженных.
  - Ручная верификация. Этот же режим используется для наблюдения на мониторе компьютера спектральных характеристик и осциллограмм сигналов, их прослушивания с помощью динамиков анализатора спектра с

целью ручной коррекции списка обнаруженных ПЭМИ.

- Подготовка данных и проведение расчетов зон разведдоступности ПЭМИ и коэффициента защищенности объекта по методикам Гостехкомиссии России.

- Формирование и печать протокола.

Принцип работы комплекса:

Алгоритм работы комплекса заключается в последовательном выполнении следующих этапов:

- настройка комплекса;
- снятие фоновой обстановки;
- обнаружение ПЭМИ;
- автоматическая верификация результатов 1;
- автоматическая верификация результатов 2;
- ручная коррекция результатов работы;
- обработка данных и создание отчета.

Каждый этап работы комплекса соответствует одноименному режиму работы управляющей программы «НАВИГАТОР», который представляет собой отдельные окна диалога с оператором, в которых отображаются свойственные для используемого режима графические окна и кнопки общения с пользователем. Для обнаружения ПЭМИ и создания отчета необходимо последовательно выполнить все режимы, начиная с настройки комплекса и заканчивая обработкой данных и созданием отчета.

Основная идея, реализованная в алгоритме работы комплекса, заключается в сравнении данных электромагнитной обстановки, снятых в заданном диапазоне частот без включенного теста (режим "Снятие фоновой обстановки") и с включенным на исследуемой аппаратуре тестом (режим "Обнаружение ПЭМИ"). Выявленные в результате сравнения частотные точки, в которых уровень электромагнитных излучений с включенным тестом превысил

заранее установленный порог для излучений без теста, попадают в список сигналов ПЭМИ.Комплекс имеет 5 модификаций, различающихся диапазоном частот «Навигатор-П2», «Навигатор-П3»,«Навигатор-П4», «Навигатор-П5» и «Навигатор-П6»

#### Технические характеристики:

Тип исследуемых излучений	Электрические и магнитные (определяются типом используемых антенн)
Диапазон частот по электрической составляющей электромагнитного поля	от 9 до 3 000 000 кГц
Диапазон частот по магнитной составляющей электромагнитного поля	от 9 до 30 000 кГц
Диапазон частот при измерении наводок	от 9 до 100 000 кГц
Устанавливаемые полосы пропускания	1; 3; 10; 30; 100; 300 кГц
Предел основной абсолютной погрешности измерения частоты ПЭМИН (кГц)	Не хуже +/- одна установленная полоса пропускания.
Динамический диапазон измерения уровней ПЭМИН	не менее 82 дБ
Уровень собственных шумов (дБ относит. мкВ), не хуже	0, при полосе пропускания 1кГц на частоте 100мГц
Предел основной относительной погрешности измерения уровня ПЭМИН	
в диапазоне частот 0.1 кГц и выше	± 2
в диапазоне частот 0.03...0.1кГц	± 3
Типы детекторов	пиковый, среднеквадратичный
Масса	не более 40 кг
Электрическое питание	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	от 110 до 350 Вт
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха	от 10 до 35 град. С
- относительная влажность воздуха (при температуре 25 град. С)	до 80%

2. Переносной комплекс для проведения инженерных исследований и
3. исследований на сверхнормативные побочные электромагнитные излучения

#### "НАВИГАТОР-П2"

#### Назначение:

Для автоматического, автоматизированного и экспертного поиска сигналов ПЭМИН от проверяемых технических средств, измерения частоты и пикового значения амплитуды найденных сигналов, хранения, обработки и представления

результатов поиска и измерений в удобном для оператора виде, и применяется на объектах сферы обороны и безопасности.

Применяемое сертифицированное специальное программное обеспечение позволяет максимально автоматизировать процессы измерений, обработки их результатов, выполнения необходимых расчетов и подготовки отчетной документации по результатам выполненных исследований. Использование программно-аппаратного комплекса позволяет избавиться от рутинного ручного труда при проведении исследований ПЭМИН, повышает достоверность измерений и существенно сокращает время на оформление отчетных документов.

При установке дополнительного программного обеспечения «Филин Ультра» комплекс решает задачи радиоконтроля и обнаружения средств негласного съема информации.

В данном комплексе учтены требования «Сборника методических документов по контролю защищенности информации, циркулирующей в средствах вычислительной техники, от утечки за счет ПЭМИН», утвержденного 26 ноября 2002 года и введенного в действие Государственной технической комиссией РФ с 01 марта 2003 года.

Принцип действия комплекса основан на измерении электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля, а также наводок в проводных коммуникациях, с помощью измерительной подсистемы. Параметры измеренных сигналов передаются из измерительной подсистемы в управляющий комплекс, где происходит их обработка, представление на экране в удобном для оператора виде и хранение в файловой системе.

В состав комплекса входят подсистемы: измерительная и управляющая. Связь между подсистемами осуществляется с помощью интерфейсов RS-232 или GPIB.

По условиям эксплуатации комплекс относится к группе 1.1 УХЛ ГОСТ

В20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25°С (без предъявления требований к транспортированию).

Программно-аппаратный комплекс позволяет:

- В автоматизированном режиме обнаруживать ПЭМИ тестируемой аппаратуры и формировать список обнаруженных ПЭМИ с регистрацией частоты, уровня ПЭМИ, полосы пропускания и антенны, при которых производилось обнаружение.

- В автоматизированном режиме верифицировать список обнаруженных ПЭМИ при включенном и выключенном тесте на исследуемой аппаратуре.

- Отображать на мониторе компьютера спектры обнаруженных сигналов.

- Проводить ручную верификацию списка обнаруженных ПЭМИ, используя осциллографический режим работы анализатора для наблюдения демодулированного тестового сигнала с одновременным прослушивания теста в звуковом диапазоне частот на встроенных динамиках.

- Проводить обработку полученных результатов и расчет зон разведдоступности ПЭМИ и коэффициента защищенности объекта по в соответствии с утвержденными методикам Гостехкомиссии России.

- Проводить инженерные исследования специальных технических средств (радиостанций, радиомикрофонов, систем съема информации и т.д.).

Специальное программное обеспечение комплекса «НАВИГАТОР» не требует от пользователя каких-либо особых навыков работы на ПЭВМ, кроме общих правил работы в среде WINDOWS. Анализ спектра и осциллограмм, обнаруженных сигналов в ручном режиме также не требует от оператора глубоких знаний назначения и правил использования органов управления, находящихся на передней панели анализатора спектра, поскольку управление им

осуществляется программно, с использованием мыши и ввода значений с клавиатуры компьютера.

Основные режимы работы:

- Настройка режимов работы (установка диапазона измеряемых частот по электрической и магнитной составляющей поля, перечня и характеристик применяемых антенн, полос пропускания анализатора спектра и т.п.).

- Снятие фоновой электромагнитной обстановки.

- Обнаружение сигналов ПЭМИ путем сравнения вновь измеренного спектра в заданном диапазоне частот при включенном тесте на исследуемой аппаратуре с фоновым.

- Автоматическая верификация с целью исключения сигналов, не являющихся составляющими ПЭМИ, из списка обнаруженных.

- Ручная верификация. Этот же режим используется для наблюдения на мониторе компьютера спектральных характеристик и осциллограмм сигналов, их прослушивания с помощью динамиков анализатора спектра с целью ручной коррекции списка обнаруженных ПЭМИ.

- Подготовка данных и проведение расчетов зон разведдоступности ПЭМИ и коэффициента защищенности объекта по методикам Гостехкомиссии России.

- Формирование и печать протокола.

Принцип работы комплекса:

Алгоритм работы комплекса заключается в последовательном выполнении следующих этапов:

- настройка комплекса;
- снятие фоновой обстановки;
- обнаружение ПЭМИ;
- автоматическая верификация результатов 1;
- автоматическая верификация результатов 2;

- ручная коррекция результатов работы;
- обработка данных и создание отчета.

Каждый этап работы комплекса соответствует одноименному режиму работы управляющей программы «НАВИГАТОР», который представляет собой отдельные окна диалога с оператором, в которых отображаются свойственные для используемого режима графические окна и кнопки общения с пользователем. Для обнаружения ПЭМИ и создания отчета необходимо последовательно выполнить все режимы, начиная с настройки комплекса и заканчивая обработкой данных и созданием отчета.

Общая идея алгоритма работы комплекса заключается в снятии данных об электромагнитной обстановке в заданном диапазоне частот без включенного теста (режим "Снятие фоновой обстановки") и с включенным тестом на исследуемой аппаратуре (режим "Обнаружение ПЭМИ"). Зарегистрированные частотные точки, в которых уровень электромагнитной обстановки с включенным тестом превысил порог, заранее установленный порог для обстановки без теста, попадают в список сигналов ПЭМИ.

Необходимо отметить, что если ширина спектра ПЭМИ больше установленной полосы пропускания, то работа производится по следующему алгоритму: из каждых трех смежных точек, в которых было зарегистрировано превышение над фоном, в список попадает только одна, с максимальной из трех амплитудой. Следующие три точки рассматриваются как самостоятельный сигнал, даже если они являются продолжением широкополосного сигнала ПЭМИ. Такой алгоритм, с одной стороны, не позволяет списку частот бесконтрольно расширяться (в случае работы с узкими полосами пропускания), а с другой стороны, обеспечивает необходимую степень защиты полезных данных в случае наличия широкополосных помех на фоне сигнала.

Далее все точки сформированного списка необходимо проверить на принадлежность к составляющим ПЭМИ тестируемой аппаратуры. Для этих

целей существуют две операции: "Автоматическая верификация результатов 1" и "Автоматическая верификация результатов 2".

На этапе проведения "автоматической верификации результатов 1", при включенном тесте на исследуемой аппаратуре измеряются уровни электромагнитной обстановки во всех точках сформированного списка. Если измеренный уровень электромагнитной обстановки не превышает измеренный ранее уровень фона на заданный порог, то предполагается, что электромагнитное излучение в данной точке принадлежит какому-то другому радиотехническому средству, включившемуся в работу в интервале времени между "снятием фоновой обстановки" и "обнаружением ПЭМИ". Частотный номинал этой точки помечается в списке ПЭМИ красным цветом.

На этапе проведения "автоматической верификации результатов 2" происходит то же самое измерение уровней в точках списка, как и при проведении "автоматической верификации результатов 1" (в том числе и в "красных точках"), но уже с выключенным тестом. Критерием для отбраковки точки является превышение измеренного уровня в точке на величину больше порога относительно фона. В данной ситуации можно говорить о том, что какое-то техническое средство "включилось" в эфир сразу после снятия фона и до сих пор работает. Частотный номинал этой точки помечается в списке зеленым цветом. Если до этого точка уже имела красный цвет, то частотный номинал этой точки отображается синим цветом. Обе верификации можно проводить по несколько раз. При этом каждый раз будет проводиться коррекция списка с учетом текущих значений электромагнитной обстановки. Таким образом, после проведения операций "Снятие фоновой обстановки", "Обнаружение ПЭМИ", "Автоматических верификаций № 1 и № 2", формируется и отображается на экране монитора список частот, в котором черным цветом отображаются "свои" частоты, красным - частоты, не прошедшие автоматическую верификацию №1, зеленым - частоты, не прошедшие автоматическую верификацию №2 и синим



цветом - частоты, не прошедшие обе верификации. Далее следует самый ответственный режим - "Ручная коррекция результатов работы". От результатов отработки этого режима во многом зависит правильность выполнения расчетов. Цель режима состоит в том, чтобы вручную скорректировать список частот таким образом, чтобы выделенными черным цветом остались только частоты, принадлежащие исследуемому объекту. Для облегчения работ по ручной коррекции существуют несколько инструментов: списки частот, помеченные разным цветом; виртуальная панель управления анализатором спектра; окно отображения графической и символьной информации; кнопки управления списками и т.д. Путем несложных манипуляций на экране компьютера можно отобразить текущие спектральные характеристики сигнала любой точки списка, просмотреть и прослушать осциллограмму сигнала с тестом и без теста и, в итоге, принять решение о принадлежности верифицируемой точки к ПЭМИ. Точки, не прошедшие ручной тест, необходимо либо удалить из списка, либо обратить в любой цвет, отличный от черного. В случае наличия широкополосных ПЭМИ, в списке существует несколько строк, принадлежащих одному сигналу. В этом случае из всех точек выбирается одна, с максимальной амплитудой, а остальные удаляются.

Режим "Обработка данных и создание отчета" определяет условия проведения расчета и подготавливает ряд данных для расчета (определяются тактовая частота и длительность тестового сигнала, необходимые расстояния и высота подъема тестируемого объекта; если необходимо по условиям расчета, то вводятся таблицы экранировки, спектральной плотности шумов, реальные коэффициенты затухания и т.д.). Расчет производится по утвержденным методикам Государственной технической комиссии РФ. Для расчета используются только частоты, помеченные в списках черным цветом, т.е. частоты, составляющие ПЭМИ исследуемой аппаратуры.

В протоколе расчета приводятся данные о зонах разведдоступности и

коэффициент защищенности объекта для 1, 2 и 3-й категории, исходные данные для расчета, а также выводится список частота/уровень для обнаруженных ПЭМИ. Данные из протокола можно использовать для проведения расчетов по методикам, отличающимся от методик Государственной технической комиссии РФ.

### Технические характеристики:

Тип исследуемых излучений	Электрические и магнитные (определяются типом используемых антенн)
Диапазон частот по электрической составляющей электромагнитного поля	от 0.1 до 3 000 000 кГц
Диапазон частот по магнитной составляющей электромагнитного поля	от 0.03 до 30 000 кГц
Диапазон частот при измерении наводок	от 0.03 до 100 000 кГц
Устанавливаемые полосы пропускания	0.01; 0.03; 0.1; 0.3; 1; 3; 10; 30; 100; 300 кГц
Предел основной абсолютной погрешности измерения частоты ПЭМИН (кГц)	Не хуже +/- одна установленная полоса пропускания.
Динамический диапазон измерения уровней ПЭМИН	не менее 82 дБ
Уровень собственных шумов (дБ относит. мкВ), не хуже	0, при полосе пропускания 1кГц на частоте 100мГц
Предел основной относительной погрешности измерения уровня ПЭМИН	
в диапазоне частот 0.1 кГц и выше	+/- 2
в диапазоне частот 0.03...0.1кГц	+/- 3
Типы детекторов	пиковый
Масса нетто (при использовании в качестве управляющей подсистемы ПЭВМ типа Notebook)	от 15,5 до 30 кг
Электрическое питание	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	от 110 до 350 Вт
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха	от 10 до 35 град. С
- относительная влажность воздуха (при температуре 25 град. С)	до 80%

Переносной комплекс для автоматизации измерений при проведении специальных исследований "Зарница-П"

#### Назначение

Предназначен для автоматизации измерений при проведении специальных исследований и контроля технических средств ЭВТ с целью определения возможности съема информации со средств вычислительной и оргтехники. «Зарница» обеспечивает измерение параметров побочных электромагнитных излучений (ПЭМИ), обработку результатов измерений, выполнение необходимых расчетов и выпуск отчетной документации при проведении исследований и контроля технических средств ЭВТ.

Применение комплекса повышает достоверность и эффективность проведения исследований за счет автоматизации процессов измерения, выявления информативных сигналов, обработки полученных результатов в соответствии с действующими нормативно-методическими документами, выпуска отчетной документации, что снижает трудозатраты на проведение подобных исследований.

#### Технические характеристики

- измерение напряженности электромагнитного поля ПЭМИ от технических средств ЭВТ;
- работа в диапазоне частот:
  - при измерении напряженности магнитной составляющей поля ПЭМИ от 0,01 до 30 МГц;
  - при измерении напряженности электрической составляющей поля ПЭМИ от 0,01 до 1500 МГц;
- управление приемником AR-5000 без ухудшения его характеристик;
- вывод на экран монитора и принтер результатов регистрации и протоколов расчетов;

- обработку результатов измерений и проведение расчетов в соответствии с действующими
- нормативно-методическими документами;
- осциллографический режим;
- вес комплекса с упаковкой (без учета комплекта входных преобразователей «АМУР-М») не более 8 кг.
- 

#### 4. «СИГУРД»: система оценки защищённости технических средств

Сертификат Гостехкомиссии России (ФСТЭК России)

Назначение

Система оценки защищенности технических средств по каналу ПЭМИН «СИГУРД» предназначена для проведения специальных исследований различных технических средств с целью выявления, распознавания и измерения сигналов побочного электромагнитного излучения этих устройств с минимальным участием оператора.

Система создана на базе спектроанализатора фирмы IFR, стандартного IBM-совместимого персонального компьютера и комплекта антенн. Комплекс может включать в свой состав спектроанализаторы аналогичного класса и других производителей при условии доработки программного обеспечения. Могут быть применены любые антенны, предназначенные для работы в диапазоне от 9 кГц до 2 ГГц. Рекомендуется применение активных широкополосных антенн. Параметры антенн (антенный коэффициент) вводится в управляющую программу и учитывается автоматически при выборе соответствующей антенны. Замена антенн в процессе измерений осуществляется оператором в соответствии с сообщениями управляющей программы.

Основным отличием данной системы от аналогичных разработок является четырёхэтапное обнаружение и измерение сигналов и, полностью автоматическое, адаптивное распознавание частот (сигналов) ПЭМИН среди всех, присутствующих в эфире и автоматическое дистанционное управление параметрами тест-режимов на исследуемой ПЭВМ. На первом этапе выполнения задания в автоматическом режиме осуществляется фильтрация всех входных сигналов по энергетическому критерию (превышение на заданную величину над уровнем шумов). Возможно применение цифровой фильтрации, включая вейвлет-преобразование. Далее система выполняет коррекцию каждого выявленного сигнала, уточняя его частоту. На третьем этапе осуществляется корреляционный двухступенчатый анализ сигналов в сравнении их с эталоном, хранящимися в файловой библиотеке. Эталон сигнала синтезируется оператором по спектрограмме реального сигнала в процессе формирования задания. Предусмотрено выделение сигналов, корреляционные характеристики которых не позволяют программе сделать однозначный вывод, и выдача их на экран оператору для принятия решения. На последнем этапе выполняется измерение выявленных «опасных» сигналов.

Для опасных сигналов, огибающая (спектрограмма) которых не может быть «окрашена» при помощи соответствующего теста-режима, предусмотрен режим работы с предварительно создаваемой базой сигналов (при остановленном тесте или выключенном исследуемом устройстве). В этом случае система регистрирует и измеряет только те сигналы, которые отсутствуют в базе.

Выполнение расчёта результатов (вызов модуля расчёта) может выполняться как вручную, так и автоматически. В последнем случае все результаты измерений передаются в модуль расчёта без участия оператора.

Учитывая сложный характер спектра ПЭМИН, предусмотрен дополнительный режим просмотра ближайших частотных «окрестностей»

любого выявленного сигнала с целью обнаружения боковых частот. Система автоматически вычисляет шаг гармоник ПЭМИН, их боковых частот и может вести анализ на основе выявленной сетки частот, что ещё больше сокращает затраты времени и повышает надёжность результатов.

Все спектры, зафиксированные в процессе СИ, могут быть сохранены для последующего анализа и сравнения с любыми другими. Данная функция позволяет, кроме того, вести анализ спектров методом «наложения», при котором сравниваются два спектра, снятых в разных режимах работы исследуемого устройства. Изменения спектра по сравнению с сохранённым при наложении выделяются цветом.

Управляющая программа позволяет управлять всеми необходимыми режимами работы спектроанализатора. Все задаваемые оператором параметры запоминаются в виде «заданий». Библиотека заданий сохраняется для последующего использования, в том числе любое задание может быть использовано в последующем без изменений или с любыми изменениями. Выполнение любого задания может быть приостановлено оператором в любой момент и продолжено или запущено сначала или продолжено с изменёнными в случае необходимости параметрами. Предусмотрен и ручной режим работы со спектроанализатором с управлением всеми функциями спектроанализатора от компьютера. Спектроанализатором можно управлять и автономно с помощью его органов управления. При этом, при возврате под управление компьютера, оператор может продолжить выполнение задания с параметрами, предусмотренными заданием или с введёнными с пульта управления спектроанализатора вручную. В состав системы входит, в виде самостоятельного программного модуля, задача расчёта требуемых параметров исследуемых устройств. Исходными данными для расчёта являются результаты измерений ПЭМИН исследуемого устройства в виде файла данных и дополнительные данные, вводимые оператором. Результатом расчёта является

таблица данных измерений и расчётов, предназначенная для включения в отчёт по СИ, формируемый в любом текстовом редакторе. Модуль реализует стандартный метод расчёта.

Спектроанализатор и рекомендуемые модели антенн включены в Госреестр измерительных приборов и поставляются с калибровочными сертификатами и свидетельствами о поверке.

Спектроанализатор имеет возможность непрерывной работы с автономным электропитанием до полутора часов, что позволяет, в ряде случаев, минимизировать уровень помех при измерениях. Рекомендуемые измерительные антенны также предусматривают автономное электропитание. Таким образом, при использовании компьютера «Notebook», весь комплекс может быть мобильным и автономным.

По результатам эксплуатации, пожеланиям и замечаниям пользователей значительно усовершенствован пользовательский интерфейс. В частности:

- введены два поля «Шаг»;
- создан и включён в состав управляющего интерфейса режим «Экспресс-анализ»;
- полностью переработан интерфейс формирования задания;
- появилась возможность разбиения задания на ряд подзаданий с различными параметрами исследования;
- улучшена работа комплекса в режиме работы с базой сигналов;
- улучшен интерфейс формирования оператором эталонов опасных сигналов;
- переработана задача автоматического расчёта тактовой частоты опасного сигнала;
- переработан и упрощён интерфейс окна «Задание».
- Интерфейс управления теперь обеспечивает проведение измерений до частот 100 ГГц.

- В состав программного обеспечения системы введён отдельный модуль (программа), позволяющая просматривать и, при необходимости корректировать и распечатывать результаты исследований, включая все сохранённые графические файлы (спектры).
- Значительной переработке подверглась тест-программа, позволяющая теперь обеспечивать необходимую «окраску» опасных сигналов для автоматического их распознавания для целого ряда блоков и устройств ПЭВМ.
- Полностью закончена отработка управляющего ИК-канала, позволяющего системе автоматически управлять параметрами тест-режима на исследуемой ПЭВМ. Его использование практически полностью освобождает оператора от необходимости вмешательства в работу системы до момента расчёта результатов.
- Значительно усовершенствован блок распознавания (верификации) сигналов, что заметно уменьшило число «ложных» опознаваний.

## 5. Аппаратно-программный комплекс «Легенда-11»

### Назначение

Аппаратно - программный комплекс «Легенда-11» предназначен для проведения специальных исследований по каналу ПЭМИН технических средств обработки информации.

АПК «Легенда-11» сертифицирован по требованиям безопасности информации в системе сертификации ФСТЭК России.

### Описание комплекса

Комплекс является автоматизированной системой оценки защищенности средств вычислительной техники от утечки информации по каналу побочных электромагнитных излучений и наводок, позволяющей осуществить полный



цикл работ по инструментальному исследованию технических средств, включая поиск и обнаружение информативных составляющих побочных излучений и наводок, измерение их параметров, а также расчет показателей защищенности технических средств и формирование протокола исследований в соответствии с требованиями нормативно-методического документа ФСТЭК России «Сборник методических документов по контролю защищенности информации, обрабатываемой средствами вычислительной техники, от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок» (ФСТЭК России, 2005 г.). Расчетные программы соответствует требованиям НМД ПЭМИН по обработке результатов измерений, расчету контролируемых показателей и оценки защищенности информации на объектах вычислительной техники, а также формирования протоколов исследований.

#### Преимущества

время обнаружения и измерения опасных сигналов от одного исследуемого интерфейса составляет не более 25 минут;

совершенствованный комплект антенн «Альбатрос-3»;

улучшенные вероятностные характеристики в режиме поиска опасных сигналов. Вероятность ложной тревоги составляет не более 12%. Вероятность пропуска сигналов составляет не более 10% (для сигналов ПЭМИН малой мощности).

#### Базовый состав:

анализатор спектра Agilent E440xB;

аналогово-цифровой преобразователь LCard E14-440;

комплект антенн «Альбатрос-3»;

персональная ЭВМ;

- плата National Instruments GPIB-USB или аналог;

- пробник напряжения Я6-122/1;

операционная система Microsoft Windows 7;

пакет программ Microsoft Office 2010;  
комплект специального программного обеспечения  
в составе управляющих и расчетных программ;  
упаковка (кофр);  
комплект эксплуатационных документов.

## Заключение

Представленные на отечественном рынке комплексы для проведения специсследований позволяют в автоматическом режиме решать ряд задач измерений ПЭМИН и способны в той или иной мере облегчить работу инженера-исследователя, повысить производительность его труда. Комплексы на основе сканирующих приемников («Зарница») пригодны для быстрого анализа спектра ПЭМИН, излучаемых техническим средством, но не обеспечивают высокой точности измерений. При необходимости выдачи предписания на эксплуатацию технического средства, измерения, произведенные при помощи данного комплекса, подлежат обязательной ручной проверке с использованием метрологического измерительного оборудования (измерительных приемников или анализаторов спектра). Комплексы «Навигатор» пригодны для проведения достаточно точных измерений ПЭМИН в условиях экранированных помещений (безэховых экранированных камер), однако результаты измерений могут быть корректными только при их тщательной ручной верификации с использованием средств самого «Навигатора». Комплексы «Легенда» и «Сигурд» позволяют проводить измерения, не требующие ручной верификации, что подтверждено сертификатами Гостехкомиссии России. Но использование комплексов «Легенда» и «Сигурд» требует от оператора достаточно высокой квалификации и четкого знания методики проведения специсследований, так как собственно исследовательская, творческая часть методики - выявление структуры тестового сигнала, создание эталонного образа, формирование задания на проведение измерений - остается за человеком. Впрочем, стоит ли считать это обстоятельство недостатком - решать вам.

## Список используемой литературы

- a. <http://www.jetinfo.ru/stati/vybor-programmno-apparatnykh-kompleksov-prednaznachennykh-dlya-izmereniya-pemin> 09.12.13  
<<http://www.jetinfo.ru/stati/vybor-programmno-apparatnykh-kompleksov-prednaznachennykh-dlya-izmereniya-pemin%2009.12.13>> 22:08.  
<http://do.gendocs.ru/docs/index-208649.html> 09.12.13 22:08  
<<http://do.gendocs.ru/docs/index-208649.html%2009.12.13%2022:08>>.  
<<http://www.support17.com/component/content/39.html?task=view>> 09.12.13  
22:10. <<http://www.nppgamma.ru/catalog/gamma/>>