**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Факультет безопасности информационных технологий**

**Дисциплина:**

«Инженерно-технические средства защиты информации»

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

**Выполнили:**

Дадали Николай Игоревич, студент группы N34491

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описаниеНекрасов Савелий Евгеньевич, студент группы N34491

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Изображение выглядит как вычерчивание линий

Автоматически созданное описаниеШапошников Арсений Константинович, студент группы N34491

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

**Проверил:**

Попов И.Ю., к. т. н., доцент ФБИТ

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(отметка о выполнении)

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**Введение**

**Цель работы:** изучить на практике работу инженерно-технических средств защиты информации.

**Задачи:**

1. Изучить принцип работы импульсного рефлектометра.
2. Изучить принцип работы многофункционального поискового прибора “Пиранья” ST 031
3. Изучить принцип работы измерителя спектра вторичных полей (детектор нелинейных переходов) “NR-μ”

**1 ИМПУЛЬСНЫЙ РЕФЛЕКТОМЕТР**

1.1 Принцип действия

Рефлектометрия — это технология, позволяющая определять различные характеристики исследуемой среды по отражению отклика сигнала. Импульсная рефлектометрия – это область измерительной техники, которая основывается на получении информации об измеряемой линии по анализу ее реакции на зондирующее (возмущающее) воздействие. Импульсная рефлектометрия применяется как для металлических кабелей всех типов, так и для волоконно-оптических кабелей связи.

Импульсный рефлектометр посылает в кабельную линию короткий электрический импульс. Если в кабеле имеются неоднородности или повреждения, энергия импульса полностью или частично отражается обратно к прибору. Возвращенный отраженный сигнал измеряется, результаты измерений анализируются и затем выводятся на дисплей. Таким образом, на экране импульсного рефлектометра строится график, на котором по оси абсцисс отображается амплитуда отраженного сигнала, а по оси ординат — время. При известной скорость распространения электромагнитной волны в кабеле, можно преобразовать график к виду длина к амплитуде.

1.2 Практическое задание

*Задание*: есть 4 провода: коричневый, оранжевый, синий и зеленый. Все они уходят в коробку. Необходимо, не открывая коробки, определить с помощью импульсного рефлектометра, что происходит с проводом в коробке.

*Результаты*:

1.2.1 *Коричневый провод.* График - два пика направленные вверх. Данный график указывает на обрыв провода. По расстоянию между пиками можно определить длину провода.

1.2.2 *Оранжевый провод.* График - два пика, но второй пик направлен вниз. График указывает на КЗ (короткое замыкание).

1.2.3 *Синий провод.* График - один пик вверх а далее прямая. График указывает о наличии в линии терминатора (резистора), который поглощает импульс.

1.2.4 *Зелёный провод.* График - несколько затухающих пиков. График указывает на наличие врезания в прослушиваемый провод другого провода. Каждый пик - соединение провода с проводом.

**2 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОИСКОВЫЙ ПРИБОР “ПИРАНЬЯ” ST031**

2.1. Назначение прибора

Многофункциональный поисковый прибор ST031 обнаружения факта работы и определение местоположения специальных технических средств (СТС) негласного получения информации, для выявления естественных и искусственно созданных каналов утечки информации, а также для контроля качества защиты информации.

2.2. Задачи прибора  
С использованием прибора ST031 возможно решение следующих контрольно-поисковых задач:

1. Обнаружение и определение местоположения радиоизлучающих СТС:

- радиомикрофоны;

- телефонные радиоретрансляторы;

- радиостетоскопы;

- скрытые видеокамеры с радиоканалом передачи информации;

- технические средства систем пространственного высокочастотного облучения в радиодиапазоне;

- технические средства передачи изображения с монитора ПЭВМ по радиоканалу;

- радиомаяки систем слежения за перемещением объектов (людей, транспортных средств, грузов и т.п.);

- несанкционированно включенные радиостанции, радиотелефоны и телефоны с радиоудлинителем.

2. Обнаружение и определение местоположения СТС, работающих с излучением в инфракрасном диапазоне:

- СТС с передачей информации в инфракрасном диапазоне частот;

- ТС систем пространственного облучения в инфракрасном диапазоне.

3. Обнаружение и определение местоположения СТС, использующих для передачи информации проводные линии различного предназначения:

- СТС, использующие для передачи перехваченной информации силовые линии сети переменного тока;

- СТС, использующие для передачи перехваченной информации абонентские телефонные линии, слаботочные системы.

4. Обнаружение и определение местоположения источников электромагнитных полей с наличием магнитной составляющей поля, а также исследование технических средств, обрабатывающих речевую информацию:

* - динамические излучатели акустических систем;  
   - выходные трансформаторы усилителей звуковой частоты;  
   - электродвигатели магнитофонов и диктофонов.
* 5. Выявление уязвимых мест, с точки зрения возникновения виброакустических каналов утечки информации, и оценка эффективности систем виброакустической защиты помещений.
* 6. Выявление уязвимых мест, с точки зрения возникновения акустических каналов утечки информации, и оценка эффективности систем акустической изоляции помещений.
* 2.3. Режимы работы
* 2.3.1. Режим высокочастотного детектора-частотомера
* В этом режиме прибор обеспечивает прием радиосигналов в диапазоне 30-2500 МГц, их детектирование, и вывод для слухового контроля и анализа в виде щелчков, либо в виде фонограмм при их прослушивании, как на встроенный громкоговоритель, так и на наушники.
* 2.3.2. Режим сканирующего анализатора проводных линий
* В этом режиме прибор обеспечивает прием и отображение параметров сигналов в проводных линиях различного предназначения (электрической сети, телефонной сети, вычислительных сетей, малоточных сетей и т п.) как обесточенных, так и находящихся под напряжением (постоянным или переменным) до 600 В. Подключение прибора ST 031 к анализируемой линии производится через адаптер сканирующего анализатора проводных линий с использованием специальных насадок. Прием сигналов осуществляется путем автоматического или ручного сканирования в частотном диапазоне 0,01-15 МГц.
* 2.3.3. Режим детектора инфракрасного излучения
* В этом режиме прибор обеспечивает приём излучений источников инфракрасного диапазона. Производится их детектирование и вывод для слухового контроля и анализа. Принимается и детектируется наиболее мощный из всех сигналов в рабочем диапазоне.
* 2.3.4. Режим детектора низкочастотных магнитных полей

В этом режиме прибор обеспечивает приём и отображение параметров сигналов от источников низкочастотных электромагнитных полей с преобладающей магнитной составляющей поля в диапазоне от 300 до 5000 Гц.

Классификация сигналов и их источников осуществляется на основе анализа выводимой на экран осциллограммы и прослушиванием.

2.3.5. Режим виброакустического преобразования

В этом режиме прибор обеспечивает приём от внешнего виброакустического датчика и отображение параметров низкочастотных сигналов в диапазоне 300-6000 Гц.

Оценка состояния защиты осуществляется на основе анализа выводимой на экран осциллограммы или спектрограммы и прослушивании принятого низкочастотного сигнала.

2.3.6. Режим акустического преобразования

В этом режиме прибор обеспечивает приём на акустический датчик и отображение параметров акустических сигналов в диапазоне 300-6000 Гц.

Оценка состояния звукоизоляции помещений и выявление возможных каналов утечки информации осуществляются на основе анализа выводимой на экран осциллограммы или спектрограммы и прослушивании акустического сигнала.

2.3.7. Режим дифференциального низкочастотного усилителя

В этом режиме прибор обеспечивает прием и отображение параметров сигнала в проводных линиях с напряжением до 100 В, в диапазоне звуковых частот 300–6000 Гц. В этом режиме возможно обнаружение:

- микрофонов, как активных, так и пассивных (не имеющих предварительного усилителя);

- «микрофонного эффекта» от средств оргтехники, бытовой РЭА, малоточных систем и т. п. в исследуемой линии.

**3 ДЕТЕКТОР НЕЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕХОДОВ «NR-μ»**

3.1. Назначение прибора

Сверхпортативный обнаружитель полупроводниковых элементов (в дальнейшем обнаружитель) предназначен для поиска и обнаружения электронных устройств, находящихся как в активном, так и в выключенном состоянии. Обнаружитель позволяет проводить анализ откликов облучаемых объектов как по второй, так и по третьей гармоникам зондирующего сигнала, что дает возможность надежно идентифицировать электронные устройства и естественные окисные полупроводники. Кроме того, уровень второй или третьей гармоники попеременно можно оценивать на слух по частоте щелчков.

3.2. Принцип работы прибора

Работа обнаружителя основана на свойстве полупроводниковых элементов переизлучать вторую и третью гармоники при облучении их зондирующим СВЧ сигналом. Максимальный отклик от полупроводниковых элементов искусственного происхождения наблюдается на второй гармонике зондирующего сигнала. А при облучении окисных пленок естественного происхождения, максимум отклика приходится на третью гармонику зондирующего сигнала. Обнаружитель позволяет проводить анализ откликов облучаемых объектов как по второй, так и по третьей гармоникам зондирующего сигнала, что дает возможность надежно идентифицировать электронные устройства и естественные окисные полупроводники.

Определить материал можно следующим образом:

- Вторая гармоника больше третьей гармоники - полупроводник. Это связано с тем, что полупроводники обычно обладают нелинейными характеристиками, которые проявляются в виде более высоких гармоник при воздействии на них внешних сигналов.

- Вторая и третья гармоники равны - провод. Это связано с тем, что провода обычно имеют почти линейные характеристики, и нелинейные эффекты практически отсутствуют.

- Вторая гармоника меньше третьей гармоники - природный материал. Это могут быть различные виды неметаллических материалов, таких как дерево, пластик, камень и другие, которые не проявляют ярко выраженных нелинейных эффектов.

3.3. Практическое задание

*Задание:*

Перед нами 5 коробок с неизвестным содержимым. Необходимо, не открывая коробки, найти коробки с транзисторами используя детектор нелинейных переходов.

*Результаты*:

В 1 и 3 коробках - скрепки, так как преобладала третяя гармоника (загорались зелёные лампочки).

Во 2 и 4 коробках - провода, так как детектор нелинейных переходов никак не реагировал.

В 5 коробке - транзисторы, так как преобладала вторая гармоника (загорались красные лампочки).

**Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы мы освоили принципы функционирования детектора нелинейных переходов "NR-μ", который применяется для выявления содержимого коробок. После настройки устройства мы направляли его на объекты и оценивали состояние 2-й и 3-й гармоник с целью определения содержимого. Результаты эксперимента позволили сделать предположения относительно содержания коробок.

Кроме того, в ходе лабораторной работы мы изучили и применили импульсный рефлектометр. Подключив его к сети, мы получили графики, по которым можно было сделать выводы о состоянии сети, выявить наличие или отсутствие короткого замыкания в подключенных проводах, а также определить их длину.

Также был изучен многофункциональный поисковой прибор "Пиранья" ST 031, который после настройки и использования в рабочей среде позволил нам обнаружить СТС.