

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

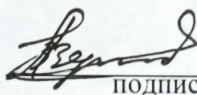
КАФЕДРА № 33

Отчет защищен с оценкой _____

Преподаватель

доцент, к.т.н.

должность, уч. степень,
звание

 12.11.22
подпись, дата

А.В.Воронов

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

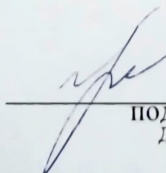
ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ
НЕЛИНЕЙНОГО ЛОКАТОРА

по курсу: техническая защита информации

Студент гр. №

3932

номер
группы

 12.11.2022
подпись,
дата

И.К. Лобач

инициалы,
фамилия

Цель работы: необходимо изучить описание принципов работы, конструкцию и методику применения нелинейных локаторов при противодействии техническим каналам утечки информации.

Описание принципа работы нелинейного локатора

Нелинейный локаторы - предназначены для выявления негласно установленных электронных средств съема информации. Нелинейные локаторы позволяют обнаруживать как простейшие ЗУ вне зависимости от их рабочего состояния (включено – выключено).

Любое устройство для негласного получения информации является в первую очередь электронным устройством, в элементную базу которого входят микросхемы, диоды, транзисторы и т.д. Для этих элементов характерен нелинейный вид вольтамперной характеристики, которая описывает протекающий через полупроводники электрический ток.

Эта нелинейная связь приводит к возникновению на выходе полупроводникового элемента переменных напряжений. Так называемых гармоник, с определенными частотами.

Локатор посылает зондирующий сигнал, высокочастотную электромагнитную волну, и проверяет наличие отраженных сигналов. Если переизлученные сигналы будут обнаружены, значит в зоне излучения локатора имеется электроника с полупроводниковыми элементами.

В результате в спектре отражённого сигнала, кроме основной частоты f , появляются ее гармоники с частотами $2f, 3f$ и т.д.

Сам процесс преобразования не зависит от состояния РЭУ: активное (включенное) или пассивное (выключенное), но коэффициент преобразования, а, следовательно, и мощность сигнала гармоник, являются функцией состояния объекта. При активном режиме объекта поиска мощность переизлученного на гармониках сигнала возрастает.

Характеристики

Сегодня существуют различные модели нелинейных локаторов, у которых можно выделить следующие характеристики:

- Рабочая частота зондирующего сигнала;
- Мощность передатчика и режим излучения;

- Режим работы передатчика;
- Размеры, форма и поляризация антенн;
- Точность определения местоположения объекта.

2.1 Частота

Все основные типы локаторов используют следующие частоты:

800МГц — для обследования грунта, влажных сред и бетонных конструкций. Позволяет выявить электронные объекты средних размеров.

2400МГц — для обследования жилых и офисных помещений, а также людей. Выявляет самые миниатюрные устройства.

3600МГц — для выявления электронных устройств на расстоянии с точным определением их местоположения.

2.2 Мощность

Так называемая средняя мощность нелинейных локаторов при непрерывном излучении составляет от 0,3 до 3 Вт.

Пиковая мощность в импульсном режиме работы составляет от 100 до 400 мВт.

В зависимости от параметра мощности локатора определяется глубина исследования поверхности. На сегодняшний день стандартом является средняя мощность в 250 мВт.

2.3 Режим работы

Нелинейные локаторы делятся на локаторы с непрерывным и импульсным излучением. Сегодня большинство современных устройств обладают возможностью работать в обоих режимах. У каждого режима есть свои преимущества. Разумеется, производители решили взять самое лучшее от этих режимов. Так импульсный режим потребляет меньше тока. Устройство излучает и принимает сигналы с частотой, достаточной для анализа сигнала человеком, и выключает приемо-передатчик на достаточно длительные интервалы. Эта особенность позволяет уменьшить токопотребление и увеличить время работы. Непрерывный режим позволяет реализовать возможность демодуляции сигнала или позволить проанализировать спектр отраженного сигнала.

2.4 Антенны

В локаторах, предназначенных для работы в помещениях, чаще применяется антенна с поляризацией в форме круга. Такая антенна позволяет охватить большую площадь исследуемой поверхности. Благодаря этому повышается эффективность выявления электронных компонентов.

2.5 Точность

Используемые практически во всех современных локаторах размеры антенн позволяют достигать точности до нескольких сантиметров. Например, для локатора Лорнет Стар 24 — это 2 см.

Методика применения для противодействия техническим каналам утечки

При выполнении поисковых мероприятий с помощью НЛ оператор должен последовательно выполнить три основные функции: обнаружение, определение местоположения и идентификацию ПП.

3.1 Обнаружение

Для проведения первого этапа поисковых мероприятий обнаружения ЗУ, оператору необходимо проделать следующие действия:

- включив НЛ, обнаружить и по возможности устранить источники мешающих сигналов;
- установить максимальный уровень чувствительности приёмного устройства и максимальный уровень передатчика зондирующего сигнала;
- провести контроль помещения на наличие мощных помеховых объектов с расстояния примерно 1 метр, при этом назначение объектов должно быть точно установлено, и они должны быть либо удалены из помещения, либо не приниматься во внимание при дальнейшем поиске. Следует учитывать, что эти помеховые объекты могут находиться в соседних комнатах и на других этажах, которые целесообразно осмотреть;
- после удаления из комнаты источников мощных помех повторно повторить осмотр стен, потолков, мебели и приборов с расстояния 20 см и меньше, в ходе осмотра отметить подозрительные зоны.

3.2 Определение местонахождения

Определение местоположения ЗУ осуществляется путем оценки уровня и пеленга сигнала отклика. Пеленг – направление, соответствующее максимальному уровню принимаемого сигнала. Следует учитывать, что зондирующие и отраженные сигналы переотражаются близлежащими объектами. Эффективными рефлекторами являются зеркала, металлические плиты, сетки, арматура и т.д. При их облучении можно регистрировать пер отражённые сигналы от линейных отражателей, находящихся в том числе за спиной оператора. Для определения точного местоположения ЗУ необходимо:

- снизить уровень излучаемой мощности и чувствительность приемника;
- перемещая антенну около подозрительных зон, анализировать показания светового индикатора и частоту тонального сигнала;
- определить направление прихода отраженного сигнала максимального уровня, взять пеленг по ориентации антенны;
- определить точное местоположение, приступить к идентификации объекта.

Для исключения ошибки при сравнении показаний индукторов необходимо по мере достижения любым из светодиодных столбцов максимальной высоты уменьшить чувствительность приёмника или снижать мощность передатчика так, чтобы засвеченный шлейф не доходил на 1-3 сегмента до предела шкалы.

3.3 Идентификация

Ложные срабатывания нелинейного локатора

Кроме полупроводников искусственного происхождения, существуют также полупроводники естественного происхождения: металл-окисел-металл или МОМ-диод.

Возникают они на металлических соединениях. Наиболее часто помехи встречаются в металлических каркасах быстровозводимых перегородок, арматуре железобетонных конструкций, оконных проемах, подвесных потолках и соединениях электроустановочных изделий. Даже канцелярские скрепки и монеты образуют окисные пленки между собой и фиксируются локатором как настоящий полупроводник. Именно это и является ложным срабатыванием.

Из-за различия в нелинейных характеристиках полупроводникового и ложного соединений отклики 2 и 3 гармоник будут иметь разную интенсивность: при облучении

полупроводника отклик на второй гармонике сильнее, при облучении ложного соединения наоборот.

Пропуск закладного устройства

При проведении поисковых мероприятий вероятность обнаружения (или не обнаружения) закладных устройств напрямую зависит от возможностей используемого оборудования и наличия у поисковой бригады практического опыта по работе с ним.

Возможен пропуск закладного устройства при поиске его с помощью НЛ в следующих ситуациях:

1. Изделие выполнено в корпусе, надежно изолирующем электронику от воздействий зондирующего сигнала. Если сигнал не получен элементом схемы, то соответственно, и откликов от него нельзя получить.

На сегодняшний день такие изделия не так часто встречаются, но все же они присутствуют на рынке специальных технических средств (СТС) и нельзя исключать возможность их применения.

Как пример можно привести несколько разработанных в России цифровых диктофонов в экранированных корпусах.

2. Изделие установлено в электронное средство, легально размещенное в проверяемом помещении (например, радиозакладка в элементе питания кварцевых часов).

Способов обнаружения этих средств несколько:

- визуальный осмотр,
- рентгенография,
- сравнение с проверенным аналогом,

3. Изделие установлено в сложной помеховой обстановке. Например, в железобетонной стене за сеткой-рабицей (возможна установка электронного стетоскопа) выявление таких средств весьма сложно, так как НЛ получает смесь сигналов закладки и коррозионности сетки-рабицы.

4. При определенной ширине металлических конструкций (например, балки) зондирующий сигнал может отразиться от нее и не дойти до закладки. Выявление металлодетектором покажет прямую из металла, проходящую вдоль стены. Объект идентифицируется как балка. Способы выявления – контроль за строительством объекта, постоянный мониторинг возможных технических каналов утечки информации.

5. Отсутствие в закладном устройстве, расположенном в проверяемом помещении, электронной составляющей, расположенной в зоне действия НЛ (например, микрофон типа СОМ, звуковод на удаленном окончании которого расположен микрофон с высококачественным усилителем. Способы обнаружения– тщательный визуальный осмотр проверяемого помещения.

Выводы: в ходе выполнения лабораторной работы были изучены принципы работы, конструкция и методика применения нелинейных локаторов при противодействии техническим каналам утечки информации.