Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГАОУ ВО «ЮФУ»)

Инженерно-технологическая Академия

Институт компьютерных технологий и информационной безопасности

Кафедра Систем Автоматизированного Проектирования

им. В. М. Курейчика

Выполнил

студент КТбо2-4 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. А. Воронов

Принял

доцент каф. ИБТКС, к. т. н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д. А. Петров

Таганрог 2024

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

**на тему: «Поиск устройств, включающих полупроводниковые элементы при помощи нелинейного локатора»**

по дисциплине «Безопасность информационных технологий»

Содержание

[Введение 3](#_Toc181030188)

[1 Практическая часть 4](#_Toc181030189)

[2 Контрольные вопросы 7](#_Toc181030190)

[2.1 Принцип действия нелинейного локатора 7](#_Toc181030191)

[2.2 Основные показатели работы нелинейного локатора 7](#_Toc181030192)

[2.3 Структурная схема приемника нелинейного локатора 7](#_Toc181030193)

[2.4 Классификация обнаруженных нелинейностей и ложные срабатывания 7](#_Toc181030194)

[2.5 помехами окружающей среды. Характеристики и режимы работы локатора «Люкс» 8](#_Toc181030195)

[2.6 Эффект затухания и особенности работы в режиме «20K» 8](#_Toc181030196)

[Заключение 9](#_Toc181030197)

Введение

Целью данной лабораторной работы является изучение работы нелинейного локатора, а также методики нахождения радиозакладки.

Порядок проведения работы:

* изучить теоретический материал и рекомендованную литературу;
* выполнить задание на лабораторную работу;

ответить на контрольные вопросы.

# Практическая часть

Согласно заданию лабораторной работы, необходимо было измерить силу отклика тестовых элементов в различных условиях и зафиксировать полученные данные в таблице.

Для выполнения работы использовались следующие приборы и материалы:

* нелинейный локатор
* тестовые элементы
* стенд с отверстием сверху и тремя полками
* маскирующие элементы

Антенна локатора была закреплена над отверстием стенда так, чтобы тестовые элементы находились в её зоне действия. Тестовые элементы были пронумерованы 2 и 3 в зависимости от типа и силы их отклика.

Измерения проводились следующим образом: каждый тестовый элемент последовательно размещался на одной из полок стенда, отдаляясь от антенны. Маскирующие элементы, помещенные на отверстие стенда, служили преградой для сигнала, влияя на силу отклика в зависимости от своего материала.

Настройки для второго элемента:

* RX: 2ND
* MODE: AM
* TX: режим 1

Настройки для третьего элемента:

* RX: 3ND
* MODE: RSSI
* TX: режим 1

Каждое измерение было зафиксировано, а итоговые данные представлены в таблице ниже.

Таблица 1. Результаты замеров тестовых элементов 2 и 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Маска | № | Расстояние (мм) и тип гармоники (в точках индикатора) | | | | | |
| 150 | | 200 | | 250 | |
| III | II | III | II | III | II |
| Без маски | 2 | 6 | 15 | 0 | 15 | 0 | 15 |
| 3 | 9 | 1 | 6 | 0 | 2 | 0 |
| Брусок деревянный | 2 | 8 | 15 | 8 | 15 | 8 | 13 |
| 3 | 7 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| ДСП 8мм | 2 | 8 | 15 | 8 | 15 | 7 | 14 |
| 3 | 6 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Ламинат | 2 | 9 | 15 | 12 | 15 | 11 | 14 |
| 3 | 9 | 3 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| Гипсокартон | 2 | 14 | 15 | 15 | 15 | 13 | 15 |
| 3 | 9 | 4 | 6 | 3 | 0 | 0 |
| Стеновая панель 4мм | 2 | 13 | 15 | 12 | 15 | 12 | 14 |
| 3 | 9 | 3 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| Стеновая панель ПВХ | 2 | 12 | 15 | 14 | 15 | 13 | 15 |
| 3 | 8 | 3 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| Керамическая плитка 4мм | 2 | 11 | 15 | 11 | 15 | 11 | 14 |
| 3 | 9 | 5 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Бетон 25мм | 2 | 8 | 15 | 5 | 15 | 0 | 15 |
| 3 | 9 | 5 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| Железобетон 40мм | 2 | 0 | 11 | 0 | 10 | 0 | 7 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Кирпич | 2 | 6 | 15 | 4 | 15 | 0 | 15 |
| 3 | 14 | 11 | 14 | 11 | 13 | 11 |
| Лист стали | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Бетон вперемешку с НЭ | 2 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 3 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

# Контрольные вопросы

## Принцип действия нелинейного локатора

Работа нелинейных локаторов основана на том, что при облучении электронных компонентов технических устройств высокочастотным сигналом частота этого сигнала преобразуется в высшие гармоники. Эти гармоники возникают из-за нелинейных свойств компонентов и переизлучаются обратно.

## **Основные показатели работы нелинейного локатора**

Качество нелинейных локаторов оценивается по следующим критериям:

* способность к обнаружению объектов;
* точность и скорость определения местоположения;
* точность идентификации обнаруженного объекта.

## Структурная схема приемника нелинейного локатора

Приёмник нелинейного локатора содержит последовательно соединенные компоненты: УВЧ→СМ→УПЧ→ЧД.

* УВЧ — усилитель высокой частоты,
* СМ — смеситель на промежуточную частоту,
* УПЧ — усилитель промежуточной частоты,
* ЧД — частотный детектор.

## Классификация обнаруженных нелинейностей и ложные срабатывания

**Истинные срабатывания**: вызваны электронными компонентами, такими как диоды и транзисторы, что свидетельствует о наличии электронного устройства.

**Ложные срабатывания**: обусловлены естественными материалами, создающими гармоники при взаимодействии с радиоволнами. Ложные срабатывания могут быть вызваны:

* металлами,
* коррозией и окислением,
* комбинацией материалов,

## помехами окружающей среды. **Характеристики и режимы работы локатора «Люкс»**

Основные характеристики локатора «Люкс»:

* Напряжение питания: 7,2 В
* Время работы: до 4 часов
* Звуковая и световая индикация уровня гармоник
* Импульсный режим работы с частотой 915 МГц и выходной мощностью до 16 дБ
* Чувствительность приёмников — не менее -136 дБ/Вт
* Круговая поляризация излучения с коэффициентом эллиптичности 1,5.

## **Эффект затухания и особенности работы в режиме «20K»**

В нелинейных радиолокаторах, таких как NR–900E, идентификация объектов возможна по тоновому сигналу, слышимому в наушниках при перемещении антенны. В точке обнаружения устройства тон громкий, а при наличии помеховых объектов шум возрастает. Реализация эффекта затухания возможна как в импульсных, так и в устройствах постоянного излучения. Некоторые российские нелинейные локаторы поддерживают режим «20K», в котором эффект затухания используется для идентификации типа соединений.

Заключение

В ходе лабораторной работы была изучена работа нелинейного локатора и проведены исследования по методике поиска радиозакладок. Было рассмотрено, как высокочастотный сигнал взаимодействует с электронными компонентами, создавая высшие гармоники, что позволяет локатору обнаруживать скрытые устройства. В процессе выполнения работы также изучены различные параметры настройки локатора и способы идентификации ложных срабатываний.