

**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 ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

«Нелинейный локатор “NR-μ”»

Выполнили:

Нгуен Хоанг Хиеп, студент группы N34471



(подпись)

Чан Нгок Хуан, студент группы N34471



(подпись)

Чыонг Тан Зыонг, студент группы N34471



(подпись)

Проверил:

Попов Илья Юрьевич, доцент ФБИТ

(отметка о выполнении)

(подпись)

Санкт-Петербург

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	2
Введение	3
1 Нелинейный локатор “NR-μ”	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Устройство и работа	6
1.4 Состав	6
2 Ход работы	9
Заключение	10

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы – Изучить принцип работы нелинейного локатора “NR-μ”

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- ознакомиться с руководством по использованию измерителя спектра вторичных полей;
- провести поиск полупроводниковых элементов в номерных коробках №1-5;
- провести анализ полученных результатов.

1 НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР «NR-μ»

1.1 Назначение

Нелинейный локатор «NR-μ» предназначен для поиска скрыто установленных электронных устройств, содержащих полупроводниковые компоненты: радиомикрофонов, микрофонных усилителей, проводных микрофонов, устройств инфракрасного и ультразвукового диапазонов, средств звуко- и видеозаписи и т.п., вне зависимости от их функционального состояния, т.е. находящихся как во включенном, так и в выключенном состоянии.

Нелинейный локатор «NR-μ» обеспечивает эффективный поиск и высокую степень локализации местоположения объектов поиска в ограждающих строительных конструкциях (пол, потолок, стены), в предметах интерьера и мебели.

Нелинейный локатор «NR-μ» обеспечивает оператору возможность отличить искомые объекты от естественных (коррозийных) нелинейных отражателей.

Отличительные особенности:

- Облегченный корпус, встроенная кабельная система.
- Импульсный и непрерывный режим работы.
- Дополнительный индикатор на антенной системе.
- Возможность перестройки частоты зондирующего сигнала.



Рисунок 1 – Нелинейный локатор «NR-μ»

1.2 Технические характеристики

Дальность обнаружения штатного имитатора в режиме излучения максимальной мощности при максимальной чувствительности приемников		не менее 0,4 м	
В качестве имитатора используется полупроводниковый диод 2Д521А, размещенный в защитном кожухе			
Средняя мощность зондирующего сигнала передатчика, подводимая к антенне, в режиме излучения максимальной мощности		не более 0,5 Вт	
Ослабление мощности зондирующего сигнала		двумя ступенями по 5 дБ каждая	
Диапазон перестройки частоты зондирующего сигнала передатчика		848±6 МГц	
Шаг перестройки частоты сигнала передатчика		2 МГц	
Частота следования зондирующих радиоимпульсов в режиме включенной модуляции		800 Гц	
Чувствительность приемников при отношении сигнал/шум 6дБ		не хуже минус 150 дБ/Вт	
Динамический диапазон приемников		не менее 40 дБ	
Ослабление уровней входных сигналов приемников		четыре ступени по 10 дБ каждая	
Коэффициенты усиления приемной и передающей антенн		не менее 8 дБ и 6 дБ соответственно	
Поляризация антенн		круговая, коэффициент эллиптичности - не хуже 0,75	
Уровень задних лепестков диаграммы направленности для передающей и приемной антенн		не более минус 15 дБ	
Индикация уровней принимаемых сигналов		визуальная	светодиодный индикатор
		звуковая	головные телефоны
Условия эксплуатации	диапазон рабочих температур		от 5°С до 40°С
	предельные пониженная и повышенная температуры		минус 20°С до +50°С
	относительная влажность воздуха		не более 80% (при 25°С)

Питание изделия от автономного источника		аккумулятор GP «VD-153» – 6 В (два комплекта)
Время непрерывной работы от одного комплекта аккумуляторов:	в режиме поиска	5 ч
	в режиме анализа	Не менее 1,5ч

1.3 Устройство и работа

Нелинейный локатор «NR-μ» представляет собой портативный прибор, состоящий из антенной системы, передатчика и двух приемников, настроенных на удвоенную и утроенную частоты сигнала передатчика.

Антенная система состоит из двух соосно расположенных передающей и приемной антенн направленного излучения. Максимумы диа-грамм направленности антенн направлены по геометрической оси в сторону, противоположную узлу ее крепления.

Управление режимами работы осуществляется с помощью пульта управления.

Моногармонический зондирующий сигнал передатчика преобразуется на нелинейных (полупроводниковых) элементах искомого радио-электронного устройства в полигармонический и переизлучается.

Из принятого переизлученного сигнала приемниками выделяются вторая и третья гармоники частоты зондирующего сигнала, а их уровни отображаются светодиодным индикатором и индицируются в виде тонального сигнала в головных телефонах, уровень громкости которого пропорционален уровню принятого сигнала.

1.4 Состав

Изделие состоит из антенной системы с пультом управления и индикации (рис. 2) и блока приемопередатчика (рис. 3).

На верхней панели приемопередатчика расположены (см. рис. 3):

- площадка с контактами и элементами крепления для установки аккумулятора;
- разъем для подключения пульта управления и индикации;
- разъем для подключения головных телефонов;
- вывод радиочастотных кабелей к антенной системе.



Рисунок 2 – Антенная система с пультом управления и индикации

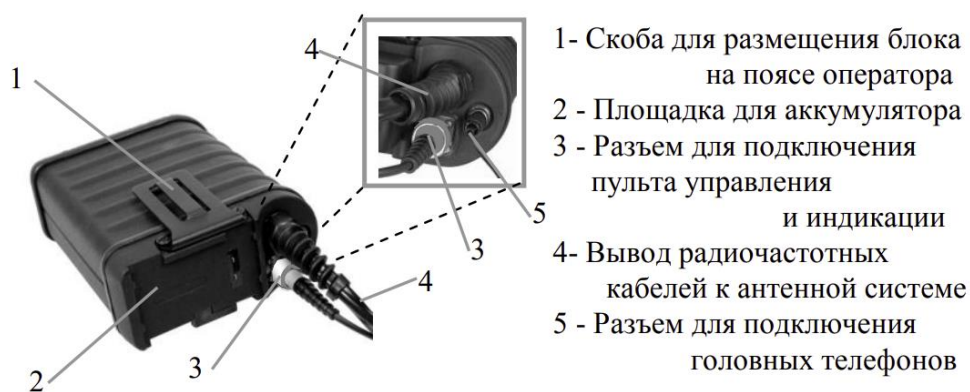
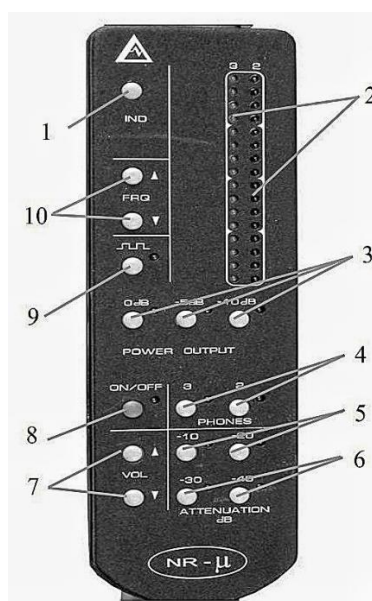


Рисунок 3 – Блок приемопередатчика



На пульте управления и индикации расположены органы управления изделием, выполненные в виде нефиксируемых кнопок, и светодиодные индикаторы:

1 - кнопка IND переключения отображения уровней входных сигналов между индикатором на антенной системе и индикатором на пульте управления;

2 - светодиодные шкалы (линейки) уровней принимаемых сигналов частоты второй и третьей гармоник зондирующего сигнала, маркированные цифрами 2 и 3 соответственно;


3 - кнопки 0 dB, -5 dB и -10 dB включения/выключения зондирующего сигнала передатчика и управления его выходной мощностью;

4 - кнопки PHONES выбора прослушиваемого в наушниках сигнала – подключение головных телефонов к выходу приемника сигнала с частотой второй или третьей гармоники частоты зондирующего сигнала;

5,6 - кнопки ATTENUATION, dB (-10, -20, -30 и -40) включения ослабления уровней входных сигналов приемников;

7 - кнопки VOL (▲, ▼) регулировки громкости сигнала в головных телефонах;

8 - кнопка ON/OFF включения/выключения питания изделия;

9 - кнопка  включения/выключения модуляции зондирующего сигнала;

10 - кнопки FRQ (▲, ▼) перестройки частоты зондирующего сигнала.

2 ХОД РАБОТЫ

Были даны пять коробок с неизвестным содержимым. Нам необходимо провести поиск полупроводниковых элементов. Нам нужно провести идентификацию обнаруженного сигнала, используя показания уровней сигналов 2-ой и 3-ей гармоник сигнала передатчика на светодиодных шкалах антенного индикатора.

– Существенное превышение уровня сигнала 3-й гармоники над уровнем 2-й: источником сигнала-отклика является металл.

– Существенное превышение 2-ой гармоники зондирующего сигнала над 3-ей гармоникой: обнаружение электронной схемы и/или проводника(полупроводника) в коробке.

В ходе исследования были полученные следующие результаты:

- в первой коробке есть скрепки;
- во второй коробке есть провод;
- в третьей коробке есть полупроводник;
- в четвертой коробке есть скрепки;
- в пятой коробке полупроводник.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был изучен нелинейный локатор “NR-μ”, применяемый для обнаружения устройств и предметов, содержащих полупроводниковые компоненты. В ходе работы с помощью “NR-μ” осуществлялся поиск таких устройств и предметов, как полупроводник, провод, металл.