

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Факультет безопасности информационных технологий**

**Дисциплина:**

«Инженерно-технические средства защиты информации»

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1**

«Инженерно-технические средства защиты информации»

**Выполнили:**

бакалавры группы N34532

Дамов Родион Павлович

Подпись: \_\_\_\_\_ 

Груздев Ярослав Вячеславович

Подпись: \_\_\_\_\_ 

**Проверил:**

Попов Илья Юрьевич, доцент ФБИТ

\_\_\_\_\_  
(отметка о выполнении)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Санкт-Петербург

2023 г.

## Содержание

Введение	3
Импульсный рефлектометр	4
Назначение	4
Принцип действия	4
Практическая работа	5
Измеритель спектра вторичных полей (детектор нелинейных переходов) «NR-μ»	8
Назначение	8
Принцип работы	8
Многофункциональный поисковый прибор “Пиранья” ST 031	12
Назначение	12
Принцип работы	13
Заключение	15

## **Введение**

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

**Задачи:**

1. Изучить назначение и принцип работы импульсного рефлектометра
2. Изучить назначение и принцип работы локатора ЛОРНЕТ-24
3. Изучить назначение и принцип работы многофункционального поискового прибора “Пиранья” ST 031

# Импульсный рефлектометр

## Назначение

Рефлектометры, реализующие импульсный метод позволяют с высокой точностью определять расстояние до неоднородностей волнового сопротивления кабеля и таким образом проводить:

- Измерение длин кабелей;
- Измерение расстояний до неоднородностей волнового сопротивления или повреждений;
- Измерение коэффициента укорочения линии при известной ее длине;
- Определение характера повреждений.

## Принцип действия

**Рефлектометрия** – это технология, позволяющая определять различные характеристики исследуемой среды по отражению отклика сигнала: поверхности (например, определение коэффициентов отражения и поглощения) или объемной среды (например, изучение распределения неоднородностей в оптическом волокне).

**Импульсная рефлектометрия** – это область измерительной техники, которая основывается на получении информации об измеряемой линии по анализу её реакции на зондирующее (возмущающее) воздействие. Импульсная рефлектометрия применяется как для металлических кабелей всех типов, так и для волоконно-оптических кабелей связи.

Генератор зондирующих импульсов посылает в кабельную линию короткий электрический импульс. Приёмник отражённых сигналов через равные промежутки времени захватывает сигнал с линии и отображает их на устройстве отображения прибора.

Таким образом, на экране импульсного рефлектометра строится график, на котором по вертикальной оси отображается амплитуда отражённого сигнала, а по горизонтальной оси – время.

Импульсный рефлектометр измеряет временную задержку между входным воздействием и отражённым сигналом. Зная скорость распространения электромагнитной волны в кабеле, можно трансформировать ось времени в ось расстояний, что и сделано во всех импульсных рефлектометрах.

## Практическая работа

В рамках лабораторной работы были даны концы 4 проводов, оставшаяся часть которых была спрятана внутри коробки, что не давало возможности визуально оценить их состояние. При помощи рефлектометра РИ-307USBm по снятым измерениям необходимо было определить состояние провода в коробке.

В ходе измерений были получены следующие графики:

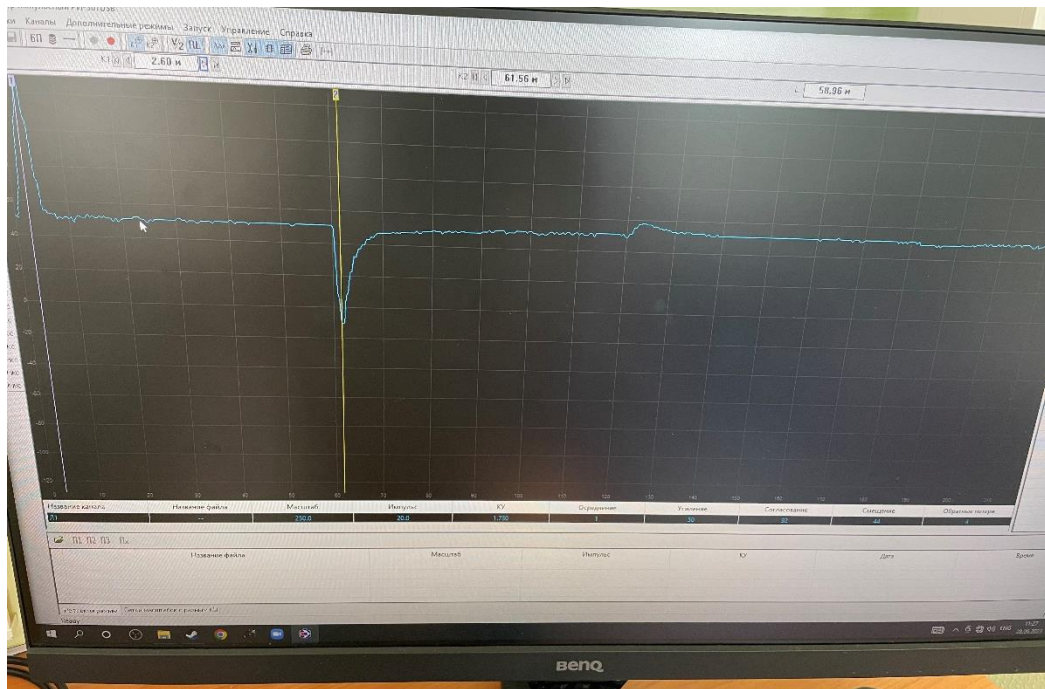


Рис. 1 График бело-желтого провода

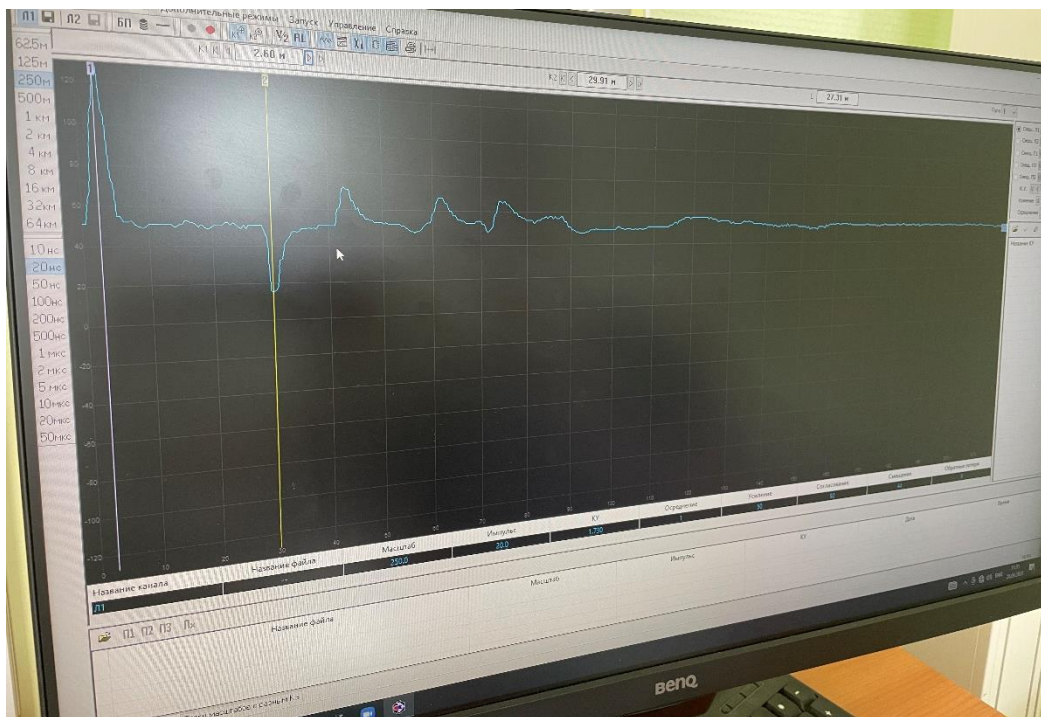


Рис. 2 График бело-зелёного провода

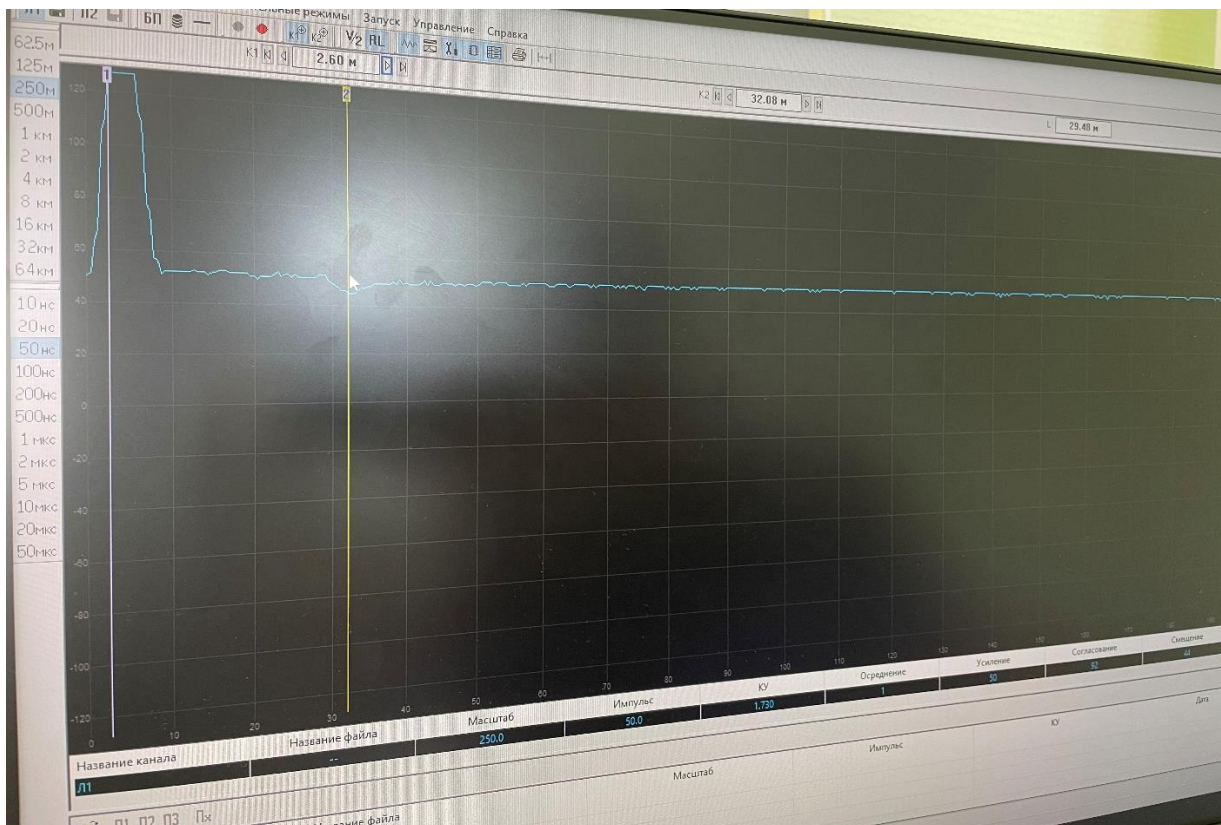


Рис. 3 График бело-синего провода

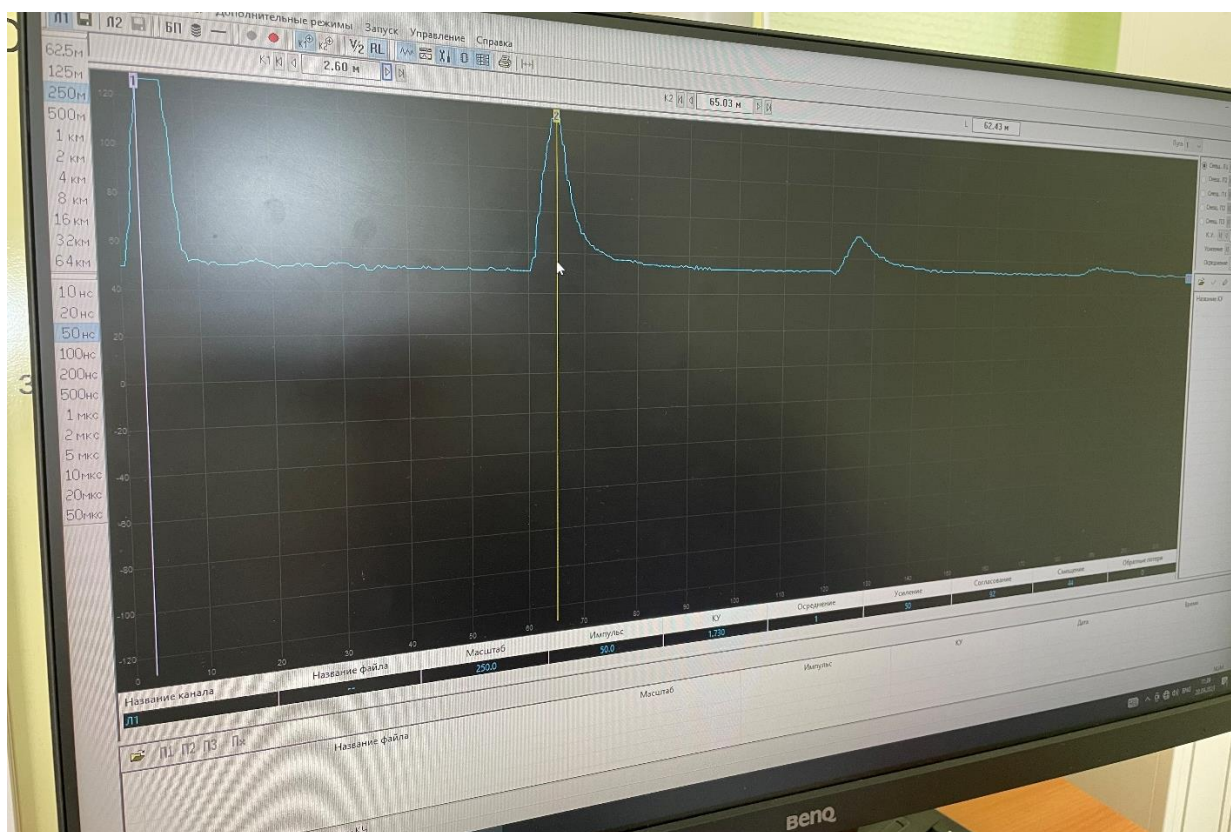


Рис. 4 График бело-коричневого провода

В ходе анализа графиков была сформулирована оценка их состояния:

Таблица 1. Результат анализа графиков

Цвет провода	Пик на, м	Результат
Бело-желтый	~59	Короткое замыкание
Бело-зелёный	~27	КЗ (подключение стороннего провода)
	~41	Обрыв провода злоумышленника
	~59	Обрыв зеленого провода
	~72	Обрыв по сумме длин
Бело-синий	~30	Нагрузка (резистор)
Бело-коричневый	~62	Разрыв провода



## Измеритель спектра вторичных полей (детектор нелинейных переходов) «NR-μ»

### Назначение

Измеритель спектра вторичных полей (детектор нелинейных переходов) «NR-μ» предназначен для поиска скрыто установленных электронных устройств, содержащих полупроводниковые компоненты, такие как радиомикрофоны, микрофонные усилители, проводные микрофоны, устройства инфракрасного и ультразвукового диапазонов, средства звуко- и видеозаписи и т.п., вне зависимости от их функционального состояния, т.е. находящихся как во включенном, так и в выключенном состоянии. Он обеспечивает эффективный поиск и высокую степень локализации местоположения объектов поиска в ограждающих строительных конструкциях (пол, потолок, стены), в предметах интерьера и мебели. Он также обеспечивает оператору возможность отличить искомые объекты от естественных (коррозийных) нелинейных отражателей

Приемники устройства «NR-μ» специфически настроены на вторую и третью гармоники зондирующего сигнала. Когда эти гармоники обнаруживаются, их уровни отображаются на светодиодных индикаторах и индицируются в виде тонального сигнала в головных телефонах.

### Принцип работы

Пульт управления предоставляет пользователю гибкость в настройке режимов работы устройства, позволяя адаптировать его к различным условиям и сценариям применения. Специально настроенные приемники устройства, фиксируя отклик, концентрируются на второй и третьей гармониках, которые могут указывать на присутствие полупроводниковых элементов в анализируемом объекте.

Устройство генерирует моногармонический зондирующий сигнал. Когда этот сигнал воздействует на радиоэлектронное устройство с нелинейными (полупроводниковыми) элементами, вторичные (или гармонические) поля генерируются и переизлучаются.



Рис 2 – Антенная система с пультом управления и индикации



### Практическая работа

На рисунках 3- изображены показатели уровней 2-й и 3-й гармоник при измерении пяти различных материалов. Сравнивая эти два показания, можно предположить содержимое измеряемых коробочек.



Рисунок 3 – Первое измерение ( $2 < 3$ ), предположительно скрепки



Рисунок 4 – Второе измерение ( $2 = 3$ ), предположительно провод



Рисунок 7 – Третье измерение ( $2 > 3$ ), полупроводники (транзисторы)



Рисунок 8 – Четвертое измерение ( $2 < 3$ ), скрепки

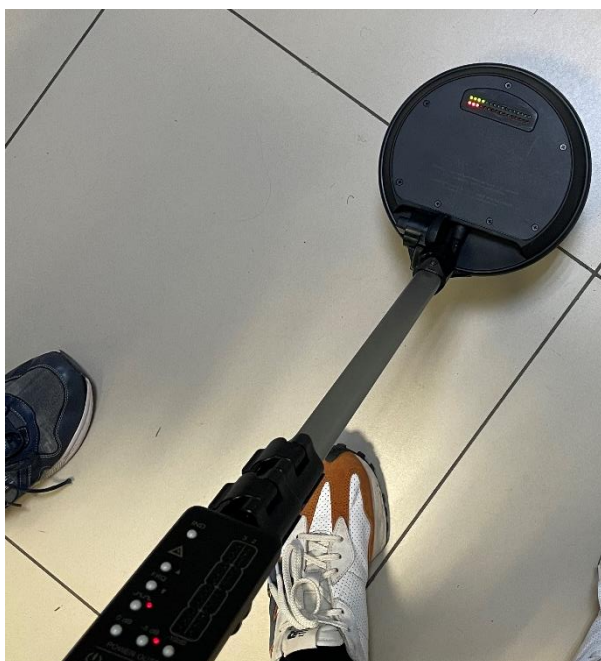


Рисунок 9 – Пятое измерение ( $2 > 3$ ), полупроводники (транзисторы и микроконтроллер)

Таблица 3 – Соответствие коробок содержимому

1 коробочка	2 коробочка	3 коробочка	4 коробочка	5 коробочка
Скрепки	Медный провод	Полупроводники (транзисторы)	Скрепки	Полупроводники (транзисторы и микросхема)

## **Многофункциональный поисковый прибор “Пиранья” ST 031**

### **Назначение**

Многофункциональный поисковый прибор ST 031 предназначен для проведения мероприятий по обнаружению и локализации специальных технических средств (СТС) негласного получения информации, для выявления естественных и искусственно созданных каналов утечки информации, а также для контроля качества защиты информации.

ST 031 сохраняет работоспособность и соответствие параметров нормам технических условий при напряжении питания не ниже 4.8 В, температуре окружающей среды от -15 до +35°C и влажности воздуха, не превышающей 95%. Применение прибора при температуре ниже 5°C замедляет скорость вывода данных на экран дисплея.

С использованием прибора ST 031 возможно решение следующих контрольно-поисковых задач:

#### **1. Обнаружение и определение местоположения радиоизлучающих СТС**

К ним относят:

- 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 радиодлинителем;
- несанкционированно используемые сотовые радиотелефоны стандарта GSM и DECT;
- несанкционированно используемые устройства, использующие протокол передачи данных «BLUETOOTH» и «802.11...» (WLAN, Wi-Fi);
- технические средства обработки информации, работа которых сопровождается возникновением побочных электромагнитных излучений (элементы ПЭВМ, факсы, ксероксы, некоторые типы телефонных аппаратов и т.п.).

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

К таким средствам, в первую очередь, относят:

- СТС с передачей информации в инфракрасном диапазоне частот;

- технические средства систем пространственного облучения в инфракрасном диапазоне
3. Обнаружение и определение местоположения СТС, использующих для передачи информации проводные линии различного назначения. Такими средствами могут быть:
    - СТС, использующие для передачи перехваченной информации силовые линии сети переменного тока;
    - СТС, использующие для передачи перехваченной информации абонентские телефонные линии, линии систем пожарной и охранной сигнализации.
  4. Обнаружение и определение местоположения источников электромагнитных полей с преобладанием (наличием) магнитной составляющей поля, а также исследование технических средств, обрабатывающих речевую информацию. К числу таких источников и технических средств принято относить:
    - динамические излучатели акустических систем;
    - выходные трансформаторы усилителей звуковой частоты;
    - электродвигатели магнитофонов и диктофонов.
  5. Выявление наиболее уязвимых мест, с точки зрения возникновения виброакустических каналов утечки информации, и оценка эффективности систем виброакустической защиты помещений.
  6. Выявление наиболее уязвимых мест, с точки зрения возникновения каналов утечки акустической информации, и оценка эффективности звукоизоляции помещений.

### **Принцип работы**

Прибор может работать в следующих режимах:

- высокочастотный детектор-частотомер;  
В этом режиме прибор обеспечивает прием радиосигналов в диапазоне от 30 до 2500 МГц, их детектирование, и вывод для слухового контроля и анализа в виде чередующихся тональных посылок (щелчков), либо в виде фонограмм при их прослушивании, как на встроенный громкоговоритель, так и на наушники.
- сканирующий анализатор проводных линий;  
В этом режиме прибор обеспечивает прием и отображение параметров сигналов в проводных линиях различного назначения (электрической сети, телефонной сети, вычислительных сетей, пожарной и охранной сигнализации 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. Шаг перестройки фиксированный и составляет 5 кГц или 1 кГц при автоматическом и ручном сканировании соответственно.
- детектор инфракрасных излучений;

В этом режиме прибор обеспечивает приём излучений источников инфракрасного диапазона. Производится их детектирование и вывод для слухового контроля и анализа. Прослушивание обеспечивается как на встроенный громкоговоритель, так и на наушники.

- виброакустический преобразователь;

В этом режиме прибор обеспечивает прием от внешнего виброакустического датчика и отображение параметров низкочастотных сигналов в диапазоне от 300 до 6000 Гц. Оценка состояния защиты осуществляется на основе анализа выводимой на экран осциллограммы или спектрограммы и прослушивании принятого низкочастотного сигнала. Для этого используется либо встроенный громкоговоритель, либо наушники.

- акустический преобразователь;

В этом режиме прибор обеспечивает приём на акустический датчик (выносной микрофон) и отображение параметров акустических сигналов в диапазоне от 300 до 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. Для этого используется либо встроенный громкоговоритель, либо наушники.

- дифференциальный низкочастотный усилитель

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:

1. микрофонов, как активных ток и пассивных (не имеющих предварительного усилителя);
2. «микрофонного эффекта» от средств оргтехники, бытовой РЭА, охранно-пожарной сигнализации и т. п. в исследуемой линии.

- Режим детектора низкочастотных магнитных полей

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

Перевод ST 031 в любой из указанных режимов осуществляется автоматически при подключении внешних устройств (антенн, адаптера, датчиков) к высокочастотному разъему «RF ANT» или разъему «PROBES».

## **Практическая работа**

В рамках практической работы нами проводился поиск спрятанных тестовых СТС при помощи двух поисковых приборов ST 03. В различных режимах работы: в режиме детектора низкочастотных магнитных полей, а также в режиме высокочастотного детектора-частотомера.

Последний режим оказался более эффективным в поиске спрятанных устройств. И в результате были успешно обнаружены оба тестовых СТС, а также чья-то мед книжка.



## **Заключение**

В результате проведенной лабораторной работы нами был изучен и применен на практике импульсный рефлектометр. При подключении его в сеть нами были получены графики, по которым можно судить о сети: наличие или отсутствие короткого замыкания, подключенных проводов, разрыва и длины до этих участков.

Также в проведенной лабораторной работе мы ознакомились с назначением и принципом работы устройства "NR-μ", применяя его для анализа объектов на наличие нелинейных характеристик. После тщательной настройки изделия, его направленное излучение фиксировалось на различные объекты, при этом основное внимание уделялось анализу 2-й и 3-й гармоник, что позволило определить специфические характеристики анализируемых объектов. Исходя из полученных данных, мы смогли сделать выводы о характеристиках исследуемых элементов.

В заключении нами был изучен и проверен на практике многофункциональный поисковый прибор «Пиранья» ST 031, с помощью которого после настройки и применения в рабочей аудитории нами были найдены заранее спрятанные СТС.