

**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

«Изучение инженерно-технических средства защиты информации»


Выполнили:

Ступницкий Иван Витальевич,
бакалавр группы N34462



(подпись)

Кочнева Екатерина Михайловна,
бакалавр группы N34532



(подпись)

Проверил:

Попов Илья Юрьевич,
доцент ФБИТ

(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	10
Назначение	10
Принцип работы	11
Заключение	13

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 (рисунки 1-4)

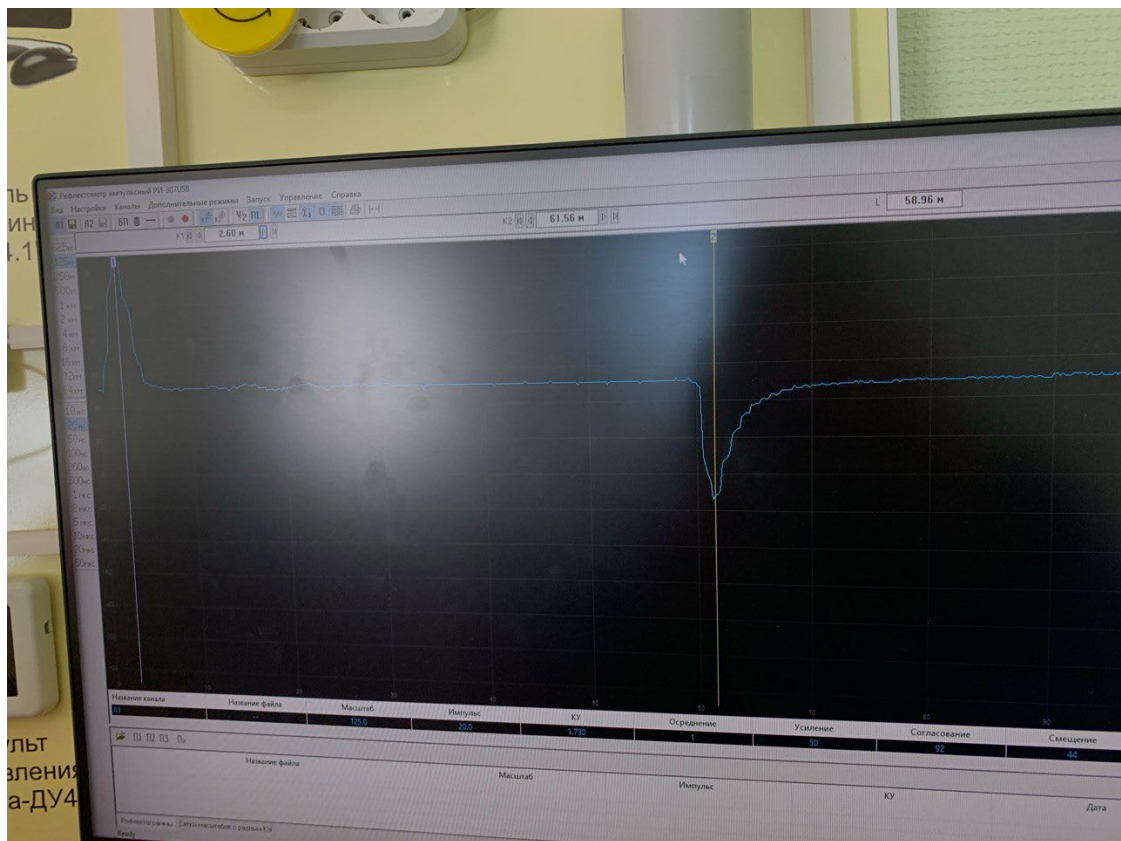


Рисунок 1 – График волнового сопротивления желтого провода

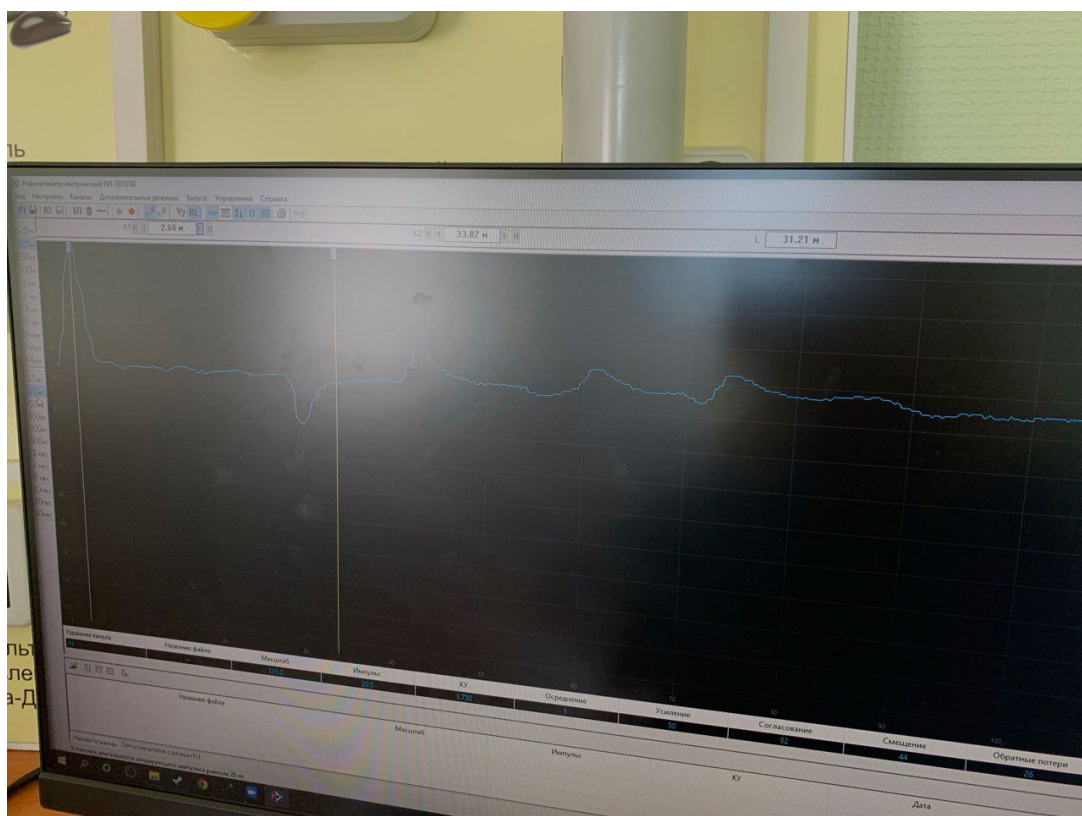


Рисунок 2 – График волнового сопротивления зелёного провода



Рисунок 3 – График волнового сопротивления коричневого провода

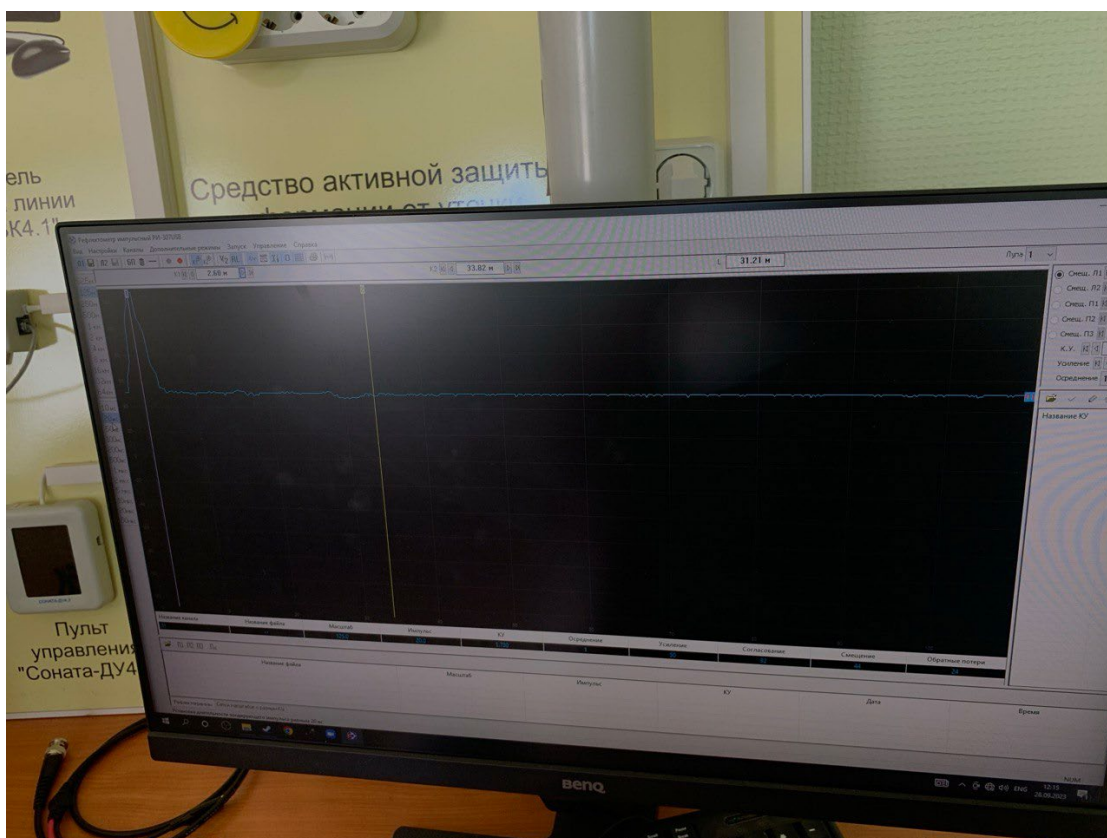


Рисунок 4 – График волнового сопротивления синего провода

В результате анализа графиков была сформулирована оценка состояния исследуемых проводов:

Таблица 1. Результат анализа графиков

Цвет провода	Пик на, м	Результат
Желтый	~59	Короткое замыкание
Зеленый	~30 и далее	Утечка данных (несанкционированное подключение)
Коричневый	~30	Нагрузка на конце (резистор)
Синий	~60	Обрыв 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.



Рисунок 5 – Антенная система с пультом управления и индикации

Практическая работа

Нелинейный локатор проводит анализ откликов от облучаемых объектов как по второй, так и по третьей гармоникам зондирующего сигнала. Это позволяет достаточно надежно идентифицировать электронные устройства и естественные окисные полупроводники.



Рисунок 6 – Представленные материалы для обследования

По итогам обследования в двух предоставленных коробках преобладала третья гармоника, следовательно в них находился металлический предмет, в дальнейшем в них были обнаружены скрепки. В одной коробке значения гармоник оказались на одном уровне, следовательно там находится провод. В оставшихся двух коробках преобладала вторая гармоника, в них оказались скрыты полупроводниковые элементы. Итоговая сводка по обнаруженным объектам представлена в таблице (таблица 2).

Таблица 2 – Соответствие коробок и их содержимого

1 коробочка	2 коробочка	3 коробочка	4 коробочка	5 коробочка
Скрепки	Провод	Полупроводник	Скрепки	Полупроводник

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 радиоудлинителем;
- 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.

Таковыми 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 предназначения (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

1. В рамках практической работы нам предоставили детектор магнитных волн и высокочастотный детектор. Также у нас было два магнитных датчика.
2. Преподаватель спрятал датчики в помещении, мы не знали, в каком конкретно месте они находятся.
3. У каждого был детектор. С высокочастотным детектором поиски были эффективнее, и он позволял определить примерное местоположение датчика с большего расстояния. В то время как магнитный датчик нужно было подносить вплотную.

Заключение

В результате проведенной лабораторной работы нами был изучен и применен на практике импульсный рефлектометр. При подключении его в сеть нами были получены графики волнового сопротивления, по которым можно судить о состоянии кабеля: наличие или отсутствие короткого замыкания, утечек, обрыва и расстояние до этих участков.

Также в проведенной лабораторной работе мы ознакомились с назначением и принципом работы нелинейного локатора "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.