**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 №1–3**

«Работа с инженерно-техническими средствами защиты информации»

**Выполнили:**

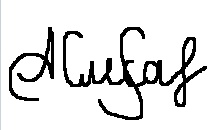
Килина Ю. А, студентка группы N34471Изображение выглядит как вычерчивание линий

Автоматически созданное описание

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

Слесарева А. В., студентка группы N33471

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

Ефремов Д. И., студент группы N33471Изображение выглядит как рукописный текст, ночь, свет

Автоматически созданное описание

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

**Проверил:**

к.т.н. Попов И. Ю., ординарный доцент факультета БИТ

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(отметка о выполнении)

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

Санкт-Петербург

2023 г.

**Содержание**

[Введение 3](#_heading=h.30j0zll)

[1](#_heading=h.1fob9te) Импульсный рефлектометр 4

[1.1](#_heading=h.3znysh7) Теория 4

[1.2](#_heading=h.2et92p0) Практика 4

[2](#_heading=h.1fob9te) Многофункциональный поисковый прибор “Пиранья” ST 031 [5](#_heading=h.1fob9te)

[2.1](#_heading=h.3znysh7) Теория 5

[2.1](#_heading=h.3znysh7) Практика 8

[3](#_heading=h.1fob9te) Нелинейный локатор ЛОРНЕТ-24 [10](#_heading=h.1fob9te)

[3.1](#_heading=h.3znysh7) Теория 10

[3.1](#_heading=h.3znysh7) Практика 10

[Заключение 11](#_heading=h.gjdgxs)

**введение**

Цель работы – ознакомиться с представленными инженерно-техническими средствами защиты информации.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

* изучить назначение и принцип работы импульсного рефлектометра, [многофункционального поискового прибора “Пиранья” ST 031](#_heading=h.tyjcwt), нелинейного локатора ЛОРНЕТ-24;
* ознакомиться с документацией к приборам;
* опробовать в действии представленные в лабораторных работах инженерно-технические средства защиты информации;
* составить и защитить отчет по проделанной работе.

# ИМПУЛЬСНЫЙ РЕФЛЕКТОМЕТР

## Теория

Рефлектометр выявляет неоднородности линии связи (и, в частности, витой симметричной пары) путем измерения отраженного от них сигнала. Для этого в проверяемую пару кабеля подаются короткие электрические импульсы постоянного тока. Если в кабеле имеется неоднородность, энергия импульса полностью или частично отражается обратно к прибору. Неоднородность импеданса может возникать вследствие различных причин, каждой из которых соответствует свойственное только ей отражение. Именно благодаря этому обстоятельству удается по форме и положению отраженного на дисплее импульса определить не только место, но и характер неисправности.

Описанный принцип определения состояния пары кабеля на основе параметров отраженного импульса называют рефлектометрией во временной области (Time Domain Reflectometry, TDR). По своей сути он идентичен используемому в радиосистемах принципу радиолокации.

Метод измерения сигнала на выходе тестируемой линии (называемый также методом падающей волны) дает только интегральную оценку состояния линии и требует наличия двух приборов - генератора на передающей стороне и измерителя сигнала на приемной. Напротив, метод рефлектометрии, во-первых, позволяет определить состояние линии в любой ее точке, а во-вторых, измерительный прибор нужен только на одном конце линии. Именно последняя особенность объясняет широкую популярность рефлектометров TDR при тестировании линий связи.

В приборе реализован метод импульсной рефлектометрии, который основывается на явлении частичного отражения электромагнитных волн в местах изменения волнового сопротивления цепи. При измерениях импульсным методом в линию посылают прямоугольный зондирующий импульс, который, частично отражаясь от неоднородностей, возвращается обратно.

Зондирующий импульс – это световой импульс определенной амплитуды и длительности. Его характеристики во многом определяют максимальную протяженность измеряемой линии и разрешающую способность измерения.

Одновременно с запуском зондирующего импульса, рефлектометр начинает отсчет времени. Распространяясь по оптическому волокну, импульс сталкивается с различными препятствиями (повреждениями, неоднородностями), от которых происходит отражение части сигнала. Отраженный сигнал распространяется в обратном направлении и время его поступления на вход рефлектометра фиксируется.

Зондирующий и отражённые импульсы наблюдаются на экране, масштабируемом по дальности и амплитуде, и по их виду судят о характере неоднородности линии. Отраженные импульсы возвращаются в прибор через некоторое время с момента посылки зондирующего импульса. Зная скорость распространения электромагнитной волны по линии и время задержки отражённого сигнала, можно рассчитать расстояние до неоднородности волнового сопротивления.

## Практика

При выполнении лабораторной работы необходимо было с помощью рефлектометра определить состояние проводов витой пары: короткое замыкание, обрыв, прослушка, линия с резистором на конце.

Полученные результаты:

Изображение выглядит как текст, электроника, в помещении, монитор

Автоматически созданное описание

1. Рефлектограмма короткого замыкания

Изображение выглядит как текст, электроника, в помещении, Устройство вывода

Автоматически созданное описание

1. Рефлектограмма кабеля с резистором

Изображение выглядит как текст, электроника, в помещении, Устройство вывода

Автоматически созданное описание

1. Рефлектограмма кабеля с прослушкой на линии

Изображение выглядит как текст, электроника, в помещении, монитор

Автоматически созданное описание

1. Рефлектограмма обрыва

# «пиранья» st 031

## Теория

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°С и влажности воздуха, не превышающей 95%. Применение прибора при температуре ниже 5°С замедляет скорость вывода данных на экран дисплея.

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

1. Выявление факта работы (обнаружение) и локализация местоположения радиоизлучающих специальных технических средств, создающих потенциально опасные, с точки зрения утечки информации, радиоизлучения. К таким средствам, прежде всего, 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 «802.1 I...» (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.).

1. Обнаружение и локализация местоположения специальных технических средств, работающих с излучением в инфракрасном диапазоне. К таким средствам относят:

* закладные устройства добывания акустической информации из помещений с её последующей передачей по каналу в инфракрасном диапазоне;
* технические средства систем пространственного облучения в инфракрасном диапазоне.

1. Обнаружение и локализация местоположения специальных технических средств, использующих для добывания и передачи информации проводные линии различного предназначения, а также технических средств обработки информации, создающих наводки информативных сигналов на рядом расположенные проводные линии или стекание этих сигналов в линии сети электропитания. Такими средствами могут быть:

* закладные устройства, использующие для передачи перехваченной информации линии сети переменного тока 220В и способные работать на частотах до 15МГц;
* ПЭВМ и другие технические средства изготовления, размножения и передачи информации;
* технические средства систем линейного высокочастотного навязывания, работающие на частотах свыше 150кГц;
* закладные устройства, использующие для передачи перехваченной информации абонентские телефонные линии, линии систем пожарной и охранной сигнализации с несущей частотой свыше 20кГц.

1. Обнаружение и локализация местоположения источников электромагнитных полей с преобладанием (наличием) магнитной составляющей поля, трасс прокладки скрытой (необозначенной) электропроводки, потенциально пригодной для установки закладных устройств, а также исследование технических средств, обрабатывающих речевую информацию. К числу таких источников и технических средств принято относить:

* выходные трансформаторы усилителей звуковой частоты;
* динамические громкоговорители акустических систем;
* электродвигатели магнитофонов и диктофонов.

1. Выявление наиболее уязвимых мест, с точки зрения возникновения виброакустических каналов утечки информации, а также оценка эффективности систем виброакустической защиты помещений.
2. Выявление наиболее уязвимых мест, с точки зрения возникновения каналов утечки акустической информации, а также оценка эффективности звукоизоляции помещений.

Прибор имеет в своем функционале следующие режимы работы:

1. Режим высокочастотного детектора-частотомера: в этом режиме прибор обеспечивает приём радиосигналов в диапазоне от 30 до 2500 МГц в ближней зоне (в пределах объекта спецработ), их детектирование и вывод для слухового контроля и анализа в виде чередующихся тональных посылок (щелчков), либо в виде явных фонограмм при их прослушивании как на встроенный громкоговоритель, так и на головные телефоны.
2. Режим сканирующего анализатора проводных линий: в этом режиме прибор обеспечивает приём и отображения 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 и переменным) до 600В. 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.
3. Режим детектора инфракрасных излучений: в этом режиме прибор обеспечивает, с использованием выносного датчика, приём излучений источников инфракрасного диапазона в ближней зоне (в пределах конкретного помещения на объекте спецработ), их детектирования и вывод для слухового контроля и анализа в виде либо чередующихся тональных посылок (щелчков), либо в виде явных фонограмм при их прослушивании как на встроенный громкоговоритель, так и на головные телефоны.
4. 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.
5. Режим виброакустического приёмника: 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.
6. Режим акустического приёмника: 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.

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».

## [Практика](#_heading=h.3dy6vkm)

В ходе практической части работы преподавателем в лабораторном помещении было спрятано радиоизлучающие специальное техническое средство, которое необходимо найти с использованием возможностей «Пираньи» ST 031 (рисунки 1–2).

Изображение выглядит как цилиндр, метр, машина, в помещении

Автоматически созданное описание

1. Внешний вид Пираньи ST 031 (выкл)

Изображение выглядит как электроника, Электронное устройство, в помещении, гаджет

Автоматически созданное описание

1. Лабораторная версия во включенном режиме

По активности на панели управления и наличию акустических щелчков нашей командой было найдено спрятанное устройство в одном из пеналов на территории помещения.

# НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР ЛОРНЕТ-24

## Теория

Измеритель спектра вторичных полей (детектор нелинейных переходов) «NR-μ» (ЮТДН.468165.001) 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.

Изделие обеспечивает эффективный поиск и высокую степень локализации местоположения объектов поиска в ограждающих строительных конструкциях (пол, потолок, стены), в предметах интерьера и мебели.

Изделие обеспечивает оператору возможность отличить искомые объекты от естественных (коррозийных) нелинейных отражателей.

Измеритель спектра вторичных полей (детектор нелинейных переходов) «NR-μ» (ЮТДН.468165.001) 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.

Изделие обеспечивает эффективный поиск и высокую степень локализации местоположения объектов поиска в ограждающих строительных конструкциях (пол, потолок, стены), в предметах интерьера и мебели.

Изделие обеспечивает оператору возможность отличить искомые объекты от естественных (коррозийных) нелинейных отражателей.

Изделие 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 диаграмм направленности антенн направлены по геометрической оси в сторону, противоположную узлу ее крепления.

Управление режимами работы осуществляется с помощью пульта управления.

Моно гармонический зондирующий сигнал передатчика преобразуется на нелинейных (полупроводниковых) элементах искомого радиоэлектронного устройства в полигармонический и пере излучается.

Из принятого пере излучённого сигнала приёмниками 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.

При разряде аккумулятора и снижении напряжения до 5,1 –5,2 В в головных телефонах звучит характерная мелодия. В этом случае следует выключить изделие и заменить аккумулятор.



*Рисунок  1. Антенная система с пультом управления и индикации*

## [Практика](#_heading=h.tyjcwt)

При обнаружении предмета наблюдалось превышение уровня сигнала 3-й гармоники над уровнем 2-й и сопровождаемое характерным, который можно было отследить на пульте управления измерителя. В случае обнаружения электронной схемы и (или) проводника на пульте управления можно было заметить превышение уровня 2-й гармоники над уровнем 3-й, что также сопровождалось появлением звукового сигнала в головных телефонах.

**Заключение**

В ходе лабораторной работы было изучен руководство по эксплуатации РИ-307 и проанализированы различные случаи состояния проводов витой пары.

Также в работе был изучен многофункциональный поисковый прибора «Пиранья» ST 031, с помощью которого после ознакомления с инструкцией, настройкой в соответствии с ней и применением в лабораторной аудитории нами было найдено специальное техническое средство.

В дополнение к этому, в данной работе был изучен измеритель спектра вторичных полей (детектор нелинейных переходов) “NR-µ”, применяемый для обнаружения устройств и предметов, содержащих полупроводниковые компоненты. В ходе работы был изучен паспорт данного прибора “NR-µ”, и с помощью “NR-µ” осуществлялся поиск предметов.