

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

для студентов направления подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль Защищенные инфокоммуникационные системы

квалификация «бакалавр» всех форм обучения

Ростов-на-Дону

2022

Составитель: доцент кафедры «ИТСС»,к.т.н., доцент
Решетникова И.В.

Данное методическое пособие предназначено для обеспечения проведения лабораторных работ со студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиля **Защищенные инфокоммуникационные системы**, квалификации «бакалавр». Пособие обеспечивает получение практических навыков по основополагающим вопросам изучаемой дисциплины.

Рецензент: Зав. кафедрой ИТСС, к.т.н., доцент Юхнов В.И.

Методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании кафедры ИТСС 26.08. 2022 г. Протокол № 1

I ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1.1 Цели и задачи

Данный практикум является основополагающим звеном в изучении принципов построения цифровых систем передачи.

Основная цель практикума – научить:

1. производить все виды инженерных расчетов, связанных с проектированием и эксплуатацией современных цифровых систем передачи;
2. работать с основными характеристиками и параметрами цифровых сигналов связи и передачи данных.

1.2 Общие правила работы в лаборатории

Поскольку все практические занятия рассчитаны на применение компьютеров, то при работе в лаборатории студенты должны:

1. Строго соблюдать установленные правила внутреннего распорядка и техники безопасности.
2. Неукоснительно выполнять требования инженерно-технического состава лаборатории.
3. Начало любых видов работ начинать с приема исходного состояния комплекса технических средств на рабочем месте и заканчивать приведением комплекса технических средств в исходное состояние.

1.3 Подготовка к лабораторным занятиям

1. повторить теоретический материал, относящийся к работе, пользуясь конспектом лекций и указанной литературой;
2. хорошо уяснить цели работы, программу работы, порядок выполнения работы.

1.4. Порядок проведения лабораторных занятий

1. Уяснение цели и темы лабораторного занятия.
2. Краткое ознакомление с теоретическим материалом по теме занятия с помощью компьютера.
3. Получение от преподавателя индивидуальных исходных данных для расчета.
4. Выполнение расчетов и составление отчета.
5. Верификация результатов расчетов.

Кодз ан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компет енции	УМИО
Курс3, Семестр6					
1.7	Лабораторная работа №1. Организация аттестации выделенного помещения по требованиям безопасности информации	ЛР 1	4	ПК-10	Л1.1 Л1.3
2.2	Лабораторная работа № 2 «Исследование детектора электромагнитного поля ST107».	ЛР2	2	ПК-10	Л1.1 Л1.3
2.3	Лабораторная работа № 3 Обнаружение сигналов линейных и сетевых закладок	ЛР3	4	ПК-10	Л1.1 Л1.3

Лабораторная работа №1. Организация аттестации выделенного помещения по требованиям безопасности информации

Теоретическая часть

Опыт организации специальных исследований говорит, что, с целью сокращения времени, перед проведением подготовительного этапа Заказчик должен подготовить следующие исходные данные:

1. Атрибуты объекта – т.е. полный адрес Заказчика, полное наименование объекта, а также его размещение (этаж, Х или название помещения).
2. Контролируемая зона (КЗ) – Реквизиты документа, устанавливающего КЗ. Кроме этого должна быть дана планировка, определяющая размещение объекта на генплане, его месторасположение с указанием названия улиц, скверов и т.п. Минимальное расстояние от объекта до границы КЗ.
3. Установленная категория объекта.
4. Граничащие помещения (спереди, сзади, справа, слева, снизу, сверху).
5. Ограждающие конструкции (спереди, сзади, справа, слева, снизу, сверху). Необходимо по каждому направлению указать вид материала конструкции и его толщину. Если конструкция сложная, т.е. исполнение в несколько слоев, необходимо перечислить все слои с указанием толщины каждого. Указать наличие сквозных щелей и пустот в ограждающих конструкциях.

Например: ограждающими конструкциями помещений являются железобетонные стены здания толщиной 500 мм (монолитный железобетон) и внутренние перегородки в капитальном исполнении (в один кирпич, 250 мм). Перегородка комнаты отдыха кабинета заместителя руководителя с залом заседаний выполнена из двух слоёв оргалита (6 мм) на деревянном каркасе (брус 5-50 мм). Перекрытия пола и потолка железобетонные (стан-

дартные плиты пустотелого железобетона 305 мм).

6. Наличие фальшпола и фальшпотолка (с указанием модели Материала, толщины и расстояния от перекрытия до фальшпола/потолка).

7. Описание дверей помещения (материал, размеры, двойные / одинарные, одностворчатые/двухстворчатые, наличие порога и его высота).

8. Описание окон помещения (материал, размеры, двойные/одинарные, толщина остекления). Куда выходят окна – внутренний двор, улица и т.п.

9. Система отопления. Где расположен тепловой пункт. Как построена система отопления (тип радиаторов отопления, как осуществляется подача (розлив) теплоносителя, количество радиаторов, количество стояков отопления в помещении).

10. Система водоснабжения (описание аналогично системе отопления).

11. Система вентиляции (количество вентиляционных каналов, сечение коробов и их местопрохождение с указанием ближайших выходов в другие помещения).

12. Описание применяемых средств защиты (марка, вид аппаратуры защиты, места установок датчиков и т.п.).

На подготовительном этапе проводится качественная оценка вибро-и звукоизоляции помещения с целью определения наиболее вероятных разведопасных направлений. Анализируются архитектурно-планировочные решения помещения, конструктивные особенности его ограждающих конструкций (стен, перекрытий, дверей, окон) и инженерно-технических систем. Обследуются коммуникации трубопроводов различных систем жизнеобеспечения, выявляются неоднородности в ограждающих конструкциях, обследуются конструктивные особенности элементов отделки.

Уточняются пространственные соотношения ограждающих конструкций помещения и элементов технических систем относительно установленной границы контролируемой зоны и относительно прилегающих к контролируемой зоне зданий, строений и пр.

Оценивается (или уточняется) степень секретности речевой

информации (категории объекта защиты) и определяется необходимое значение нормированного показателя противодействия акустической речевой разведке, на соответствие которому необходимо проводить инструментальный контроль.

Уточняются условия речевой деятельности в контролируемом помещении. Проводится слуховой (качественный) контроль звукоизоляции ограждающих конструкций путем прослушивания сигналов, формируемых в контролируемом помещении. В качестве таких сигналов рекомендуется использовать естественную речь, записанную, например, на магнитофон.

Пример исходных данных для составления плана поиска

(В работе составляются самостоятельно путем осмотра выделенного помещения и прилегающей территории)

Представитель ОАО «ХХХ», как представитель Заказчика, представил следующие исходные данные на исследуемое помещение:

1. Атрибуты объекта – ОАО «ХХХ», г. С-Петербург, ул. Строителей, дом №..., расположено на первом этаже 3-х этажного здания. На 2-ом и 3-ем этажах расположены сторонние организации. Имеется общая охраняемая территория. Допуск посторонних лиц и автомашин только с согласия руководителя ОАО «ХХХ» и руководителей сторонних организаций. Все сотрудники ОАО «ХХХ» имеют допуск не ниже третьего. Сторонние организации с гостайной не работают. В ОАО «ХХХ» имеется одно выделенное помещение (ВП) – кабинет руководителя. Планируется аттестовать в качестве выделенного помещения – помещение для переговоров.

2. Контролируемая зона (КЗ) объекта проходит по ограждающим конструкциям третьего этажа, за исключением лестницы на верхние этажи. Исследуемое ВП – переговорная – граничит с КЗ по одной стене, на которой расположено одно окно и дверь, и по потолку. Средства звукоусиления в переговорной отсутствуют. Источник речи не локализован.

3. Помещению планируется установить 2-ую категорию.

4. Граничащие помещения (спереди, сзади, справа, слева, снизу, сверху).

5. Ограждающие конструкции:

Стены 1 и 2 выполнены из кирпича. Толщина 2,5 кирпича. Внутренняя штукатурка толщиной 1 см.

Боковые стены 3 и 4 выполнены из кирпича. Толщина 1 кирпич.

Внутри и снаружи штукатурка толщиной 1 см.

Пол и потолок выполнены из стандартных бетонных плит перекрытия толщиной 30 см. Подвала нет. Сквозных щелей и пустот не обнаружено. Пол деревянный на лагах, покрыт линолеумом. Фальшпотолканет.

6. Двери двойные с тамбуром. Ширина тамбура – 0,5 м. По периметру каждой двери проложен уплотнитель. Двери тяжелые деревянные. Дверные коробки отделены друг от друга и от стены резиновыми уплотнителями. Дверь выходит на границу КЗ.

7. Окно пластиковое в специальном исполнении. Рама окна отделена от стены резиновыми прокладками. Окнограничит с КЗ.

8. В помещении имеется одна батарея отопления. Трубы системы отопления выполнены из металлопластика. Ввод трубы системы отопления осуществлен со второго этажа, выход трубы идет под пол. Тепловой пункт размещен за пределами КЗ. Таким образом, система отопления имеет выход за пределы КЗ.

9. Система вентиляции выполнена в виде вентиляционных коробов и имеет ближайший выход в общий коридор первого этажа и затем выходит на второй и третий этаж (по легенде).

10. На элементах ограждающих конструкций и инженерных коммуникаций имеются средства активной защиты.

Методика проведения осмотра помещений

Ниже приведены общие рекомендации по поиску устройств негласного съема информации. Всю процедуру поиска можно условно разбить на

несколько этапов:

- подготовительный этап;
- физический поиск и визуальный осмотр;
- обнаружение радио-закладных устройств;
- выявление технических средств с передачей информации по токоведущим линиям;
- обнаружение ЗУ с передачей информации по ИК-каналу;
- проверка наличия акустических каналов утечки информации.

Подготовительный этап

Предназначен для определения глубины поиска, а также формирования перечня и порядка проводимых мероприятий. Он включает в себя следующие элементы:

1. Оценку возможного уровня используемых технических средств.

Объем проводимых мероприятий существенным образом зависит от того, в чьих интересах они проводятся. Одно дело - проверка помещений представителей малого бизнеса, другое - крупнейших корпораций или государственных учреждений, так как при этом значительно отличается уровень выявляемых устройств, который может колебаться от примитивных радио-микрофонов до специальной профессиональной техники, и, соответственно, меняется уровень привлекаемой поисковой техники.

2. Анализ степени опасности, исходящей от своих сотрудников и представителей соседних организаций. Хороший способ проверки - организация контролируемой утечки информации. Это может быть сделано посредством «случайного» присутствия постороннего человека, «забытого» документа или другим доступным способом.

3. Оценку возможности доступа посторонних лиц в помещения.

4. Изучение истории здания, в котором планируется проводить поисковые мероприятия.

Оценивается возможность установки закладок как во время

строительства, так и оставления их в наследство от предыдущих обитателей.

5. Определение уровня поддерживаемой безопасности в соответствии с экономическими возможностями и степенью желания заказчика, а также фактической необходимостью.

6. Выработку плана действий, который должен отвечать следующим условиям:

- время поиска должно приходиться на рабочие часы, когда ЗУ активизированы;
- должны быть созданы условия, провоцирующие к действию возможно внедренные «жучки», поскольку в них могут быть использованы как схемы VOX, включающие устройства только при определенном уровне акустического сигнала, так и системы дистанционного управления (проведение фиктивных, но правдоподобных деловых переговоров — хороший повод, чтобы побудить противоположную сторону активизировать свои устройства);
- должна быть обеспечена скрытность проводимых мероприятий
- если есть необходимость ведения своей «контрразведывательной» игры, то следует помнить, что разговоры с коллегами и заказа ком, приход, развертывание аппаратуры, характерный шум поиска раскрывают содержание и результат проводимых мероприятий;
- неожиданность - поиск следует проводить регулярно, но через случайные промежутки времени.

Физический поиск и визуальный осмотр

Физический поиск и визуальный осмотр является важным элементом выявления средств негласного съема информации, особенно такие как проводные и волоконно-оптические микрофоны, пассивные и полуактивные радио-закладные устройства, дистанционно управляемые «ждущие» устройства и другие технические средства, которые невозможно обнаружить с помощью обычной аппаратуры.

Помните: физический поиск является базой для любой поисковой

методики. Будьте предельно внимательны, смотрите тщательно!

Проведение поисковых мероприятий следует начинать с подготовки помещения, подлежащего проверке.

1. Необходимо закрыть все окна и занавески для исключения визуального контакта.

2. Включить свет и все обычные офисные устройства, характерные для данного помещения.

3. Включить источник «известного звука» (тестового акустического сигнала) в центре зоны контроля. Во время поиска он будет выполнять важные функции: маскировать большинство шумов, производимых во время физического поиска; работать как источник для звуковой обратной связи, необходимой для выявления радио-микрофонов; активизировать устройства, оснащенные системой VOX. Источник «известного звука» не должен настораживать противоположную сторону, следовательно, это может быть любой плеер. Необходимо только помнить, что лучшие результаты достигаются при использовании аппаратуры средних размеров. Это объясняется оптимальными размерами громкоговорителя. Выберите наиболее уместную в данной ситуации запись, будь то музыка, бизнес - семинар или курс самообучения. Подберите соответствующую длительность, поскольку качественный поиск может занять много часов.

Примечание: в качестве источника «известного звука» не рекомендуется использовать радиоприемник, поскольку эту же станцию может поймать и ваша поисковая аппаратура, что может привести к ошибке и радио- станция будет зафиксирована как нелегальный радиопередатчик.

4. За пределами зоны контроля (в незащищенной комнате/зоне) как можно более бесшумно разверните вашу аппаратуру. Незащищенная зона - это место, которое не вызывает интереса у противоположной стороны и не контролируется ею, поэтому ваши действия останутся скрытыми.

5. Установите обычный уровень радиоизлучения окружающей среды перед поиском в зоне контроля.

Основные процедуры поиска

Визуально, а также с помощью средств видеонаблюдения и металлодетекторов, обследуйте все предметы в зоне контроля, размеры которых достаточно велики для того, чтобы можно было разместить в них технические средства негласного съема информации. Тщательно осмотрите и вскройте, в случае необходимости, все настольные приборы, рамы картин, телефоны, цветочные горшки, книги, питаемые от сети устройства (компьютеры, ксероксы, радиоприемники и т. д.).

Для поиска скрытой проводки обследуйте плинтуса и поднимите ковровые покрытия. Тщательно осмотрите потолочные панели, а также все устройства, содержащие микрофоны, магнитофоны и камеры.

С особой тщательностью обследуйте места, где ведутся наиболее важные переговоры (обычно это стол с телефоном). Большинство нелегальных устройств располагаются в радиусе 7 м от этого места для обеспечения наилучшей слышимости и (или) видимости.

Если вы при этом используете металлодетектор, то скрупулезно выполняйте требования его инструкции на эксплуатацию.

Особо следует обратить внимание на проверку телефонных линий, сетей пожарной и охранной сигнализации. Следует обязательно разобрать телефонный аппарат, розетки и датчики и искать детали, непохожие на обычные, с разноцветными проводами и спешной или неаккуратной установкой. Затем осмотрите линию от аппарата (датчика) до стены и, удалив стенную панель, проверьте, нет ли за ней нестандартных деталей.

Проведите физический поиск в коммутационных панелях и коммуникационных каналах, в случае необходимости используйте эндоскопические и портативные телевизионные средства видеонаблюдения. Проверьте места входа/выхода проводов внутри и снаружи здания.

С целью облегчения последующих поисковых мероприятий после завершения всех работ скрытно пометьте шурупы на стенных панелях, сетевых розетках, телефонных корпусах и других местах, куда могут быть

установлены закладки. Тогда при проведении повторных проверок видимые в ультрафиолетовых лучах метки покажут нарушение целостности ранее обследованного объекта, если оно имело место, а соответствующие записи в вашем журнале проверок помогут сориентироваться в будущей работе. Для контроля изменений в окружающих устройствах очень удобны ультрафиолетовые маркеры.

При проведении поиска ЗУ в автомобиле тщательно осмотрите не только салон, но и раму автомашины, багажник и т. п., внимательно проверьте цепи, имеющие выход на автомобильную антенну. При проведении этих операций досмотровые портативные телевизионные системы также могут оказаться очень полезными.

Порядок выполнения работы

1. Составить самостоятельно (или получить у преподавателя) документацию на контролируемое помещение, изучить ее, определить возможные разведопасные направления и возможные виды разведки.
2. Изобразить план-схему исследуемого помещения.
3. На основании нижеприведенной методики, составить план проведения визуального осмотра помещения и выявить объекты, требующие при обследовании использования имеющихся средств видеонаблюдения и металлодетектора.
4. Сделать выводы по результатам проделанной работы и подготовить отчет.

Подготовка отчета

При подготовке отчета по лабораторной работе необходимо:

1. Придерживаться рекомендаций, указанных в Лабораторном практикуме
2. Выполнить требования стандартов по оформлению отчетов (ЕСКД, ЕСПД) в соответствии с образцами типовых форм отчетных документов, приведенными в приложении.
3. Использовать рабочие материалы, подготовленные на этапе,

предшествующем выполнению лабораторной работы.

4. Предъявить отчет преподавателю для подтверждения факта выполнения лабораторной работы.

Контрольные вопросы (ПК-10):

1. Средства акустического контроля.
2. Аппаратура для съема информации с окон.
3. Специальная звукозаписывающая аппаратура.
4. Микрофоны различного назначения и исполнения.
5. Электросетевые подслушивающие устройства.
6. Приборы для съема информации с телефонной линии связи и сотовых телефонов.
7. Специальные системы наблюдения и передачи видеоизображений.
8. Специальные фотоаппараты.
9. Приборы наблюдения в дневное время и приборы ночного видения.
10. Специальные средства радиоперехвата и приема ПЭМИН и др.

Лабораторная работа № 2

Исследование детектора электромагнитного поля ST107

Теоретическая часть

Большую часть технических каналов утечки информации представляют собой каналы, получающие информацию, переносимую тем или иным видом промодулированного электромагнитного сигнала. Для передачи сигнала обязательно должно иметься передающее устройство (передатчик) того или иного вида. Наиболее часто радиозакладки работают в метровом, дециметровом и сантиметровом диапазонах на частотах 24...28, 64...70, 88...108,

134... 174, 370...512, 1100... 1300 МГц. Для передач используют сигналы с амплитудной (AM), частотной широкополосной (WFM) и узкополосной (NFM) модуляцией несущей. Ширина спектра излучаемого сигнала составляет при WFM 50...120 кГц, при AM и NFM – 6...12 кГц, что позволяет значительно увеличить дальность передачи при наличии специального приемника. Для повышения скрытности используют также сложные шумоподобные сигналы, передатчики с псевдослучайной перестройкой несущей частоты и кодирование информации.

Одним из основных признаков наличия нелегального передатчика являются незарегистрированные радиоизлучения. Поэтому в арсенале средств обеспечения информационной безопасности важное место занимают устройства, предназначенные для обнаружения средств несанкционированной передачи информации за пределы контролируемой зоны по радиоканалу. К числу простейших изделий этой группы аппаратуры относятся детекторы (индикаторы) электромагнитных излучений.

Такой индикатор поля обычно состоит из слабонаправленной антенны линейной поляризации, широкополосного радиоусилителя, амплитудного детектора и порогового устройства, что позволяет с его помощью обнаруживать работающие радиозакладки, использующие для передачи информации практически любые виды сигналов. Прибор регистрирует интегральный уровень

электромагнитных излучений в месте приема. В случае, когда текущее значение не превышает установленный порог, соответствующий естественному уровню внешних излучений (фону), срабатывает световая или звуковая сигнализация. Радиозакладка обнаруживается в том случае, когда интенсивность создаваемого ею электромагнитного поля, превышает уровень фоновых излучений, что обычно бывает при внесении антенны индикатора в ближнюю зону передатчика. Для повышения способности обнаружения применяют аттенюаторы, полосовые и режекторные («вырезающие» определенный диапазон) фильтры, настроенные на частоты наиболее мощных внешних источников, и нейтрализующие влияние, например, местных телевизионных и радиовещательных станций.

Введение в схему индикатора усилителя низкой частоты и громкоговорителя дает возможность выделить на фоне внешних сигналов тестовый акустический сигнал, т.е. реализовать «акустическую завязку», суть которой состоит в следующем. Модулированное тестовым звуковым сигналом излучение принимается антенной индикатора, детектируется и после усиления поступает на вход динамика. Между микрофоном радиозакладки и динамиком индикатора устанавливается положительная обратная связь, проявляющаяся в виде характерного звукового сигнала, напоминающего свист.

Индикаторы электромагнитных излучений характеризуют следующие параметры:

- рабочий диапазон частот;
- чувствительность по напряженности электромагнитного поля;
- радиус обнаружения закладки с известной мощностью радиопередатчика;
- пределы регулирования порога чувствительности, методы ее повышения;
- наличие режима «акустической завязки»;

- типиндикации;
- возможность прослушивания информации, передаваемой радио-закладкой;
- тип источника электропитания и время непрерывной работы от него в режимах обнаружения и поиска;
- габариты, масса, конструкция.

Простейшие детекторы поля (типа датчиков в устройствах обнаружения работы диктофонов) осуществляют включение индикации при превышении уровнем входного сигнала некоторого ранее установленного значения (порога). Индикация таких приборов, как правило, имеет смысл – Да/Нет. Более сложные индикаторы имеют регулятор чувствительности, с помощью которого устанавливается порог срабатывания. Такие приборы могут успешно применяться для обнаружения источников непрерывного электромагнитного излучения в ближней зоне (1 ... 2 м). К их достоинствам следует отнести малые габариты, простоту работы и невысокую стоимость. Недостатками являются низкие технические показатели, в частности невысокая чувствительность, а также отсутствие режимов идентификации источника сигнала (акустозавязка, измерение уровня сигнала, измерение частоты). Они могут применяться для грубой локализации источников излучения.

Профессиональные индикаторы предназначены для обнаружения ЗУ, путем проведения поисковых мероприятий, а именно, для поиска и точной локализации источников электромагнитных излучений. Они обладают высокими техническими характеристиками и более широкими функциональными возможностями. Имеют режим акустической завязки, регулятор чувствительности, полосовые фильтры, обладают высокой чувствительностью. Некоторые приборы имеют возможность производить замер частоты, позволяют измерять уровень сигнала, находящегося в ближней зоне, имеют тональную индикацию уровня сигнала, что дает возможность определить местоположение его источника по принципу –

«тепло/ холодно». Такие приборы обладают большими преимуществами по сравнению с остальными типами индикаторов поля. Недостатком является довольно высокая цена и сложность работы с ними.

Если у индикатора есть функция радиочастотомера, то он фиксирует и частоту сигналов, превысивших установленный порог. В основу работы таких приборов положен принцип мгновенного «захвата» частоты радиосигнала с последующей обработкой микропроцессорным блоком, производящим

запись сигнала в устройство памяти, цифровую фильтрацию, проверку его на стабильность и когерентность. Значение частоты, измеряемой с точностью до единиц герц, отображается на индикаторе. В ряде приборов имеется возможность определения относительного уровня сигнала.

Присущие радиочастотомерам новые функциональные возможности значительно расширили область и эффективность применения индикаторов электромагнитных излучений, сохранив, однако, существенный их недостаток – обнаружение источника излучения только в непосредственной близости от него.

Общее описание устройства

Детектор электромагнитного поля ST107 предназначен для обнаружения и локализации радиоизлучающих закладных устройств (ЗУ) и других технических средств, использующих для передачи информации радиоканал. Он способен работать в двух диапазонах – ВЧ (канал 1) и СВЧ (канал 2).

Состав комплекта изделия:

- основной блок
- ВЧ антенна
- СВЧ антенна
- кабель USB
- зарядное устройство питания
- USB флеш-карта

Принцип действия ST107 основан на широкополосном детектировании

электрического поля. Для измерения частот обнаруженного сигнала предусмотрен частотомер. Идентификация сигналов цифровых каналов передачи данных реализована на основе оригинальных алгоритмов анализа и обработки сигнала. Вывод графической информации осуществляется на цветной OLED дисплей, звукового продетектированного сигнала – на встроенный динамик или наушники. Управление осуществляется при помощи шестикнопочной пленочной клавиатуры, расположенной на основном блоке.

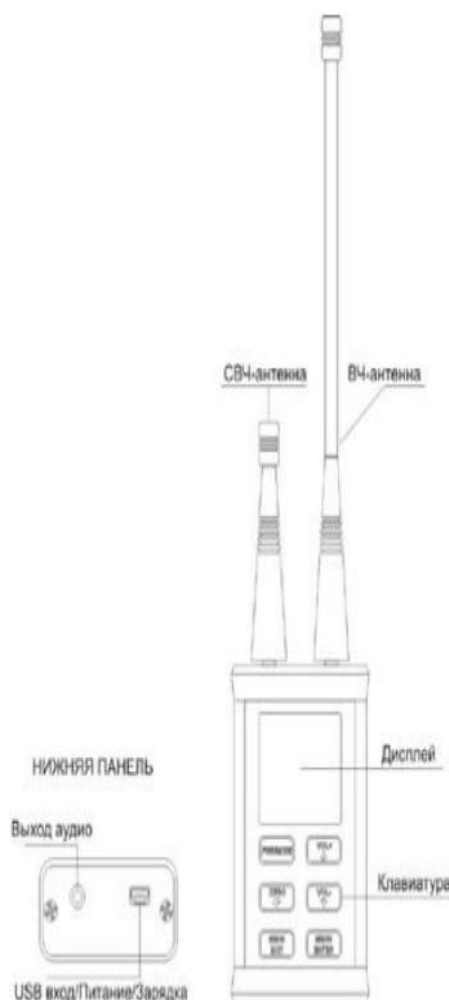


Рис.1 Общий вид ST107

На передней поверхности основного блока расположены цветной графический дисплей. На верхней поверхности размещены SMA разъемы подключения антенн 1-го (ВЧ) и 2-го (СВЧ) каналов. На нижней поверхности изделия расположены 3,5 мм разъем для подключения наушников и

«miniUSB» разъем, используемый как для питания/зарядки изделия, так и для подключения к РС.

Специальное программное обеспечение обеспечивает работу ST107 под управлением РС, что расширяет возможности пользователя по визуализации полученной информации, ее архивированию для последующего анализа.

Технические параметры:

- Внутренний источник питания – Li-pol аккумуляторная батарея
- Потребляемый ток не более – 100мА
- Габариты – 92х57х26мм;
- Вес не более – 1,2 кг *Канал1.*
- Диапазон частот – 50-2500МГц
- Пороговая чувствительность по входу – 60дБм
- Динамический диапазон – 60дБ;
- Чувствительность частотомера. – 40дБ
- Погрешность измерения частоты – 0,01%;
- Частота среза ФНЧ – 650МГц
- Ослабление вне полосы ФНЧ – 40 дБ. *Канал2.*
- Диапазон частот – 2400–7500МГц
- Пороговая чувствительность по входу – 60дБм
- Динамический диапазон – 60дБ

Питание ST107 осуществляется от:

- встроенного Li-Pol аккумулятора
- блока питания/зарядного устройства
- USB-порта компьютера

Режимы работы детектора электромагнитного поля ST107

Прибор ST107 имеет два основных режима работы: «ПОИСК» и «МОНИТОРИНГ». Дополнительными режимами являются:

«ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА», «ОСЦИЛЛОГРАФ» и «САМОПИСЕЦ».

Режим «ПОИСК»

Этот режим предназначен для обнаружения и локализации РТС. Использование данного режима основано на визуальной оценке уровня сигнала на 32-сегментной шкале. Дополнительно используется отдельная индикация непрерывного и импульсного видов сигналов. Отображение идентифицированных сигналов – GSM, DECT, BLUETOOTH, WLAN, а также индикация частоты, стабильного во времени сигнала. Обеспечена возможность акустического контроля посредством головных телефонов и встроенного динамика.

Режим «МОНИТОРИНГ»

Предназначен для автономной работы ST107 по предварительно установленным условиям. Сохранение информации об обнаруженных сигналах осуществляется в энергонезависимой памяти изделия. (9 банков по 999 событий). Возможна работа по расписанию.

Режим «ОСЦИЛЛОГРАФ»

Предназначен для просмотра осциллограммы протестированного сигнала. Предусмотрена ручная и автоматическая установка амплитуды и развертки сигнала, а также маркерные измерения параметров, исследуется в работе как дополнительное задание наиболее подготовленным учащимся.

Режим «ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА»

Предназначен для просмотра протокола событий, произошедших в результате работы изделия в режиме «МОНИТОРИНГ» Предусмотрена возможность сортировки событий по времени наступления, длительности или уровню сигнала. Данный режим в работе не исследуется

Режим «САМОПИСЕЦ»

Данный режим показывает изменение уровня принимаемых сигналов в течение времени, задаваемого пользователем (от 30 секунд до 60 минут), и в лабораторной работе не исследуется.

Работа с детектором электромагнитного поля ST107 Органы управления и индикации

Индикация

Индикация результатов работы отображается на цветном экране с ре-

шением 160x128.

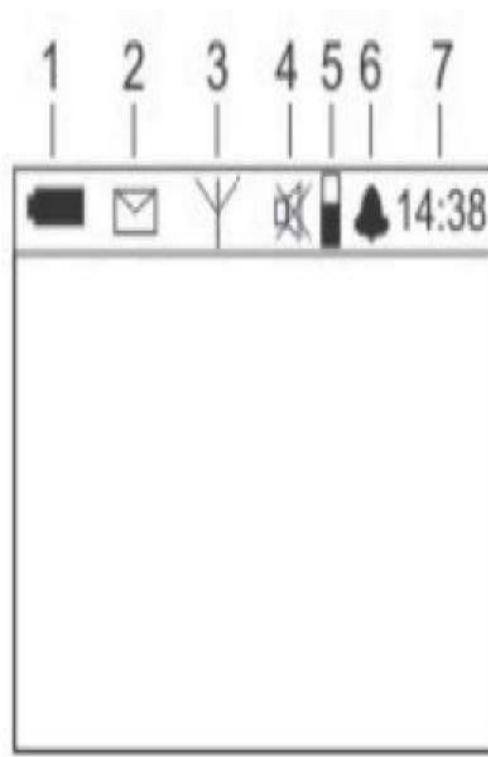


Рис. 2. Общая индикация

Общая индикация для двух основных режимов представлена на рис. 2.

1. уровень заряда аккумуляторной батареи
2. индикатор связи с РС
3. включение ВЧ-модулей
4. отключение звуковой индикации
5. установленный уровень громкости
6. индикатор работы по расписанию в режиме «МОНИТОРИНГ»
7. часы реального времени (если они установлены пользователем)
8. Управление

Включение и выключение ST107 осуществляется кнопкой PWR/MODE. При включении на дисплее кратковременно появляется сообщение: «ST107 Version X.X.», где X.X. – номер версии программного обеспечения. Функции кнопки управления приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Кнопка	Основная функция	Дополнительная функция (при настройке через меню)
<i>Цвет надписи</i>	<i>Белый</i>	<i>Желтый</i>
PWR/MODE	Выбор режимов Поиск/ Мониторинг и включения/выключения	
ZERO	Установка порога индикации уровней в режиме Поиск	Возврат в предыдущий уровень меню. Перемещение между банками событий в режиме Просмотр протокола. Ручной выбор диапазона или обнуление значения маркера в режиме Осциллограф.
SENS/EXIT	Установка чувствительности шкалы индикации	Выход из меню и режима Осциллограф. Возврат в режим Поиск или Мониторинг в режиме Просмотр протокола.
VOL+/VOL-	Регулировка уровня громкости	Перемещение по пунктам меню. Перемещение между событиями в режиме Просмотр протокола. Выбор диапазона горизонтальной развертки или перемещение маркера в режиме Осциллограф.
MENU	Вход в МЕНЮ	Подтверждение выбора. Вход в маркерные измерения в режиме Осциллограф.

Работа с прибором в различных режимах

Включение прибора ST107.

Подключите антенны к основному блоку. Включите изделие. В случае появления надписи «АККУМУЛЯТОР РАЗРЯЖЕН», зарядите аккумулятор. При работе от встроенной аккумуляторной батареи ее состояние отображает пиктограмма . Полностью заштрихованное изображение соответствует полностью заряженной аккумуляторной батарее. Полностью обесцвеченная и мигающая пиктограмма, обозначает, соответственно, состояние батареи,

близкое к полному разряду. Время работы ST107 от полностью заряженной аккумуляторной батареи составляет около 5 часов. Чтобы осуществить заряд аккумулятора. Подключите к разъему USB основного блока зарядное устройство или USB порт РС. Если изделие находится в выключенном состоянии, началу процесса зарядки соответствует надпись «ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРА». Если зарядка производится при включенном изделии, о процессе заряда свидетельствуют бегущие сегменты пиктограммы.

Об окончании процесса зарядки говорят полностью заштрихованная пиктограмма и по завершении процесса зарядки аккумуляторной батареи на экране, на десять секунд появится надпись: «АККУМУЛЯТОР ЗАРЯЖЕН». Время полного заряда от зарядного устройства составляет 3 часа, от USB порта РС – около 5 часов. Установите необходимый режим работы индикатора.

Режим «ПОИСК».

Вид экрана при первом включении представлен на рисунке 3.

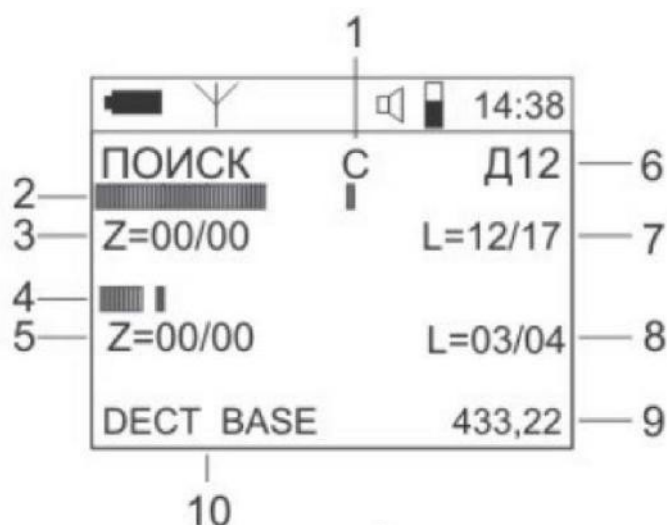


Рис.3. Экран ST107 в режиме «ПОИСК».

1. 32-х сегментный индикатор уровня 1-го канала для интегрального (белая шкала) и пикового (красная) значений мощности сигнала;
2. 32-х сегментный индикатор уровня 2-го канала для интегрального (белая шкала) и пикового (красная) значений

мощности сигнала;

3. Начальное значение нулевого уровня для интегрального/пикового 1-го канала;
4. Начальное значение нулевого уровня для интегрального/пикового 2-го канала;
5. Значение измеряемого интегрального/импульсного уровня сигнала для 1-го канала;
6. Значение измеряемого интегрального/импульсного уровня сигнала для 2-го канала;
7. Включенные каналы (Д1, Д2, Д12 или Д12Ф);
8. Чувствительность шкалиндикации;
9. Идентифицированные стандарты передачи данных;
10. Значение частоты сигнала.

При работе только с одним каналом в нижней части дисплея отображается график изменения уровня сигнала в зависимости от времени (от 30 сек. до 60 мин.).

Управление режимом.

Установка порога индикации относительно текущего уровня радиосигналов (вычитание фона) осуществляется при кратковременном нажатии на кнопку ZERO. В этот момент, на дисплее, кратковременно появляется надпись «НОЛЬ» (позиция 7, рис. 3) и происходит обнуление индикаторов с отображением численного значения в позициях 3 и 4.

Численное значение текущего уровня сигналов относительно установленного нулевого значения порога будет отображаться в позициях 5 и 6.

Отмена установки порога индикации с обнулением показаний в позиции 10 производится нажатием кнопки ZERO во время индикации «НОЛЬ» в позиции 3 (рисунок 3).

Установка чувствительности шкал индикации производится кратковременным последовательным нажатием на кнопку SENS/EXIT. При этом в позиции 8 (рисунок 2) индицируется выбранное значение чувствительности

шкал индикации:

«Н» - низкая, вся шкала;

«С» - средняя, вся шкала;

«В» - высокая, вся шкал.

Управление громкостью осуществляется кнопками VOL+/VOL-.

Выбор количества каналов и включение фильтра низких частот описан в п. 6.7 таблицы 10 «Инструкции по эксплуатации».

Режим «МОНИТОРИНГ».

Вид экрана дисплея в данном режиме, при первом включении, представлен на рисунке 4.



Рис. 4. Экран ST107 в режиме «МОНИТОРИНГ».

1, 2 – Индикаторы уровня сигналов для 1 и 2 каналов соответственно;

3, 4 – Численное значение уровня тревоги;

7, 8, 9, 10 – Графическое отображение уровня тревоги; 5, 6 – Численное значение уровней сигналов;

Установки, соответствующие данному режиму, выбираются из МЕНЮ. В этом режиме всегда соблюдаются условия:

- шкалы индикации показывают уровни от 0 до 60dB;
- кнопки ZERO и SENS/EXIT заблокированы.

Управление режимом.

Первые 5 секунд после перехода в данный режим, будет наблюдаться обратный пятисекундный отсчет в правом верхнем углу экрана. Этот период времени предназначен для измерения пикового уровня электромагнитного поля. Данные измерений служат базисом для автоматической установки относительного уровня тревоги. При необходимости изменение данного значения производится из МЕНЮ. Для использования расширенных критериев установки уровня тревоги необходимо воспользоваться возможностями программного обеспечения ST107.

Правильность выбора определяется экспериментально, исходя из необходимой дальности обнаружения и помеховой обстановки с использованием легальных источников радиоизлучения (сотовый или DECT телефоны, радиостанция и т.д.).

В случае превышения сигналом установленного порога на экране появится полноэкранная надпись «ALARM». Для предотвращения хаотичного заполнения протокола событий, при проведении подготовительных мероприятий, по умолчанию установлен запрет записи информации в «ПРОТОКОЛ СОБЫТИЙ», (знак «-» в позиции 3). Разрешение записи осуществляется через МЕНЮ (см. п.6.7. Таблицы 2).

При выборе разрешения записи проконтролируйте появление в позиции 10 счетчика событий. «ООО» и мигание надписи МОНИТОР. Это будет означать, что при выполнении условий тревоги информация о событии будет фиксироваться в энергонезависимой памяти ST107.

События за один сеанс мониторинга записываются в отдельный банк. Всего 9 банков. Банк под номером 1 всегда содержит информацию о самых последних событиях (под номером 9 – о самых старых). При заполнении всех банков, события из банка 9 теряются. Максимальное число событий в одном банке 999. Максимальное число событий во всех банках –4096.

Минимальное время между двумя однотипными событиями составляет 1 секунду (изменение данного значения производится через «МЕНЮ»). Эти события будут зафиксированы в двух записях протокола. При условии появ-

ления нового события (в одном частотном диапазоне) в период времени менее 1 секунды, оно не будет определено, как новое событие. Фиксироваться будет увеличение длительности предшествующего события.

В режиме «МОНИТОРИНГ» обеспечена возможность автоматического включения/выключения изделия по расписанию, задаваемых в подменю

«СИСТЕМА» – (Таблица 5 Инструкции по эксплуатации). Для использования данной возможности необходимо предварительно установить часы реального времени.

Режим «ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА».

Выбор данного режима осуществляется из «МЕНЮ». При отсутствии событий в протоколе индицируется надпись: «ПРОТОКОЛ ПУСТ». Видэкрана в режиме «ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА» показан на рисунке 5.



Рис. 5. Экран ST107 в режиме «ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА».

1 - Номер просматриваемого банка/Количество задействованных банков.

2 - Номер просматриваемого события/Количество событий в банке.

3 - Частотный диапазон, в котором произошла тревога (D1 или D2).(рис.5).

4 - Параметры сигнала в момент превышения порога.

Переключение между банками осуществляется кнопкой ZERO. Кнопками VOL+ и VOL- осуществляется переключение между событиями в банке. События пронумерованы в соответствии с заданным критерием сортировки (настройка через МЕНЮ).

Если в меню выбран вид сортировки, отличный от сортировки по времени, то возможно появление сообщения «Сортировка. Подождите...»

Выход из просмотра осуществляется кнопкой SENS/EXIT.

Режим «ОСЦИЛЛОГРАФ»

Внимание – данный режим работает только в случае подключения одного из двух каналов обнаружения. Видэкрана в режиме ОСЦИЛЛОГРАФ показан на рисунке 6.

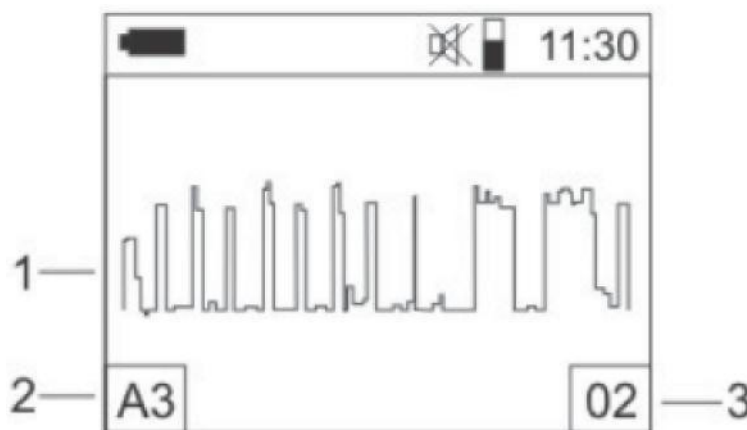


Рис. 6. Экран ST107 в режиме «ОСЦИЛЛОГРАФ».

1. Осциллограмма.
2. Вариант установки (А - автоматическое, Р - ручное) и относительное значение вертикальной развертки (от 1 до 7).
3. Значение горизонтальной развертки в пересчете на экран (1, 2, 4, 8, 16 и 32 мс).

Управление режимом

Установка автоматического выбора значения вертикальной развертки осуществляется нажатием на кнопку SENS/EXIT с появлением в позиции 1 знака «А» выбранного относительного значения (от 1 до 7).

Ручной выбор значения вертикальной развертки осуществляется последовательным нажатием на кнопку ZERO (символ «Р» в позиции 1). Выбор осуществляется относительными значениями от 1 до 7.

Выбор значения горизонтальной развертки осуществляется кнопками VOL+ и VOL- между значениями 2, 4, 8, 16 и 32 мс. «Замораживание» изображения осциллограммы происходит при нажатии на кнопку MEYU с появлением надписи в нижней строке дисплея «марк». Возобновление динамической индикации осуществляется нажатием кнопки SEBIS/EXIT. При повторных нажатиях на кнопку MENU происходит переключение между тремя подрежимами маркерных измерений: «марк», «время» и «сдвиг». Из этих трех подрежимов нажатием на кнопку ZERO можно перейти в дополнительный подрежим «ноль». Индикация подрежимов размещена в нижней строке

дисплея. В подрежиме «марк» осуществляется «замораживание» просматриваемого временного отрезка длительностью, определенной в позиции 3 с возможностью проведения маркерных измерений. Это подтверждает, появившаяся в нижней части экрана надпись «марк» и относительное численное значение положения маркера (вертикальная белая линия) на временной шкале.

В подрежиме «время» обеспечивается возможность изменения значения горизонтальной развертки для «замороженного» изображения.

В подрежиме «сдвиг» обеспечивается «прокрутка» всего зафиксированного временного отрезка при помощи кнопок VOL+ и VOL- в пределах 32 мс.

Нажатием на кнопку ZERO из любого подрежима маркерных измерений любого видимого временного отрезка на дисплее. При этом происходит переход в подрежим «ноль» и обнуляется маркерное значение. Кнопками VOL+ и VOL- можно осуществлять перемещение маркера относительно «нулевого» значения, с соответствующей индикацией численного значения измеряемого временного отрезка в нижней части дисплея. Выход из подрежима «ноль» осуществляется нажатием кнопки MEYU.

Выход в режим «ОСЦИЛЛОГРАФ» из подрежимов маркерных измерений производится нажатием кнопки SEBIS/EXIT. Надо отметить, что при входе в режим маркерных измерений происходит запоминание осциллограммы длительностью 32 мс и имеющей 5120 отсчетов. Чтобы производить детальный анализ такой осциллограммы можно воспользоваться предлагаемыми подрежимами «время», «сдвиг» и «ноль». В подрежиме «время» обеспечивается возможность изменения значения горизонтальной развертки для «замороженного» изображения.

Выход из режима «ОСЦИЛЛОГРАФ» осуществляется нажатием на кнопку SEBIS/EXIT.

МЕНЮ

Вход в МЕНЮ осуществляется нажатием кнопки MENU. Пункты меню представлены в таблице 2 «Инструкции по эксплуатации». Выбор нужного пункта осуществляется при помощи кнопок VOL+ и VOL-. Подтверждение выбора – кнопкой MENU. Возвращение в предыдущий пункт – кнопкой ZERO.

Порядок выполнения работы

1. По техническому описанию прибора и настоящему пособию изучить устройство, технические характеристики, инструкцию по эксплуатации детектора электромагнитного поля ST107 и меры безопасности при работе сним.
2. Руководствуясь инструкцией по эксплуатации, подготовить прибор к работе, произвести проверку его работоспособности, настройку и юстировку.
3. Обеспечить удаление из зоны действия прибора мощных помеховых объектов.
4. Провести обследование помещения лаборатории. Выявить и тщательно зафиксировать все источники ЭМС, и определить их характеристики,

пользуясь всеми возможностями детектора электромагнитного поля ST107.

5. Провести обследование контрольных образцов имитаторов ЗУ и провести их идентификацию с использованием и без использования частотомера.

6. Составить отчет о проделанной работе, который должен включать:

- описание индикатора, принципа его действия, характеристик и основных приемов работы;
- данные, полученные при исследовании ЭМО в лаборатории;
- результаты идентификации контрольных образцов с подробным обоснованием принятого решения.

7. Отчет составляется персонально каждым учащимся, и полученные в нем результаты подлежат защите у преподавателя.

Подготовка отчета

При подготовке отчета по лабораторной работе необходимо:

1. Придерживаться рекомендаций, указанных в Лабораторном практикуме.

2. Выполнить требования стандартов по оформлению отчетов (ЕСКД, ЕСПД) в соответствии с образцами типовых форм отчетных документов, приведенными в приложении.

3. Использовать рабочие материалы, подготовленные на этапе, предшествующем выполнению лабораторной работы.

4. Предъявить отчет преподавателю для подтверждения факта выполнения лабораторной работы.

Лабораторная работа № 3

Обнаружение сигналов линейных и сетевых закладок

Теоретическая часть

Перед поиском акустических радиозакладок необходимо установить порог срабатывания (чувствительность) индикатора поля. С этой целью оператор, находясь в точке помещения на удалении нескольких метров от возможных мест размещения закладок (это, как правило, середина контролируемого помещения), должен установить регулятор чувствительности в такое положение, при котором световые или стрелочные индикаторы находятся на грани срабатывания или частота следования звуковых и световых импульсов была бы минимальной. Для этого он сначала, вращая регулятор, добивается срабатывания индикаторов, а затем медленным вращением его в обратную сторону их выключает. Если регулятор уровня чувствительности отсутствует, то порог срабатывания устанавливают путем уменьшения длины телескопической антенны.

При работе в сложной помеховой обстановке (например, в крупном городе) часто используются индикаторы поля, имеющие режекторные и полосовые фильтры. Центральная частота режекторного фильтра, как правило, совпадает с частотой излучения одной из мощных станций, работающих в данном районе (телевизионной, радиовещательной, радиорелейной станции или центральной станции системы сотовой связи и т.д.). Выбором того или иного режекторного фильтра оператор добивается максимального ослабления помехового сигнала. Но при этом надо помнить, что частота радиозакладки может находиться в полосе режекции фильтра. Полосовые фильтры осуществляют подавление принимаемых сигналов на частотах выше и ниже граничных частот фильтров и значительно повышают чувствительность индикатора поля. Но при этом время поиска значительно возрастает, так как обход помещения необходимо проводить столько раз, сколько используется полосовых фильтров.

Для активизации работы акустических радиозакладок, оборудованных системой VOX, в помещении необходимо создать тестовый акустический сигнал. В качестве источников тестового сигнала могут использоваться любые источники звуковых сигналов (специальные акустические генераторы, магнитофоны, CD-проигрыватели и другие средства). Создать тестовый сигнал может и сам оператор, например, давая счет или постукивая пальцем по обследуемым предметам. Если требуется провести поиск закладных устройств скрыто (идея создания тестового акустического сигнала) целесообразно использовать средства, постоянно находящиеся в помещении. Наиболее часто в них используется радиоприемник, настроенный на частоту какой-либо радиовещательной станции. В режиме скрытого поиска закладок рекомендуется отключить звуковую сигнализацию и устройство акустической «завязки» индикатора поля. Прослушивание детектированных сигналов необходимо осуществлять через наушники.

Поиск акустических радиозакладок осуществляется путем последовательного обхода помещения, двигаясь вдоль стен и обходя мебель и предметы, находящиеся в помещении. При обходе помещения антенну необходимо ориентировать в разных плоскостях, совершая медленные повороты кисти руки и добиваясь максимального уровня сигнала. При этом расстояние от антенны до обследуемых объектов должно быть не более 5 ... 20 см. В процессе поиска динамик индикатора поля все время должен быть обращен в сторону обследуемых предметов или объектов. Обход помещения необходимо проводить два раза: первый с полностью выдвинутой телескопической антенной, второй – с антенной, выдвинутой на два колена.

При приближении индикатора к излучающей закладке напряженность электромагнитного поля возрастает, соответственно повышается и уровень сигнала на его входе. При превышении уровня сигнала порогового значения, устанавливаемого регулятором чувствительности, срабатывают световые и звуковой индикаторы, и при включении устройства акустической «завязки» у прибора появляется характерный сигнал самовозбуждения

(свист). Уменьшая уровень громкости акустического сигнала в динамике, оператор может сузить зону, в которой возникает режим самовозбуждения (акустическая завязка), и тем самым локализовать место расположения закладки. Необходимо помнить, что эффект акустической «завязки» наблюдается далеко не у всех радиозакладок, поэтому основным демаскирующим признаком при их обнаружении является наличие излучения. В этом случае локализация закладки с помощью индикатора поля осуществляется путем последовательного уменьшения чувствительности или длины антенны в зоне максимального уровня электромагнитного поля. Возможное местоположение радиозакладки определяется по максимальному уровню сигнала, при этом ошибка определения местоположения маломощных закладок (10 ... 20 мВт) составляет 5 ... 10 см.

Источником обнаруженного в помещении сигнала (электромагнитного поля) не обязательно является радиозакладка. В результате многочисленных переотражений электромагнитных волн различных внешних источников (мощных радиовещательных и телевизионных станций, радиомоделей ПЭВМ, оргтехники и т.п.) от стен помещения, различных металлических предметов и радиоаппаратуры распределение энергии в пространстве комнаты имеет весьма сложный вид с минимумами (мертвыми зонами) и максимумами. Поэтому окончательно обнаруживаются закладки визуальным осмотром места (объекта), где уровень излучения максимален. Наиболее эффективны для выявления закладок индикаторы поля, имеющие амплитудные и частотные детекторы. Прослушивание через динамик или наушники тестового акустического сигнала однозначно говорит о наличии радиозакладки.

Поиск радиозакладок с использованием индикаторов поля наиболее целесообразен и эффективен в местах с низким уровнем общего электромагнитного поля, т.е. вдали от крупных городов, телевизионных, передающих центров, объектов с большой концентрацией мощных радиоэлектронных

средств и т.п. (например, при удалении от города Москвы на

расстояние свыше 20 ... 40 км). В этих условиях дальность обнаружения даже маломощной радиозакладки индикатором поля составляет несколько метров. Процесс поиска радиозакладок с использованием индикаторов поля в крупных городах и местах с высоким общим уровнем электромагнитного поля очень трудоемкий и длительный по времени. В этих условиях дальность обнаружения маломощной радиозакладки не превышает 10 ... 50 см. Возникают неудобства и с обследованием труднодоступных мест, например, подвесного потолка (особенно, если он высокий), люстр, воздуховодов и т. п.

Методика поиска радиозакладок с использованием детекторов поля, неимеющих частотомера.

Методика заключается в следующем. Оператор, находясь в контролируемом помещении, включает тестовый акустический сигнал и включает интерсептор, который захватывает и детектирует наиболее мощный сигнал. Если детектированный и прослушиваемый с помощью динамика сигнал не соответствует тестовому, данная частота вводится оператором в память LOCKOUT и исключается из рабочего диапазона. Процесс продолжается до появления в динамике тестового сигнала (т. е. до обнаружения излучения радиозакладки) или до пропадания всех сигналов (когда уровень оставшихся сигналов становится ниже чувствительности интерсептора). Обнаружение излучения радиозакладки и ее локализация осуществляется путем последовательного обхода всего помещения. В процессе поиска динамик интерсептора все время должен быть обращен в сторону обследуемых предметов или объектов. При приближении интерсептора к излучающей закладке на некоторое критическое расстояние появляется характерный сигнал самовозбуждения (акустической «завязки»). Уменьшая уровень громкости акустического сигнала в динамике, оператор может сузить зону, в которой возникает режим акустической «завязки», и тем самым локализовать закладку. Если интерсептор имеет индикатор уровня сигнала (например «Xplorer»), то воз-

можное местоположение радиозакладки определяется по максимальному уровню сигнала.

Перед поиском акустических радиозакладок прежде всего необходимо установить порог срабатывания (чувствительность) индикатора поля, с этой целью оператор, находясь в точке помещения на удалении нескольких метров от возможных мест размещения закладок (это, как правило, середина контролируемого помещения), должен установить регулятор чувствительности в такое положение, при котором световые или стрелочные индикаторы находятся на грани срабатывания или частота следования звуковых и световых импульсов была бы минимальной. Для этого он сначала, вращая регулятор, добивается срабатывания индикаторов, а затем медленным вращением его в обратную сторону их выключает. Если регулятор уровня чувствительности отсутствует, то порог срабатывания устанавливается путем уменьшения длины телескопической антенны.

При работе в сложной помеховой обстановке (например, в крупном городе) часто используются индикаторы поля, имеющие режекторные и полосовые фильтры. Центральная частота режекторного фильтра, как правило, совпадает с частотой излучения одной из мощных станций, работающих в данном районе (телевизионной, радиовещательной, радиорелейной станции или центральной станции системы сотовой связи и т.д.). Выбором того или иного режекторного фильтра оператор добивается максимального ослабления помехового сигнала. Но при этом надо помнить, что частота радиозакладки может находиться в полосе режекции фильтра. Полосовые фильтры осуществляют подавление принимаемых сигналов на частотах выше и ниже граничных частот фильтров и значительно повышают чувствительность индикатора поля. Но при этом время поиска значительно возрастает, так как обход помещения необходимо проводить столько раз, сколько используется полосовых фильтров.

Для активизации работы акустических радиозакладок, оборудованных системой VOX, в помещении необходимо создать тестовый акустический

сигнал. В качестве источников тестового сигнала могут использоваться любые источники звуковых сигналов (специальные акустические генераторы, магнитофоны, CD-проигрыватели и другие средства). Создать тестовый сигнал может и сам оператор, например, давая счет или постукивая пальцем по обследуемым предметам. Если требуется провести поиск закладных устройств скрыто (идея создания тестового акустического сигнала) целесообразно использовать средства, постоянно находящиеся в помещении. Наиболее часто в них используется радиоприемник, настроенный на частоту какой-либо радиовещательной станции. В режиме скрытого поиска закладок рекомендуется отключить звуковую сигнализацию и устройство акустической “завязки” индикатора поля. Прослушивание детектированных сигналов необходимо осуществлять через наушники.

Поиск акустических радиозакладок осуществляется путем последовательного обхода помещения, двигаясь вдоль стен и обходя мебель и предметы, находящиеся в помещении. При обходе помещения антенну необходимо ориентировать в разных плоскостях, совершая медленные повороты кисти руки и добиваясь максимального уровня сигнала. При этом расстояние от антенны до обследуемых объектов должно быть не более 5 ... 20 см. В процессе поиска динамик индикатора поля все время должен быть обращен в сторону обследуемых предметов или объектов. Обход помещения необходимо проводить два раза: первый с полностью выдвинутой телескопической антенной, второй – с антенной, выдвинутой на два колена.

При приближении индикатора к излучающей закладке напряженность электромагнитного поля возрастает, соответственно повышается и уровень сигнала на его входе. При превышении уровня сигнала порогового значения, устанавливаемого регулятором чувствительности, срабатывают световые или звуковой индикаторы, и при включении устройства акустической “завязки” появляется характерный сигнал самовозбуждения (свист). Уменьшая уровень громкости акустического сигнала в динамике, оператор может сузить зону, в которой возникает режим самовозбуждения (акустическая завязка), и тем са-

мым локализовать место расположения закладки. Необходимо помнить, что эффект акустической “завязки” наблюдается не у всех радиозакладок, поэтому основным демаскирующим признаком при их обнаружении является

наличие излучения. В этом случае локализация закладки с помощью индикатора поля осуществляется путем последовательного уменьшения чувствительности или длины антенны в зоне максимального уровня электромагнитного поля. Возможное местоположение радиозакладки определяется по максимальному уровню сигнала, при этом ошибка определения местоположения маломощных закладок (10 ... 20 мВт) составляет 5 ... 10 см.

Источником обнаруженного сигнала (электромагнитного поля) не обязательно является радиозакладка. В результате многочисленных переотражений электромагнитных волн внешних источников (мощных радиовещательных и телевизионных станций, ПЭВМ, оргтехники и т.п.) от стен помещения, различных металлических предметов и радиоаппаратуры распределение энергии в пространстве комнаты имеет сложный вид с минимумами и максимумами. Поэтому обнаруживаются закладки визуальным осмотром места (объекта), где уровень излучения максимален. Наиболее эффективны для выявления закладок индикаторы поля, имеющие амплитудные и частотные детекторы. Прослушивание через динамик или наушники тестового акустического сигнала однозначно говорит о наличии радиозакладки.

Поиск радиозакладок с использованием индикаторов поля наиболее целесообразен и эффективен в местах с низким уровнем общего электромагнитного поля, т.е. вдали от крупных городов, телевизионных, передающих центров, объектов с большой концентрацией мощных радиоэлектронных средств и т.п. (например, при удалении от города Москвы на расстояние свыше 20 ... 40 км). В этих условиях дальность обнаружения даже маломощной радиозакладки индикатором поля составляет несколько метров. Процесс поиска радиозакладок с использованием индикаторов поля в крупных городах и местах с высоким общим уровнем электромагнитного поля очень тру-

доемкий и длительный по времени. В этих условиях дальность обнаружения маломощной радиозакладки не превышает 10 ... 50 см. Возникают неудобства с обследованием труднодоступных мест, например, потолка (особенно, если он высокий), люстр, воздуховодов и т.п.

Методика поиска радиозакладок с использованием этих приборов заключается в следующем. Оператор, находясь в контролируемом помещении, включает тестовый акустический сигнал и включает интерсептор, который захватывает и детектирует наиболее мощный сигнал. Если детектированный и прослушиваемый с помощью динамика сигнал не соответствует тестовому, данная частота вводится оператором в память LOCKOUT и исключается из рабочего диапазона. Процесс продолжается до появления в динамике тестового сигнала (т.е. до обнаружения излучения радиозакладки) или до пропадания всех сигналов (когда уровень оставшихся сигналов становится ниже чувствительности интерсептора). При обнаружении излучения радиозакладки ее локализация осуществляется путем последовательного обхода помещения. В процессе поиска динамик интерсептора все время должен быть обращен в сторону обследуемых предметов или объектов. При приближении интерсептора к излучающей закладке на некоторое критическое расстояние появляется характерный сигнал самовозбуждения (акустической “завязки”). Уменьшая уровень громкости акустического сигнала в динамике, оператор может сузить зону, в которой возникает режим акустической “завязки”, и тем самым локализовать закладку. Если интерсептор имеет индикатор уровня сигнала (например “Xplorer”), то возможное местоположение радиозакладки определяется по максимальному уровню сигнала.

Методика поиска радиозакладок с использованием детекторов поля, оснащенных радиочастотомером.

Методика поиска радиозакладок с использованием радиочастотомеров практически аналогична методике поиска с использованием индикаторов по-

ля. Поиск радиозакладок осуществляется путем последовательного обхода помещения. Особенно внимательно стоит проверить места наиболее вероятного расположения жучков – это вентиляционные отверстия и углы. При обходе помещения антенну необходимо ориентировать в разных плоскостях, совершая медленные повороты кисти руки и добиваясь максимального уровня сигнала. Расстояние от антенны до обследуемых объектов должно быть не более 5 ... 20 см. При этом оператор фиксирует частоту принимаемого сигнала и его относительный уровень. Радиочастотомер захватывает наиболее мощный в точке приема сигнал и измеряет его частоту. Знание частоты позволяет оператору грубо классифицировать принимаемый радиосигнал по возможным его источникам (радио- или телевизионное вещание, служебная связь, сотовая радиотелефонная связь и т.д.). Как правило, радиочастотомер захватывает сигналы мощных радиовещательных станций (при этом при каждом измерении на жидкокристаллическом дисплее показания частоты меняются). При перемещении по комнате (в режиме автозахвата частоты) относительный уровень этих сигналов изменяется незначительно, и максимальный уровень наблюдается около оконных рам и труб парового отопления.

При приближении к радиозакладке на некоторое критическое расстояние сигнал от нее начинает превышать сигналы радиовещательных станций. Радиочастотомер захватывает этот сигнал и фиксирует его частоту. Наличие захвата сигнала радиозакладки подтверждается стабильностью частоты сигнала (при отключенной функции автозахвата частоты) и его высоким уровнем. Возможное местоположение радиозакладки определяется по максимальному уровню сигнала. Обнаружение радиозакладки осуществляется путем визуального осмотра подозрительных мест и предметов.

Радиочастотомеры, имеющие высокоомные входы, могут использоваться и для поиска закладок, передающих информацию по проводным линиям (электропитания, телефонным и т.д.) на высокой частоте. Для этого частотомер подключается к контролируемой линии с помощью щупа. При про-

верке линии электропитания частотомер подключается к нулевому проводу, который определяется обычным индикатором напряжения. Решение о наличии сетевой закладки в линии принимается при обнаружении в ней сигнала высокого уровня с высокой стабильностью частоты (при отключенной функции автозахвата частоты). Обычно частота передачи информации закладки лежит в пределах от 40 до 600 кГц, а в некоторых случаях – до 7 МГц. Поиск радио-закладки осуществляется путем визуального осмотра розеток, распределительных коробок и электрощитов, осветительных и электрических приборов (при осмотре они отключаются от сети и разбираются), а также непо-средственно линий.

Аналогично поиску акустических радиозакладок осуществляется поиск телефонных радиозакладок. При поиске телефонных радиозакладок необходимо снять телефонную трубку и поднести индикатор поля (интерсептор) к телефонному аппарату. При наличии в корпусе телефонного аппарата радио-закладки срабатывают световые или звуковой индикаторы поискового

устройства, а в динамике или головных телефонах будут прослушиваться непрерывный тональный сигнал или короткие гудки телефонной станции. Радиочастотомером определяется частота закладки. Поиск телефонной закладки производится путем разборки и осмотра телефонного аппарата, трубки и розетки. Далее поиск телефонных радиозакладок осуществляется путем последовательного обхода помещений вдоль телефонного кабеля. При обходе антенну необходимо ориентировать параллельно телефонной линии на минимально возможном расстоянии от нее. Особое внимание обращается на распределительные коробки и места, где телефонная линия проложена скрытой проводкой. Осмотр проводится вплоть до центрального распределительного щитка здания, который находится, как правило, на первом этаже или в подвале. При наличии на линии телефонной радиозакладки в месте ее расположения уровень сигнала поискового устройства будет максимален, а в динамике или головных телефонах индикатора поля или интерсептора будут прослушиваться непрерывный тональ-

ный сигнал или короткие гудки телефонной станции.

Предложенная методика поиска не отражает всех нюансов, возникающих в конкретных случаях, и носит скорее рекомендательный, чем обязательный характер, поэтому не возбраняется применение оригинальных методов и приемом, обнаруженных учащимся при изучении других пособий, или на основании своего практического опыта.

Порядок выполнения работы

3. Составить самостоятельно (или получить у преподавателя) документацию на контролируемое помещение, изучить ее, определить возможные разведопасные направления и возможные виды разведки.

4. Изобразить план-схему исследуемого помещения.

3. На основании нижеприведенной методики, составить план проведения визуального осмотра помещения и выявить объекты, требующие при обследовании использования имеющихся средств видеонаблюдения и металлодетектора.

4. Сделать выводы по результатам проделанной работы и подготовить отчет.

Подготовка отчета

При подготовке отчета по лабораторной работе необходимо:

5. Придерживаться рекомендаций, указанных в Лабораторном практикуме

6. Выполнить требования стандартов по оформлению отчетов (ЕСКД, ЕСПД) в соответствии с образцами типовых форм отчетных документов, приведенными в приложении.

7. Использовать рабочие материалы, подготовленные на этапе, предшествующем выполнению лабораторной работы.

8. Предъявить отчет преподавателю для подтверждения факта выполнения лабораторной работы.

Контрольные вопросы (ПК-10):

1. Специальные исследования акустических и виброакустических каналов (ПК-10).
2. Специальные исследования акустоэлектрических преобразований (ПК-10).
3. Специальные исследования технических средств и систем на возможность утечки информации за счет побочных электромагнитных излучений и наводок (ПК-10).
4. Объекты защиты информации (ПК-10).
5. Охраняемые сведения и демаскирующие признаки (ПК-10).
6. Технические каналы утечки информации (ПК-10).
7. Причины образования технических каналов утечки информации (ПК-10).
8. Прямой перехват сигналов (ПК-10).