Лабораторная работа «Изучение технических каналов утечки информации, передаваемой по каналам проводной связи»

Цель работы

- Изучить простейшие каналы утечки информации с телефонных аппаратов;
- Изучить способы обнаружения и фиксации побочных сигналов телефонных аппаратов.

Теоретическая часть

До настоящего времени телефонная связь превалирует среди многих видов электрорадиосвязи, поэтому телефонный канал является основным, на базе которого строятся узкополосные и широкополосные каналы для других видов связи.

На передающей стороне телефонного канала в качестве передатчика используется микрофон, который преобразует акустические сигналы в полосе частот от 0,3 до 3,4 кГц в электрические сигналы таких же частот. На приемной стороне телефонный канал заканчивается телефонным капсюлем (телефоном), преобразующим электрическую энергию в акустические сигналы в полосе частот от 0,3 до 3,4 кГц.

Для передачи информации используются аналоговый и дискретный (цифровой) каналы.

Аналоговый канал чаще называют каналом тональной частоты (ТЧ). Он используется для передачи речи, электронной почты, данных, телеграфирования, факсимильной связи и т.п. Пропускная способность канала ТЧ составляет 25 кбит/с.

Стандартный цифровой канал (СЦК) с пропускной способностью, равной 64 кбит/с, разработан, прежде всего, для передачи речи в реальном времени, то есть для обычной телефонии с целью передачи сигналов частот в диапазоне от 0,3 до 3,4 кГц.

Чтобы полосу частот в диапазоне от 0,3 до 3,4 кГц (аналоговый сигнал - речь) преобразовать в цифровой поток со скоростью 64 кбит/с, осуществляют три операции: дискретизацию, квантование и кодирование.

В современной многоканальной аппаратуре имеется возможность создания каналов с более высокой пропускной способностью, чем у каналов ТЧ и СЦК. Увеличение пропускной способности достигается расширением эффективно передаваемой полосы частот. Все каналы используют одну линию передачи, поэтому оконечная часть аппаратуры должна осуществлять разделение каналов.

Среди возможных методов разделения каналов преимущественное распространение получили два - частотный и временной. При частотном методе каждому из каналов отводится определенный участок частотного диапазона в пределах полосы пропускания линии связи. Отличительными признаками каналов являются занимаемые ими полосы частот в пределах общей полосы пропускания линии связи. При временном методе разделения каналы подключаются к линии связи поочередно, так что для каждого канала отводится определенный временной интервал в течение общего времени передачи группового сигнала. Отличительным признаком канала в этом случае является время его подключения к линии связи.

Использование тех или иных средств для перехвата информации, передаваемой по телефонным линиям связи, будет определяться возможностью доступа к линии связи (рис. 1).

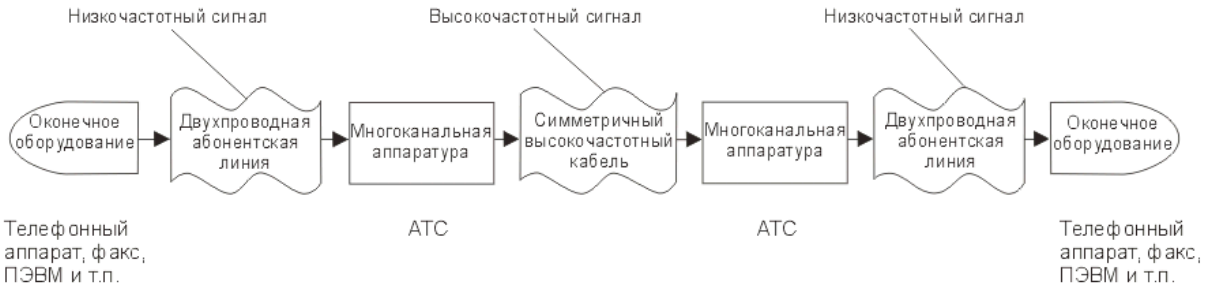

Рисунок 1 – Телефонная линия связи

Для перехвата информации с различных типов кабелей используются разные типы устройств:

1. для симметричных высокочастотных кабелей - устройства с индукционными датчиками;
2. для коаксиальных высокочастотных кабелей - устройства непосредственного (гальванического) подключения;
3. для низкочастотных кабелей - устройства непосредственного (гальванического) подключения, а также устройства с индукционными датчиками, подключаемыми к одному из проводов.

Перехват информации с обычных абонентских двухпроводных телефонных линий может осуществляться или путем непосредственного контактного подключения к линиям, или с использованием простых малогабаритных индуктивных датчиков, подключаемых к одному из проводов абонентской линии.

Факт контактного подключения к линии связи легко обнаружить. При подключении индукционного датчика целостности оплетки кабеля не нарушается, параметры кабеля не изменяются и обнаружить факт подключения к линии в этом случае практически невозможно.

Информация, перехватываемая с телефонной линии, может записываться на магнитофон или передаваться по радиоканалу с использованием микропередатчиков, которые часто называют телефонными закладками или телефонными ретрансляторами.

Телефонные закладки можно классифицировать по виду исполнения, месту установки, источнику питания, способу передачи информации и ее кодирования, способу управления и т.д.

Выполняются они, как правило, или в виде отдельного модуля, или камуфлируются под элементы телефонного аппарата, например, конденсатор, телефонный или микрофонный капсюли, телефонный штекер, розетку и т.д.

Рисунок 2 - Классификация телефонных закладок

Перехваченную информацию телефонные закладки передают, как правило, по радиоканалу. Обычно в качестве антенны используется телефонный провод. Для передачи информации наиболее часто используются VHF (метровый), UHF (дециметровый) и GHz (ГГц) диапазоны длин волн частотная широкополосная (WFM) или узкополосная (NFM) модуляция частоты.

Для повышения скрытности используются цифровые сигналы с фазовой или частотной манипуляцией, передаваемая информация может кодироваться различными методами.

Дальность передачи информации при мощности излучения 10 - 20 мВт в зависимости от вида модуляции и типа используемого приемника может составлять от 200 до 600 м.

Передача информации (работа на излучение) начинается в момент поднятия трубки абонентом. Однако встречаются закладки, производящие запись информации в цифровой накопитель и передающие ее по команде.

Телефонные закладки могут быть установлены: в корпусе телефонного аппарата, телефонной трубке или телефонной розетке, а также непосредственно в тракте телефонной линии.

Возможность установки телефонной закладки непосредственно в телефонной линии имеет важное значение, так как для перехвата телефонного разговора нет необходимости проникать в помещение, где находится один из абонентов. Телефонные закладки могут быть установлены или в тракте телефонной линии до распределительной коробки, находящейся, как правило, на одном этаже с помещением, где установлен контролируемый аппарат, или в тракте телефонной линии от распределительной коробки до распределительного щитка здания, располагаемого обычно на первом этаже или в подвале здания.

Телефонные закладки могут быть установлены последовательно в разрыв одного из телефонных проводов, параллельно или через индуктивный датчик.

При последовательном включении питание закладки осуществляется от телефонной линии, что обеспечивает неограниченное время ее работы. Однако закладку с последовательным подключением довольно легко обнаружить за счет изменения параметров линии и в частности падения напряжения.

В ряде случаев используется последовательное подключение с компенсацией падения напряжения, но реализация этого требует наличия дополнительного источника питания.

Телефонные закладки с параллельным подключением к линии могут питаться или от телефонной линии, или от автономных источников питания. Чем выше входное сопротивление закладки, тем незначительнее изменение параметров линии и тем труднее ее обнаружить. Особенно трудно обнаружить закладку, подключенную к линии через высокоомный адаптер, сопротивлением более 18 – 20 МОм. Однако такая закладка должна иметь автономное питание.

Наряду с контактным подключением возможен и бесконтактный съем информации с телефонной линии. Для этих целей используются закладки с миниатюрными индукционными датчиками. Такие закладки питаются от автономных источников питания и установить факт подключения их к линии даже самыми современными средствами практически невозможно, так как параметры линии при подключении не меняются.

Практическая часть

Составить презентацию по способам перехвата информации по телефонному каналу утечки и по методам защиты от утечки по данному каналу.

<u>Способы перехвата:</u>

1. непосредственное подключение к телефонной линии
2. подключение с использованием трансформаторов, индуктивных датчиков, преобразователей Холла
3. использование микрофона телефона для прослушивания разговоров на объекте при положенной телефонной трубке - с доработкой телефонного аппарата (ТА)
4. использование микрофона телефона для прослушивания разговоров на объекте при положенной телефонной трубке - беззаходовые варианты
5. использование диктофонов
6. использование ретрансляторов
7. подмена базовой станции (GSM)

<u>Методы защиты:</u>

1. Обнаружение устройств, потребляющих ток из телефонной сети
2. Устройства, предотвращающие использование микрофона телефонного аппарата
3. Включение блокирующих устройств между телефонной линией и ТА
4. Многофункциональные устройства индивидуальной защиты телефонных линий
5. Защита от НСИ в радиотелефонных каналах
6. Устройства уничтожения закладок
7. Кодирование речи (GSM)

Варианты заданий (первая цифра – способ перехвата, вторая – метод защиты):

1 вариант – 1,7

2 вариант – 2,6

3 вариант – 3,5

4 вариант – 4,4

5 вариант – 5,3

6 вариант – 6,4

7 вариант – 7,1

8 вариант – 1,4

9 вариант – 2,5

10 вариант – 3,6

11 вариант – 4,7

12 вариант – 5,1

13 вариант – 6,2

14 вариант – 7,3

15 вариант – 3,4

Контрольные вопросы

1. Какие виды телефонных закладок вы знаете?
2. Каким образом изменяется напряжение при подключении телефонного капсюля к линии путем иголок?
3. Какой способ подключения к телефонной линии легко обнаружим?
4. Какой способ подключения к телефонной линии обнаружить практически невозможно?
5. Как защитить gsm от перехвата?