



УДК 004.056.53
DOI 10.21685/2587-7704-2019-4-1-2



Open
Access

RESEARCH
ARTICLE

Методы обнаружения закладочных устройств перехвата акустической речевой информации, подключаемых к сетям электропитания

В. Э. Юрлов

Пензенский государственный университет, Россия, 440026 г. Пенза, ул. Красная, 40

А. П. Иванов

Пензенский государственный университет, Россия, 440026 г. Пенза, ул. Красная, 40

Аннотация. Для прослушивания разговоров, ведущихся в помещениях, широко применяются электронные устройства перехвата акустической речевой информации, под которыми обычно понимают малогабаритные устройства, скрытно внедряемые в контролируемые помещения. Такие устройства получили название закладочных устройств. Перехваченная информация может записываться на цифровые носители или передаваться по каналу связи на приемные устройства, расположенные за пределами контролируемой зоны объекта. Для передачи информации с закладочных устройств широко используются линии электропитания 220 В, телефонные линии связи, соединительные линии вспомогательных технических средств и систем (ВТСС).

Ключевые слова: информация, закладочные устройства, безопасность, акустоэлектрический канал утечки информации, средства разведки.

Methods for detecting embedded devices to intercept acoustic speech information connected to power lines

V. E. Yurlov

Penza State University, 40 Krasnaya Street, 440026, Penza, Russia

A. P. Ivanov

Penza State University, 40 Krasnaya Street, 440026, Penza, Russia

Abstract. To monitor conversations taking place in premises, electronic devices for intercepting acoustic speech information are widely used. These are small-sized devices, called embedded devices that are secretly introduced in controlled premises. The intercepted information can be recorded on digital media or transmitted via a communication channel to receiving devices placed outside the controlled area of the object. To transmit information from embedded devices, power lines of 220 V, telephone lines, connecting lines of support technology and systems (STS) are widely used.

Keywords: information, embedded devices, security, acoustic and electric information leakage channel, reconnaissance means.

Подключение закладочных устройств (ЗУ) или их блоков питания к проводным линиям приводит к изменению параметров и характеристик этих линий, а при передаче информации в линии появляются информативные сигналы. Признаки, по которым можно обнаружить факт подключения за-

кладочного устройства к линии, часто называют демаскирующими признаками закладочных устройств [1].

Акустоэлектрические каналы утечки информации возникают за счет преобразований акустических сигналов в электрические.

Некоторые элементы вспомогательных технических средств и систем, в том числе трансформаторы, катушки индуктивности, электромагниты вторичных электродвигателей, звонков телефонных аппаратов и т.п., обладают свойством изменять свои параметры (емкость, индуктивность, сопротивление) под действием акустического поля, создаваемого источником речевого сигнала. Изменение параметров приводит либо к появлению на данных элементах электродвижущей силы (ЭДС), либо к модуляции токов, протекающих по этим элементам в соответствии с изменениями воздействующего акустического поля. Вспомогательные технические средства и системы, кроме указанных элементов, могут содержать непосредственно акустоэлектрические преобразователи. К таким ВТСС относятся некоторые типы датчиков охранной и пожарной сигнализации.

Основными устройствами, без которых невозможна работа любого технического средства, являются вторичные источники питания, предназначенные для преобразования энергии сети переменного тока или постоянного тока в энергию постоянного или переменного тока с напряжением, необходимым для питания аппаратуры технических средств.

При определенных условиях вторичные источники питания совместно с подводящими питающими линиями могут создавать условия для утечки информации, циркулирующей в техническом средстве. Несмотря на большое разнообразие конкретных технических решений схем построения таких источников питания, все они содержат в своем составе трансформаторы, выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы и обладают конечным внутренним сопротивлением. При наличии в составе технических средств усилительных каскадов токи усиливаемых в них сигналов замыкаются через вторичный источник электропитания, создавая на его внутреннем сопротивлении падение напряжения, изменяющееся в соответствии с законом изменения усиливаемого (опасного) сигнала. При недостаточном затухании в фильтре источника питания это напряжение может быть обнаружено в питающей линии [1].

Признаки, по которым можно обнаружить факт подключения закладочного устройства к линии, часто называют демаскирующими признаками закладочных устройств.

Для обнаружения демаскирующих признаков ЗУ, подключаемых к проводным коммуникациям, используются различные методы.

К первой группе относятся методы, направленные на выявление в проводных линиях информативных сигналов, передаваемых закладочными устройствами. К таким методам можно отнести: метод слухового контроля, амплитудный метод, низкочастотный корреляционный метод, высокочастотный корреляционный метод и метод детального анализа сигналов [2].

Метод слухового контроля заключается в прослушивании через громкоговоритель или головные телефоны сигнала и сравнении его с тестовым акустическим сигналом в контролируемом помещении. В качестве средств контроля используются специальные устройства, построенные на основе низкочастотных усилителей. Для создания тестового сигнала могут применяться радиоприемники, телевизоры, магнитофоны. Если к контролируемой линии подключен микрофон, то в головных телефонах будет прослушиваться тестовый сигнал. Данный метод используется для выявления в проводной линии аналоговых низкочастотных сигналов, передаваемых проводными микрофонными системами [2].

Амплитудный метод заключается в измерении и сравнении амплитуд высокочастотных сигналов в обследуемой, так называемой «чистой» линии, в качестве которой может быть использована, например, другая пара многожильного телефонного кабеля. Если к обследуемой линии подключено закладочное устройство, то уровень детектированного высокочастотного сигнала в ней будет выше, чем в «чистой» линии [2].

Низкочастотный корреляционный метод заключается в обнаружении в линии высокочастотного сигнала, его демодуляции, прослушивании через громкоговоритель или головные телефоны демодулированного сигнала и сравнении его с тестовым акустическим сигналом в контролируемом помещении. Если к контролируемой линии подключено закладочное устройство, то в головных телефонах будет прослушиваться тестовый сигнал, а при его выключении – характерный шумовой сигнал [2].

Высокочастотный корреляционный метод заключается в обнаружении в линии высокочастотного сигнала и сравнении спектров этого сигнала при включении и выключении тестового акустического сигнала в контролируемом помещении. В качестве тестового сигнала наиболее часто исполь-

зуются импульсные тональные сигналы. Если к контролируемой линии подключено закладочное устройство, то при включении тестового сигнала в помещении будет наблюдаться корреляция изменения спектра сигнала (например, происходит расширение спектра сигнала) [2].

В проводных микрофонных системах передача информации возможна только при наличии в линии постоянного напряжения, поэтому, если в момент контроля постоянное напряжение в линии отсутствует, для активации микрофона в линию следует подавать напряжение смещения.

Во вторую группу относятся методы, направленные на выявление изменений сопротивления, емкости и индуктивности линии, вызванных гальваническим подключением к линии закладочных устройств. Проводные линии обладают электрическими параметрами, которые можно разделить на первичные ($L_{\text{п}}$ – погонная индуктивность, $C_{\text{п}}$ – погонная емкость, $R_{\text{п}}$ – погонное сопротивление потерь, $G_{\text{п}}$ – погонная проводимость линии) и вторичные ($Z_{\text{в}}$ – волновое сопротивление, $K_{\text{в}}$ – коэффициент укорочения длины волны в линии). Гальваническое подключение закладочных устройств к проводным линиям неизбежно ведет к изменению параметров этих линий. Следовательно, факт подключения к линии закладочного устройства может быть выявлен путем измерения ее первичных параметров (индуктивности, емкости, активного сопротивления, активной проводимости) [3].

При контроле параметров фиксируются следующие данные:

- текущее значение – значение, полученное при текущем измерении;
- среднее значение – среднеарифметическое значение всех результатов, занесенных в выделенную ячейку, за время измерения;
- максимальное значение – максимальный результат, полученный за время измерения;
- минимальное значение – минимальный результат, полученный за время измерения.

Измерения значений сопротивления, емкости и индуктивности линии проводятся только при ее отключении от потребителей. К входу линии подключают измерительный прибор и измерения проводят в два этапа: при разомкнутом и при замкнутом (или нагруженном) свободном конце линии. Измерения параметров линии при разомкнутом свободном конце позволяют выявить факт параллельного гальванического подключения к линии закладочных устройств или их блоков питания. В случае обнаружения низкого сопротивления нагрузки по постоянному току для определения характера этой нагрузки (активное сопротивление или индуктивное) может проводиться измерение индуктивности линии. Данный метод позволяет выявить:

- закладочные устройства с активным входным сопротивлением (по пониженному сопротивлению изоляции);
- трансформаторы или дроссели (обладающие относительно низким активным сопротивлением по постоянному току);
- конденсаторы (по повышенной емкости линии).

Измерения параметров линии при замкнутом свободном конце позволяют выявить последовательное подключение закладочных устройств в один из проводов линии. В этом случае измеряют сопротивление каждого провода линии по постоянному току и индуктивность линии. На этом этапе могут быть выявлены подключенные к линии последовательно:

- закладочные устройства с активным входным сопротивлением (по повышенному сопротивлению одного из проводников линии);
- конденсаторы (обладающие значительным сопротивлением по постоянному току);
- нелинейные элементы (по влиянию полярности постоянного напряжения на величину сопротивления);
- трансформаторы (по повышенной индуктивности линии).

Факт несанкционированного подключения к проверяемой линии определяется по отличию значений измеренных параметров линии от параметров так называемой «чистой линии» или от параметров этой линии, полученных ранее [3].

При периодическом контроле проводной линии целесообразно иметь ее схему и «паспорт». На схеме указываются все санкционированные соединения: распределительные коробки, щиты, параллельные отводы с указанием дальности от электророзетки до соединений. Под «паспортом» обычно понимаются измеренные параметры линии.

К третьей группе относятся методы, направленные на выявление изменений напряжения и тока в линии, вызванных гальваническим подключением к линии закладочных устройств.

Параллельное подключение закладочных устройств или их блоков питания к линии электропитания вызывает изменение емкости C и активной проводимости G (сопротивления изоляции R) обследуемого участка линии. При этом из-за увеличения нагрузки линии при подаче в нее переменного

напряжения 220 В увеличивается протекающий по линии ток, сила которого определяется этими параметрами. Таким образом, при отключенных от линии всех легальных потребителей электроэнергии по величине тока утечки (потребления) в линии можно судить о наличии дополнительных подключений или дефектах изоляции линии.

Параллельное подключение закладочных устройств или их блоков питания к телефонной линии или линии, по которой осуществляется электропитание ВТСС, также приводит к изменению тока утечки (потребления) в линии и напряжения в линии. Последовательное подключение закладочных устройств к телефонной линии приводит к падению напряжения в линии и изменению потребляемого тока. Величина отбора мощности из линии в основном зависит от мощности передатчика закладочного устройства [3].

Библиографический список

1. Источники утечки информации по техническим каналам // Stidfiles: информационный ресурс. – URL: <https://studfiles.net/preview/5970814/page:15/> (дата обращения: 06.10.2018).
2. Хорев, А. А. Методы выявления электронных устройств перехвата информации, подключаемых к проводным коммуникациям / А. А. Хорев // Специальная техника. – 2016. – № 2. – С. 48–63.
3. Хорев, А. А. Методы и средства поиска электронных устройств перехвата информации / А. А. Хорев. – Москва : МО РФ, 1998. – 224 с.

Образец цитирования:

Юрлов, В. Э. Методы обнаружения закладочных устройств перехвата акустической речевой информации, подключаемых к сетям электропитания / В. Э. Юрлов, А. П. Иванов // Инжиниринг и технологии. – 2019. – Vol. 4(1). – С. 1–4. – DOI 10.21685/2587-7704-2019-4-1-2.