

размером 1300x650 мм, установленном через резиновые уплотнители в металлопластиковой однокамерной раме (стеклопакет) размером 1430x750 мм. Датчик виброускорения ДН-3 был установлен в центре стекла на расстоянии 700 мм от виброизлучателя. Измерение виброускорения в пяти октавных полосах выполнялось с помощью измерителя шума ВШВ.

Результаты испытаний представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Результаты испытаний вибропреобразователя ОЦЗИ-ВА/С

Частота, Гц	250	500	1000	2000	4000
Уровень виброотдачи, дБ	48	59	56	48	50
Уровень паразитного акустического шума дБ	38	49	40	36	39

В заключение следует отметить, что комплекс ОЦЗИ-ВА (рис. 2) по расширенным критериям оценки является наиболее совершенной в Украине системой противодействия техническим средствам перехвата речевой информации по виброакустическим каналам.



Рисунок 2 – Комплекс виброакустической защиты речевой информации ОЦЗИ-ВА

Основные достоинства данного комплекса:

- большой спектр моделей для различного количества вибропреобразователей;
- полностью независимые каналы генератора шума;
- высокая линейность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ), а следовательно, однородность спектральной характеристики шума;
- широкий диапазон октавной регулировки АЧХ для эффективного зашумления различных конструктивных элементов помещения;
- высокий уровень виброотдачи пьезоэлектрических вибропреобразователей;
- низкий уровень паразитного акустического шума пьезоэлектрических вибропреобразователей;
- возможность контроля и управления параметрами каналов с помощью ПК.

Литература: *И. В. Галанский, Н. Ващенко, Т. Королев, А. Лаврентьев, А. Сигаев. Сравнительный анализ характеристик систем виброакустического зашумления. "Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні". К., №7, 2003.*

УДК 654.924

## ЗАЩИТА АБОНЕНТСКИХ ЦИФРОВЫХ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ ОТ НСД

*Николай Вербицкий\*, Борис Петруня, Михаил Прокофьев, Василий Стеченко,  
Андрей Тодоренко*

*\*Объединенный центр защиты информации, г. Киев, НИЦ "ТЕЗИС" НТУУ "КПИ"*

*Аннотация:* Приведены результаты исследований устройства защиты от утечки речевой информации из помещений по каналу несанкционированного доступа к абонентскому цифровому телефонному аппарату.

*Summary:* Results of researches of the device of protection against outflow of the speech information from rooms on the channel of the non-authorized access to the subscriber's digital telephone are instanced.

*Ключевые слова:* Цифровой телефон, устройство защиты.

## **I Введение**

Установленный в помещении телефонный аппарат – это источник утечки информации в телефонную линию даже тогда, когда не ведутся телефонные переговоры. Для аналоговых систем связи существует большой выбор средств защиты, однако все это оборудование не может быть эффективно использовано для защиты абонентских цифровых телефонных аппаратов [1].

В настоящее время развитие телефонных сетей происходит за счет внедрения цифровых систем. По сравнению с аналоговыми цифровые сети позволяют повысить качество и надежность связи при передаче голосовых сообщений и передавать по той же линии одновременно сигналы от различных цифровых устройств связи.

Цифровые телефонные сети ведущих мировых производителей используют ISDN стандарт, согласно которому в телефонной линии между цифровой системой коммутации (ЦСК) и абонентским цифровым телефонным аппаратом (АЦТА) передаются цифровые сигналы в В и D каналах. В канале В1 передаются речевые сообщения от АЦТА к ЦСК и обратно со скоростью 64 Кбит/с. Канал В2 предназначен для передачи цифровой информации дополнительного оборудования с такой же скоростью. В канале D со скоростью 16 Кбит/с передается служебная информация (номер абонента, сигнал вызова и др.)

На рынке Украины присутствует широкий набор офисных и ведомственных АЦТА всемирно известных производителей (Alcatel, Avaya, Nortel Network, Siemens, Samsung, LG и др.). Предоставляемые абонентам возможности и услуги в различных цифровых системах похожи, но по организации связи, протоколам передачи служебных сообщений они могут существенно отличаться, хотя все они используют ISDN стандарт организации цифровых каналов связи. Цифровые сигналы от ЦСК к АЦТА и обратно по двухпроводной линии могут передаваться как одновременно (система Farlep), так и с разделением по временным интервалам (телефоны Meridian и другие).

## **II Анализ каналов утечки информации**

Широкие сервисные возможности цифровых телефонных сетей одновременно могут быть использованы и для передачи несанкционированной информации из помещения, в котором установлен такой аппарат. Как правило, в цифровых абонентских линиях используется только один из каналов для передачи речевого сообщения. Второй канал передачи данных редко используется для подключения дополнительных устройств и, как правило, он остается свободным.

К этому свободному каналу можно подключить не только второй телефонный аппарат или факс, но и специальное устройство, которое будет передавать на другой телефон, расположенный в любой удаленной точке света, все разговоры в данной комнате. Для реализации такого эффективного канала утечки информации специалисту необходимо лишь на несколько минут получить доступ к данному АЦТА.

Не менее опасным каналом утечки информации из помещения с АЦТА можно считать возможность дистанционного включения режима громкоговорящей связи на телефонном аппарате. Речевая информация, циркулирующая в помещении, передается в линию, хотя телефонный аппарат не активизировался для связи с другим абонентом. В данном случае прямой доступ к конкретному телефонному аппарату не нужен, достаточно иметь только доступ к телефонной сети.

Информацию о разговорах вблизи телефона можно снять и по аналоговому сигналу звуковой частоты, наведенному в цифровую телефонную линию. При таком съеме информации хотя и трудно реализовать высокое качество прослушивания, однако оно возможно с применением достаточно простого оборудования.

В телефонных аппаратах Meridian при плохо лежащей трубке наблюдалось появление сигнала в канале В1 при легком постукивании по телефонному аппарату. В данном случае причиной появления сигнала, скорее всего, является плохой контакт токопроводящей резины в датчике лежащей трубки.

При доступе к телефонной линии информацию с цифрового телефонного аппарата можно снять и с помощью высокочастотного навязывания.

Канал утечки информации с телефонного аппарата может быть организован и путем облучения его высокочастотным электромагнитным полем. Источником изменения ВЧ поля является сам АЦТА и единственным средством защиты от этого канала утечки является экранировка как телефонного аппарата, так и помещения, в котором он установлен. Электронные средства защиты телефонной линии в данном случае бесполезны.

Существующие методы защиты от утечки информации по линиям подключения цифровых телефонных аппаратов основаны, в основном, на зашумлении линии и отключении акустических устройств АЦТА. Это устройства типа РИКАС, УЗЦЛ, МП-1 и Гвард. Все они закрывают только малоинформативные каналы

утечки информации по слабому аналоговому сигналу в цифровых линиях [2, 3].

Более совершенный метод защиты применен в устройстве МИРАЖ-08 российского производства [4]. В нем заложена возможность фильтрации команд D канала. От ЦСК к АЦТА пропускаются только известные команды. Незвестные команды, в том числе и команда на включение громкоговорящей связи, не пропускаются к АЦТА. Устройство сертифицировано в России для цифровых сетей многих производителей, однако в этом списке отсутствует система Meridian.

В Украине ООО «ОЦЗИ» разработано оригинальное устройство для защиты АЦТА от НСД. В этом устройстве реализован принцип защиты, при котором между АЦТА и линией ЦСК включается устройство защиты, которое без изменения во времени передает сигналы от телефонной станции к абонентскому аппарату, а в обратном направлении без изменения пропускаются только сигналы D канала. Сигналы в каналах В1 и В2, поступающие в линию от устройства защиты, искусственно формируются независимо от сигналов телефонного аппарата в моменты времени, когда аппарат не используется для связи с другим абонентом. При поднятой трубке в канале В1 передается информация от телефонного аппарата без изменения, хотя сигналы в линию поступают в переформированном виде.

### III Результаты исследований

Для выявления закономерностей работы и протоколов обмена между ЦСК и АЦТА в НИЦ «ТЕЗИС» был разработан тестер телефонной линии – анализатор временных и информационных параметров цифрового потока.

Тестер испытывался в линии на цифровой станции Meridian. Он подключается к ПЭВМ по шине RS232-C. Данные цифрового потока телефонной линии передаются в буфер памяти программы обработки, реализованной в среде WINDOWS. Программа позволяет сохранять массив данных цифрового потока телефонной сети любой длительности для последующего анализа передаваемой информации.

Окно программы тестера-анализатора телефонной линии предоставляет возможность оператору определять время выборки при записи массива данных, сохранять и вызывать данные, проводить анализ принятой информации для выявления закономерностей цифровых последовательностей в каналах В и D. Пример вывода данных двух следующих друг за другом периодов цифрового потока представлен на рис. 1.

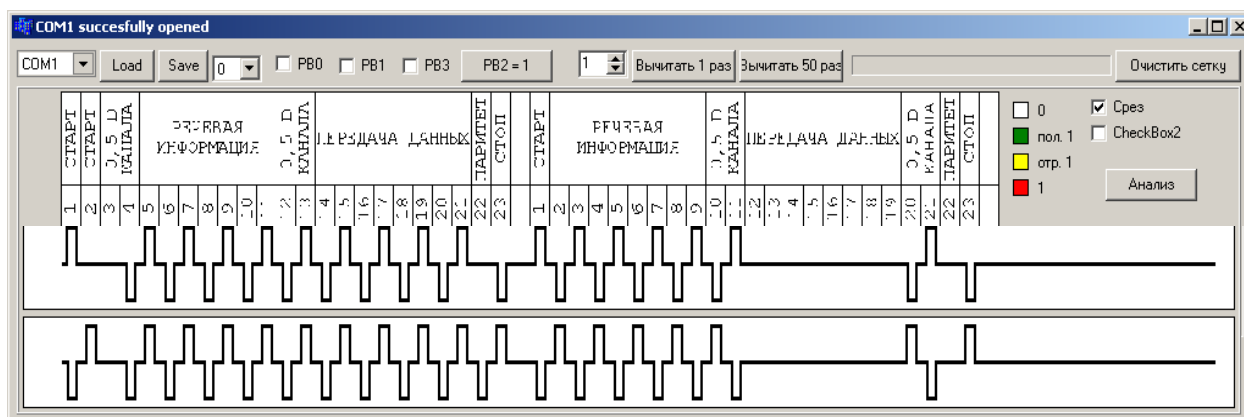


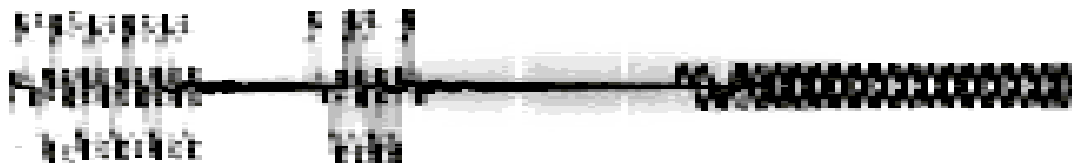
Рисунок 1 – Окно программы тестера-анализатора цифрового потока

Одна строка соответствует периоду времени 125 мкс Начало периода соответствует началу посылки стартового импульса со стороны ЦСК.

Такой способ записи и отображения цифровых сигналов позволяет выявить много характерных моментов, которые не отображаются на экране осциллографа, поскольку полярность стартового импульса и всей последовательности передачи сигналов «1» постоянно меняется. На осциллограмме, приведенной на рис. 2, можно видеть след от нескольких проходов луча при контроле сигналов в линии между ЦСК и АЦТА.

Результаты исследования сигналов в телефонной сети Meridian при подключении АЦТА нескольких моделей (M2006, M2008, M3902, M3903, M3904 и др.) показали, что по каналам В1 и В2 при лежащей трубке передаются каждый раз подобные сигналы, хотя в процессе установления синхронизации сигналы телефонов разных моделей могут существенно отличаться. В служебном D канале информация все время меняется. Нарушение сигналов в D канале приводит к сбою синхронизации между станцией и

абонентским аппаратом, а через некоторое время и к отключению телефона.



**Рисунок 2 – Оциллограмма цифрового потока в линии связи.**

**Сигналы от телефона имеют более высокий уровень, чем сигналы от удаленной станции**

В каналах В1 и В2 можно искусственно формировать сигналы от телефонного аппарата в моменты времени, когда аппарат не используется для связи с другим абонентом, не нарушая общие принципы формирования сигналов в данной цифровой сети. Это позволяет, используя устройство защиты АЦТА «ОЦЗИ» закрыть самые опасные каналы утечки информации от АЦТА в линию.

Предложенный метод защиты частично ограничивает штатные сервисные возможности АЦТА, в частности, закрывает возможность несанкционированного использования канала В2 передачи данных и запрещает переговоры без снятия трубки.

Исследуемое устройство защиты функционально состоит из двух приемо-передающих модулей, один из которых предназначен для связи со станцией, а второй - для связи с абонентским телефонным аппаратом. Между обеими частями отсутствует гальваническая связь, что практически закрывает канал съема информации с помощью ВЧ навязывания.

Особенностью разработанного устройства защиты является возможность обеспечения гибкости перепрограммирования схемы под данный протокол обмена за счет реализации логической части на основе программируемой логической микросхемы.

Проведенные испытания устройства защиты в телефонной сети Meridian при подключении к нему цифровых телефонных аппаратов моделей М2006, М2008, М3902, М3903, М3904 показали эффективность предложенного метода защиты. Устройство не ухудшало качество связи с другими абонентами. В линии отсутствовали дополнительные шумы и трески. В режиме защиты наблюдалось полное подавление речевого сигнала от защищаемого аппарата. Искусственно добавленные сигналы на выходе АЦТА в цифровой поток канала В2 после прохождения через устройство защиты в телефонной линии со стороны ЦСК не обнаруживаются.

#### **IV Заключение**

1. Исследованное устройство защищает АЦТА от утечки информации за счет наводок в линию и за счет НСД.
2. Основные функциональные возможности устройства защиты при положенной трубке заключаются в полном подавлении информации, передаваемой внутренними блоками АЦТА по каналам В и D.
3. Кроме того, оно не пропускает паразитный низкочастотный сигнал в линию и защищает от съема информации с помощью ВЧ навязывания и наводок в линию.
4. Проведенные исследования и полученные результаты подтвердили эффективность принятого метода защиты.
5. Дальнейшие исследования позволят расширить область применения устройства защиты и для других моделей АЦТА.

*Литература: 1. Лысов А. В., Остапенко А. Н. Телефон и безопасность (Проблемы защиты информации в телефонных сетях) // Санкт-Петербург. Политехника. 1997*