Механика Транспорт Комуникации

Научно списание

ISSN 1312-3823

брой 3, 2009 г.

статия № 0443

http://www.mtc-aj.com

РАДИОНАБЛЮДЕНИЕ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ КАНАЛИ ИЗПОЛЗВАНИ ЗА ИЗТИЧАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ

Петър Димкин, Антонио Андонов

p_dimkin@abv.bg

ВТУ "Т.Каблешков", "Гео Милев"158, София

БЪЛГАРИЯ

Резюме: *Докладът разглежда средсвата за защита от несанкциониран достъп на конфиденциална информация, чрез методите за радиоконтрол.*

Ключови думи: : *честотомери,анализатори на спектъра, нелинейна локация, индикатори на електромагнитно поле*

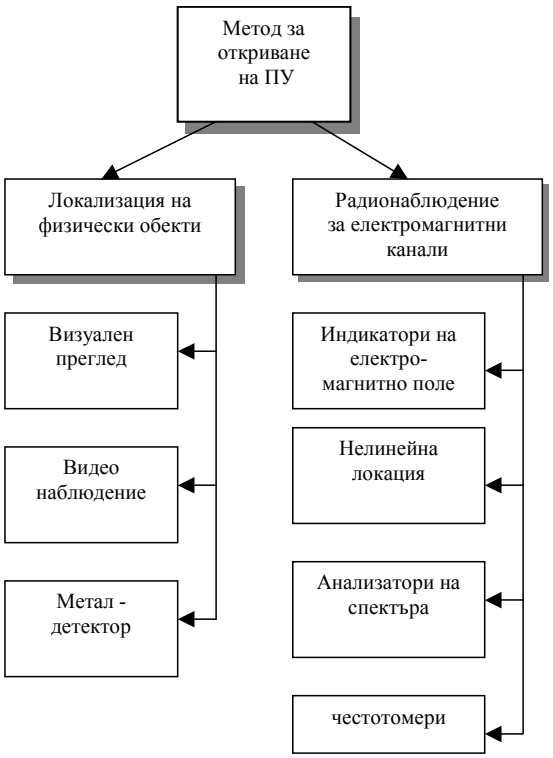
ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременните технически средства използвани за несанкциониран достъп до конфиденциална информация са електромагнитни устройства с минимизирани размери. Локализирани в нетрадиционни ,прикрити места те снемат от ефира акустичния сигнал и го предават по радиоканал за връзка. Така конфиденциалната информация се предава посредством електромагнитни вълни на значителни разстояния. В последно време се появяват подслушварелни устройства ("bug","жучки"), които използват свръхвисоки честоти надхвърлящи 10 Ghz. Те работят с постоянно изменяща се носеща честота на сигнала или генерират сигнали с разширен спектър (шумоподобни сигнали), което ги прави значително трудни за откриване. Допълнително усложнение внася и факта че съществуват устройства, които натрупват информация във времето и я предават през кратки интервали от време.

1. МЕТОДИ ЗА ОТКРИВАНЕ НА ПОДСЛУШВАТЕЛНИ УСТРОЙСТВА

Основен принцип за защита на конфиденциална информация е откриването на внедрено подслушвателно устройство.

Реализирането на този проблем се основава на две групи от методи.



Фиг.1

Радионаблюдението има за цел:

- Непрекъснато или периодично наблюдение на електромагнитните вълни в широк честотен диапазон.
- Откриване и анализиране на нови източници на емисии.
- Оценка на стойностите.
- Откриване на специално организирано или несъзнателно изтичане на информация по радиоканал.

Всяка една от тези мерки е сложен многоетапен комплекс от методи. Всички решения в условията на сложна електромагнитна среда изискват прилагането на широка гама от радио електронни средства, които изпълняват определени функции:

- Спектрален анализ в реално време с максимално висок обхват.
- Търсене на нови широколентови емисии и емисии с динамична времечестотна структура.

Получените параметри при измерване се сравняват с базата данни и така се определя застрашеността на потребителите.

Локализацията на физически обекти, визирайки визуалния преглед се отнася до разкриване на замаскирани обекти, който не отговарят на интериора или "случайно" са попаднали в обсега на източника на информация.

Метал-детекторите са най-опростения тип устройство за локализация, предназначени за търсене на предмети от черни и цветни метали.

2. ЗАЩИТА ОТ ПОДСЛУШВАТЕЛНИ УСТРОЙСТВА ЧРЕЗ МЕТОДИТЕ ЗА РАДИОНАБЛЮДЕНИЕ

Подслушвателните устройства използвани за предаване на конфиденциална информация по радиоканал се излъчват в пространството във вид на теснолентова високочестотна електромагнитна вълна. Тя може да се проследи, чрез специални устроиства за радиоконтрол – анализатори на спектъра, честотомери, индикатори на електромагнитно поле. Така може не само да се установи наличието на подслушвателно устройство, но и да се прихване предаваната по радиоканала конфиденциална информация. Сканирайки цялата честотна лента, може да се открие повишено ниво на сигнала т.е имаме наличие на ПУ.

Честотомерите са предназначени за измерване на честота,период и продължителност или само на една от тези характеристики. Наличието на повишено ниво на сигнала, сигнализира за "присъствието" на източник на излъчване. Измерването на девиацията и относителната големина на сигналите позволява да се определи местоположението на предавателите.

За откриване на точното местонахождение на радиомикрофони и телефонни микропредаватели от особена важност е способността на честотомера да работи с маломощни източници на излъчване(от порядъка на 2-5 mW за разстояния няколко метъра). Наличието на режими за прехващане на честотата позволява на честотомера да работи в:

- Автоматичен(повторно кратковременен) режим
- Режим на непрекъснато измерване

Цифровият филтър, проверяващ сигнала за кохерентност изключва случайните резултати без да влияе на чувствителността на честотомера.

Пример за това са честотомерите: Tessco Tehnologies Aglient 5313, SCOUT-40, Cub и др.

Техните основните характеристики включват:

- Честотен диапазон- от 42-3000 MHz
- Вид модулация на приемния сигнал- WFM, NFM, AM
- Време за сканиране на диапазона- около 6s.
- Количество на запомнените честоти- до 512.

Анализаторите на спектъра са перспективен вид средства за радиоконтрол. Те са по сложни от честотомерите, но могат да откриват радиоустройства за подслушване по- ефективно. Чрез тях се сканират честотните спектри на модулираните сигнали в различни честотни диапазони. При появата на нов сигнал в спектъра на контролирания ефир анализаторът сигнализира за наличието му.

По-малко известен, но достатъчно ефективен метод за откриване на радиоелектронни устройства е методът на нелинейна локация. Той се основава на физическото свойство на всички нелинейни

компоненти (диоди, транзистори и др.) съдържащи се в радиоелектронните устройства да излъчват в ефира хармонични съставящи, който са кратни на честотата с която се облъчват (използват се свръхвисокочестотни сигнали). При това процесът на преобразуване не зависи от режима(активен или пасивен) на облъчвания обект. Приемането на коя и да е хармонична съставяща на търсения сигнал от нелинейния локатор е гаранция за наличието на радиоелектронно устройство в зоната на търсене, независимо от неговото предназначение.

Мощността, честотата, режима на излъчване и начинът на регистрация на хармоничните съставящи са основните параметри за нелинейните локатори. Колкото по-голяма е мощността на излъчване, а тя може да варира от 0.01-100 W толкова по-добра е способността за откриване. Голямата мощност и високата честота на нелинейният локатор може да доведе до опасност за здравето на оператора. Поради това се преминава към режим на импулсно излъчване на сигнала. Така мощността може да се увеличи до 3-4 пъти, но за сметка на това средната мощност остава неголяма.

Честотата на излъчване на предаващата част на нелинейните локатори, използвани в настоящо време е в границите 0.65 – 2 GHz. Изборът на честотата на излъчване е свързан с определена зависимост на затихването на излъчвания и приемния сигнал. Следователно, при намалена честота на сигналите характеристиките на локаторите се подобряват, но при това се усложнява тяхната конструкция и се увеличават размерите на антенната система.

Индикаторите на електромагнитно поле не сканират цялата честотна лента при търсене на информационния сигнал на радиопредаващото устройство, а анализират общия електромагнитен фон на помещенията, откривайки страничните излъчвания. Този вид устройства имат по-малка чувствителност от анализаторите на спектър и честотомерите, тъй като изискват наличието на достатъчно силен сигнал. Затова този метод е ефективен при търсене на "умни" подслушвателни устройства, които динамично променят честотата на носещата на сигнала. Действието на индикаторите на полето е основан на индикация увеличението на нивото на сигнала на радиопредавателя при приближаване към него. В близост до антената на предавателя електромагнитното поле е най-силно, на което реагира и апаратурата. Ако сигналът на изхода на детектора превишава определено гранично ниво, то сработва звукова и/или светлинна индикация. С приближаване към източника на сигнал се повишава нивото на сигнала. Индикация се подава чрез кристален или светодиоден индикатор. За повишаване на чувствителността на индикатора на полето се използват режекторни филтри, "изрязващи" излъчването на мощни източници.

Вградената акустична система позволява на устройството да локализира намиращите се в обекта(помещение) радиомикрофони, като различи тяхното излъчване от останалите източници чрез определен звуков сигнал. Този ефект се постига чрез амплитуден детектор, нискочестотен усилвател и съответна динамика.

През последните години се наблюдава тенденция към разработване на многофункционални устройства, притежа-ващи достойнствата на индикаторите на поле, честотомерите и анализаторите на спектъра. Тези уреди са индикатори на електромагнитно поле с вграден честотомер. Основното тяхно достойнство е сравнително простото устройство и ниска цена. За съжаление обаче те могат да бъдат използвани единствено за откриване на сигнали в непосредствена близост.

3. НАБЛЮДЕНИЕ И КОНТРОЛ НА РАДИОЧЕСТОТНИЯ СПЕКТЪР

Наблюдението и контролът върху радочестотния спектър за граждански нужди се осъществява от Комисията за регулиране на съобщенията.

Ефективното използване на радио-честотния спектър(без радиосмущения) за граждански цели се осигурява чрез контрол на радиочестотите и радиочестотните ленти. Извършва се наблюдение, проверка, анализ на резултатите и контрол за спазването на действащите нормативни актове, наложените технически и нормативни изисквания и ограничения, свързани с използването на спектъра.

Контролът е насочен към спазване на изискванията за ползването на радиочестотите и радиочестотните ленти, осигуряване на равнопоставеност на законните ползватели на спектъра и

гарантиране качество на предоставените услуги за крайните потребители.

Комисията за регулиране на съобщенията може да предприеме превантивни мерки за осигуряване на информация за целите на управлението на спектъра, за ефективното му , без радиосмущения използване и не на последно място осигуряване на електро-магнитна съвместимост.

ЛИТЕРАТУРА:

[1]Андонов А,Радиокомуникационни системи със специално предназначение, София, 2009.

[2]Каторин Ю,Куренков Е, Остапенко , нтишпионские щтучки,Санкт -Птербург,2000.

[3] Рембовски А, Ашикхмин А, Козмин В, Радиомониторинг,Москва,2008

RADIOMONITORING AND LOCATION OF ELECTROMAGNETIC CHANNELS USED FOR LEAKS

Petar Dimkin, Antonio Andonov

p_dimkin@abv.bg

Todor Kableshkov Higher School of Transport, Sofia 1574

BULGARIA

Key word :*frequency meter,spectrum analiser, non-linear location,electromagnetic field indicator*

Abstract*: The report presents protection from unauthorized access to confidential information. Described are the main methods for radiomonitoring and localization electromagnetic channels.*