

Выводы.

1. Временная структура ПЭМИН в дальней зоне существенно отличается от информационных сигналов, циркулирующих в цепях ПК, но при определенных условиях позволяет путем несложных технических решений восстановить информационный сигнал.
2. Аналитическое представление временной структуры побочного излучения позволяет создать более эффективную имитирующую помеху средствам радиоперехвата при организации активной защиты компьютерной информации.

Список литературы:

1. Афинов В., В паутине МАСИНТа., <http://www.ng.ru/nvo>.
2. Астанин Л.Ю., Костылев А.А., Сверхширокополосные радиолокационные измерители. М., «Воениздат», 1989, 127с.
3. Хармут Х.Ф. Теория секвентного анализа. Основы применения. М., «Мир», 1980, 458с.
4. Финкельштейн М.И., Мендельсон В.Л., Кутеев В.А. Радиолокация слоистых земных покровов. М., «Сов. Радио», 1977, 176с.

Поступила 14.01.2002

УДК 681.3.004

Л.Я.Ільницький, Л.В.Сібрुक

**ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В РАДІОЛІНІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ
ДВОКАНАЛЬНОЇ АНТЕННОЇ СИСТЕМИ**

Для захисту інформації від спотворення, що виникає внаслідок дії навмисних випромінювань на частоті корисного сигналу, можна використати метод амплітудної компенсації. Суть цього методу полягає в тому, що за допомогою просторової вибірності антени, виокремити напругу завади і підсумувати її (з відповідною амплітудою і фазою) з сумішню напруги корисного сигналу і напруги завади. Метод можна реалізувати на таких елементах НВЧ як квадратурні або щілинні мости (рис. 1). Приймання сигналів в радіолінії здійснюється двома антенами А1 і А2, які мають однакові електродинамічні характеристики. Напруга \dot{U}_1 з виходу антени А1 в фіксованому фазообертачі зсувається на кут 90° і подається на вхід моста. На інший вхід моста подається напруга \dot{U}_2 з виходу антени А2. Напруги \dot{U}_1 і \dot{U}_2 мають по дві складові, одна з яких є сигналом \dot{U}_k , а інша – завадою $\dot{U}_{c.з}$. Фазові співвідношення між цими складовими створені завдяки різним напрямкам приходу електромагнітних хвиль (рис.2). Тому можна записати

$$\dot{U}_1 = l_\partial \dot{E}_k + l_\partial \dot{E}_{c.з} e^{i\psi} = \dot{U}_k + \dot{U}_{c.з} e^{i\psi}; \quad (1)$$

$$\dot{U}_2 = l_\partial \dot{E}_k + l_\partial \dot{E}_{c.з} e^{-i\psi} = \dot{U}_k + \dot{U}_{c.з} e^{-i\psi}, \quad (2)$$

де \dot{E}_k і $\dot{E}_{c.з}$ - напруженості електричного поля корисного сигналу і сигналу завади; l_∂ - діюча довжина антен; $\psi = 0.5kd \sin \theta$ - фазовий зсув, що виникає з причини різниці ходу променів; $k = 2\pi/\lambda$.

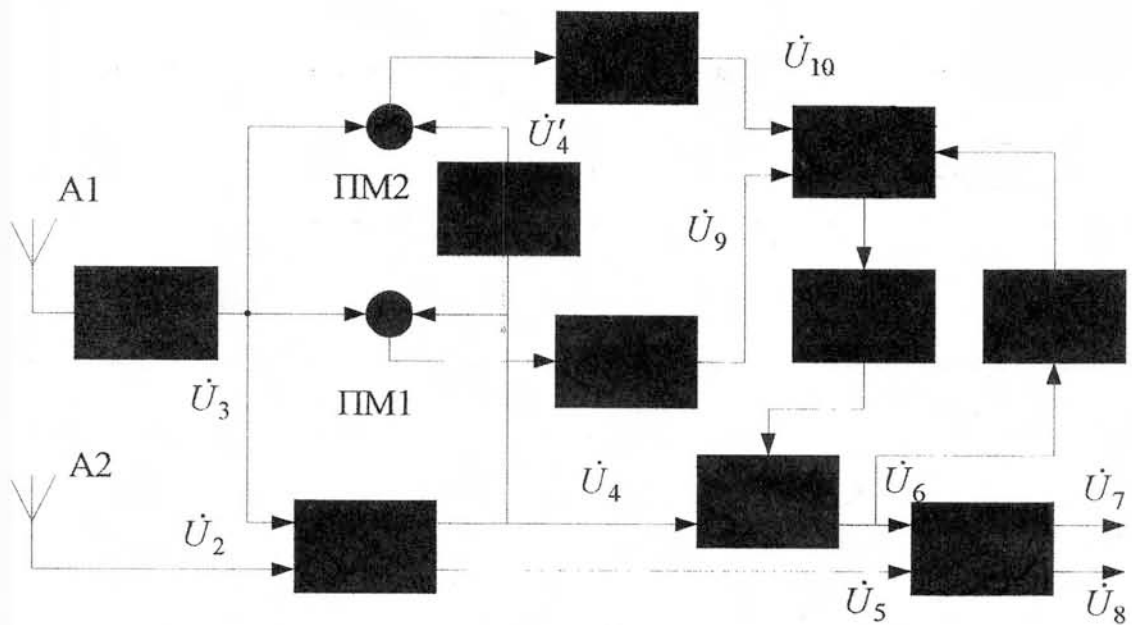


Рис. 1

Отже на вході першого моста діє напруга \dot{U}_2 і

$$\dot{U}_3 = i\dot{U}_1 = i\dot{U}_k + i\dot{U}_{c.3} e^{i\psi} \quad (3)$$

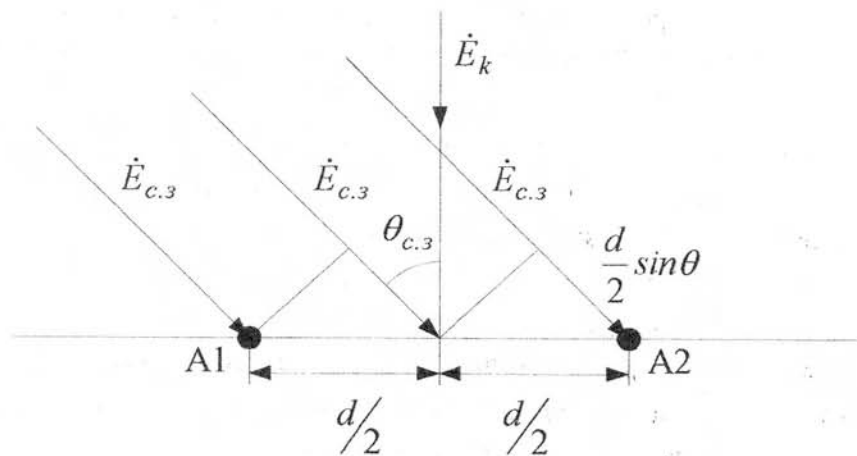


Рис. 2

Підведена до входу моста потужність ділиться порівну, а вихідні напруги знаходяться в квадратурі. Тоді без урахування втрат в елементах схеми на виході моста отримуємо

$$\dot{U}_4 = \frac{1}{\sqrt{2}}(-\dot{U}_2 + \dot{U}_3)$$

і

$$\dot{U}_5 = \frac{1}{\sqrt{2}}(\dot{U}_2 - \dot{U}_3).$$

Використовуючи вирази (2) і (3), знаходимо

$$\dot{U}_4 = i\sqrt{2}\dot{U}_{c.3} \sin\psi \quad (4)$$

i

$$\dot{U}_5 = \sqrt{2}\dot{U}_k + \sqrt{2}\dot{U}_{c.3} \cos\psi. \quad (5)$$

Блок А з керованим коефіцієнтом передачі a змінює амплітуду напруги \dot{U}_4

$$\dot{U}_6 = a\dot{U}_4 = i\sqrt{2}a\dot{U}_{c.3} \sin\psi \quad (6)$$

На виході другого квадратурного моста створюються напруги

$$\dot{U}_7 = -i\dot{U}_5 + \dot{U}_6 = -i\dot{U}_k - i\dot{U}_{c.3} \cos\psi + ia\dot{U}_{c.3} \sin\psi \quad (7)$$

i

$$\dot{U}_8 = \dot{U}_5 - i\dot{U}_6 = \dot{U}_k + \dot{U}_{c.3} \cos\psi + a\dot{U}_{c.3} \sin\psi. \quad (8)$$

Якщо у виразі (7) суму членів, що містять напругу $\dot{U}_{c.3}$, прирівняти до нуля, то отримаємо умову компенсації завади

$$a = ctg\psi. \quad (9)$$

При виконанні умови (9) маємо:

$$\dot{U}_7 = -i\dot{U}_k; \quad (10)$$

$$\dot{U}_8 = \dot{U}_k + 2\dot{U}_{c.3} \cos\psi. \quad (11)$$

Таким чином дана схема забезпечує приймання при заваді, частота якої збігається з частотою корисного сигналу, але місцеположення джерела завади повинно знаходитися на деякій відстані від радіотраси. Остання вимога впливає з умови (10), тому що при куті $\psi \rightarrow 0$, коефіцієнт передачі блока А повинен зростати до нескінченності. Очевидно, що така умова практично не може бути реалізована.

Для встановлення необхідного значення коефіцієнту передачі пропонується система автоматичного регулювання, яка складається з перемножувачів ПМ1 і ПМ2, фільтрів низької частоти ФНЧ, процесора і блока керування пристроєм А. Система регулювання повинна сформувати опорну напругу у вигляді

$$U_0 = \sqrt{2}U_{c.3} \cos\psi$$

і, прирівнюючи її з амплітудою напруги \dot{U}_6 (6), встановити таке значення коефіцієнта a , щоб різниця двох напруг задовольняла нерівність

$$|U_6 - U_0| \leq \varepsilon, \quad (12)$$

де ε - наперед задана мала величина ($\varepsilon > 0$).

Опорна напруга формується процесором за даними, що отримані за допомогою перемножувачів. На входи перемножувача ПМ1 подаються напруги \dot{U}_3 і \dot{U}_4 . Запишемо їх у вигляді функцій часу. З виразу (3) маємо:

$$U_3(t) = -U_k \sin(\omega_k t + \varphi_k) - U_{c.3} \sin(\omega_{c.3} t + \psi), \quad (13)$$

де ω_k, φ_k - відповідно частота і початкова фаза коливань корисного сигналу; $\omega_{c.3}$ - частота сигналу завади.

Оскільки коливання корисного сигналу і сигналу завади не є когерентними, то завжди існує нерівність

$$\omega_k \neq \omega_{c.3}.$$

Різниця між цими частотами має принциповий характер, хоча значення цієї різниці не грає особливої ролі.

З виразу (4) маємо

$$U_4(t) = -\sqrt{2}U_{c.3} \sin\psi \sin\omega_{c.3}t.$$

Після перемножувача отримаємо значний спектральний склад коливань, але після фільтра низьких частот ФНЧ з дуже низькою частотою зрізу, виділяється постійна складова

$$U_9 = \overline{U_3 U_4} = \sqrt{2} U_{c.3}^2 \sin \psi \cos \psi. \quad (14)$$

На входи другого перемножувача ПМ2 подається напруга \dot{U}_3 та \dot{U}'_4 , де \dot{U}'_4 - це напруга \dot{U}_4 , фаза якої зсунута на кут 90° , тобто

$$U_{10} = \overline{U_3 U'_4} = \sqrt{2} U_{c.3}^2 \sin^2 \psi. \quad (15)$$

Обробка сигналів (14) і (15) в процесорі дозволяє отримати

$$\operatorname{ctg} \psi = \frac{U_9}{U_{10}} \quad (16)$$

і опорну напругу

$$U_0 = \sqrt{\frac{\sqrt{2} U_9^2}{U_{10}}} = \sqrt{2} U_{c.3} \cos \psi. \quad (17)$$

Для забезпечення виконання нерівності (12) напруга U_6 з виходу блока А детектується

$$U_6 = |\dot{U}_6| = \sqrt{2} a U_{c.3} \sin \psi$$

і порівнюється в процесорі з опорною напругою U_0 (17)

$${}_A U = \sqrt{2} U_{c.3} (a \sin \psi - \cos \psi).$$

Якщо $|{}_A U| \geq \varepsilon$, то в процесорі виробляється сигнал, який діє на блок керування БК. Останній формує управляючий сигнал щоб зменшити коефіцієнт передачі a .

У випадку приходу хвилі з сигналом завади з напрямку симетричному тому, що зображений на рис.2, кут θ стає від'ємним. Фазовий кут також змінює знак. Тому і коефіцієнт передачі a (9) мусить бути від'ємним. Для зміни знаку коефіцієнта передачі можна використати напругу U_9 (14). Отже процесор мусить ще визначити знак коефіцієнта передачі

$$\operatorname{sign} a = \operatorname{sign} U_9.$$

Схема може працювати і без зміни знаку коефіцієнта a . Дійсно, якщо a приймає тільки позитивне значення, то при від'ємних кутах, як впливає з рівнянь (7) і (8) в четвертому плечі другого квадратурного моста напруга буде становити

$$\dot{U}'_8 = \dot{U}_k$$

і

$$\dot{U}'_7 = -i \dot{U}_k - i 2 \dot{U}_{c.3} \cos \psi.$$

Щоб вихідна напруга завжди дорівнювала напрузі корисного сигналу \dot{U}_k можна вихідні плечі другого моста приєднати до входу комутатора. Тоді процесор, визначаючи знак напруги U_9 , може перемикає за допомогою комутатора вихідні плечі моста, з'єднуючи їх з загальним виходом всієї системи.

Пристрій дає можливість пеленгувати напрям на джерело завади. Використовуючи формулу (16), значення кута, що приводиться після виразів (1) і (2), можемо записати

$$\theta_{c.3} = \arcsin\left(\frac{\lambda}{\pi d} \operatorname{arctg} \frac{U_9}{U_{10}}\right).$$

Значення кута $\theta_{с.з}$ напрямку на джерело завади може розраховуватись в процесорі. Перевагою пристрою є також можливість компенсації завади при зміні місцеположення її джерела.

Список літератури:

1. Ямпольский В.Г., Фролов О.П. Антенны и ЭМС. –М.: Радио и связь, 1983. –272 с.

Надійшла 12.01.2002

УДК 681.3

С.Р. Коженевский, Г.Т. Солдатенко

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ КАНАЛАМ В ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ

Цель данной статьи – это попытка упорядочить понимание задачи обеспечения безопасности информации, циркулирующей в ПК, и помочь заказчику, приобретающему защищенный ПК (в специальном исполнении), более квалифицировано ориентироваться в инженерно-технических аспектах проблемы.

Проблема обеспечения информационной безопасности в Украине, как и во всех странах мира, не утрачивает своей актуальности, поскольку она непосредственно связана с национальной безопасностью страны.

В конце прошлого и начале этого столетия начала происходить существенная переоценка ценностей цивилизации. К сожалению, сфере информационных ресурсов, приобретающих первостепенное значение в научно-техническом, социально-экономическом и политическом развитии мирового сообщества уделяется на наш взгляд недостаточно внимания. Развитие рыночных отношений в нашей стране обострило проблему безопасности информации, при этом одновременно стали стремительно развиваться два процесса:

- **первый**, по защите информационных ресурсов;
- **второй**, по добыванию информации или причинения ей ущерба, вплоть до трагических ситуаций.

Информационная безопасность страны базируется на правовой и нормативной базах. В Украине это отражено в ст. 34 Конституции Украины “Про державну таємницю” и Постановлении Кабинета Министров от 13.01.95г., №24 “Про захист інформації в автоматизованих системах”, а также в Указах Президента Украины от 27.09.99г., №1229/99 и №1193/2001 от 06.12.01г.

Тенденции развития современного мира характеризуются созданием единого глобального информационного пространства на планете, а, следовательно, проблема информационной безопасности становится проблемой коллективной, а не отдельно взятой страны. Изучение юридических проблем, связанных с расследованием компьютерных преступлений привело, например, к разработке «Проекта Европейской Конвенции о киберпреступности» [1], в США к пересмотру «Национальной информационной стратегии, как основе внешней и внутренней политики США в XXI веке» [2], а в России помимо Федерального закона «Об информации, информатизации и защите информации», «Об участии в международном информационном обмене» принята «Доктрина информационной безопасности РФ».

В начале 70-х годов прошлого столетия в СССР государственная задача по обеспечению безопасности информации была сформулирована в концепции