

зонда. Приведені розрахунки похибок визначення напруги непрямым вимірюванням за значеннями потужності та похибок ідентифікації коефіцієнтів зондів. Обговорюється методика коригування впливу неоднорідності розподілу поля з виробом в лінії, що зменшує похибку вимірювання напруженості до 10-15% проти допустимих значень в 3-4 Дб у вільному просторі.

Таким чином, показана можливість використання смугової випробувальної лінії із змінним поперечним розміром і контролем розподілу поля з метою мінімізації похибок визначення параметрів впливу радіочастотного поля при випробуваннях інформаційних засобів.

Белокурський Ю.П., Горбов О.М., Іохов О.Ю., Козлов В.Є., Щербина О.О.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АНТЕН ДЛЯ АКТИВНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Захист радіозв'язку підрозділів охорони правопорядку при виконанні службово-бойових завдань потребує вирішення організаційних, технічних та інших завдань з урахуванням таких чинників: обмежень, пов'язаних з розмірами і ландшафтом місцевості; зміною контрольованої зони в часі і просторі; можливостями засобів радіорозвідки і радіоелектронної боротьби (РЕБ) протидіючої сторони; необхідністю забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) із засобами зв'язку взаємодіючих державних формувань.

Антенні захисту інформації мають працювати з апаратурою діапазонів UHF, CDMA, GSM, Wi-Fi, бажано, при мінімальній номенклатурі типів (конструкцій).

Активний захист радіозв'язку в кампусі (містечку, обмеженій частині території) вимагає спрямованих антен, наприклад, куткових. При цьому, для комплексного вирішення завдань РЕБ (активного радіомаскування, радіорозвідки, придушення, дотримання ЕМС) необхідні антени з різними діаграмами випромінювання.

Аналіз статей та описів патентів класів H01Q1 – H01Q 25 дає змогу визначити деякі варіанти побудови та можливості підвищення ефективності застосування антен для активного захисту інформації.

Кутикові антени у зв'язку з тим, що їх відбивачі кінцеві в розмірах, мають бічні пелюстки. Це негативно впливає на ефективність і безпеку системи захисту. Установка та фіксація металевих прямокутних або круглих перемичок на кутиковий відбивач в певних положеннях дозволяє знизити рівень бічних пелюсток [1]. Машинне моделювання та практичні дослідження показали зниження основних бічних пелюсток приблизно на 20-25 дБ. Описаний підхід економічний, не змінює первісну форму антени, не потребує змін існуючої конструкції.

Якщо в заданому секторі кутів рівень випромінювання майже не змінюється і різко спадає поза цим сектором, то така діаграма направленості (ДН) називається П-подібною. Описана кутикова антена [2] із основними відбивачами у вигляді двох прямокутних провідних пластин і опромінюючим пристроєм, розміщеним в порожнині рефлектора. Додаткові прямокутні провідні пластини приєднані під деяким кутом до кромки основних відбивачів. Антени з такою ДН застосовують для організації зон рівномірного передавання/прийому радіохвиль, наприклад, в системах мобільного зв'язку або для утворення зон придушення.

Основним критерієм придушення завад від радіоелектронних засобів (РЕЗ), що заважають, є зниження на 10-30 дБ або відсутність випромінювання в необхідному секторі 5-15 град. В [3] описано принцип формування режекторної ДН: поблизу панельної

антени встановлюють екрани двох типів – прямокутного металевого з щілинним отвором і коробчатого екрану з двома щілинами.

В [4] описано спосіб придушення випромінювання за допомогою кільцевого екрану. Розмір екрана визначається внутрішнім $R = 1,24 \lambda$ і зовнішнім $R = 1,7 \lambda$ розмірами кільця і відстанню до екрану $4,4 \lambda$. Сигнал придушується на 18,5 дБ у секторі 13 градусів. Крутизна ДН для діапазону 2,3-2,5 ГГц становить 1,5 дБ/град.; вплив на неї частоти смузів 200 МГц незначний.

Таким чином, розглянуті принципи побудови антен із зниженим рівнем бічних пелюсток, з П-подібними та режекторними діаграмами направленості, які можуть бути використані для ефективного активного захисту інформації в системі радіозв'язку підрозділів охорони правопорядку.

Список використаних джерел

1. Хармуш А. Повышение характеристик направленности антенн уголкового отражателя с использованием металлических пластинок [Текст]/ А. Хармуш, Ш. А. Мукари, М. Зияди, С. Айуб, Ж. Финьянос, К. Аккари// Т-Comm. – М.: Изд. дом Медиа Паблшер. – 2013. – № 2. – С.17-21.

2. Калошин В.А. Угловая антенна. Патент RU 2185696. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.freepatent.ru.

3. Агафонова М.А. Панельная антенна с режекторной ДН в горизонтальной плоскости [Текст]/ М.А. Агафонова, Т.Т. Гайнутдинов // Т-Comm. – М.: Изд. дом Медиа Паблшер. – 2012. – № 2. – С. 12-15.

4. Пыхова М.А. Антенна с режекторной ДН в горизонтальной плоскости/ М.А. Пыхова. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.media-publisher.ru/pdf/Nom-MTUSI_2-1.pdf.

Пастушенко Н.С., Файзулаева О.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЗОВОГО ПОРТРЕТА РЕЧЕВОГО СИГНАЛА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В СИСТЕМАХ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Использование квадратурной (мнимой) составляющей аналитического сигнала, которая восстанавливается, как правило, алгоритмически или аппаратно (при наличии априорной информации о частоте несущего колебания), позволяет значительно повысить качество процедур обработки. Как известно [1], аналитический сигнал имеет следующий вид

$$u(t) = A(t) \cdot \exp\{j \cdot [\omega_o \cdot t + \varphi(t)]\} = \ddot{U}(t) \cdot \exp(j \cdot \omega_o \cdot t), \quad (2)$$

где функции $A(t) \geq 0$ и $\varphi(t)$ в явном виде задают законы амплитудной и фазовой модуляции соответственно; $\omega_o = 2 \cdot \pi \cdot f_o$ – круговая частота несущего колебания, а t – независимая переменная, которая имеет физический смысл единицы времени;

$$\ddot{U}(t) = A(t) \cdot \exp[j \cdot \varphi(t)] = A(t) \cdot \cos \varphi(t) + j \cdot A(t) \cdot \sin \varphi(t) = C(t) + j \cdot S(t) \quad (3)$$

комплексная огибающая следующего реального узкополосного сигнала

$$U(t) = \text{Re}[u(t)] = A(t) \cdot \cos[\omega_o \cdot t + \varphi(t)], \quad (4)$$

а составляющая сигнала

$$K(t) = \text{Im}[u(t)] = j \cdot A(t) \cdot \sin[\omega_o \cdot t + \varphi(t)] \quad (5)$$

есть квадратурная (мнимая) часть аналитического сигнала.