

РАДІОАМАТОРСЬКІ БАГАТОДІАПАЗОННІ АНТЕННІ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ HF, VHF ТА UHF ДІАПАЗОНІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено дослідження різних антенних систем, які можуть застосовуватись радіоаматорами для роботи в діапазонах HF, VHF, UHF. Наведені конструкції антен та характеристики розподілів струмів.

Ключові слова: радіоаматор, антена, КХ, УКХ.

Abstract

In work below the research of various antenna systems, which can be used by radio amateurs for work in the ranges of HF, VHF and UHF. The constructions of antennas and characteristics of currents distribution are presented.

Keywords: hamradio, radio amateur, antenna, HF, VHF, UHF.

Вступ

Для роботи в діапазонах HF (3 – 30 МГц), VHF (30 – 300 МГц), UHF (300 МГц – 3 ГГц) необхідні ефективні спрямовані антени. Однак застосування на аматорській радіостанції різних роздільних антен такого типу зазвичай не представляється можливим.

Метою роботи є поєднання антен різних діапазонів, виконавши їх у вигляді єдиної конструкції.

Результати дослідження

Дводіапазонна антена для ділянок частот в діапазонах 28 МГц та 144 МГц являє собою подвійний "квадрат" на 28 МГц, на несучій траверсі якого укріплений дев'ятиелементний хвильовий канал на 144 МГц. Як показала практика, їх взаємний вплив незначний. Вплив хвильового каналу компенсовано деяким зменшенням периметрів рамок "квадрату" (рис.1.).

Живлення антени здійснюється фідером з коаксіального кабелю $R=75$ Ом. Фідер на лінії "квадрату" включена в розрив нижнього кута рамки вібратора. Невелика асиметрія при такому включенні викликає лише незначну зміну діаграми направленості в горизонтальній площині і не позначається на інших параметрах. Фідер хвильового каналу включений через симетричне U-коліно. Як показали вимірювання, КСХ в фідерних лініях обох антен не перевищує 1.1 – 1.5 [1]

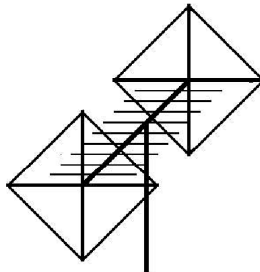


Рис.1. Загальний вигляд конструкції дводіапазонної антени

Аналогічно можливе застосування такої конструкції для діапазонів 144 МГц та 430 МГц.

У радіоаматорській практиці широке застосування знайшли багатодіапазонні короткохвильові антени з контурами-"пастками" (або "TRAP ANTENNA"). Особливість подібної антени – наявність в її полотні

паралельного коливального контуру, налаштованого на частоту одного з аматорських діапазонів (рис.2). При роботі на цьому діапазоні паралельний коливальний контур ефективно "відсікає" частину полотна антени, виконуючи тим самим функції своєрідного автоматичного перемикача робочої частоти антени.

Таких LC-контурів в антені може бути кілька (їх резонансні частоти в цьому випадку відповідають різним КХ діапазнам), причому в дипольних антенах число контурів обов'язково парне, так як в кожній половині вібратора встановлюють свій контур (контури). Найбільш відома антена з контурами-"пастками" – конструкції радіоаматора W3DZZ [2].

Австралійський радіоаматор VK2AOU виявив, що дипольна антена з одним паралельним коливальним контуром, встановленим в центрі випромінювача, має дві резонансні частоти [3]. Підбираючи довжину диполя і параметри LC-контуру, ці частоти можна встановити в межах двох діапазонів, причому власне LC-контур в цьому випадку виявляється налаштованим на частоту, яка не збігається з частотами аматорських діапазонів. Це виключає небажані резонансні явища в контурі і, в свою чергу, дає можливість дещо знизити вимоги до електричної міцності елементів контуру (що особливо важливо, оскільки на них може впливати атмосферна волога, незважаючи на вжиті при виготовленні антени спеціальні заходи). [4, 5]

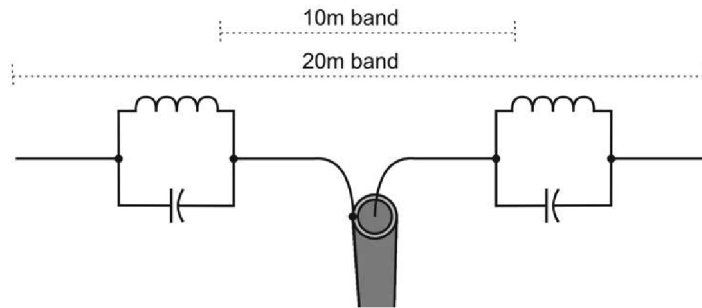


Рис.2. Загальний вигляд конструкції багатодіапазонної короткохвильової антени з контурами-"пастками"

Короткохвильова антена, призначена для роботи на п'яти аматорських діапазонах [6, 7], складається з двох паралельно включених диполів (рис. 3а), які живляться від одного фідера. Одиниці довжини диполів довжиною 16,6х2 м використовується на діапазонах 80, 20 і 15 м, інші – довжиною 12,35х2 м на 40 і 10 м. Загальна довжина кожного диполя обрана з такого розрахунку, щоб на відповідних діапазонах вони були приблизно на 40% довший або коротший цілого числа напівхвиль. У цьому випадку точка живлення антени на кожному діапазоні (рис.3б) буде перебувати від пучності і струму приблизно на 20% від чверті довжини хвилі і вхідний опір антени буде близько 200 Ом.

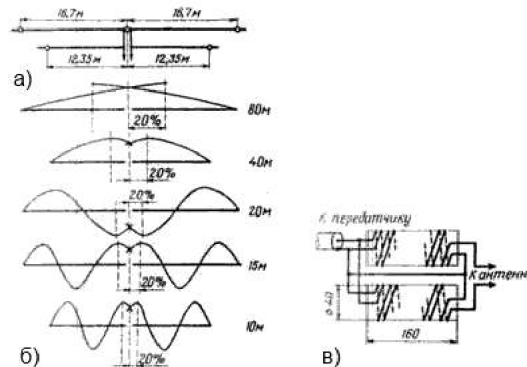


Рис.3. Загальний вигляд конструкції п'ятидіапазонної короткохвильової антени: а) конструкція б) розподіл струмів в залежності від частоти в) схема живлення антени

Живлення антени [8, 9] здійснюється коаксіальним кабелем з хвильовим опором 50 Ом через широкосмуговий симетруючий трансформатор з коефіцієнтом трансформації опорів 1: 4. (рис. 3б),

Висновки

Поєднання в одній антені резонансних властивостей антен різних діапазонів частот може бути при досить високій ефективності випромінювання енергії. Багатодіапазонні антени зберігають діаграму спрямованості та у деяких випадках можуть бути поворотними, що значно спрощує антенно-фідерні конструкції радіоаматорської радіостанції та може застосовуватись для роботи в експедиціях [10] та в умовах тимчасових застосувань [11].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антени на 28 и 144 МГц // Ham Radio Site by UN7PPX – Режим доступу: <http://un7ppx.narod.ru/anten/ant1.htm>
2. Белоусов А.Ф. Модернизация антенны W3DZZ / А.Ф. Белоусов, Д.А. Белоусов UR4LRG // сайт UR4LRG – Режим доступу: http://www.ur4lrg.com/antennas/w3dzz/W3DZZ_mod_UR4LRG.htm
3. The VK2AOU and DJ2UT Periodic Multiband Antenna System – Режим доступу: http://www.radiomanual.info/schemi/ACC_antenna/The_VK2AOU_and_DJ2UT_periodic_multiband_antenna_system_-_Anode_2011.pdf
4. Hari S. Multiband – Antenne fur die neuen WARC – Bonder. – CQ DL. 1982. М 4. S. 172-174
5. Antennas... How Many Do I Need? / Bob K0NR // Ham Radio School LLC. – Режим доступу: <http://www.hamradioschool.com/antennas-how-many-do-i-need/>
6. Пятидиапазонная КВ антенна // QRZ.ru технический портал – Режим доступу: <https://www.qrz.ru/schemes/contribute/antenns/5baund.shtml>
7. Радиолобительские антенны // RADIO27: DXing on 11 meter band – Режим доступу: <http://radio27.ru/images/antennas.pdf>
8. Белов В. Дуплекорне використання спіральних резонаторів на УКХ. / В. Белов, О. Жадан // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП -2011): Матеріали V міжнародної науково-технічної конференції, м.Вінниця, 19 - 21 травня 2011 р. – Вінниця: ВНТУ. – 204 с.
9. Белов В. Практичне застосування супер-узгодження в антенно-фідерних пристроях. / В. Белов, О. Ларюшкін, А. Белов // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП - 2011): Матеріали V міжнародної науково-технічної конференції, м.Вінниця, 19 - 21 травня 2011 р. – Вінниця: ВНТУ. – 204 с.
10. Белов В.С. Експедиційна робота радіоаматорської служби зв'язку / В.С. Белов, А.Л. Прибега // Конференції ВНТУ електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (2017). – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzip/all-frtzip-2017/paper/view/2658>
11. Белов В.С. Радіоаматорська аварійна служба (РАС): стан та перспективи / В.С. Белов, В.І. Курилович // Конференції ВНТУ електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (2017). – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzip/all-frtzip-2017/paper/view/2367>

Белов Володимир Сергійович — радіоаматор, позивний UR5NBC, навчально-науковий центр систем радіозв'язку та радіоаматорства ННЦСРР, Вінницький національний технічний університет, e-mail: belov@vntu.edu.ua

Прибега Аркадій Леонідович — радіоаматор позивний UR5NJW, навчально-науковий центр систем радіозв'язку та радіоаматорства ННЦСРР, Вінницький національний технічний університет.

Курилович Володимир Ігорович — радіоаматор, позивний US5NKD, координатор РАС Європейської поліцейської асоціації України у Вінницькій області.

Белова Марія Вікторівна — радіоаматор, позивний US5NMM, навчально-науковий центр систем радіозв'язку та радіоаматорства ННЦСРР, Вінницький національний технічний університет.

Belov Vladimir S. — Amateur Radio Operator UR5NBC, Educational and Scientific Center of Radio Communication and Radioamateurs ESCRCR, Vinnytsia National Technical University

Prybega Arkady L. — Amateur Radio Operator UR5NJW, Educational and Scientific Center of Radio Communication and Radioamateurs ESCRCR, Vinnytsia National Technical University

Kuruylovich Vladimir I. — Amateur Radio Operator US5NKD, coordinator of the European Police Association ARES Ukraine in Vinnytsia obl.

Belova Maria V. — Amateur Radio Operator (YL) US5NMM, Educational and Scientific Center of Radio Communication and Radioamateurs ESCRCR, Vinnytsia National Technical University