

https://www.destatis.de/EN/Press/2020/09/PE20_352_43312.html (дата обращения: 20.03.2021).

2. Hahn B., Durstewitz M., Rohrig K. Reliability of Wind Turbines // Peinke J., Schaumann P., Barth S. (eds) Wind Energy. 2007. Springer, Berlin, Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-540-33866-6_62.

3. Lee J-K, et al. Transformation algorithm of wind turbine blade moment signals for blade condition monitoring // Renewable Energy, 2014. doi: 10.1016/j.renene.2014.11.030.

4. Жуков С.В., Данилин А.И., Бояркина У.В., Воронцова С.А. Фазовый метод измерения параметров деформационного состояния лопастей несущего винта вертолета // Известия Самар. науч. центра РАН, 2017. Т. 19. Вып. 6. С. 189-192.

5. Noskov V.Ya. A double-diode autodyne transceiver // Instruments and Experimental Techniques, 2015, Vol. 58, No. 4, pp. 505-509. doi: 10.1134/S0020441215030240.

Чернявский Аркадий Жоржевич, кандидат технических наук, инженер кафедры радиотехники. E-mail: ark@vaz.ru.

Жуков Семен Викторович, ассистент кафедры радиотехники. E-mail: zhukovsv91@inbox.ru.

УДК 537.5; 621.396.67

СХЕМА ШИРОКОПОЛОСНОЙ АКТИВНОЙ АНТЕННЫ

Н.А. Малыгин

«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева», г. Самара

Для современной мобильной связи актуальны малогабаритные и в то же время широкополосные и эффективные антенны. Одновременное выполнение этих противоречивых требований заставляет разработчиков антенн искать новые технические решения, например, усиление индуцированного тока в самой же антенне, увеличивая тем самым интенсивность поля её излучения [1].

На рисунке 1 приведена схема широкополосной миниатюрной активной антенны, состоящей из двух идентичных магнитных рамок и усилителя тока на транзисторах VT1 и VT2 по схеме с общей базой.

Малые входные сопротивления транзисторов, примерно равные сопротивлению открытого эмиттерного перехода r_3 (от долей до единиц ома) шунтируют первую (левую) рамку и в ней появляется ток I_1 . Сопротивления коллекторных переходов транзисторов велико (десятки и сотни килоОм). Поэтому вторая рамка работает в режиме, близком к

холостому ходу. Ток I_2 в ней не зависит от индуцированной ЭДС E_2 , и почти равен току в первой рамке:

$$I_2 = \alpha I_1 - (1 - \alpha) I_1 = I_1(2\alpha - 1),$$

где $\alpha < 1$ – коэффициент передачи тока транзистора.

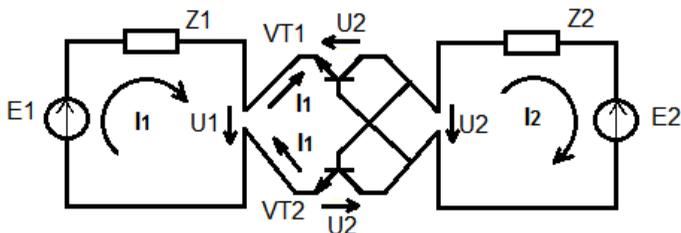


Рисунок 1 – Схема миниатюрной активной антенны

Решение системы уравнений для схемы позволило найти ток I_1

$$I_1 = \frac{E_1 + E_2}{Z_1 - (2\alpha - 1)Z_2 + 2r_s} \quad (1)$$

Если обе рамки имеют идентичные параметры $Z_1=Z_2$, то выражение (1) преобразуется к виду

$$I_1 = \frac{E_1 + E_2}{2Z_1/(\beta + 1) + 2r_s} \quad (2)$$

где $\beta = \alpha/(1 - \alpha)$ – коэффициент передачи тока базы транзистора.

Итак, согласно (2), для увеличения тока в магнитных рамках антенны необходимо уменьшать сопротивление r_s (применять мощные транзисторы или параллельное включение нескольких маломощных, а также компенсацию этого сопротивления дополнительными транзисторами в диодном включении во вторую рамку). Транзисторы должны быть с высоким коэффициентом передачи тока базы β , например, супербета транзисторы или составные (по схеме Дарлингтона).

На практике коэффициент передачи тока базы высокочастотных биполярных транзисторов может составлять от сотен до нескольких тысяч, при этом нужно учитывать его нестабильность, большой разброс и зависимость от частоты. Для повышения стабильности усиления активной антенны необходимо обеспечить запас в усилении и ввести в схему цепь отрицательной обратной связи.

На рисунке 2 приведена практическая схема широкополосной активной антенны.

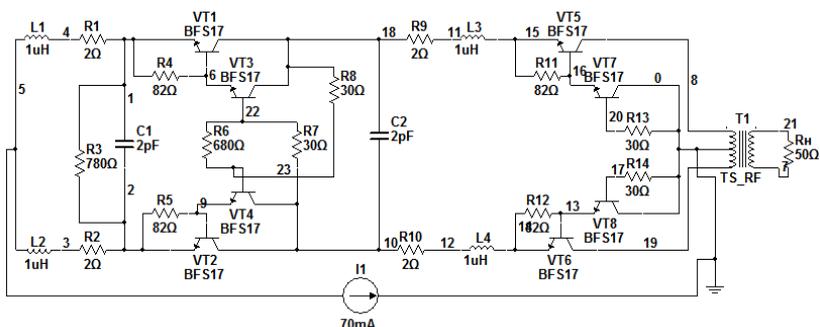


Рисунок 2 – Схема широкополосной активной антенны

В устройстве применены составные высокочастотные p-n-p транзисторы с граничной частотой около 1 ГГц. Питания антенны от источника тока 70 мА. Максимальное усиление по току составило более 80 дБ, с помощью делителя в цепи отрицательной обратной связи на резисторах R6, R7, R8 усиление по току активной антенны ограничено до 21 дБ. Полоса пропускания по уровню ± 3 дБ составила от 25 кГц до 30 МГц. Выше верхней границы диапазона АЧХ антенны быстро затухает со скоростью 40 дБ/дек.

Список использованных источников

1. U.S. Patent # 5.296.866 «Active Antenna», NASA GSC-13449, 1994.

УДК 621.376.6

ОБ УМЕНЬШЕНИИ ВЛИЯНИЯ ПОМЕХ НА РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЗАДАЧАХ РАДИОСВЯЗИ

М.Н. Осипов, В.П. Петухов, В.П. Цветов

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: ортогональные многочастотные сигналы, квадратурная амплитудная модуляция, неустойчивые системы линейных уравнений, пропускная способность канала связи.

Одним из показателей эффективности систем связи является коэффициент использования пропускной способности канала связи, называемый также информационной эффективностью, и равный отношению скорости передачи данных к его пропускной способности.

Системы связи на базе ортогональных многочастотных сигналов с квадратурной амплитудной модуляцией (ОМЧС КАМ) испытывают