

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРОВ АНТЕННЫ НА ЕЕ ВХОДНОЙ ИМПЕДАНС И СОГЛАСОВАНИЕ С ФИДЕРОМ

Н. И. Войтович, А. В. Ершов

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Проведено исследование величины импеданса при изменении длины согласующего отрезка фидера, длин первого и второго вибраторов, расстояния между вибраторами, расстояния между короткозамыкающими проводниками, радиусов проводников вибраторов и короткозамыкателей, длины симметрирующего шлейфа, расстояния между проводниками симметрирующего шлейфа.

Исследование влияния размеров антенны показало, что:

1. Длина согласующего отрезка фидера существенно влияет на величину реактивной составляющей входного сопротивления антенны и практически не оказывает влияния на величину активной составляющей входного сопротивления антенны.

2. При симметричном одновременном укорочении обоих вибраторов относительно их исходных размеров (в пределах - 5%) уменьшается величина активной составляющей входного сопротивления антенны.

3. При увеличении длины первого вибратора на некоторую величину и уменьшении длины второго вибратора на точно такую же величину (в пределах ± 5 %) входное сопротивление антенны изменяется в небольших пределах.

4. С ростом расстояния между вибраторами (в пределах 15 %) увеличивается как активная составляющая, так и реактивная составляющая входного импеданса антенны.

5. С ростом расстояния между короткозамыкающими проводниками (в пределах 15 %) увеличивается и активная, и реактивная составляющие входного импеданса антенны.

6. Одновременным изменением расстояний между вибраторами и короткозамыкателями, например, увеличением расстояния между вибраторами и уменьшением расстояния между короткозамыкателями при неизменных других размерах антенны можно получить одну и ту же зависимость входного сопротивления антенны и, соответственно, зависимость согласования антенны с фидером во всем диапазоне рабочих частот.

7. С ростом радиуса вибратора и радиуса короткозамыкателей (в пределах 30 %; при сохранении площади плоской поверхности, опирающейся на контур рамки, образованной вибраторами и короткозамыкателями) уменьшается как активная, так и реактивная составляющие входного импеданса антенны.

8. С ростом длины симметрирующего шлейфа (в пределах 12 %) увеличивается активная составляющие входного импеданса антенны. Его

реактивная составляющая увеличивается в нижней части и уменьшается в верхней части рабочего диапазона частот.

9. Изменение расстояния между проводниками симметрирующего шлейфа (в пределах $\pm 20\%$) не оказывает существенного влияния на входное сопротивление антенны и, соответственно, на согласование антенны с фидером.

10. Антенна с симметрирующим шлейфом, выполнена из более тонких проводников, имеет более широкую полосу согласования по сравнению с антенной, симметрирующий шлейф которой выполнен из более толстых проводников.

ШИРОКОПОЛОСНАЯ ВИБРАТОРНАЯ АНТЕННА ДЛЯ МНОГОКАНАЛЬНОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

А. В. Ершов

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

В данной работе проведено исследование оригинальной симметричной вибраторной антенны УКВ диапазона. Антенна отличается широкой полосой рабочих частот и предназначена для решения проблемы многоканального УКВ ЧМ радиовещания с типовой антенной опоры областных радиотелевизионных передающих центров.

В процессе проведения исследования получены следующие результаты:

1. Установлено, что существует значительная потребность в антенно-фидерных устройствах для новых каналов радиовещания, телевидения и связи. Либерализация доступа к эфиру, платежеспособная потребность в рекламе, повышение значимости местного и регионального вещания, вещание на языках народов России обуславливают дальнейшее интенсивное развитие сети телевизионного и УКВ ЧМ радиовещания, сети связи с подвижными объектами.

2. Предложена новая симметричная вибраторная антенна, отличающаяся широкой полосой рабочих частот, решающая проблему одновременной передачи сигналов нескольких радиостанций. Рабочий диапазон частот антенны при КСВ, не превышает величину, равную 1,15, составляет 17,6 % от средней рабочей частоты.

3. Разработана математическая модель предложенной антенны. С использованием допущений тонкопроволочного приближения исходная краевая задача электродинамики сведена к интегральному уравнению.

4. Разработана численная модель предложенной антенны. Основываясь на обобщенном методе наведенных ЭДС, интегральное уравнение сведено к СЛАУ. Полученная система представлена в виде матричного уравнения, решение которого относительно вектора тока получено методом моментов. Разработано программное обеспечение для расчета электродинамических