

Катанова Л.С.

Бакалавр

Научный руководитель: Вороной А.А., к.ф.-м.н., доц.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

НИЗКОПРОФИЛЬНАЯ СПИРАЛЬНАЯ АНТЕННА НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМА

Аннотация: в последнее время многие отрасли интересуются RFID-метками диапазона УВЧ. В настоящее время используются дипольные антенны пленочного типа с половинной длиной волны, поскольку в качестве таких антенн-меток требуются тонкие, малогабаритные конструкции. Однако, эти антенны нельзя использовать вблизи металлических конструкций и жидкостей. Другой областью запросов является использование меток RFID для очень маленьких предметов. Таким образом, должны быть реализованы антенны очень малых размеров и возможностью их использования вблизи металлических конструкций.

Ключевые слова: спиральная антенна в нормальном режиме, малая антенна, RFID-метка.

Katanova L.S.

Bachelor

LOW PROFILE NORMAL MODE HELIX ANTENNA

Abstract: Recently, many industries are interested in UHF RFID tags. Half-wavelength film-type dipole antennas are currently used because thin, small-sized designs are required as such tag antennas. However, these antennas should not be used near metallic structures or liquids. Another area of demand

is the use of RFID tags for very small items. Thus, antennas of very small dimensions and the possibility of their use near metal structures must be realized.

Keywords: helical antenna in normal mode, small antenna, RFID tag.

В последнее время метки RFID диапазона 900 МГц интересны во многих коммерческих областях. Антенны в них должны быть очень маленькими и иметь такие свойства, которые позволяют использовать их в непосредственной близости от металла. Недавно были разработаны очень маленькие спиральные антенны нормальной моды (NMНА) с длиной волны 0,035. Их можно было использовать рядом с металлическими пластинами и бутылками с жидкостью. Однако, поскольку поперечное сечение в форме NMНА было круглым, такая NMНА не была низкопрофильной. Для удобства использования требуется низкопрофильная форма антенны. Предлагается изменить форму поперечного сечения NMНА на прямоугольную. В этом случае электрические характеристики, сопоставимые с разработанной антенной с длиной волны 0,035, могут быть достигнуты при аналогичных размерах.

Расчетная частота составляет 953 МГц. Диаметр проволоки 0,8 мм. Здесь высота антенны (H) установлена равной 0,01 длины волны. Чтобы добиться сопоставимого усиления антенны с предыдущим NMНА, размер изготовленной антенны определяется при длине волны $L = 0,04$ и длине волны $W = 0,044$. В этой структуре эффективность антенны становится равной -1.8 дБд. Затем, чтобы спроектировать эквивалентный источник магнитного тока, рассчитывается осевое отношение (AR), определяемое следующим уравнением.

$$AR=20\log |E_f|/|E_o|$$

Здесь E_f и E_o обозначают напряженность излучаемого поля эквивалентного источника магнитного тока и источников электрического тока соответственно. В условиях очень маленькой антенны доступны

значения AR от -6 дБ до -8 дБ. В этих случаях источники электрического тока сильнее, чем эквивалентные источники магнитного тока.

В случае близости металлической пластины резонансная частота уменьшалась до 943 МГц. Этот частотный сдвиг получается равным ~ 1%, что весьма мало.

ВЫВОДЫ В целях разработки низкопрофильной спиральной антенны нормального режима (НМНА) уточняются проектные данные новой НМНА, имеющей прямоугольную форму поперечного сечения. Разработан очень маленький НМНА, имеющий длину $0,04\lambda$, ширину $0,044\lambda$ и высоту $0,01\lambda$. В ходе экспериментальных исследований было обеспечено усиление антенны -2,87 дБд. Обеспечена возможность использования метки вблизи металлической пластины. Кроме того, в случае использования антенны в непосредственной близости с металлической пластиной обеспечивается коэффициент усиления антенны 0,12 дБд.

Использованные источники:

1. L.Ukkonen, M.Schaffrath, L.Sydanheimo, M.Kivikoski, "Analysis of integrated slot-type tag antennas for passive UHF RFID," APS2006, vol.2, pp. 1343-1346, July 2006.
2. W.Hong, W. Jung, Y. Yamada and N. Michishita, "High performance normal mode helical antennas for RFID Tags," APS 2007, pp.6023-6026, June 2007.