

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МНОГОДИАПАЗОННОЙ АНТЕННЫ PIFA ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ LTE/5G И V2X

Ташкентский Государственный Технический Университет,
Кафедра: Радиотехнические устройства и системы.
Ст пр: Короткова Лариса Александровна,
Студентка 2-го курса: Йулдашева Диера Равшан кизи

Аннотация:

целью данной статьи является представление специального разработанной многодиапазонной планарной инвертированной F-антенны (PIFA), подходящей для автомобильных приложений в схемах LTE/5G, работающих на частоте ниже 6ГГц.

Ключевые слова: патч-антенна, PIFA, Ansys HFSS, локомотив.

Введение

С развитием связи 5G и V2X за последние 20 лет интеграция датчиков и беспроводных технологий кардинально изменила сектор локомотивов. Эти технологии необходимы для разработки беспилотных транспортных средств, а также для повышения удовольствия от вождения и безопасности дорожного движения. Серьезные социально-экономические проблемы, включая увеличение времени в пути и автомобильные аварии, являются результатом городских пробок. Чтобы максимизировать безопасность дорожного движения, расширить возможности самостоятельного вождения и подключиться к интернету, транспортные средства могут взаимодействовать друг с другом, людьми и инфраструктурой.

Метод

Предлагаемая антенна состоит из конструкции PIFA, состоящей из трех прямоугольных патч-антенн и медной фольги. В качестве подложки используется FR4, тангенс угла потерь которого равен 0,02, а диэлектрическая проницаемость равна 4,4. Из-за доступной цены, широкой доступности и легкости был выбран FR4. Антенна была



разработана и оптимизирована с использованием программного обеспечения Ansys HFSS.

Процесс проектирования.

Антенна, планируемая в этой статье, спроектирована с использованием структуры PIFA, которая включает в себя определенные физические размеры и слоты для улучшения рабочей частоты нижнего диапазона и расширения полосы пропускания, при этом сохраняя меньший объем, чем сообщалось ранее. Антенна изготовлена из металлического листа размерами $54 \times 38 \times 25$ мм³ и закреплена на печатной плате, которая выполняет функцию заземления. Зазор между тремя пластинами заполнен свободным пространством (воздухом). Крайне важно, чтобы средние и высокие полосы давали плиссированные монополярные сборки с прорезами, чтобы широкий подающий рычаг, располагался на границе горизонтальной плоскости. Чтобы регулировать резонансную частоту нижней полосы, короткий рычаг также размещается на определенном расстоянии W после подающего рычага. Оптимизированные значения различных геометрических характеристик антенны показаны в Таблице 1.

Таблица 1. Предлагаемые параметры конструкции антенны.

Конструкция антенны показана на рис.1

Параметр	L	W _T	Час	C _Г	Сл	Н-вырез1	Н-вырез2	Фл	Фч	Втс
Значение (мм)	54	38	24	2,4	45	10	17	3	2	3

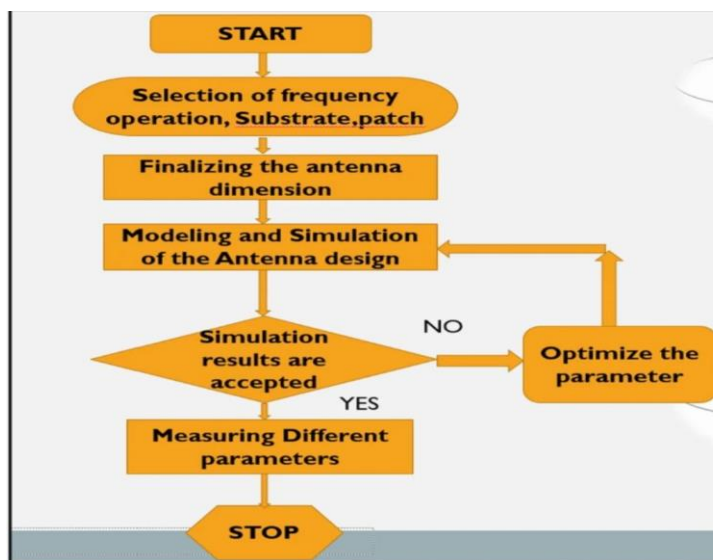


Рисунок 1

Технологическая последовательность проектирования антенны зависит от частоты работы, материала подложки, используемого для изготовления антенны, и выбора патча. На рисунке показаны этапы создания антенны на основе выбора частоты, подложки и патча. Первым шагом в методике является выбор рабочей полосы частот. Затем правильный материал подложки определяется на основе его диэлектрической проницаемости, тангенс угла потерь, толщины и цены. Заданная резонансная частота и диаграмма направленности используются для регулирования размера и формы патча. В конечном итоге программное обеспечение для электромагнитного моделирования используется для моделирования и улучшения конструкции антенны перед ее изготовлением и испытаниями. В основном, при расчете на закорачивающий и питающий рычаг, физический размер элемента определяет диапазон низких частот.

$$\begin{aligned} \text{Width}(w) &= \frac{c}{2f_0 \sqrt{(sr + 1)/2}}, E_{\text{eff}} \\ &= \frac{sr + 1}{2} + \frac{sr + 1}{2} \left[\frac{1}{\sqrt{1 + 12 \left(\frac{h}{w}\right)}} \right] \end{aligned}$$

[24]

(1)

$$\begin{aligned} \text{Length}(L) &= \frac{c}{2f_0 \sqrt{s_{\text{eff}}}} \\ &- 0.842h \left(\frac{(s_{\text{eff}} + 0.3) \left(\frac{w}{h} + 0.264\right)}{(s_{\text{eff}} - 0.258) \left(\frac{w}{h} + 0.8\right)} \right) \end{aligned}$$

[24]

(2)

$$\begin{aligned} \text{Width of Short Arm } (s) & s \\ & \leq (0.05 - 0.1) \text{ [24]} \end{aligned}$$

(3)

Уравнения (1)-(3) используются при проектировании фундаментальной конструкции антенны.



Список литературы

1. Кафедра электроники и телекоммуникационной техники, Колледж инженерии и менеджмента им. Г.Х. Райсони, Пуна.
<https://www.npr.org/>
2. Л. Цзян, Х. Чжан, С. Ченг, П. Ли, обзор конструкции FIR-фильтра в будущей связи с несколькими несущими системы. Электроника (2020). <https://link.springer.com/>
3. А. Рач, Н. Рейдер, производительность хэндовера в системах долгосрочного развития (LTE) 3GPP, 16-е место 2007.
<https://www.refseek.com/>

