



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 621.396.677; 004.7

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНТЕНН ДЛЯ УСТРОЙСТВ ИОТ

**Баимов Р.И.**

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия (454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76), e-mail: baimov.roman@internet.ru*

---

**В данной статье построена модель, геометрия антенны для устройств интернета вещей. Проведен анализ данной антенны в программе моделирования электромагнитного поля методом конечных элементов - HFSS. Для стабильной работы устройств IoT необходимо применение антенн пятого поколения 5G.**

---

Ключевые слова: технология IoT, 5G, моделирование.

## ANTENNA DESIGN FOR INTERNET OF THINGS IOT DEVICES

**Baimov R.I.**

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russia (454080, Chelyabinsk, Lenin Ave., 76), e-mail: baimov.roman@internet.ru*

---

**In this article, a model is built, the antenna geometry for Internet of Things devices. An analysis of this antenna was carried out in the program for modeling the electromagnetic field by the finite element method - HFSS. In order for the IoT technology to work stably, it is necessary to use fifth-generation 5G antennas.**

---

Keywords: IoT technology, 5G, modeling.

### Введение

IoT— это множество умных устройств, подключенных к интернету, которые обмениваются данными. Технология IoT имеет применение в разных отраслях для различных целей: в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении.

Технология интернет вещей тесно связана с развитием 5G сетей. Данные технологии способны предоставить уникальные возможности взаимодействия умных устройств[3]. Протоколы имеющихся сетей не способны справиться с потоками информации умных устройств. Они урезают скорость обслуживания всей сети. Для расширения технологии устройств IoT, целесообразно наращивать возможности 5G связи путем совершенствования конструкции существующих антенн.

### Модель антенны

Модель, геометрия антенны в программе HFSS[1] представлена на рисунке 1.

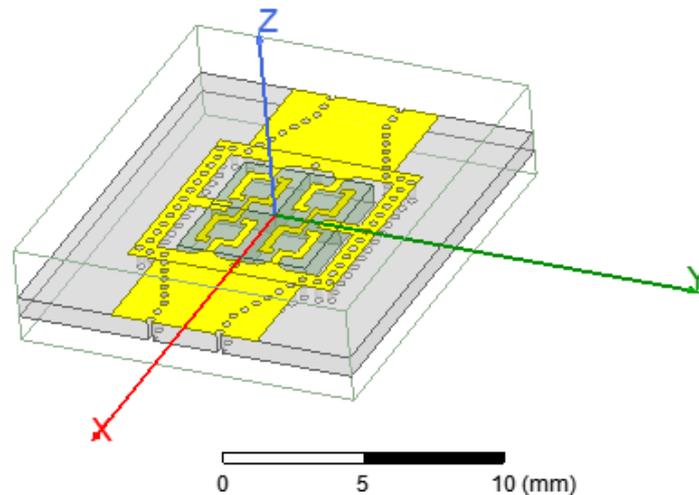


Рисунок 1 – Модель 5G антенны

### Анализ S- параметров антенны

Параметры рассеяния или S-параметры описывают поведение линейных электрических сетей при воздействии различных стационарных стимулов электрическими сигналами.

Эти параметры полезны для нескольких отраслей электротехники, включая электронику, проектирование систем связи и особенно для СВЧ-техники.

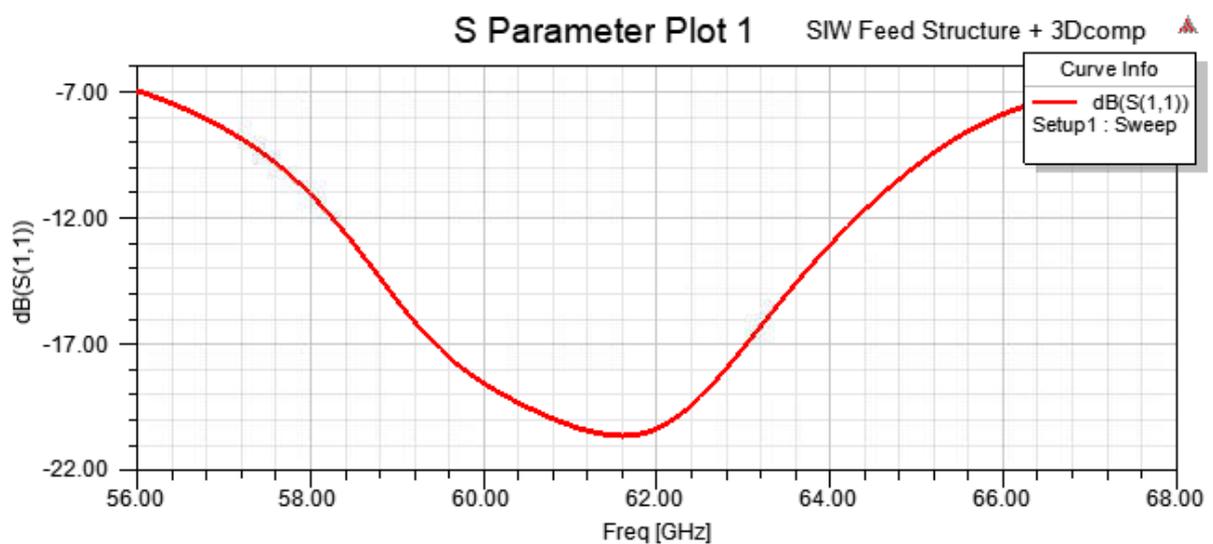


Рисунок 2 – График S- параметров

Антенна имеет пиковое усиление около 20 дБ на частоте 61 ГГц [2], что соответствует технологии сетей 5G (рисунок 2).

### Диаграмма направленности антенны

Диаграмма направленности показывает зависимость коэффициента усиления антенны или коэффициента направленного действия от направления антенны в заданной плоскости, представленной в полярной системе координат рисунки 3 и 4 .

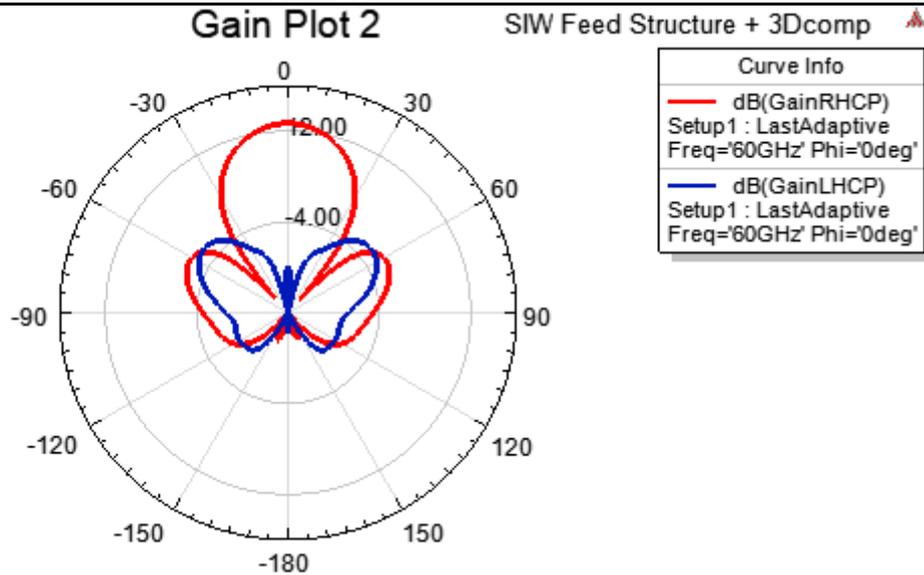


Рисунок 3 – ДН 5G антенны при  $\varphi = 0^\circ$

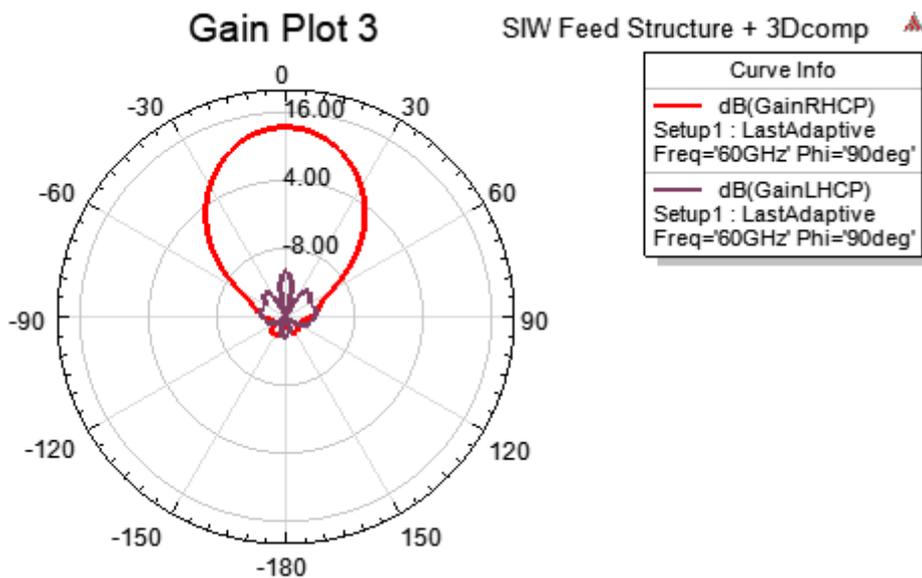


Рисунок 4 – ДН 5G антенны при  $\varphi = 90^\circ$

### Платформа Интернета вещей IoT

Спроектирована, собрана платформа интернета вещей, её схема представлена на рисунке 5

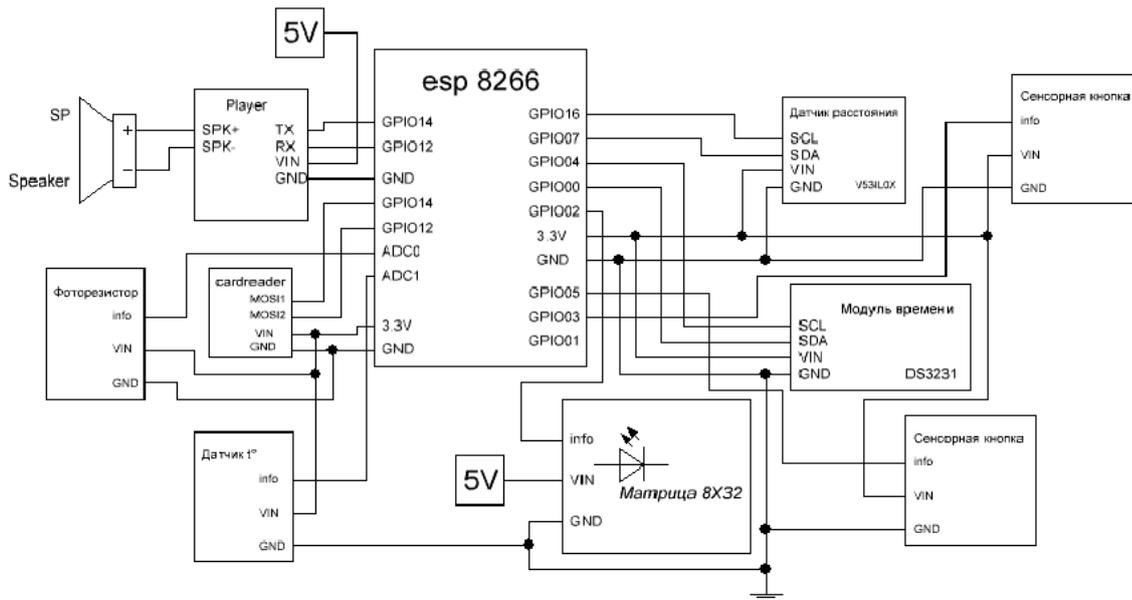


Рисунок 5 – Схема платформы IoT

Связь между другими устройствами осуществляется 5 ГГц сетью. Собранный платформа (рисунки 6-8).

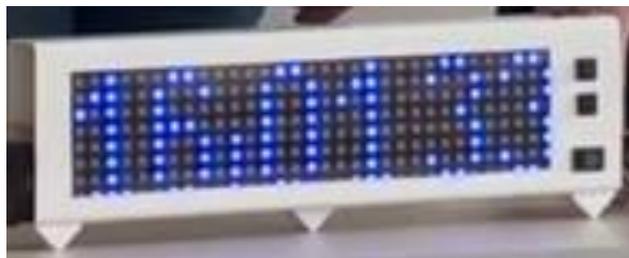


Рисунок 6 – Платформа отображает время



Рисунок 7 – Платформа отображает погоду



Рисунок 8 – Отображение светомузыки на платформе

Платформа способна отображать время, погоду, воспроизводить музыку. Регулирование яркости и громкости происходит через датчик дальности. Чем ближе наша рука к станции, тем выше громкость или яркость. Переключать мелодии можно, используя датчик жестов или сенсорные кнопки на корпусе. В станцию включена функция мягкого пробуждения. Ближе к пробуждению светодиодная матрица увеличивает яркость. Матрица имитирует восход солнца – такое пробуждение будет максимально естественным и спокойным.

Платформа представляет собой IoT сеть, к которой можно подключать большое количество умных устройств, взаимодействие между которыми происходит через технологию 5G.

В данной работе построена модель 5G антенны. Используя метод конечных элементов – HFSS, проведен анализ 5G антенны. Построена диаграмма направленности и график параметров рассеяния антенны. IoT даст рывок в развитии беспилотников, автоматизации производства, технологии «умного дома» и «умного города». IoT может существенно улучшить многие сферы нашей жизни и помочь нам в создании более удобного, умного и безопасного мира.

### Список литературы

1. Ansys HFSS URL: <https://www.ansys.com/products/electronics/ansys-hfss> (дата обращения 11.21.2022);
2. Dia'aaldin, J. B., Liao, S., & Xue, Q., "High gain and low cost differentially fed circularly polarized planar aperture antenna for broadband millimeter-wave applications," *IEEE Trans. Antennas Propag.* 64(1), 33-42 (2016);
3. Lu Tan, Neng Wang, "Future internet: The internet of Things", 2010.

### References

1. Ansys HFSS URL: <https://www.ansys.com/products/electronics/ansys-hfss> (accessed 11.21.2022);
  2. Dia'aaldin, J. B., Liao, S., & Xue, Q., "High gain and low cost differentially fed circularly polarized planar aperture antenna for broadband millimeter-wave applications," *IEEE Trans. Antennas Propag.* 64(1), 33-42 (2016);
  3. Lu Tan, Neng Wang, "Future internet: The internet of Things", 2010)
-