

Смотрите обсуждение, статистика и профили автора для данной публикации: <https://www.researchgate.net/publication/273507621>

Широкополосные Магнитоэлектрические дипольные антенны с двойной поляризацией и круговой поляризацией

Статья в IEEE Антенны и распространение Журнал · Февраль 2015

DOI: 10.1109 / MAP.2015.2397091

ЦИТАТЫ

17

ЧИТАЕТ

1178

2 Авторы:



Mingjian Li

Университет Висконсин-Мэдисон

26 ИЗДАНИЯ **283** ЦИТАТЫ

[СМОТРИТЕ ПРОФИЛЬ](#)



KM Luk

Городской университет Гонконга

600 ИЗДАНИЯ **11398** ЦИТАТЫ

[СМОТРИТЕ ПРОФИЛЬ](#)

Некоторые из авторов этой публикации также работают над этими смежными проектами:



терагерцового антенны [Посмотреть проект](#)

Широкополосные Магнитоэлектрические дипольных антенн с двойной поляризацией и круговая поляризация

Mingjian Ли и Квай-Man Luk

Отдел электронной техники, Городской университет Гонконга, Коулун, Гонконг
Электронная почта: mingjiali2-c@my.cityu.edu.hk; eekmluk@cityu.edu.hk

Абстрактные

Предлагается двойной поляризацией магнитоэлектрического дипольная антенна. Антенна возбуждается два -образные зонды, помещенные в удобном месте. Измеренная пропускная способность перекрывающее сопротивление составляет 48% с отношением стоячей волны (КСВ) 1,5 от 1,69 до 2,76 ГГц. Измеренная прибыль варьируется от 7,6 до 9,3 дБ, и от 7,6 до 9,4 дБ для порта 1 и порта 2, соответственно. Развязка между двумя портами больше, чем 30 дБ. Предлагаемая антенна достигает низкий уровень кросс-поляризации меньше 21 дБ и низкий уровень обратно излучение менее чем 29 дБ в диапазоне рабочих частот. С широкополосного 90 фазовращатель и делитель мощности, предлагаемая антенна может излучать с круговой поляризацией (СР) волны и демонстрируют полосу частот шириной импеданса (КСВ 2) 90% от 1,23 до 3,23 ГГц, который охватывает весь 3 дБ аксиально-отношение (AR) полосу пропускания 82% от 1,28 до 3,05 ГГц. В этой операции полосе частот, предложенная СР антенна имеет широкую поверхность усиление больше, чем 5 дБ выше 1,45 ГГц. Учитывая общую перекрывающую полосу пропускания, ограниченную импеданса, AR, и коэффициент усиления, предлагаемая антенна имеет эффективную пропускную способность 71%.

Ключевые слова: циркулярно-поляризованный (СР) антенна; двойная поляризованная антенна; магнитоэлектрический диполь; широкополосная антенна; -образный зонд

1. Введение

В реальном мире, 45 с двойной поляризацией антенна используется для приема и объединения двух некоррелированных сигналов, чтобы компенсировать ухудшение сигнала, вызванное многолучевым замиранием явлений [1]. Таким образом, надежность сигнала усиливается. По сравнению с методом пространственного разнесения, метод поляризации разнообразия требует только одну антенну для работы, следовательно, снижая затраты на монтаж и пространство [2].

Несколько двойной поляризацией антенны с хорошими выступлениями были разработаны на основе щелевой антенны [3, 4], дипольная антенна [5, 6], а диэлектрический резонатор антенны [7]. Антенна микрополоскового патча является конкурентным решением для проектирования dualpolarized антенны благодаря своим преимуществам: низкий коэффициент потерь, легкий вес, низкая стоимость изготовления, а также компактная структура. Различные конструкции были предложены в литературе [8 - 21]. Двойной-поляризованной патч-антенна с узкой полосой пропускания и низкой изоляции

обычно возбуждаются посредством подачи зонда или кромка [8]. Для расширения полосы пропускания импеданса, многие методы могут быть использованы, например, **апертурной связью подачи [9 - 13], подача зонда L-образный [14 - 16], подача извилистые зонда [17, 18], и уложенные друг на друга участки [19 - 21].** Эти конструкции, однако, имеют недостатки высокой перекрестной поляризации, высокой задней радиации или низкой изоляции порта. Кроме того, с быстрым развитием беспроводных коммуникаций, жесткие требования, налагаемые на базовой станции антенн не может быть легко **удовлетворяет фи ред обычных антенн. В последнее время две новая двойная** поляризации антенны, обозначенная как магнитоэлектрический диполь и короткозамкнутый пластырь с бабочкой электрическим диполем, были изобретены с **использованием комплементарной антенны или Гюйгенса ' Концепция источника [22].** В частности, конструкция, предложенная в [23], как показано на рисунке 1, достигает широкую полосу пропускания, высокую изоляцию и стабильное усиление антенны. Однако, антенна страдает от высокого заднего излучения и уровня кросса-поляризации. **Кроме того, комплексная структура антенны приносит DIF фи culties в производстве и** строительстве.

На основе двойной поляризации антенны, циркулярно-поляризованный (СР) антенна может быть реализована путем добавления схемы подачи. В работе [24], с двойной подачей пересекла-дипольная антенна достигла осевого отношения (AR) пропускную способность 51,8%. Метод с использованием двух режимов работы

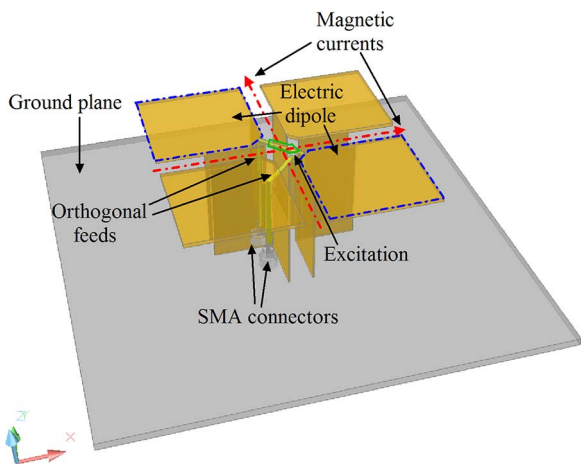


Рисунок 1. Перспективный вид антенны в [23].

квадратное вскармливанием диэлектрического резонатор антенна повысила пропускную способность CP (AR 4 дБ) до 32,8%, как представлено в [25]. В работе [26], кольцевое кольцо микрополосковая антенна с электрической схемой подачи выставлена широкой CP рабочей полоса частоты на 38%. Двойная поляризованный короткозамкнутый Боути патч-антенна с электрическим диполем, описанным в [22] была добавлена в схему подачи реализовать круговую поляризацию [27]. Хотя этот проект был показана широкой CP рабочей полосы более чем на 30%, она имеет сложную структуру.

В этой статье, новый 45 двойная поляризацией магнитоэлектрических дипольная антенна с простой и надежной конструкцией подачи представлена. Антенна имеет широкую полосу пропускания импеданса, высокий входной порт изоляции, стабильное усиление, стабильные диаграммы направленности, низкий уровень кросс-поляризации, и нижней части спины излучение. Хотя предварительные результаты с двойной поляризацией антенны были представлены в [28], принцип работы антенны, подробные результаты работы антенны, и параметрическое исследование описаны в разделах 2.2, 2.3, и 2.4. Кроме того, с помощью широкополосных квадратного гибрида, предлагаемая антенна может быть возбуждена с круговой поляризацией. Предлагаемый двойной поляризация и CP антенн является привлекательным для многих современных беспроводных коммуникационных приложений.

2. Dual-Поляризованная магнитоэлектрическая дипольная антенна

2.1 Антенна Описание и дизайн Геометрия

На рисунке 2 показан вид в перспективе предлагаемой антенны. Она состоит из четырех металлических пластин, четыре прямоугольных металлических столбов, два ортогональных -образные зонды, и коробчатый ре Флорида Эктор. В изготовлении прототипа, металлические пластины, столбы, и повторно Флорида Эктор выполнены из алюминия, в то время как медные полосы (толщина $T_c \approx 1$ мм) используется для создания зондов для облегчения связи с SubMiniature версии A разъемов (SMA), которые расположены под коробчатым ре Флорида Эктор.

Виды сверху и сбоку предлагаемой антенны показаны на рисунке 3. Четыре металлических пластин с размерами $L \times L \approx 27$ мм 27 мм выполняют в виде двух плоских электрических

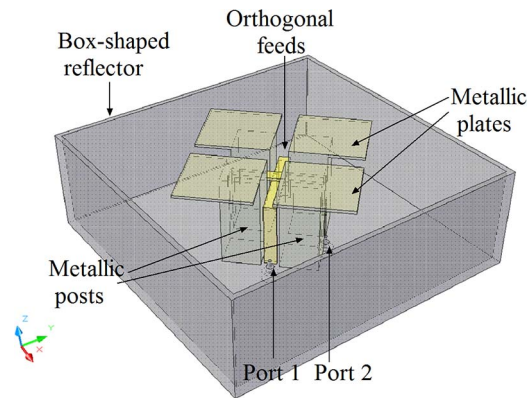


Рисунок 2. вид в перспективе с двойной поляризацией антенны.

диполи. Каждый из них замкнут на землю через большие металлические ворота. Они расположены равномерно с выделением $S \approx 6:5$ мм. Каждый короткозамкнутого металлический столб с размерами 14 мм 14 мм 34 мм, вместе со смежным штырем и землей между ними, выступают в качестве четвертьволновой микрополосковой антенны короткого замыкания. Два -образные зонды ортогонально помещены в зазорах между металлическими должностями. Расстояние зазора между краем зонда и металлическим постом, т.е. F разрыв, определяет волновое сопротивление линии передачи части -образный датчик (54), Но не оказывает никакого влияния на характеристики излучения антенны. Работа зондов будут рассмотрены в разделе 2.2. При использовании высокочастотного структурном тренажера, мы обнаружили, что этот параметр не очень важен для согласования импеданса антенны и, следовательно, не входит в параметрических исследованиях. Экспериментально, мы сохранили расстояние между соседними металлическими сообщениями (то есть, с), чтобы быть $6,5$ мм и помещаем каждый зонд прямо в середине сообщений. Это подтверждает фи среднеквадратичная $F_{gap} \approx 1$ мм. Двойная поляризованная антенна с ортогональным

-профилированный

Зонды установлен на коробчатого ре Флорида Эктор размера GGP $\frac{1}{4}$ 110 мм δ $0:80$ $P? 110$ мм δ $0:80$ $P? 36$ мм δ $0:260$ P .

Геометрия ортогонального -образные зонды де-изображенный на рисунке 4. -образный зонд состоит из трех частей, а именно, части 1, части 2 и части 3. Для высокой изоляции, два зонда должны иметь разную высоту, с разницей $F \approx F_{час 1} - F_{час 2}$ $T_c \approx 1:5$ мм. Корочес зонд (Порт 1) для возбуждения ρ 45 линейная поляризация, и

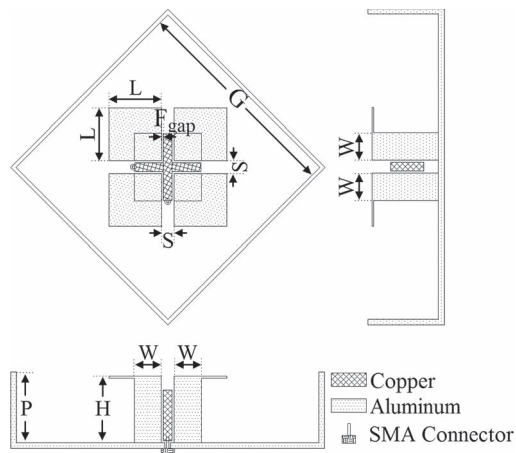


Рисунок 3. Верх и вид сбоку двойного поляризованной антенны.

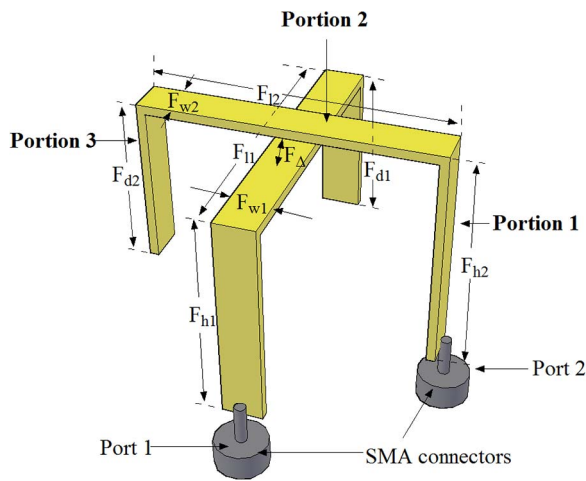


Рисунок 4. Геометрия ортогонального -образные зонды.

выше зонд (порт 2) для возбуждения 45 линейная поляризация. Детальные размеры конструкции антенны приведены в таблице 1.

2.2 Антенна Операция

В процессе работы сигналы запускаются на ортогональный -образные зонды через два разъема SMA. Медная полоса каждого зонда, вместе с двумя смежными замкнуты металлическими столбами, образует линию передачи, как модусы фи ред полосковой структуры (54). Поверхности смежных металлических сообщений выполняют в качестве наземных самолетов, а средняя медная полоска передает сигнал. Так как металлические столбы расположены равномерно с двумя ортогональными зазорами, участки горизонтальных полос в пересечении двух пробелов ответственны за сочетание электрической энергии к антенному элементу. Для одной поляризации, магнитоэлектрическая дипольная антенна реализована путем возбуждения пары плоских электрических дипольных антенн (металлические пластины) и пары четвертьволновых вертикально замкнут патч-антенн (металлические сообщений с землей между ними) одновременно, которая выполняет, как скрещенные электрические и магнитные диполи. Следует отметить, что эта антенна отличается от конструкции на рисунке 1. Во-первых, по сравнению с антенной [23], предложенная конструкция имеет очень простые каналы и, следовательно, строится гораздо легче. Что еще более важно, две антенн имеют совершенно различные механизмы эксплуатации, хотя они оба являются магнитоэлектрическими дипольными антеннами.

Как с помощью одной поляризации для антенны в [23], плоскую электрической дипольной антенны и две пар четверти волны вертикально замкнут патч антенна одновременно возбуждена. Плоский электрический диполь состоит из пары расположенных по диагонали металлических пластин. Каждая пара вертикально патч-антенны бок о бок эквивалентно магнитного тока. Таким образом, сумма векторов два эквивалентных магнитных токов перпендикулярна к электрическому диполю. Следовательно, магнитоэлектрическая дипольная антенна реализована. Это отличается от работы предлагаемой антенны.

Для дальнейшего понимания работы антенны, ток распределения предлагаемой антенны с входом из двух входных портов, то есть порт 1 и порт 2, во время T_1 и также T_2 , соответственно, показаны на рисунке 5. В момент времени $T_1 \frac{1}{4} T_2 \frac{1}{4} 0$, тока на пластинах достигают максимальную прочность, тогда как тока на поверхности постов достигают минимальную силу. Таким образом, тока на электрическом диполе преобладает в

$\varphi 45$ и 45 направления, когда порты 1 и 2 возбуждаются, соответственно. Вовремя $T_1 \frac{1}{4} T_2 \frac{1}{4} T = 4$, токи на пластинах достигают минимальную прочность, в то время как токи на поверхности постов достичь максимальной прочности. Таким образом, токи на магнитного диполя преобладают в направлениях $\varphi 45$ и 45 когда порты 1 и 2 возбуждаются, соответственно. Вовремя

$T_1 \frac{1}{4} T_2 \frac{1}{4} T = 2$, токи на электрических диполей снова доминируют направлении, противоположном направлению токов во время $T_1 \frac{1}{4} T_2 \frac{1}{4} 0$. В момент времени $T_1 \frac{1}{4} T_2 \frac{1}{4} 3 T = 4$, токи на магнитного диполя снова доминируют направлении, противоположном направлению токов во время $T_1 \frac{1}{4} T_2 \frac{1}{4} T = 4$.

Следовательно, два вырожденных режима аналогичной величины в силе возбуждаются на плоском диполя (электрический дипольный) и четвертьволновых короткозамкнутого патч-антенн (магнитных дипольных). Эквивалентные электрические и магнитные токи в разности фаз и ортогональны друг к другу 90 . Следовательно, эта комбинация обеспечивает широкую полосу пропускания импеданса и низкое обратное излучение.

2.3 Имитированные и Результаты Измерений

Как показано на рисунке 6, прототип был построен и испытан для проверки предложенного проекта. Измерения в standingwave соотношениях (ЕТКС), изоляции, выгоде и диаграммах были

Таблица 1. Размеры для двойной поляризованной антенны.

| Parameter | L | W | S | G | P | H | F_{w1} | F_{w2} |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Value(mm) | 27 ($0.02\lambda_0$) | 14 ($0.10\lambda_0$) | 6.5 ($0.05\lambda_0$) | 110 ($0.80\lambda_0$) | 36 ($0.26\lambda_0$) | 34 ($0.25\lambda_0$) | 4.5 ($0.03\lambda_0$) | 4.5 ($0.03\lambda_0$) |
| Parameter | F_{h1} | F_{h2} | F_{l1} | F_{l2} | F_{d1} | F_{d2} | F_{gap} | F_{Δ} |
| Value(mm) | 23.5 ($0.17\lambda_0$) | 26 ($0.19\lambda_0$) | 34 ($0.25\lambda_0$) | 34 ($0.25\lambda_0$) | 17 ($0.13\lambda_0$) | 19 ($0.14\lambda_0$) | 1 ($0.01\lambda_0$) | 1.5 ($0.01\lambda_0$) |

λ_0 is the wavelength referring to the center frequency of the operating band.

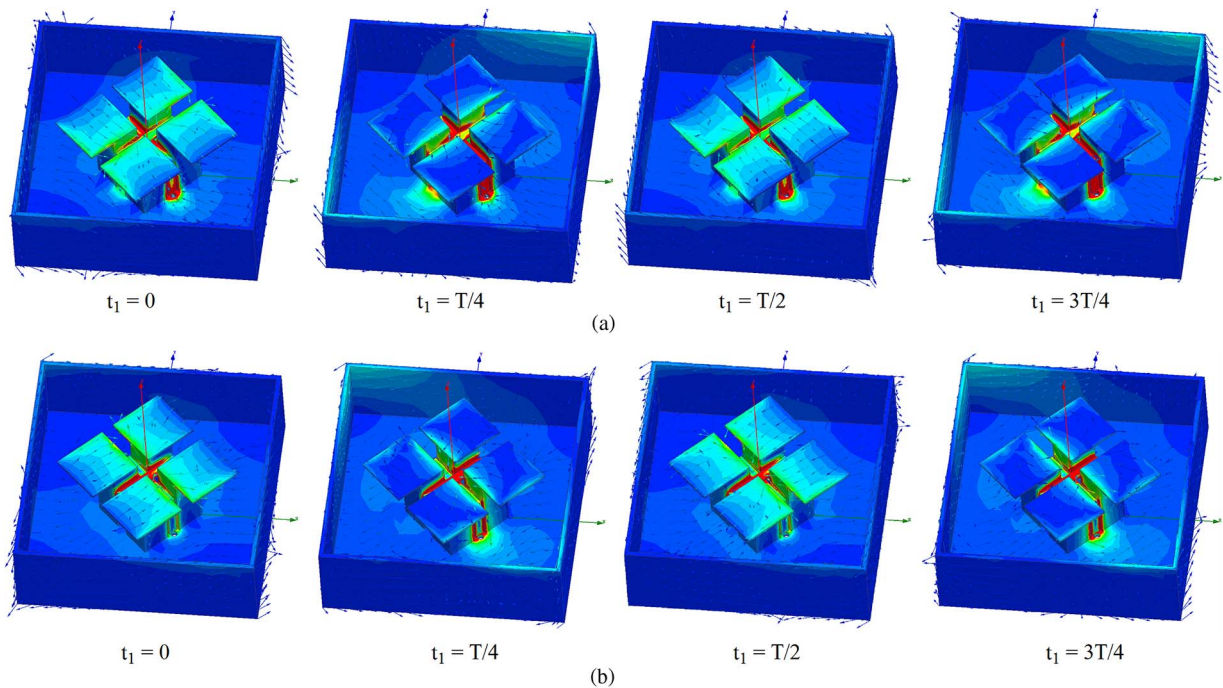


Рисунок 5. Текущие распределения двойного поляризованной антенны. (А) Порт 1. (Б) Порт 2.

осуществляется с помощью сетевого анализатора Agilent N5230A и комплексной системы антенны SATIMO.

Рисунок 7 изображает смоделирован и измерен ЕТКС и выгоды предлагаемой двойной поляризации антенны. Можно видеть, что антенна работает от 1,69 до 2,83 ГГц с полосой пропускания в 50% (КСВ 1.5) и от 1,68 до 2,76 ГГц с полосой пропускания в 49% (КСВ 1.5) для портов 1 и 2, соответственно. Диапазоны частот для операционных двух портов несколько отличаются из-за неодинаковые высоты два ортогональных зондов. Общая пропускная способность двух портов составляет 48%. В диапазоне рабочих частот, измеренный Broadside выгода для порта 1 и порта 2 является 8.45

0,85 и 8,5 дБи 0,9 дБи, соответственно. Почти идентичные усиления антенны получаются для двух

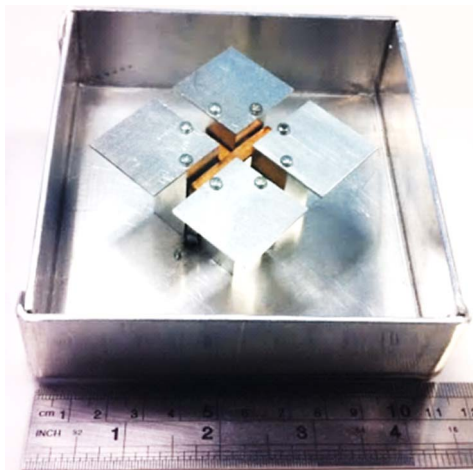


Рисунок 6. Прототип двойной поляризации антенны.

порты из-за симметричную архитектуру предлагаемой конструкции антенны. Как показано на фигуре 8, измеренная развязка между двумя портами больше, чем 30 дБ, а измеренные спереди-назад соотношения (FBRs) двух портов больше, чем 29 дБ в диапазоне рабочих частот. Большая FBR связана с характером антенны, которая является комплементарной структурой и эффект от коробчатого ре Флорида Эктор. Измеренные диаграммы направленности предлагаемой двойной поляризацией антенны для порта 1 и порта 2 на 1,7, 2, 2,2, 2,4 и 2,7 ГГц, показаны на рисунке 9. Подробные результаты измерений, включая лепестка 3 дБ в горизонтальной и вертикальной плоскостях и FBR на двух портов приведены в таблице 2. Диаграммы направленности на обоих 45 Наклонные поляризации очень симметричны и фи неподвижная

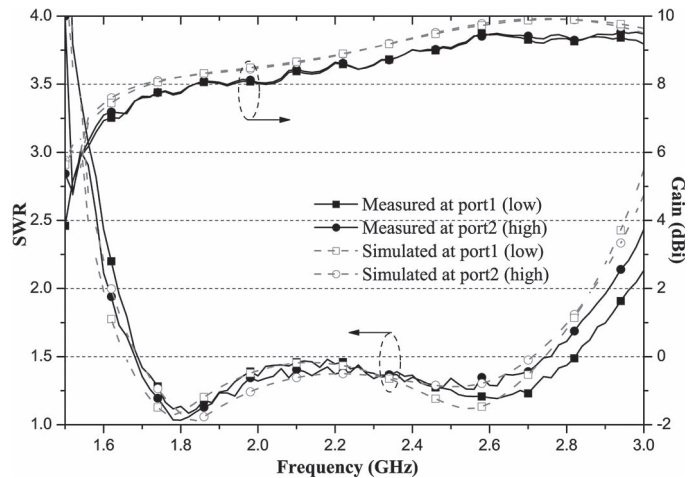


Рисунок 7. Имитационное и измеренные ЕТКС и коэффициенты усиления двойной поляризации антенны.

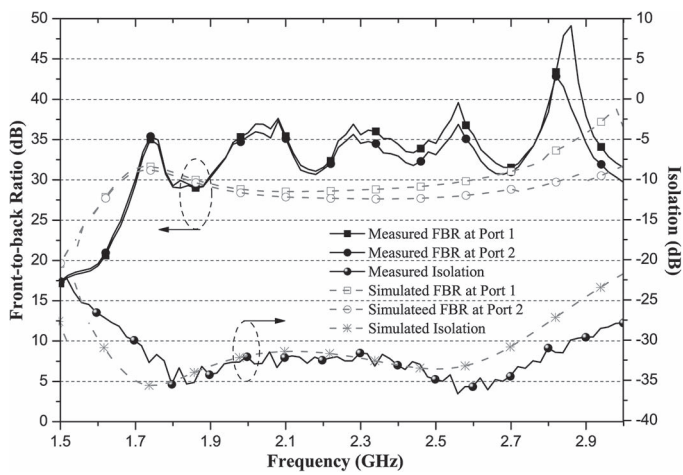


Рисунок 8. Имитационная и измеренная изоляция и FBRs двойственной-поляризованная антенна.

в поперечном направлении. Ширина луча 3 дБ в горизонтальной и вертикальной плоскостях для обоих портов уменьшается степень около 19 с частотой, которая обусловлена действием коробчатого

ре Флорида Эктор. Уровни кросс-поляризации для обоих H- и V-плоскостей менее чем на 21 дБ.

2.4 Параметрические исследования

Во-первых, влияние высоты коробчатого ре Флорида Эктор P был изучен. Это можно наблюдать на рисунке 10, что при увеличении P, ϕ первый резонанс смещается в сторону более низкой частоты. Без металлической стенки ϕ $\frac{1}{4}$ λ , антенна имеет небольшой плоской горизонтальной плоскости и выполняет с более низким коэффициентом усиления и более узкой полосе пропускания импеданса, как показано на рисунке 10. Рисунок 11 изображает смоделированные диаграммы направленности, когда порт 1 возбуждается на 2,2 ГГц для двойной поляризации антенны с и без металлическая стенка. Металлическая стенка подавляет как перекрестное поляризацию и обратно излучение. Следовательно, ϕ $\frac{1}{4}$ λ 36 мм был выбран.

Во-вторых, было изучено влияние высоты антенны H. Как показано на рисунке 12, если H уменьшается таким образом, что антенна в четверть волны уменьшается в резонансной длине, FBR увеличивается на более низких частотах и уменьшается при более высоких частотах. Второй резонанс смещается вверх, тогда как

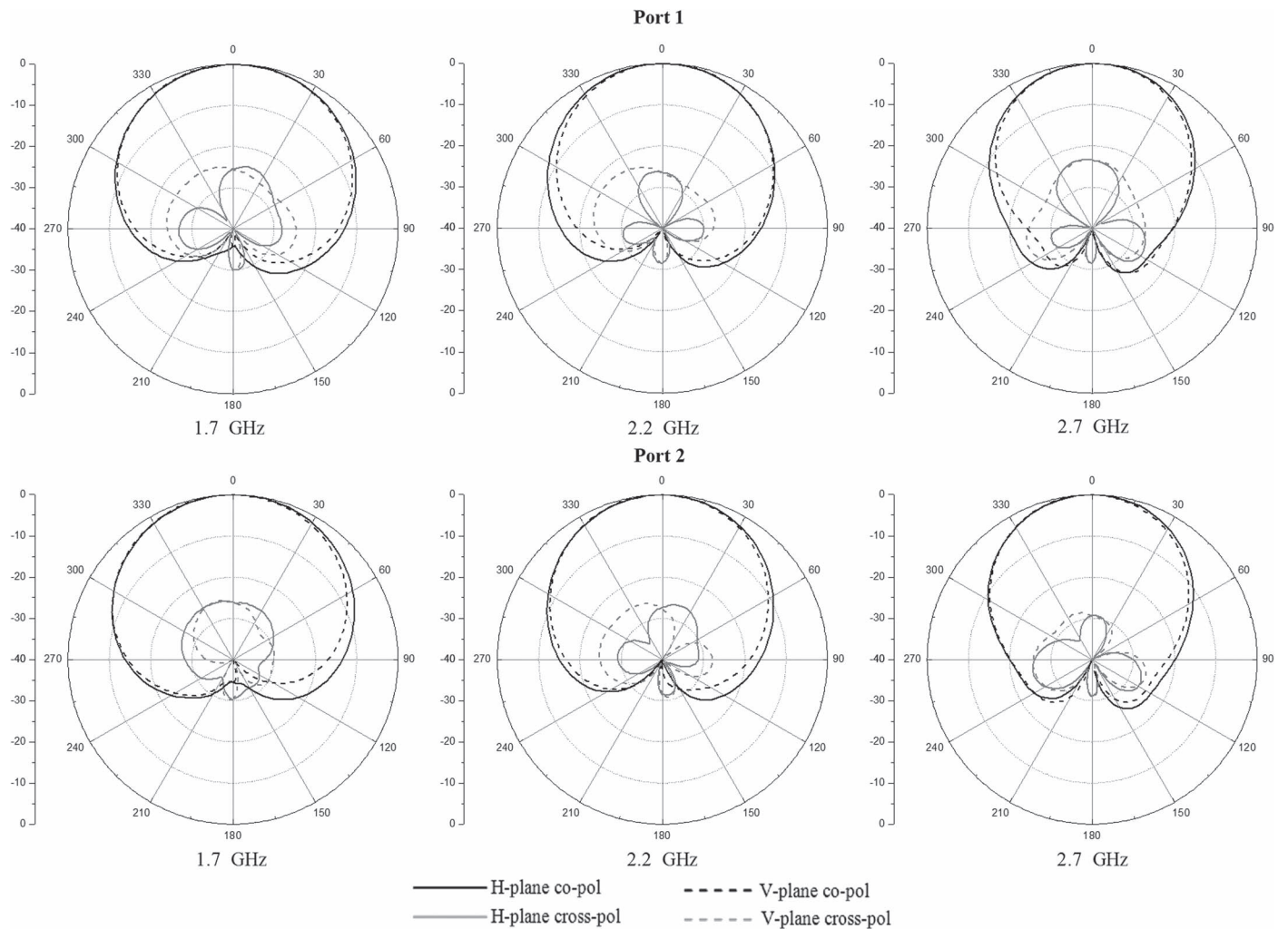


Рисунок 9. Измеренные диаграммы направленности двойственной-поляризованной антенны на 1,7, 2,2 и 2,7 ГГц.

Таблица 2. Краткое изложение емое излучение Модели на 1,7, 2,2 и 2,7 ГГц.

| Freq. | Port 1 (+45° polarization) | | | Port 2 (-45° polarization) | | |
|---------|-------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| | 3-dB beamwidth | | Front to back ratio | 3-dB beamwidth | | Front to back ratio |
| | Horizontal Co-pol | Vertical Co-pol | | Horizontal Co-pol | Vertical Co-pol | |
| 1.7 GHz | 74.3° | 79.5° | 29.6 dB | 77.1° | 79.3° | 30.1 dB |
| 2.2 GHz | 62.9° | 65.7° | 31.5 dB | 62.9° | 68.6° | 31.4 dB |
| 2.7 GHz | 57.1° | 60.0° | 31.5 dB | 58.1° | 60.0° | 31.0 dB |

фи первая резонансная частота фи фиксировано на частоте 1,8 ГГц. Это подтверждает фи среднеквадратичное значение изоляции выше, чем 30 дБ и относительной приемлемой ширины полосы что второй резонанс под контролем размера антенны четвертьволнового пути. Таким образом, Н внахлест импеданса КСВ 1,5, F было установлено равным 1,5 мм.

был выбран равным 34 мм для достижения широкой полосы пропускания импеданса и высокой FBR.

В-третьих, было изучено влияние длины металлической пластины L. Как показано на рисунке 13, если L увеличивается таким образом, что электрический дипольный увеличивается, то FBR увеличивается на более низких частотах, и фи первый резонанс смещается в сторону более низкой частоты, в то время как второй резонанс фи фиксировано на 2.55 ГГц. Это подтверждает фи эфф, что фи первый резонанс в основном зависит от электрического диполя. Для получения стабильной работы, L ¼

27 мм выбран.

В-четвертых, было изучено влияние ширины металлического столба W. Это можно наблюдать на рисунке 14, что оба КСВ и FBR очень чувствительны к значению W. Когда W увеличивается, ширина полосы сопротивление уменьшается, и это FBR СИГВВП фи ственно снизились на низких частотах. Значит, W не должен быть слишком большим, и был выбран равным 14 мм.

В-пятых, эффект разности высот F (сохраняя среднюю высоту зонда ¼ 24:75 мм T c ¼ Изучена 1 мм). Как показано на рисунке 15, больший F дает более высокую изоляцию между двумя входными портами. Однако, F влияет на согласование импеданса двух входных портов. Таким образом, в качестве компромисса, для

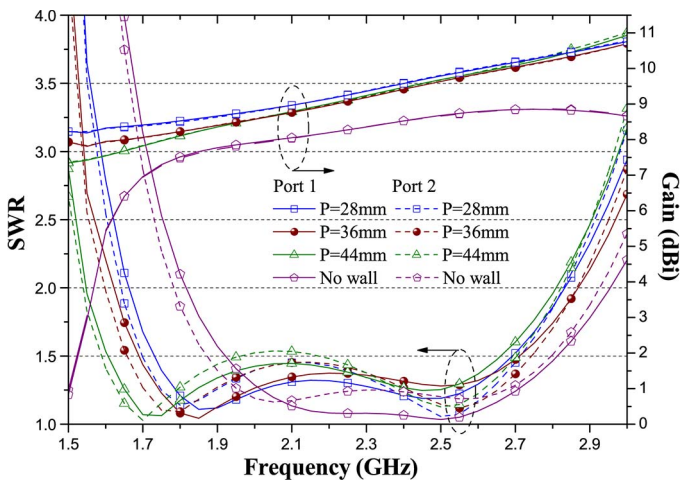


Рисунок 10. Влияние коробчатого повторного Флорида Эктор высота P.

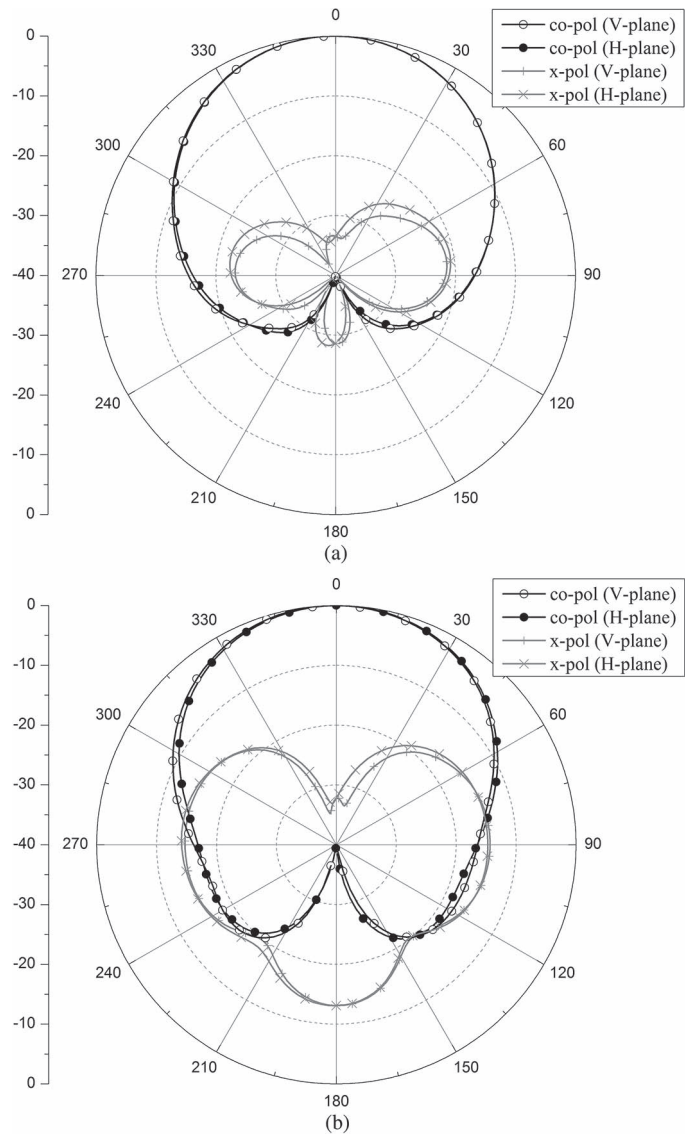


Рисунок 11. Моделирование диаграммы направленности двойственной-поляризованной антенны (а) с коробчатым ре Флорида Естор на 2,2 ГГц и (б) с плоской ре Флорида Эктор на 2,2 ГГц.

3. CP магнитоэлектрический дипольная антенна

3.1 Антенна Описание и подачи Схемотехника

С схемой подачи микрополосковой обеспечивая одинаковую амплитуду и 90 Разность фаз по широкой полосе частот, как было предложено в [29], двойная-поляризованной антенна может быть возбуждена с круговой поляризацией. Как показано на рисунке 16, входной сигнал разделяется на два пути с помощью делителя мощности 3 дБ Wilkinson и пройти через два пути каскадный 90 фазовращателя кормить ортогональны

-образные зонды с сигналами в

квадратурная фазовая зависимость. Делитель мощности Wilkinson имеет

$Z_{\text{вс}} \approx 70 \Omega$ а также $\rho \approx 100 \Omega$, Фазовращатель включает в себя = 2 основной линии и две пары параллельных заглушек, которые шунтированы на обоих концах главной линии отдельно. Каждая пара заглушек состоит из 8 разомкнутой и заглушки = 8 короткое замыкание заглушки. В соответствии с [29], оптимизированных значений коэф фи центи

а, б, выбраны так, чтобы быть 1,24, 2,51 и 1, соответственно. Следовательно, как показано на рисунке 16ы, электрическая схема подачи была изготовлена с использованием Duroid 5870 субстрата с толщиной 0,79 мм и диэлектрической проницаемостью 2,33. Эта подложка была смонтирована

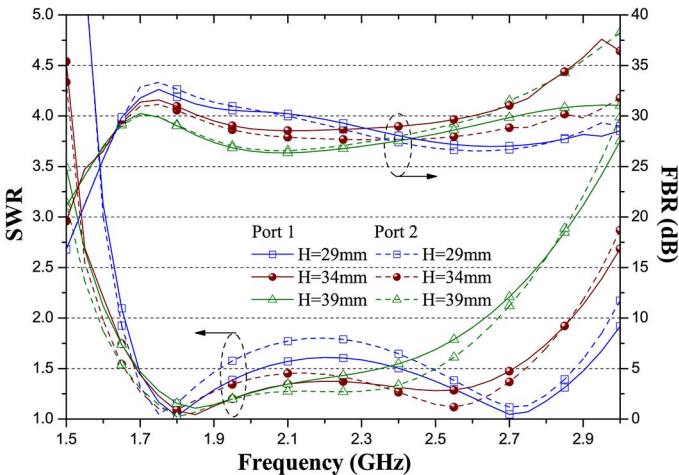


Рисунок 12. Влияние высоты антенны H.

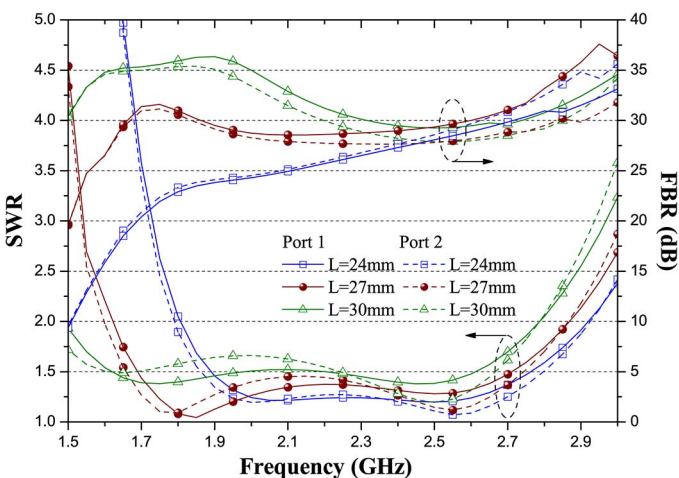


Рисунок 13. Влияние металлической пластины длиной L.

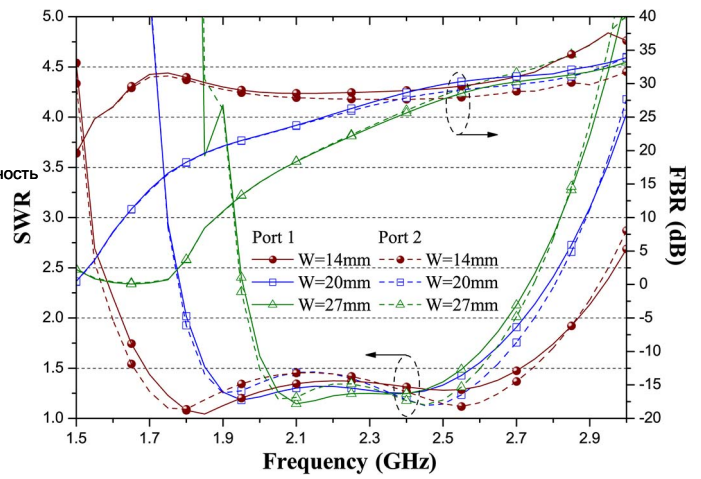


Рисунок 14. Влияние прямоугольной шириной поста W.

под корбчатого ре Флорида Эктор. Порты 2 и 3 схемы подключены к ортогональной - в виде зондов.

3.2 смоделированы и Измеренные результаты

На рисунке 17 показано смоделированы и измерен ЕТКС и усиление антенны. Соглашение между измеренным и смоделированными результатами хорошо. Результаты измерений показывают, что предлагаемый CP-антенна может достичь широкой полосы пропускания импеданса 58% с К 1,5 с 1,51 до 2,74 ГГц и 90% с КСВ 2 от 1,23 до 3,23 ГГц. Можно видеть, что измеренное усиление антенны больше, чем 5 дБи выше 1,45 ГГц и варьируется от 5 до 9,8 дБи. На низких частотах, усиление антенны является очень низким и даже отрицательным, хотя антенна согласована. Это может быть объяснено низкой антенной эф фи тивности на низких частотах, как показано на рисунке 18. Ниже 1,45 ГГц, измеренная антенны эф фи тивности ниже, чем 50%, что в основном обусловлено тем фактом, что повторное Флорида естед мощности из-за несоответствия в портах 2 и 3 схемы подачи рассеивается на 100-

резистор

делитель мощности Уилкинсона. Фигура 19 показывает моделирование

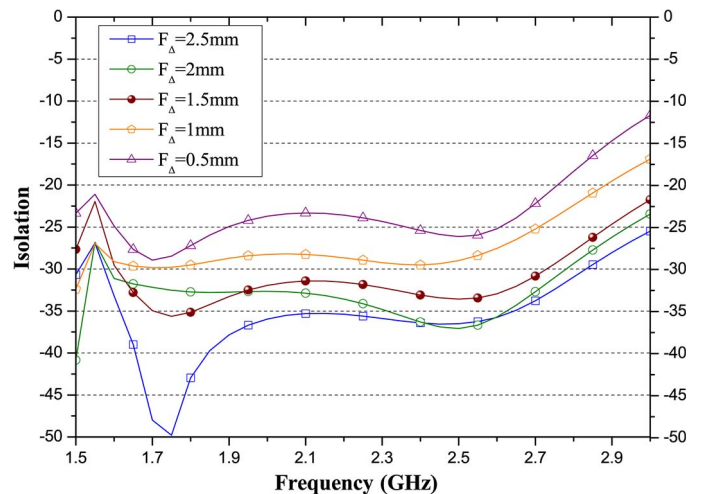


Рисунок 15. Влияние разности высот зонда F ,

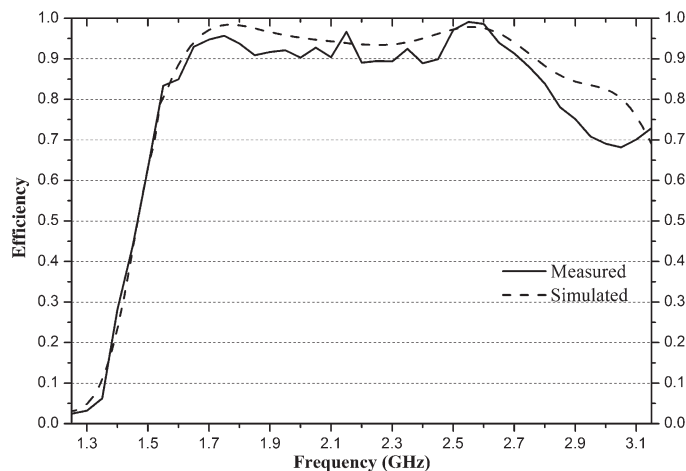
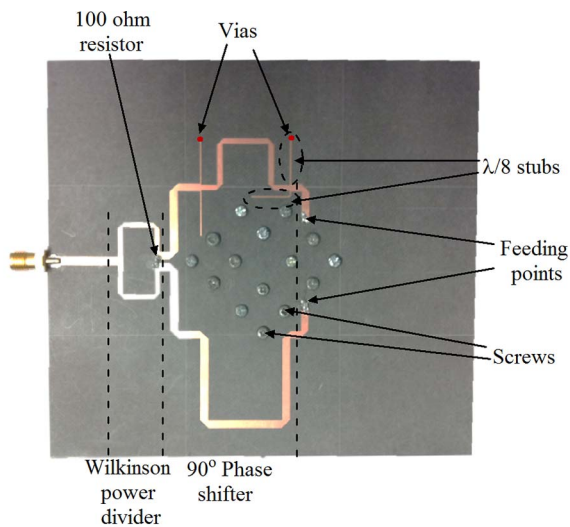


Рисунок 18. Имитационное и измеренные характеристики эффективности CP антенны.

Рисунок 20. Модели являются однонаправленными и с низкой перекрестной поляризации излучения и обратно. Кроме того, режим высокого порядка излучения эффективно подавляется по широкой полосе частот импеданса.

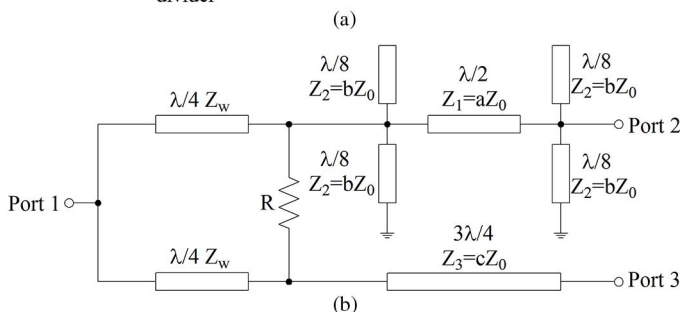


Рисунок 16. Схема подачи для CP антенны. (А) Фотография печатной платы. (Б) Эквивалентная схема.

и измеряли FBRs и ARS. Измеренное FBR, как правило, больше, чем на 20 дБ выше 1,5 ГГц. CP антенна имеет измеренную ширину полосы частот 2 дБ AR 57%, от 1,55 до 2,77 ГГц, а измеренная пропускная способность 3 дБ AR 82%, от 1,28 до

3,05 ГГц. Учитывая общую перекрывающуюся пропускную способность, ограниченное согласование импеданса (K 2), AR 3 дБ и коэффициент усиления 9,5 дБи, предлагаемая антенна имеет эффективную пропускную способность 71% от 1,45 до 3,05 ГГц.

Измеренные диаграммы направленности на уровне 1,4, 1,9, 2,4 и 2,7 ГГц изображены на

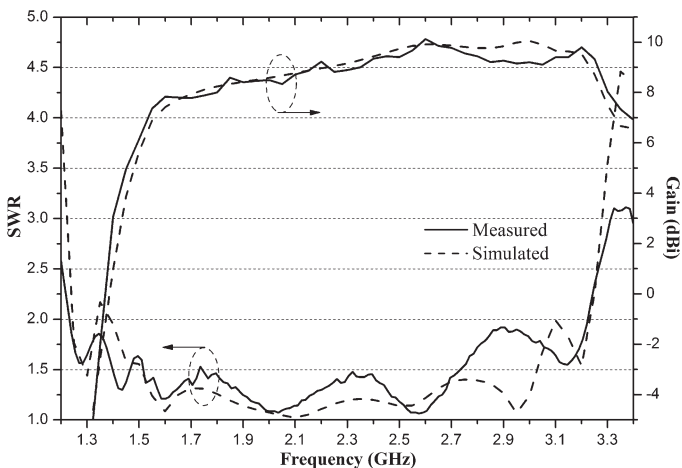


Рисунок 17. Имитационное и измеренные ETKC и коэффициенты усиления CP антенны.

4. Вывод

Роман широкополосного 45 двойная поляризация антенна состоит из четырех квадратных металлических пластин, четыре прямоугольных металлических сообщений, два ортогонально-образные зонды, и коробчатый ре Флорида Эктор был разработан. Результаты измерений показали, что предлагаемая антенна обнаруживала полосу пропускания наложенного импеданса 48% с K 1,5 от 1,69 до 2,76 ГГц и Broadside коэффициенты усиления 7,6 - 9,3 и 7,6 дБи - 9,4 дБи для порта 1 и порта 2, соответственно. Развязка между двумя портами была более чем на 30 дБ. Измеренные диаграммы направленности с FBRs свыше 29 дБ, а уровень кросс-поляризации менее чем на 21 дБ были достигнуты. Просто добавить схему подачи, предложенная антенна возбуждалась с широкополосным CP излучением. Антенны рабочая полоса частот с KCB 2, AP

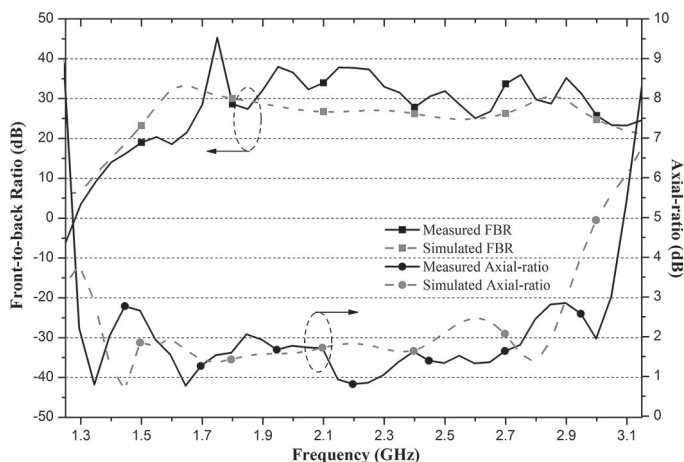


Рисунок 19. Имитационное и измеренные FBRs и APC CP антенны.

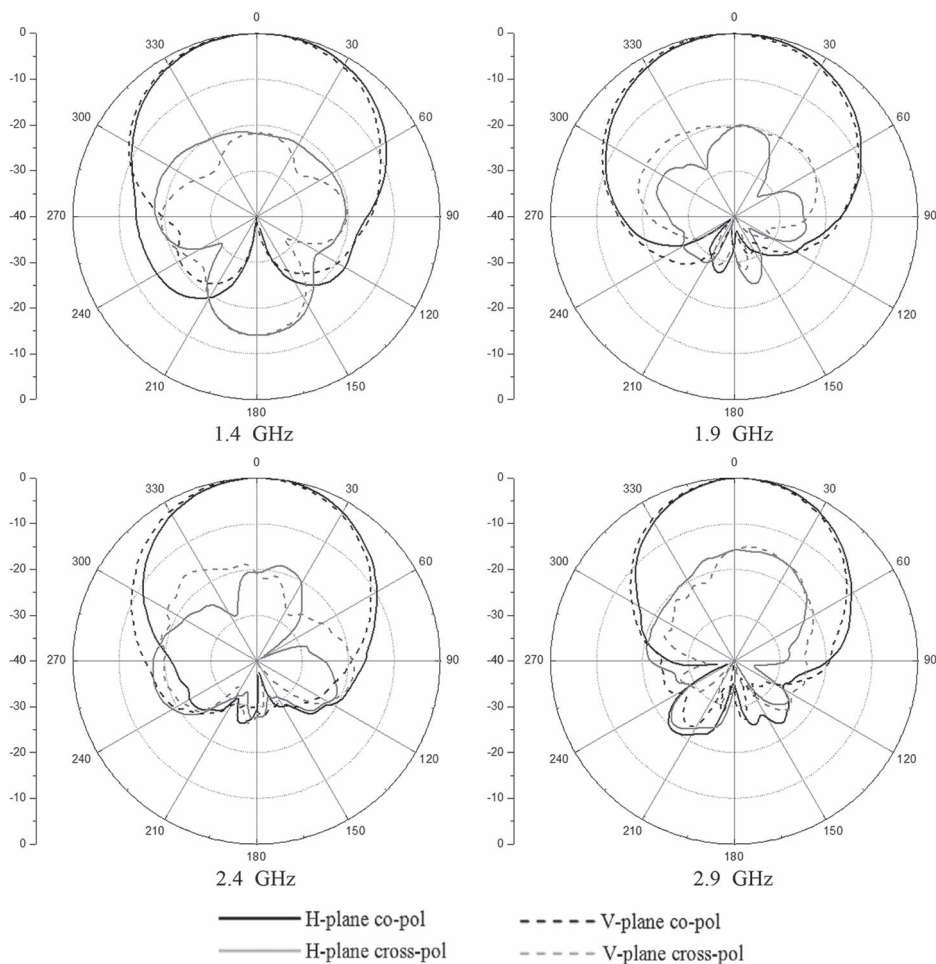


Рисунок 20. Измеренные диаграммы направленности антенны CP.

? 3 дБ и коэффициент усиления 9,5 дБи составила 71% от 1,45 до 3,05 ГГц. Антенны с двойной поляризацией и CP фи го применения в различных мобильных и беспроводных коммуникаций.

5. Подтверждение

Эта работа была поддержана грантом Совета по научно-исследовательским грантам в Гонконге SAR, Китай. [Проект № CityU 9041677].

6. Ссылки

- [1] Р. Г. Воган, « Поляризация разнообразие в области мобильной связи, » IEEE Сделка Автотранспортные технологии, том 39, нет. 3, август 1990, стр. 177 - 186.
- [2] AMD Туркмани, AA Arowojolu, PA Jefford и CJ Kellett, « Экспериментальная оценка производительности пространства и разнообразие схем поляризации двухветвевых на частоте 1800 МГц, » IEEE Trans. Автотранспортные технологии, том 44, нет. 2, май 1995, стр. 318 - 326.
- [3] Б. Ли, YZ Инь, У. Х. У. Дин, и Y. Zhao, « Широкополосный двойной поляризованный патч-антенна с низкой поперечной поляризацией и высокими изолированно, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 11, 2012, стр. 427 - 430.
- [4] RC Paryani, ПФ Уохид, и Н. Бехдад, « Широкополосный, двойной поляризации, субстрат-интегрированный полость сплюснот антенны, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 9, 2010, стр. 645 - 648.
- [5] С. Чжоу, П. К. Тан, и TH Chio, « Low-про фи ле, широкополосная двух-поляризованная антенна с высокой изоляцией и низкой перекрестной поляризацией, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 11, 2012, стр. 1032 - 1035.
- [6] Ю. Цуй, Р. Ли, П. Ван, « Роман широкополосной плоской антенной для /3G / LTE, базовые станции 2G, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-61, нет. 5, май 2013, стр. 2767 - 2774.
- [7] YX BC и KW Leung, « Двухдиапазонный и широкополосный двойной поляризации цилиндрической диэлектрической резонатор антенна, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 12, 2013, стр. 384 - 387.
- [8] JR Джеймс и PS Hall, Microstrip Справочник антенны, Лондон, Петр Перегрин, 1989. [9] KL Вонг, HC Tung и TW Цю, « Широкополосный двойной поляризации дифракты в сочетании патч-антенны с модусов фи ред H-образные соединительные пазы, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-50, нет. 2, февраль 2002, стр. 188 - 191.
- [10] WST Роу и РБ Уотерхаус, « Встраиваются широкий диапазон двойные polarized антенны с задней фи поле отмены, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-51, нет. 3, март 2003, стр. 469 - 477.
- [11] A. Vallecchi и GB Джентили, « Конструкция двойного поляризованной серии вскармливания микро-полоса массивы с низкими потерями и высокой чистотой поляризации, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-53, нет. 5, май 2005, стр. 1791 - 1798.
- [12] М. Барба, « Высокая изоляция, широкополосный и двойная линейная поляризация патч-антенна, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-56, нет. 5, май 2008, стр. 1472 - 1476.
- [13] С. Чакрабартти, « Разработка совместно апертурой двойной поляризации микро-полосковой антенны в L-диапазоне, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-59, нет. 1, январь 2011, стр. 294 - 297.
- [14] Н. Вонг, К. Лау, К. Лук, « Конструкция с двойной поляризацией L-зонд патч антенных решеток с высоким уровнем изоляции, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-52, 1, январь 2004, стр. 45 - 52.
- [15] YX Го, кВт Кх и LC-Онг, « Широкополосные двойной поляризации патч-антенна с широкополосными балунами, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-55, нет. 1, январь 2007, стр. 78 - 83.

- [16] К. С. Рю и А. А. Kishk, « Широкополосные двойной поляризации микрополосковых патч возбуждаются в форме крока зондов, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-56, нет. 12, декабрь 2008, стр. 3645 - 3649.
- [17] HW Лай и KM Luk, « Двойная поляризованный патч-антенна питается извилистые зонды, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-55, нет. 9, сентябрь 2007, стр. 2625 - 2627.
- [18] С. Сим, СС Чанг, и JS строки, « Двойная подача двойной поляризованной патч ап-Тепла с низкой перекрестной поляризации и высокой изоляции, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-57, нет. 10, октябрь 2009, стр. 3321 - 3324.
- [19] Р. Касо, А. А. Серра, М. Пино, П. Непско, и Г. Манара, « широкополосный Слот-массив в сочетании сложного патча для беспроводной связи, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 9, 2010, стр. 986 - 989.
- [20] К. Горбани и РБ Уотерхаус, « Двойной поляризованный широкополосный отверстие укладываются патч-антенны, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-52, нет. 8, август 2004, стр. 2171 - 2174.
- [21] А. А. Серра, П. Непско, Г. Манара, Г. Tribellini и С. Cioci, « Широкополосный двойная поляризация уложена патч антенна, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 6, 2007, стр. 141 - 143.
- [22] К. Б. Лук и В, « Магнитоэлектрический дипольный, широкополосная антенна для базовых станций в области мобильной связи, » Труды IEEE, том 100, нет. 7, июль 2012, стр. 2297 - 2307.
- [23] BQ Ву и KM Luk, « Широкополосный двойной поляризации магнито-электрическая дипольная антенна с простыми кормами, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 8, 2009, стр. 60 - 63.
- [24] ZY Чжан, NW Лю, JY Чжао, Г. Фу, « Широкополосные циркулярно поляризованная антенна с улучшением коэффициента усиления, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 12, 2013, стр. 456 - 459.
- [25] Б. Ли, СХ Хао, и Хо Шэн, « Двухрежимный квадратурное вскармливание широкополосная круговая поляризация диэлектрического резонатора антенны, » IEEE Антенна и беспроводное распространение радиоволн Letters, том 8, 2009, стр. 1036 - 1038.
- [26] YX Го, Л. Бянь и Хо Ши, « Широкополосная круговой поляризации Кольцевая кольцо микрополосковой антенны, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-57, нет. 8, август 2009, стр. 2474 - 2477.
- [27] KM и KM Мак Лук, « Круговой поляризации антенны с широким охватом отношения ширины луча, » IEEE Trans. Антенны и распространение радиоволн, том AP-57, 10, октябрь 2009, стр. 3309 - 3312.
- [28] М. Ли и К. Лук, « Широкополосный двойного поляризованной антенны с очень позиции излучение, » Азиатско-Пацифики конференции Микроволновая печь, 4 декабря - 7 2012, стр. 61 - 63.
- [29] SY Еом и НК Park, « Новый фазовращатель коммутируемой сети с широкополосные характеристики, » СВЧ и оптические технологии Письмо, том 38, нет. 4, август 2003, стр. 255 - 257.

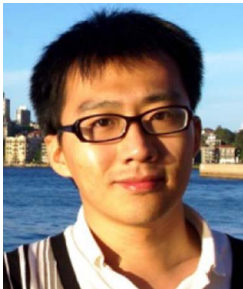


Квай-Ман Лук (M ' 79 - SM ' 94 - F ' 03) родился в Гонконге. Он получил степень бакалавра (Англ.) И доктора философии градусов в электрической ском инженерно из Университета Гонконга, Pokfulam, Гонконге, в 1981 и 1985 годах, соответственно.

В 1985 году он перешел в отдел ЭЛЕКТРОННОГО Engineering, Городской университет Гонконга, Коулун, Гонконг, как преподаватель. Два года спустя он перешел в отдел электронной техники, Китайский университет Гонконга, Шатин, Гонконг, где он провел четыре года. В 1992 году он повторно

обратился в городском университете Гонконга, где он находится в настоящее время кафедра профессор электронной техники и директор гatory государственного ключа в лаборатории компании миллиметровых волн (Hong Kong). Он является автором трех книг, девять исследовательских глав книг, более 290 журнальных статей и 220 докладов на конференциях. Он получил фи ве патентов США и более десяти патентов КНР. Его недавние научные интересы включают в себя разработку пластыря, плоском и диэлектрические резонаторные антенны и СВЧ-измерения.

Доктор Лук является членом Китайского института электроники Института техники и технологии, Институт инженеров по электротехнике и электронике инже- peers, и Электромагнетизма академии. Он является заместителем редактора Главный пиров журналов. Он был главным приглашенным редактором для специального выпуска на « Антенны беспроводной связи » опубликованные в P ROCEEDINGS OF THE IEEE в июле 2012 года он был Техническая программа Председатель 1997 Прогресс в Электромагнетизма Симпозиуме Исследовательского (PIERS), Генеральный заместитель Председателя 1997 и 2008 Азиатско-Пацифики фи с СВЧ конференция (АЗРК), Генеральный председатель IEEE область Тен конференции 2006 (TENCON), программа технического Cochairperson в 2008 году Международного симпозиума по антеннам и распространению (ISAP), и Генеральный Cochairperson в 2011 IEEE Международного семинара по антенне Технология (IWAT). Он получил Японии Microwave премию в 1994 году Азиатско-Пацифики фи с Микроволновой конференция, состоявшаяся в Тибя в декабре 1994 года и премии Best Paper в 2008 году Международного симпозиума по антеннам и распространение состоявшейся в Тайбом в октябре 2008 года он был награжден весьма конкурентоспособным 2000 поиск Croucher Foundation Старший Re- сотрудника в Гонконге и 2011 Государственная премия Технологические изобретения (второй Honor) Китая.



Mingjian Ли (S ' 10 - M ' 15) получил B.Sc. (Англ.) И доктора философии градусов в электронном ротехническом из Городского университета Гонконга в 2010 и 2014 годах, соответственно.

Его недавние научные интересы включают в себя антенну диапазона получения масштабной, миллиметровые волны антенну и массивы антенны базовой станции, циркулярно-поляризованной антенну и небольшие антенны.

Д-р Ли получил поощрительную на студенческом конкурсе 2011 IEEE APS-URSI конференции и выставки (APS). Он был удостоен премии Лучший студенческий бумаги в международном семинаре 2012 IEEE по электродинамике

tromagnetics (iWEM). Он служил в качестве рецензента для IEEE Transactions на антенны и распространении, журнале IEEE Communications и приложенные Вычислительный Электромагнетизм обществе.