



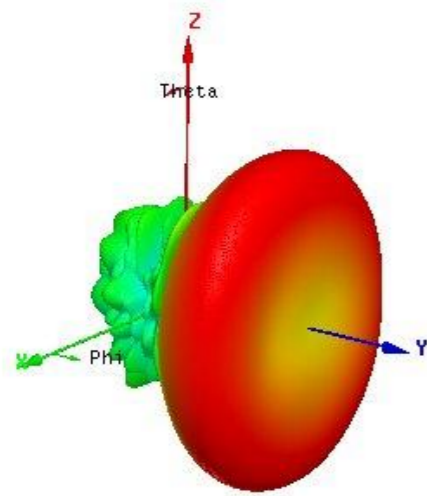
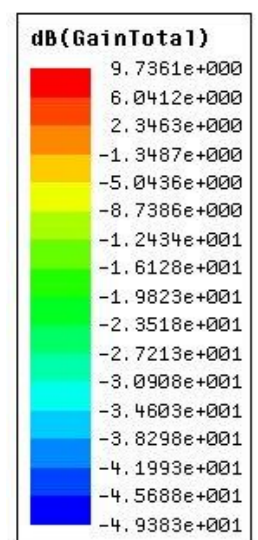
# طراحی و ساخت آنتن موج نشتی با الگوی تشعشی تمام جهته برای استفاده در مخابرات بی سیم



## مهدی پروانه و کریم محمد پور اقدم

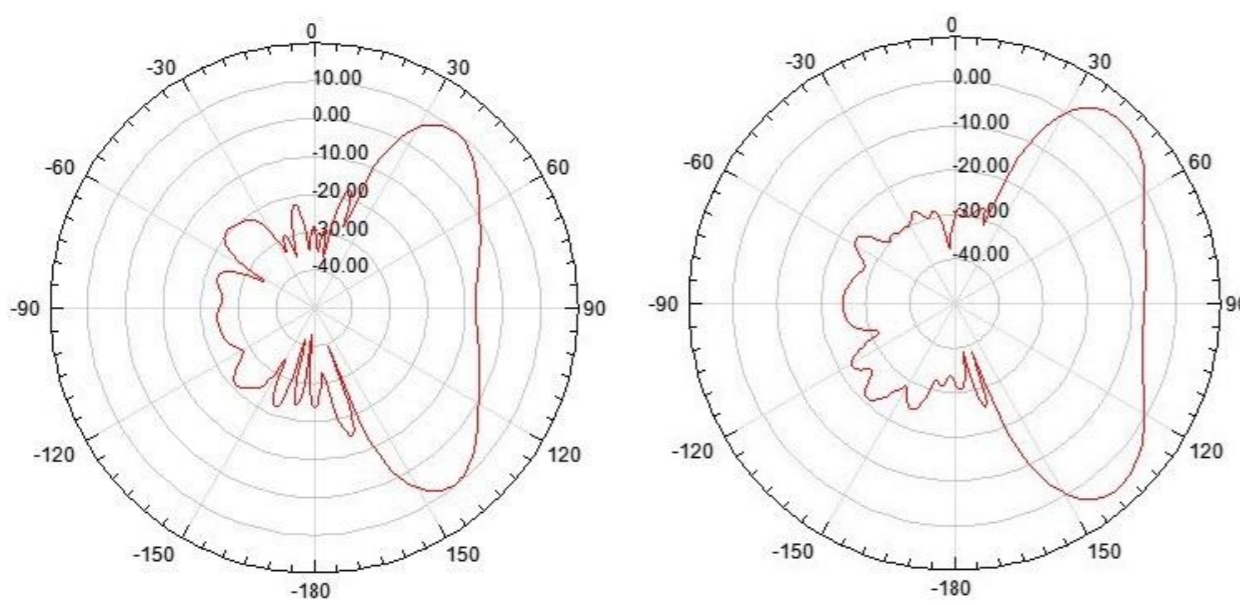
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

### نتایج

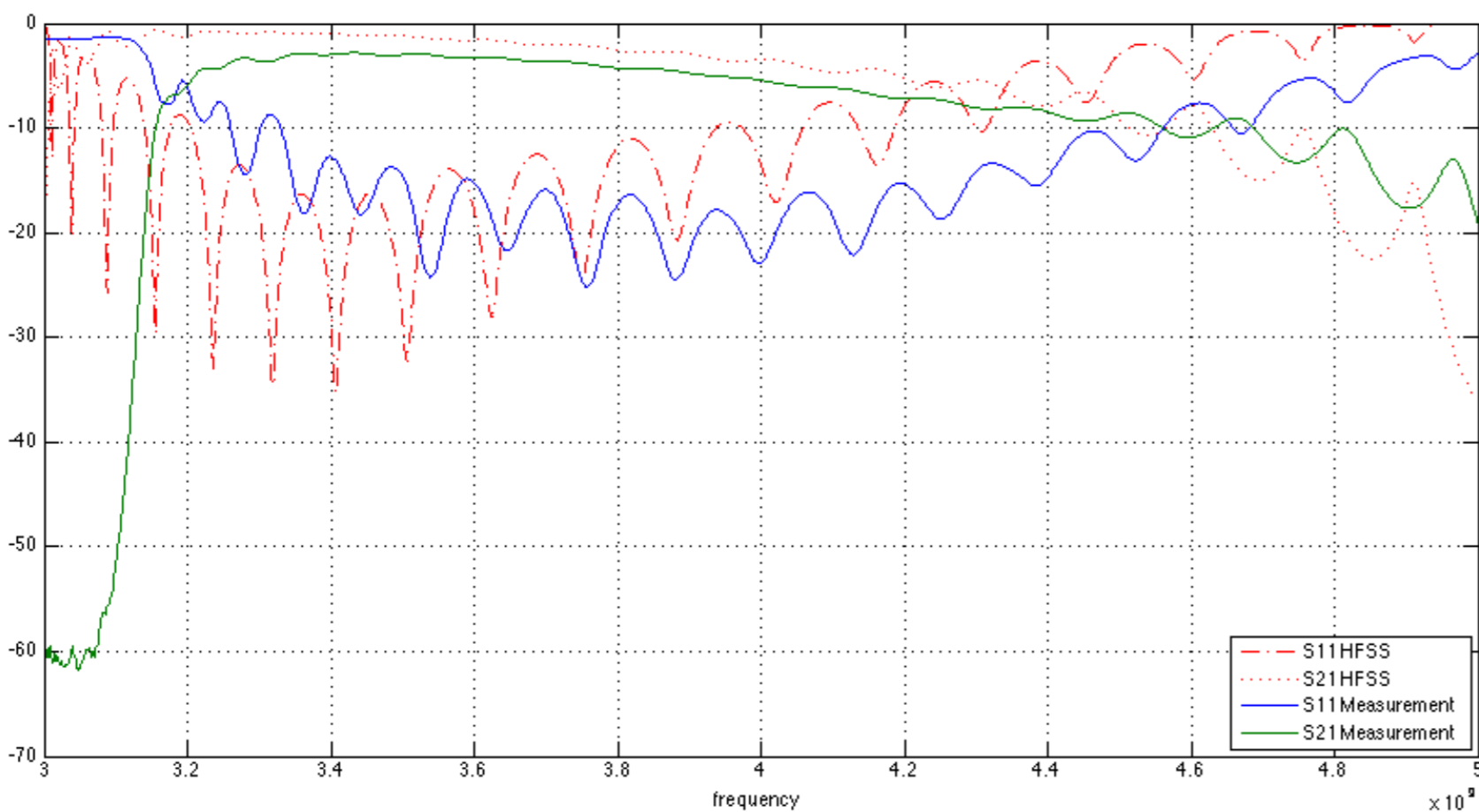


ساختار طراحی شده در برنامه Ansys HFSS شبیه سازی شده است. با توجه به نتایج شبیه سازی بهره و الگوی تشعشی آنتن از فرکانس ۳.۴ گیگاهرتز تا ۳.۶ گیگاهرتز تغییرات کمی دارد.

بهره آنتن در فرکانس مرکزی



الگوی تشعشی آنتن در فرکانس مرکزی



مقایسه نتایج ساخت و شبیه سازی

### جمع بندی

در این پروژه، آنتن موج نشتی پر شده توسط هوا جهت ایجاد کردن الگوی تشعشی همه جهته مورد طراحی و بررسی قرار گرفت. در این آنتن از هوا به عنوان زیرلایه استفاده شده است تا تلفات زیر لایه به صفر برسد و بازدهی آنتن بالاتر برود. در این ساختار از ماده ارزان قیمت FR4 به عنوان نگه دارنده طرح مدار چاپی و از آلومینیوم برش داده شده برای دیواره های ساختار موجبری استفاده شده است، ضخامت ورقه ی آلومینیوم تاثیر چندانی در تشعشع موج ندارد، بنابراین از ورق آلومینیوم به ضخامت ۳ میلی متر استفاده شده است تا ساختار کم مقطع و مستحکم باشد. همچنین اندازه طول روزنه ها کم انتخاب شده اند تا الگوی تشعشی بادبزی و پهن باند باشد. در این آنتن برای کم کردن سطح گلبه های جانبی از توزیع دامنه تیلور استفاده شده است. نمونه اولیه ساخته شده است و نتایج اندازه گیری با نتایج شبیه سازی و ساخت مطابق هم می باشد.

### مراجع

- 1. D. R. Jackson and A. A. Oliner, "Leaky-wave antennas," in Modern Antenna Handbook, C. A. Balanis, Ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2008, ch. 7.
- 2. J. Liu, D. R. Jackson, Y. Li, C. Zhang, and Y. Long, "Investigation of SIW leaky-wave antenna for endfire radiation with narrow beam and sidelobe suppression," IEEE Trans. Antenna Propag., vol. 62, no. 9. pp. 4489-4497, 2014.
- 3. W. L. Stutzman and G. A. Thiele, Antenna Theory and Design, Second Edition, New-York, Wiley, 1998.

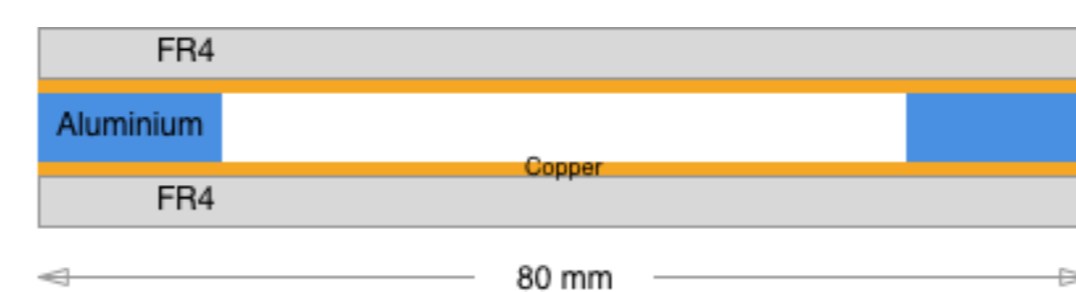
### مقدمه

یک آنتن موج نشتی موجبری جدید پر شده توسط هوا برای الگوی تشعشی همه جهته با بهره بالا، تلفات کم و سطح گلبه های جانبی پایین مورد بررسی قرار گرفته است. این ساختار با روزنه های عرضی باریک شده در بالا و پایین ساختار برای رسیدن به الگوی تشعشی همه جهته پیشنهاد شده است. این آنتن برای باند شماره ۲۲ مخابرات بی سیم LTE با فرکانس مرکزی ۳.۵ گیگاهرتز و پهنای باند ۲۰۰ مگاهرتز طراحی و ساخته شده است. ساختار این نوع آنتن شامل یک ورقه آلومینیوم که وسط آن خالی شده است و دو برد مدار چاپی FR4 می باشد. در این آنتن موج نشتی، چون از هوا به عنوان زیرلایه استفاده شده است، تلفات زیر لایه به صفر رسیده است و تنها تلف ایجاد شده توسط ماده FR4 می باشد که به عنوان نگه دارنده طرح مدار چاپی استفاده شده است. در این آنتن با ایجاد روزنه های عرضی و اعمال توزیع دامنه تیلور بر روی این روزنه ها، سطح گلبه های جانبی به مقدار -25 dB می رسد.

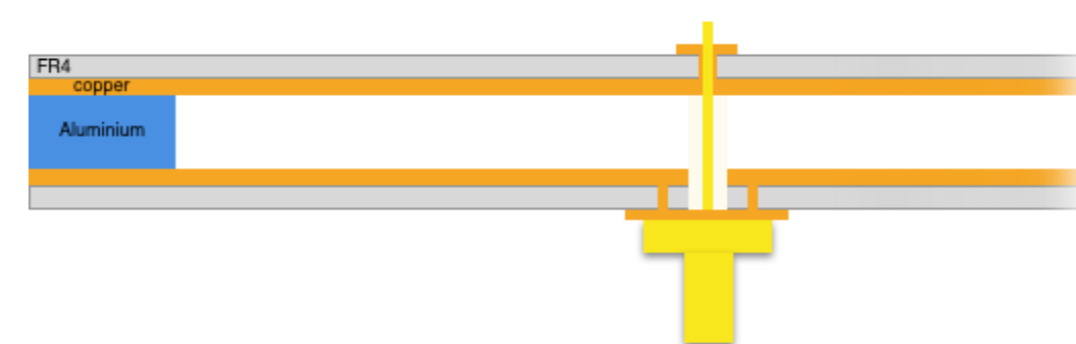
آنتن های با الگوی تشعشی همه جهته به طور گسترده برای ارسال امواج رادیویی از جمله امواج تلویزیون، موبایل، GPS و غیره مورد استفاده قرار می گیرد. در آنتن های BTS برای پوشش ارسال و دریافت بهتر نیاز است که الگوی تشعشی آنتن تمام جهته باشد تا بتوان برای کاربران آنتن خدمات فراهم کرد. حال می توان با استفاده از آنتن های موج نشتی به الگوی تشعشی تمام جهته دلخواه رسید.

آنتن های موج نشتی دارای الگوی تشعشی بهتر و راندمان بالاتر نسبت به دیگر آنتن ها می باشند. چون در این آنتن ها روزنه ها همانند آنتن دوقطبی کوچک می باشند که کنار هم قرار گرفته اند. در این آنتن با استفاده از یک تغذیه می توان به الگوی تشعشی دلخواه رسید و نیازی به چند پیوندگاه نیست.

### ساختار آنتن موج نشتی پیشنهادی

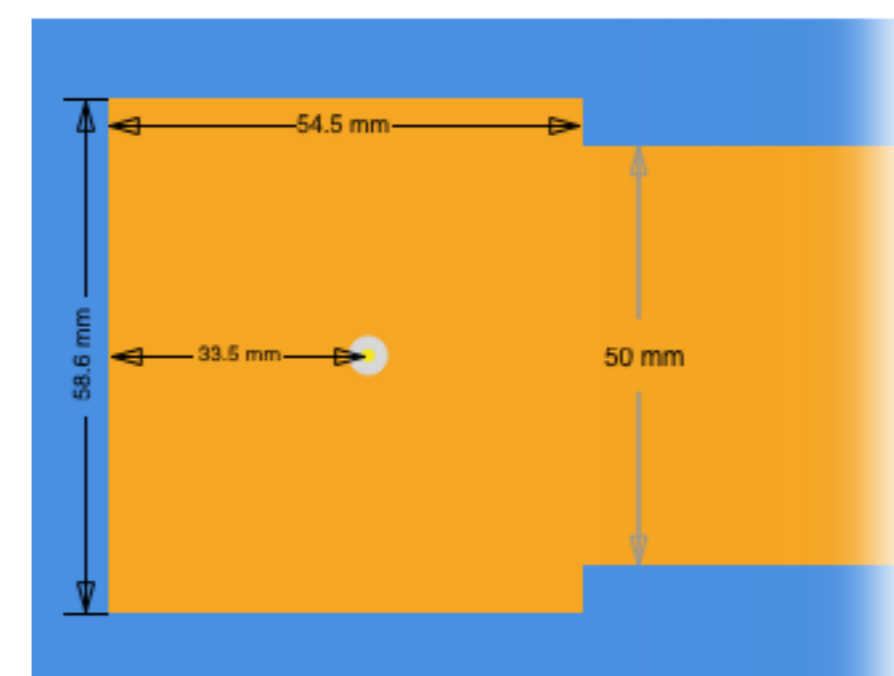
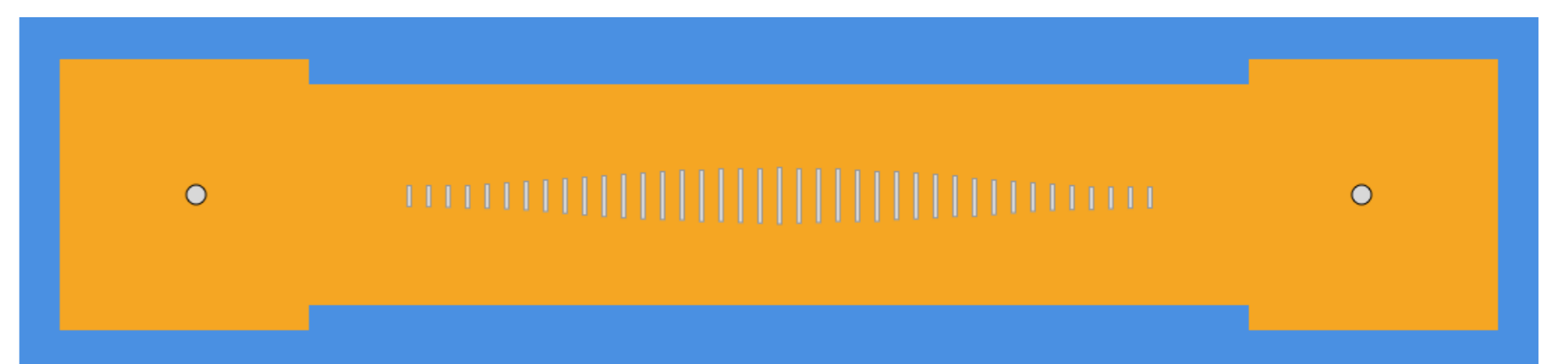
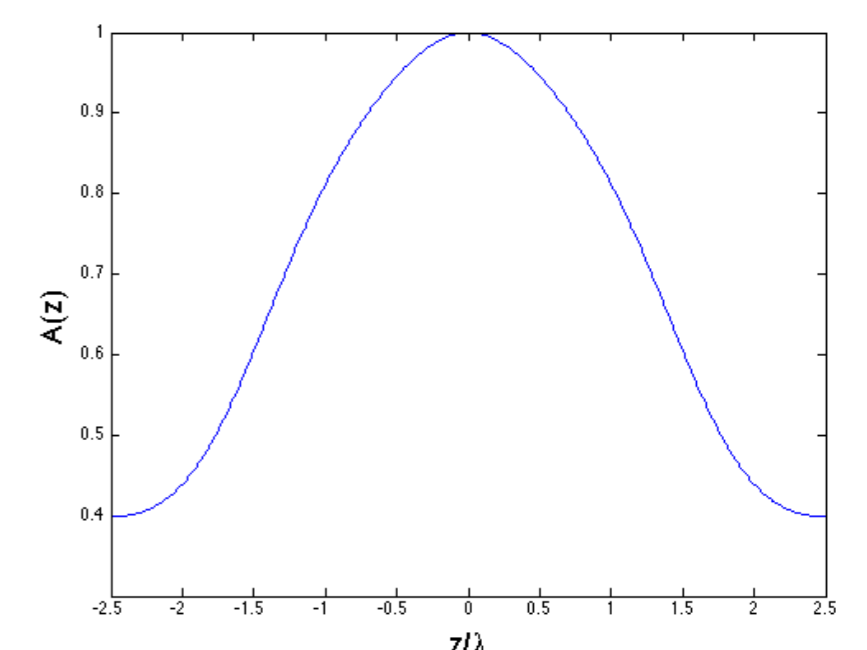


در این ساختار از ماده FR4 به عنوان نگه دارنده طرح مدار چاپی و از ورق آلومینیوم برش داده شده و توخالی شده به عنوان دیواره های ساختار موجبری استفاده شده است.



برای تغذیه ساختار موجبری یک محفظه طراحی شده است و برای اتصال زمین ساختار موجبری به بدنه پیوندگاه SMA از یک سری vias استفاده شده است.

روزنه های یکنواخت باعث می شود که سطح گلبه های جانبی مناسب نباشد. حال می توان با ایجاد توزیع دامنه تیلور -25.4dB بر روی روزنه ها به سطح گلبه های جانبی به اندازه -25dB دست یافت. فاصله ی اولین روزنه تا آخرین روزنه به اندازه 5λ انتخاب شده است.



اندازه بزرگترین روزنه ۱۶ میلی متر و فاصله ی بین روزنه ها ۱.۸ میلی متر و عرض روزنه ها ۰.۵ میلی متر می باشد.