

طراحی شبکه تغذیه مسطح برای آنتن‌های حلزونی شکل و بررسی اثر صفحه رفلکتور روی عملکرد آنتن

حسین ثقفی^{۱*}، باب کاظمی^۲

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

^۱Sagafi.hosein68@gmail.com

^۲r.kazemi@tabrizu.ac.ir

چکیده- آنتن‌های حلزونی مزایای زیادی از جمله ساختار صفحه‌ای، پهنای باند وسیع، مشخصات تشعشعی مستقل از فرکانس، توان اتلافی کم و مرکز فاز نسبتاً ثابت دارند، اما به خاطر نیاز به استفاده از بالن در ساختار شبکه تغذیه، ساختمان این آنتن‌ها حجیم و غیرمسطح می‌شود که کاربرد آنها را در مدارهای مسطح با مشکل مواجه می‌کند. بعلاوه این نوع آنتن‌ها به علت ساختار متقارن، پترن تشعشعی دوطرفه دارند که باعث اتلاف توان در طرف ناخواسته می‌شود و در حالت گیرندگی نیز سیگنال‌های نامطلوب را به سیستم گیرنده انتقال می‌دهند. برای رفع مشکلات مذکور، در این مقاله یک شبکه تغذیه مسطح که شامل خط تغذیه مایکرواستریپ و بالن است، برای آنتن‌های حلزونی شکل معرفی می‌شود. همچنین یک صفحه رفلکتور با فاصله مشخصی در پشت ساختار این آنتن برای یکطرفه کردن پترن آنتن طراحی می‌شود. ساختار آنتن با استفاده از نرم‌افزارهای HFSS و CST شبیه‌سازی و سپس با استفاده از تکنولوژی PCB ساخته شده و نتایج با مقادیر اندازه‌گیری شده مقایسه می‌شود. نتایج عملی نشان می‌دهد که آنتن موردنظر کل پهنای باند UWB از ۳/۱ تا ۱۰/۶ گیگاهرتز را پوشش می‌دهد.

کلید واژه- آنتن حلزونی صفحه‌ای، بالن میکرواستریپ باریک شونده، خط تغذیه مسطح، صفحه رفلکتور.

۱- مقدمه

سازد. معمولاً آنتن‌های حلزونی مورد استفاده در سیستم‌های ارتباطی که هم دارای پهنای باند وسیع باشند و هم پترن یکطرفه داشته باشند، حجیم و جاگیر هستند، که غالباً این بزرگی آنتن مربوط به سیستم تغذیه این آنتن‌ها می‌باشد که آنتن را از حالت مسطح خارج می‌کند [۳-۲]، لذا نمی‌توان در تجهیزات ارتباطی بی‌سیم و مسطح که هر روز روند کوچک شدن را طی می‌کنند، از مزایای این نوع آنتن‌ها بهره برد. هدف از این تحقیق طراحی شبکه‌های تغذیه مناسبی است که علاوه بر ساختار مسطح بتواند مزیت آنتن‌های حلزونی را نیز حفظ کند. در این مقاله با استفاده از خط تغذیه میکرواستریپ مسطح باریک شونده که علاوه بر کار تغذیه آنتن کار بالن را نیز انجام می‌دهد، هم مشکل اندازه آنتن و تغذیه بالانس رفع شده و هم تطبیق امپدانس مناسبی بین ورودی آنتن و خط تغذیه برقرار شده است. علاوه بر مشکل تغذیه این نوع آنتن‌ها، مشکل دیگر که ناشی از ساختار متقارن آنها است، پترن دو طرفه این آنتن می‌باشد که باعث تقسیم توان در دو جهت مخالف می‌شود و لذا نصف توان تشعشعی آنتن در جهت ناخواسته تلف می‌شود؛

افزایش مداوم تقاضا برای ارتباطات بی‌سیم در سال‌های اخیر باعث ایجاد رشدی سریع در سیستم‌های ارتباطی بی‌سیم شده است. از این رو، روند ادغام سیستم‌های شبکه‌های ارتباطی گوناگون، توجه زیادی را به خود جلب کرده است که نیاز به یک طیف فرکانسی گسترده دارند. دستیابی به این طیف فرکانسی گسترده نیاز به آنتن‌هایی با پهنای باند وسیع دارد که آنتن‌های حلزونی گزینه مناسبی برای این کار می‌باشند. این آنتن‌ها می‌توانند کل پهنای باند UWB (۳/۱-۱۰/۶ GHz) را پوشش دهند. از دیگر مزیت‌های این نوع آنتن می‌توان به ساختار مسطح و ساخت آسان، پهنای باند وسیع، راندمان تشعشعی بالا، توان اتلافی کم و مرکز فاز نسبتاً ثابت نسبت به دیگر آنتن‌ها اشاره کرد. آنتن حلزونی مسطح، امپدانس در حدود ۱۷۰ اهم (از نظر تئوری 60π یا ۱۸۸ اهم) دارد [۱] که برای تطبیق امپدانس و تغذیه بالانس با خط تغذیه ۵۰ اهمی باید از روش‌های مناسبی برای تغذیه آنتن استفاده کرد که هم فضای زیادی را اشغال نکند و هم تطبیق امپدانس مناسبی بین تغذیه و ورودی آنتن فراهم