



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: مخابرات

عنوان: بررسی آنتن‌های مورد استفاده در سیستم‌های ماهواره‌ای Lثو

استاد راهنما: حبیب‌الله زلفخانی

نگارش: الیاس رستمی

تاریخ دفاعیه: تیر ۱۳۹۰

فهرست مطالب

فصل ۱	مخابرات ماهواره‌ای	۱
۳	تاریخچه‌ای از مخابرات ماهواره‌ای	۳
۶	ماهواره‌ها در مدار آزمایشگاه پروژه برق	۶
۹	مخابرات ماهواره‌ای در سال ۲۰۰۰	۹
۱۳	خلاصه	۱۳
۱۵	فصل ۲ ماهواره‌ها و سیستم‌های لثو	۱۵
۱۶	مزایای مفهوم لثو	۱۶
۱۶	لثو کوچک	۱۶
۱۷	لثوی بزرگ	۱۷
۱۷	لثوی پهن باند	۱۷
۱۷	معرفی چند سیستم لثو	۱۷
۱۸	ایریدیوم	۱۸
۱۹	آرب کام	۱۹
۲۱	گلوبال استار	۲۱
۲۳	فصل ۳ آنتن‌های مورد استفاده در سیستم‌های لثو	۲۳
۲۵	آنتن ماریپج چهاررشته‌ای	۲۵
۲۷	مشخصات فیزیکی	۲۷
۲۹	مشخصات الکتریکی	۲۹
۳۰	تفاوت بین آنتن چهاررشته‌ای و ماریپج معمولی	۳۰
۳۱	توسعه آنتن ماریپج چهاررشته‌ای	۳۱
۱		۱

چکیده

مخابرات ماهواره‌ای تحول عظیمی در نحوه برقراری ارتباطات رادیویی ایجاد کرد و در عمل فاصله بین ایستگاه‌های فرستنده و گیرنده را از میان برداشت. در این صنعت ماهواره‌های مدار پایین زمین (لثو) و

سیستم‌های مبتنی بر ماهواره‌های لثو از اختراعات جدید و پیشرو محسوب می‌شود. این سیستم‌ها به دلیل ارتفاع مداری پایین (۵۰۰-۱۵۰۰ کیلومتر) دارای ویژگی‌های مخصوص به خود هستند و علی‌رغم هزینه بالای پیاده‌سازی سیستم توانسته‌اند جایگاه خود را در صنعت مخابرات ماهواره‌ای پیدا کرده و با ارائه خدمات متنوع به لحاظ تجاری نیز جایگاه خود را تثبیت نمایند. این ماهواره‌ها به دلیل ارائه خدمات متعددی

همچون انتقال داده (پرسرعت)، شبکه تلفن موبایل جهانی، اینترنت ماهواره‌ای، انتقال صوت و ویدئو، هواشناسی، کاربردهای نظامی و... اهمیت بسیاری پیدا کرده‌اند.

هدف این پروژه عبارت است از آشنایی با سیستم‌های ماهواره‌ای لثو و بررسی آنتن‌های مورد استفاده در این سیستم‌ها و در نهایت شبیه‌سازی کامپیوتری نوع خاصی از این آنتن‌ها. پروژه با مقدمه‌ای بر مخابرات

ماهواره‌ای آغاز شده (فصل ۱) و با تشریح انواع ماهواره‌های لثو (فصل ۲) و نوع آنتن‌های به کار رفته در آنها (فصل ۳)، یک نوع خاص از آنتن‌های مورد استفاده در ماهواره‌های لثو، آنتن مارپیچ چهاررشته‌ای، را به کمک نرم‌افزار SuperNEC شبیه‌سازی کرده و تغییرات برخی از پارامترهای اصلی آن را بر حسب نسبت-

های ابعادی آنتن ترسیم و ارائه می‌نماید.

فصل اول

مخابرات ماهواره‌ای

مقدمه

ظهور دو چیز زندگی انسان‌ها را تغییر داد؛ اتومبیل و مخابرات. پیش از اینکه اتومبیل‌های شخصی در دسترس عموم باشد افراد مجبور بودند با پای پیاده یا بوسیله دوچرخه و یا اسب مسافرت کنند. قطارها مسافرت بین شهرها را تسریع کردند اما هنوز زندگی بیش‌تر افراد در شهر زندگی‌شان متمرکز بود. یک سیاحت ۱۰۰ مایلی برای بیشتر مردم مسافرتی بزرگ تلقی می‌شد و جابه‌جایی آسان که ما در قرن بیست‌ویکم همچون موهبتی از آن برخورداریم، ناشناخته بود. قبل از اینکه تلفن و تلگراف همگانی شود تمام ارتباطات یا چهره‌به‌چهره بود یا نوشتاری. اگر می‌خواستید با کسی گفتگو کنید مجبور به مسافرت بودید تا به ملاقاتش برسید، و مسافرت کند و پوزحمت بود. اگر می‌خواستید اطلاعاتی بفرستید باید نوشته می‌شد و کاغذها تا مقصد حمل می‌شدند.

امروزه سیستم‌های مخابراتی ارتباط با هر کس در هر کجا را فراهم کرده است. پیش‌تر سیستم‌های تلگراف و تلفن برای انتقال سیگنال‌ها روی سطح زمین یا از میان اقیانوس‌ها از سیم مسی استفاده می‌کردند و رادیو فرکانس بالا (HF) که رادیو موج کوتاه نیز گفته می‌شد، اتصالات تلفنی بین‌المللی را ممکن می‌ساخت. امروزه قمرهای مصنوعی (ماهواره‌ها) به جزئی ضروری از زیربنای مخابرات جهانی تبدیل شده‌اند. ماهواره‌ها این امکان را برای مردم فراهم می‌کند که از طریق تلفن صحبت کنند و از هر کجای دنیا نامه‌ی الکترونیک مبادله کنند و در منازل خود صدها شبکه تلویزیونی را دریافت کنند.

سرچشمه‌ی ماهواره مخابراتی را می‌توان تا مقاله‌ای که آرتور سی. کلارک سال ۱۹۴۵ در مجله‌ی رادیویی انگلیسی زبان *وایرلس ورلڈ* نوشت دنبال کرد.^۱ آن زمان کلارک در نیروی هوایی سلطنتی بریتانیا خدمت می‌کرد و به مخابرات رادیویی راه‌دور دلبستگی داشت. او بعدها به عنوان نویسنده (۲۰۰۱:

^۱ Arthur C. Clarke, "Extra-terrestrial Relays", *Wireless World*, pp. ۳۰۵-۳۰۸, ۱۹۴۵