



## تست غیرمخرب خطوط ریلی با استفاده از امواج الکترومغناطیس

فرشته السادات جعفری<sup>۱\*</sup>، جواد احمدی شکوه<sup>۲</sup>، علی کیخا<sup>۳</sup>، فاطمه کاظمی<sup>۴</sup>

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر- دانشگاه سیستان و بلوچستان<sup>۱</sup>، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر- دانشگاه سیستان و بلوچستان<sup>۲</sup>، دانشکده مهندسی برق و

کامپیوتر- دانشگاه سیستان و بلوچستان<sup>۳</sup>، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر- دانشگاه سیستان و بلوچستان<sup>۴</sup>

F.s.jafari@pgs.usb.ac.ir<sup>۱</sup>, Shokouh@ece.usb.ac.ir<sup>۲</sup>, K\_ali420@yahoo.com<sup>۳</sup>, Fkazemi@uoz.ac.ir<sup>۴</sup>

چکیده - بر اثر مرور زمان و تردد قطارها و بهره برداری از مسیر، خطوط راه آهن شکل هندسی اولیه خود را از دست می‌دهند و کم کم خرابی ظاهر می‌شود. خرابی‌های ریلی به علت عدم نگهداری و رسیدگی مرتب افزایش می‌یابند و باعث می‌شوند که مسیر ایده آل دچار پاره ای مسائل گردد که در نهایت سبب کاهش ایمنی و رفاه مسافر خواهد شد. روش منطقی برای یافتن عیوب ریلی بایستی با در نظر گرفتن کلیه ابعاد اقتصادی و فنی مسئله صورت گیرد. در این مقاله هدف ارائه روشی برای تست غیر مخرب خطوط ریلی از طریق امواج الکترومغناطیس می‌باشد. با استفاده از یک تشدیدگر مایکروویو در فرکانس کاری مورد نظر و اندازه گیری ضریب بازتاب می‌توان به مکان و ماهیت عیوب موجود پی برد.

کلید واژه- امواج الکترومغناطیس، تست غیرمخرب، حفره تشدید، فرکانس قطع، موجبر مستطیلی

روش‌های بکار رفته در این زمینه، روش‌هایی غیر از موج الکترومغناطیس بوده است مانند روش آلتراسونیک.

### ۱- مقدمه

در این مقاله، تکنیکی جدید برای تست غیرمخرب خطوط ریلی از طریق امواج الکترومغناطیس ارائه شده است. با استفاده از یک تشدیدگر مایکروویو در فرکانس کاری مورد نظر و اندازه‌گیری ضریب بازتاب می‌توان به مکان و ماهیت عیوب موجود پی برد. از مزایای این روش می‌توان به عدم وجود خطاهای کاربر و اتوماتیک بودن اشاره کرد. همچنین در این روش با نصب سیستم اندازه گیری بر روی قطارهای مسافری، می‌توان همواره و بدون پرداخت هزینه‌های اضافه، بررسی دائم و حتی ساعت به ساعت خطوط را انجام داد. روش موجبری و حفره تشدید برای شناسایی عیوب انتخاب می‌گردد. در ابتدا شبیه‌سازی موجبر مستطیلی برای مواد مختلف مورد بررسی قرار گرفت و بعد از آن اندازه‌گیری‌ها به روش حفره تشدید بر روی ریل انجام شده است. همچنین Setup اندازه-گیری کاربردی برای نصب در محل ارائه شده است و نتایج، مکان عیوب موجود را بخوبی نشان می‌دهد.

امروزه به دلیل نقشی که راهها بعنوان یک شریان مهم در حمل و نقل و جابجایی سریع و ایمن مسافر در توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی یک کشور ایفا می‌کنند، از مهمترین زیرساخت‌های آن کشور و بعنوان یک سرمایه عظیم ملی محسوب می‌گردند. یکی از مهمترین این راهها، خطوط راه آهن می‌باشند. همیشه در خطوط ریلی خرابی ناشی از شکستگی ریل، کوبیدگی ریل (خرابی‌هایی که روی فلز ریل ایجاد می‌شوند) بسیار متداول می‌باشند. این خرابی‌ها بدلیل بوجود آوردن مشکلاتی از قبیل خروج از خط و توقف قطارها، سالانه هزینه‌های زیادی را به شرکت‌های راه آهن تحمیل می‌کنند [۱-۴]. به همین دلیل تلاش برای یافتن روشی کارا برای تشخیص خرابی‌ها آغاز گردیده است. یکی از ابتدایی‌ترین روش‌ها، بازرسی چشمی می‌باشد. اما این روش بدلایلی از قبیل: طولانی بودن خطوط ریلی، وجود خستگی و خطاهای انسانی، روشی منطقی نمی‌باشد. با توجه به پیشرفت تکنولوژی استفاده از روش‌های اتوماتیک در اولویت خواهند بود.