

مکان‌یابی خطا در شبکه‌های فشار متوسط توزیع با تولیدات پراکنده

مبثنی بر جایابی بهینه اندازه‌گیرهای هوشمند

سید محمد بصیر بصام تبار

دانشگاه تهران

bassamtabar@yahoo.com

۱. مقدمه

شبکه توزیع برق قسمتی از شبکه بزرگ تحویل انرژی است که در عین پیچیدگی به تعداد زیادی از مصرف‌کنندگان سرویس داده و مناطق جغرافیایی گسترده‌ای را پوشش می‌دهد. برای کاهش قطعی انرژی تحویلی به مشترکین (با توجه به خطاهای شبکه)، رله‌های حفاظتی به طور گسترده در شبکه توزیع استفاده می‌شوند. یکی از برنامه‌های مفید که باعث افزایش سرویس‌دهی به مشتریان می‌شود توانایی تشخیص و جداسازی سریع خطاست [۱].

پیشرفت‌های اخیر در سیستم‌های اندازه‌گیری و ارتباطاتی باعث شده است که شرکت‌های برق به دنبال راه‌حل‌های مؤثری برای بهبود مانیتورینگ و اتوماسیون سیستم‌های توزیع باشند. این پیشرفت‌ها شامل ارتباطات دوطرفه یک سیستم اندازه‌گیری هستند، سیستم مدیریت داده و دسترسی زمان واقعی به اطلاعات مثل مصرف، افت ولتاژ و خروج قدرت [۲،۳]. لذا اندازه‌گیرهای هوشمند فیدر و مصرف‌کننده می‌توانند به کاربردهای بالقوه‌ای فراتر از خواندن اندازه‌گیری برای مقاصد صورت هزینه دست یابند. به عنوان مثال در [۴] استفاده از اندازه‌گیرهای هوشمند که در اولیه شبکه توزیع نصب شده‌اند، به عنوان یک راه‌حل مقرون به صرفه برای مانیتورینگ و اتوماسیون سیستم‌های توزیع مطرح شده است.

اندازه‌گیرهای هوشمند حس‌گرهای هوشمندی هستند که می‌توانند در تمام طول سیستم توزیع، از پست فوق توزیع تا مکان مصرف‌کنندگان، نصب شوند. از انواع این وسایل می‌توان به رله‌های حفاظت دیجیتال، ثبات‌های

چکیده — یکی از مسائل مهم در بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع، تعیین محل بروز خطا در فیدرهای فشار متوسط توزیع می‌باشد. این کار به دلیل گستردگی شبکه‌های توزیع و حضور رو به رشد منابع تولید پراکنده در این شبکه‌ها با روش‌های معمول بسیار مشکل است. هدف این مقاله ارائه روشی مبتنی بر اندازه‌گیری پراکنده ولتاژ در شبکه فشار متوسط توزیع (توسط اندازه‌گیرهای هوشمندی که در طول فیدر نصب شده‌اند)، جهت تعیین محل خطا در حضور منابع تولید پراکنده است. به دلیل گستردگی شبکه توزیع و هزینه نصب اندازه‌گیرهای هوشمند، از نظر اقتصادی امکان نصب اندازه‌گیر در همه باس‌های شبکه نیست. به همین دلیل در این مقاله با استفاده از ترکیب الگوریتم ژنتیک و الگوریتم مکان یابی خطای مبتنی بر افت ولتاژ، روشی جهت بهینه‌سازی مکان اندازه‌گیرها پیشنهاد شده است. برای ارزیابی کارایی روش پیشنهادی پس از تعیین تعداد و مکان بهینه اندازه‌گیرها، خطا در باس‌های مختلف یک شبکه نمونه که در نرم‌افزار PSCAD/EMTDC شبیه‌سازی شده است، اعمال می‌شود و پس از تحلیل نتایج توسط نرم‌افزار MATLAB مکان خطا تخمین زده می‌شود. نتایج حاصل از شبیه‌سازی نشان می‌دهد که روش مکان‌یابی خطا با تعداد بهینه اندازه‌گیر کارایی و دقت خوبی در مقابل وجود خطا در نقاط مختلف و محدوده متفاوت مقاومت خطا دارد.

واژه‌های کلیدی — مکان‌یابی خطا؛ جایگذاری بهینه؛ اندازه‌گیرهای

هوشمند فیدر؛ شبکه توزیع؛ منابع تولید پراکنده