



## روشی نوین جهت کاهش تعداد گروه‌های تنظیمی رله‌های اضافه جریان در حفاظت تطبیقی

میثم پاشایی<sup>۱</sup>، حسن رستگار<sup>۲</sup>، حامد نفیسی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران  
pashaei.meysam@aut.ac.ir

<sup>۲</sup> استاد، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران  
rastegar@aut.ac.ir

<sup>۳</sup> استادیار، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران  
nafisi@aut.ac.ir

### چکیده

یکی از اهداف حفاظت تطبیقی این است که با تغییر توپولوژی شبکه، تنظیمات رله‌های حفاظتی نیز تغییر کند و سیستم حفاظتی با دقت و سرعت مناسب، بخش دارای خطا را از شبکه جدا کند. به همین دلیل باید امکان ذخیره نمودن چندین گروه تنظیمی<sup>۱</sup> در رله‌ها وجود داشته باشد. رله‌های صنعتی می‌توانند تعداد محدودی گروه تنظیمی را در خود ذخیره کنند که عموماً تعدادشان بسیار کمتر از تعداد توپولوژی‌های شبکه است. با توجه به این محدودیت رله‌ها، باید از روش مناسبی برای دسته‌بندی توپولوژی‌های شبکه به تعداد گروه‌های تنظیمی استفاده شود. در این مقاله یک روش جدید خوشه‌بندی<sup>۲</sup> با هدف بهینه نمودن زمان عملکرد رله‌ها پیشنهاد شده است. همچنین جهت رفع مشکلات مربوط به عملکرد نادرست سیستم حفاظتی در صورت قطع کانال مخابراتی و خرابی سرور مرکزی، در این مقاله یک گروه تنظیمی به تنظیم مقاوم اختصاص داده می‌شود. الگوریتم یادشده بر روی شبکه ۱۴ باسه IEEE اعمال شده است. نتایج به‌دست آمده از شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای MATLAB و DIgSILENT درستی این روش را نشان می‌دهد که منجر به کاهش زمان عملکرد رله‌ها شده است.

### کلمات کلیدی

تنظیم رله‌ها، تنظیم مقاوم، حفاظت تطبیقی، خوشه‌بندی، رله‌های اضافه جریان، گروه‌های تنظیمی، هماهنگی رله‌ها.

### ۱- مقدمه

به تعویض تجهیزات و تنظیم‌های آنها اشاره کرد. در سیستم‌های حفاظتی به روش سنتی از یک تنظیم مقاوم برای همه توپولوژی‌های شبکه استفاده می‌شود. سیستم‌های حفاظتی طراحی شده به روش سنتی فاقد حساسیت کافی، دارای پاسخ کند، نیاز به تغییرات وسیع در تنظیمات رله‌ها در صورت تغییر ساختار شبکه، عدم شناخت خطاهای با امپدانس بالا، فاقد ویژگی تست‌های دوره‌ای خودکار و مقدار جریان پیک‌آپ بالا است [۱].

تغییرات توپولوژی شبکه و گسترش روزافزون استفاده از منابع تولید پراکنده باعث به وجود آمدن مشکلات حفاظتی متعددی می‌شود. از مهم‌ترین مشکلات ایجادشده می‌توان به کور شدن حفاظت، تریپ اشتباه رله‌ها، جزیره‌ای شدن منابع تولید پراکنده، افزایش سطح اتصال کوتاه، نیاز

<sup>1</sup> Setting Group

<sup>2</sup> Clustering