



### تحلیل اثرگذاری برنامه‌های پاسخ‌گویی بار انعطاف‌پذیر بر بهبود شاخص‌های پایایی در خودترمیمی شبکه توزیع هوشمند

صادق کریمی طالخونچه<sup>ا\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

#### خلاصه

پاسخ‌گویی بار یکی از تحولات جدید در حوزه مدیریت سمت مصرف بشمار می‌آید که در سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه اجرای این برنامه‌ها صورت گرفته است. به طور کلی هدف از اجرای برنامه‌های پاسخ‌گویی بار می‌تواند مواردی نظیر کاهش قیمت برق، بهبود گرفتگی خطوط، جبران کردن کمبود تولید و بهبود پایایی (قابلیت اعتماد) شبکه باشد. در این مقاله از برنامه‌های پاسخ‌گویی بار انعطاف‌پذیر استفاده شده است تا بدون نقض محدودیت‌های شبکه توزیع، علاوه بر بهبود شاخص‌های پایایی در فرآیند خودترمیمی، هزینه‌های شرکت‌های توزیع نیز کاهش یابند. وجود بارهای پاسخگو در شبکه دارای خطا این امکان را به شرکت‌های توزیع می‌دهد تا بدون نقض محدودیت‌های جریان فیدر پشتیبان و از طریق کاهش مصرف مشترکین فیدر خطادار و فیدر پشتیبان، به مشترکین بیشتری سرویس دهند. در این مقاله از برنامه‌های قیمت‌گذاری اوج بحرانی و کنترل مستقیم بار که به صورت انعطاف‌پذیر مدل‌سازی شده‌اند، استفاده شده است. همچنین تاثیر تغییرات قیمت و همچنین پرداخت‌های تشویقی بر شاخص‌های پایایی بررسی شده است. برای ارزیابی مدل پیشنهادی از شین شماره ۴ سیستم تست روی - بیلینتون استفاده شده است.

**کلمات کلیدی:** پاسخ‌گویی بار، پایایی، خودترمیمی، بهبود خودترمیمی، شبکه هوشمند، برنامه قیمت‌گذاری اوج بحرانی، کنترل مستقیم بار

#### ۱. مقدمه

در سیستم‌های توزیع الکتریکی<sup>ا</sup>، فرآیند خودترمیمی<sup>ب</sup> توسط مجموعه‌ای از تجهیزات، الگوریتم‌ها و فن‌آوری‌های ارتباطی انجام می‌شود که پس از یک خطای دائمی، اقدامات لازم را برای شناسایی محل خطا، جداسازی بخش دارای خطا از سایر بخش‌های شبکه و بازیابی سیستم با حداقل بار تامین نشده (کمترین مشترک بی برق) تعیین و اجرا می‌نمایند [۱]. بازیابی مشترکین از طریق انتقال مشتریان بی برق بدون خطا به منابع انتخابی صورت می‌گیرد که این منابع اختیاری می‌توانند مواردی نظیر فیدرهای مجاور، منابع تولید پراکنده<sup>ج</sup> و ذخیره‌سازهای انرژی توزیع شده<sup>د</sup> باشند [۲]. فرآیند

\* نویسنده مسوول: صادق کریمی طالخونچه، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

Faculty of Electrical Engineering, K.N. Toosi University of Technology, [sadeghkarimi94@email.kntu.ac.ir](mailto:sadeghkarimi94@email.kntu.ac.ir)

<sup>†</sup> Electrical Distribution Systems

<sup>‡</sup> Self-healing

<sup>§</sup> Distributed Generation

<sup>\*\*</sup> Distributed Energy Storage