



حفاظت ناحیه گسترده شبکه‌های هوشمند توزیع انرژی الکتریکی

چکیده

ادغام نیروگاه‌های تولید پراکنده و فن‌آوری‌های ارتباطی نوین در شبکه‌های توزیع برق باعث تعریف مفهومی نوین با عنوان شبکه‌های هوشمند توزیع انرژی الکتریکی شده است. سیستم حفاظت شبکه‌های هوشمند به دلیل حضور نیروگاه‌های تولید پراکنده با تغییرات ساختاری و چالش‌های عملیاتی مواجه شده است. این پژوهش به بررسی چالش‌های حفاظتی ناشی از حضور منابع تولید پراکنده در شبکه‌های توزیع می‌پردازد و یک سیستم حفاظتی ناحیه‌گسترده را برای حل این مشکلات پیشنهاد می‌کند.

سیستم‌های حفاظتی متداول در شبکه‌های توزیع، عمدتاً بر پایه حفاظت اضافه جریان طراحی شده‌اند که با ساختار شعاعی شبکه‌ها سازگاری داشتند. اما با ورود منابع تولید پراکنده، دینامیک جریان خطا تغییر کرده و منجر به تغییر دامنه و جهت جریان خطا، عملکرد ناخواسته و کوری تجهیزات حفاظتی شده است. علاوه بر این، روش‌های سنتی توانایی مدیریت جزیره‌های فعال ایجاد شده پس از وقوع خطا را ندارند.

در این رساله، یک سیستم حفاظتی ناحیه‌گسترده پیشنهاد شده که علاوه بر تشخیص و جداسازی خطا، توانایی مدیریت بار و حفظ تعادل توان در جزیره‌های ایجاد شده پس از خطا را نیز دارد. سیستم پیشنهادی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، دقت بالایی در تشخیص خطاها داشته و از پردازنده مرکزی برای مکان‌یابی خطا و ارسال فرامین قطع به رله‌های شبکه استفاده می‌کند. نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که روش پیشنهادی با حداقل دقت ۹۸/۵ درصد قادر به تشخیص رخداد‌های خطا از اغتشاشات مشابه می‌باشد.

این روش با بهره‌گیری از ویژگی‌های ولتاژ و جریان و قابلیت‌های سیستم‌های ارتباطی مدرن، امکان حفظ منابع تولید پراکنده و تأمین بارهای شبکه در شرایط پساخطا را فراهم می‌کند. از مهم‌ترین دلایل استفاده از این سیستم می‌توان به توانایی مدیریت جزیره‌های فعال، تسهیل فرآیند مکان‌یابی خطا و کاهش زمان بازیابی بار اشاره کرد. این سیستم، راهکاری مؤثر برای مواجهه با چالش‌های حفاظتی شبکه‌های هوشمند و افزایش قابلیت اطمینان و پایداری شبکه‌های توزیع در حضور منابع تولید پراکنده است.

دانشجو: حامد رضایپور

استاد راهنما: دکتر جمالی

اعضاء هیات داور: دکتر جدید، دکتر کلانتر، دکتر عسکریان ابیانه، دکتر امرایی

تاریخ دفاع: یکشنبه ۱۴۰۳/۰۷/۲۹ ساعت: ۱۵

محل: سالن خوارزمی دانشکده برق