



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: رضا قلعه نویی، ۱۳۹۸

## بازآرایی شبکه توزیع با هدف بهبود کیفیت توان با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های مختلف به روش MILP-MINLP

در این پایان‌نامه مسأله «بازآرایی شبکه توزیع با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های مختلف در حضور خودروهای الکتریکی، تولیدات پراکنده و ذخیره‌سازهای انرژی به‌صورت مسأله خطی آمیخته با اعداد صحیح» بیان می‌شود. شایان ذکر است که مدل مسأله پیشنهادی به‌صورت مسأله بهینه‌سازی است که تابع هدف آن برابر با کمینه‌سازی هزینه‌های انرژی دریافتی از شبکه بالادست، هزینه انرژی تولیدات پراکنده، هزینه شارژ ذخیره‌سازهای انرژی، هزینه شارژ خودروهای الکتریکی و هزینه قابلیت اطمینان شبکه توزیع است. علاوه بر این، قیود مسأله شامل معادلات پخش توان، معادلات حاکم بر خودروهای الکتریکی، تولیدات پراکنده و ذخیره‌سازهای انرژی، محدودیت‌های فنی شبکه و محدودیت‌های قابلیت اطمینان در شبکه توزیع است. قابل توجه است که مسأله مذکور به‌صورت مسأله MINLP است که این مدل مسأله عموماً دارای زمان اجرای بالا است و همچنین آن دارای پاسخ بهینه محلی است. لذا در ادامه به منظور دستیابی به نقطه بهینه مطلق با زمان اجرای بسیار پایین و درصد خطای بسیار پایین، مدل مسأله خطی آمیخته با اعداد صحیح (MILP) معادل با مسأله اصلی بیان می‌گردد. شایان ذکر است که در مسأله مذکور پارامترهای عدم قطعیت مختلفی از قبیل بار مصرفی، تعداد خودروهای الکتریکی، سطح تابش خورشید، سرعت باد، قیمت انرژی وجود دارد که سناریوهای متناظر با آنها براساس تابع چگالی احتمال نرمال ایجاد شده و سپس با استفاده از روش کاهش سناریو برگشتی، سناریوهای با احتمال رخداد بالا استخراج می‌شوند. در نهایت مسأله پیشنهادی توسط نرم افزار بهینه‌سازی GAMS بر روی شبکه توزیع استاندارد 32 باسه IEEE اعمال می‌شود و سپس قابلیت‌های طرح پیشنهادی ارزیابی می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** بازآرایی شبکه توزیع، خودروهای الکتریکی، تولیدات پراکنده، ذخیره‌ساز انرژی، مسأله خطی آمیخته با اعداد

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۴۰۱۸۰۹۷۱۰۰۱

تاریخ دفاع: ۱۳۹۸/۰۷/۱۷

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی برق

دانشکده: فنی و مهندسی

استاد راهنما: دکتر سپهر سلطانی

استاد مشاور: دکتر جواد مشایخی‌فرد

**M.A. Thesis:**

Distribution Network Performance to Improve Power



## Quality by Considering Different Uncertainties in Milp-MINP Method

In this thesis, the problem of distribution network reconfiguration in presence of distributed generation, electric vehicles and storage sytems as mixed integer linear programming (MILP) is presented. This problem is as optimization, where its objective function is minimizing of energy cost and reliability cost. Also, the proble constraints are AC power flow equations, distributed generation and electric vehicles as well as storage sytems constraintd, reconfiguration constraints, reliability equations and system operation limits. This problem model is as mixed integer non-linear programing (MINLP) that has been high calculation time and locally optimal point. Hence, the equivalent MILP model is presented in next step. Moreover, this problem includes the uncertain parameters such as load, energy price, power of distributed generation and electric vehicles parameters. Hence, the stochastic model based on scenario is used in next step, where a large number of scenario samples generated in firstly, and thus, the number of scenario samples redusec by forward-backward method. Finally, the proposed problem applied on 33-bus distribution network by GAMS software, and thus, the capability of this problem investigated