



### طراحی کنترلر اتوماتیک تولید جهت پایداری نوسانات قدرت (SPS) با استفاده از کنترلر فازی

میلاد صادقی هنده خاله<sup>۱</sup>، محمد گوهری قلیل<sup>۲</sup> و احد فرجی نقیبی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه مهندسی تکنولوژی برق - شبکه های انتقال و توزیع، دانشکده امام صادق (ع) بابل، sadeghimilad275@gmail.com

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی، مهندسی تکنولوژی برق - شبکه های انتقال و توزیع، دانشکده امام صادق (ع) بابل، mgwhry47@gmail.com

<sup>۳</sup> گروه مهندسی تکنولوژی برق قدرت، دانشگاه آزاد اسلامی علی آباد کاتول، ahad.naghobi@gmail.com

چکیده-بالا رفتن درخواست ها برای استفاده از شبکه برق و اقدامات مرتبط با بهینه سازی اقتصادی شبکه ها باعث شده است تا نقطه کار شبکه ها روز به روز به مرز ناپایداری نزدیک شود. هنگامی که شبکه در نزدیکی مرز پایداری کار می کند، احتمال وقوع ناپایداری عمدتاً ناپایداری های ولتاژ و زاویه در آن بالا می رود و خاموشی های گسترده ای که در سالیان اخیر در نقاط مختلف دنیا اتفاق افتاده نشان از عدم کفایت سیستم های کنترل دینامیکی در شرایط کنونی شبکه ها است. از این رو در این مقاله یک کنترلر بهینه با استفاده از منطق فازی جهت حفظ پایداری نوسانات سیستم قدرت پیشنهاد می گردد. نتایج حاصل از شبیه سازی حاکی از عملکرد مؤثر و کارآمد این کنترلر می باشد.

کلید واژه - پایداری نوسانات قدرت، دینامیک، سیستم تحریک، کنترل، گاورنر، منطق فازی

#### ۱. مقدمه

عمل کند که برای این منظور، استانداردهایی توسط شورای قابلیت اعتماد برق امریکای شمالی (NERC) تدوین شده است [۶]. اولین مطالعات انجام شده درباره AGC در مراجع [۷-۱۰] قابل دسترسی است. تعاریف استاندارد AGC نیز توسط IEEE انتشار یافته است [۱۱]. همچنین اولین طراحی برای کنترلر بهینه فرکانس در یک شبکه به هم پیوسته در مراجع [۱۲، ۱۳] انجام شده است. در سالهای گذشته روشهای مختلفی جهت کنترل بار- فرکانس در سیستمهای قدرت به کار گرفته شده است. تمامی این روشها سعی در کاهش تغییرات فرکانس در حالت دینامیکی و ماندگار دارند [۱۴]. از جمله روشهای ارائه شده جهت کنترل بار - فرکانس روش کنترل ساختار متغیر می باشد، که با بکارگیری الگوریتمهای مختلف سعی در بهبود پاسخ سیستم به تغییرات بار دارد [۱۵]. روش دیگری که در سال های گذشته ارائه شده، استفاده از کنترل کننده مقاوم می باشد. ترکیب این کنترل کننده با سایر کنترل کنندهها جهت طراحی جبران کنندههای که بتواند با تغییرات نقطه ای کار، پایداری فرکانس را در سیستم تضمین

مبحث کنترل تولید همواره اتوماتیک یکی از مباحث بسیار مهم در سیستمهای قدرت می باشد. از آنجایی که تغییرات بار به شکلی پیوسته می باشد، لازم است تولید به وسیله مکانیزمی که به طور خودکار عمل تنظیم تنظیم را انجام می دهد تغییر کند [۱]. اگر کنترلر اتوماتیک تولید یا AGC به سیستم اعمال نشود، هرچند طراحی مناسبی انجام گرفته باشد باز هم شبکه قدرت با مشکل مواجه خواهد شد [۲]. بهره برداری بهینه از سیستمهای قدرت، ایجاب می کند که تغییرات فرکانس در محدوده مشخصی ثابت بماند. عدم تغییر فرکانس بیانگر توازن میان تولید و مصرف است [۳]. AGC، برای اولین بار حدود ۴۰ سال پیش به کار گرفته شد. در ابتدا سیستم AGC به صورت آنالوگ و بسیار ساده بود [۴] اما امروزه، با افزایش انواع بارها و منابع تولید توان در شبکه قدرت، سیستم AGC از سیستم آنالوگ قدیمی با توابع محدود، به یک سیستم دیجیتال با قابلیت های فراوان، تبدیل شده است [۵]. AGC طراحی شده، باید بر اساس معیارهای یکسان و استانداردهای کنترلی