



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

# طرح هماهنگ مقاوم کنترلرهای PSS و STATCOM برای میراکردن

## نوسانات سیستم قدرت

### چکیده

هدف اصلی این مقاله بررسی بهبود میرائی نوسانات سیستم قدرت از طریق طراحی کنترلرهای پایدار سیستم قدرت (PSS) و جبران‌ساز STATCOM (STATCOM) است. مساله طراحی کنترلرهای PSS و STATCOM به صورت یک مساله بهینه‌سازی فرمولبندی می‌شوند. برای یک مدل توسعه‌یافته خطی شده از یک سیستم قدرت مجهز به PSS و پایدارساز مبتنی بر STATCOM، از الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO) برای جستجوی پارامترهای بهینه کنترلرها استفاده می‌شود. علاوه بر این، مقاله حاضر یک روش مبتنی بر تجزیه مقادیر تکین (SVD) را برای ارزیابی و سنجش قابلیت کنترل‌پذیری مودهای الکترومکانیکی با میرائی ضعیف ورودهای مختلف کنترلرها را مطرح می‌کند. کنترلرهای ارائه شده در یک سیستم قدرت تک ماشین باس بی‌نهایت که STATCOM بر روی آن نصب شده است ارزیابی می‌شوند. شبیه‌سازی غیرخطی حوزه زمان و نتایج تحلیل مقدارویژه نشان دهنده کارائی طرح هماهنگ در میراکردن نوسانات سیستم قدرت هستند.

### مقدمه

میراکردن نوسانات سیستم قدرت یکی از مسائل مهم در عملکردهای سیستم قدرت از سال‌های خیلی دور بوده است [1-2]. امروزه، پایدارساز معمولی سیستم قدرت (CPSS) به طور گسترده در بهره‌برداری سیستم‌های قدرت کاربرد دارد.

به طور کلی مهم است بدانیم که پارامترهای ماشین از طریق بارگذاری تغییر می‌کنند و رفتار ماشین را در شرایط عملکرد مختلف کاملاً متفاوت جلوه می‌دهند. لذا، PSS ها باید تا حدودی باعث مقاومت در برابر تغییرات پارامترهای سیستم، شرایط بارگذاری و پیکربندی‌ها شوند.

تکنیک‌های بهینه‌سازی  $H_{\infty}$  [3] به مساله طراحی مقاوم PSS اعمال می‌شوند. با این حال، مرتبه پایدارساز مبتنی بر  $H_{\infty}$  به بزرگی مرتبه پلنت (نیروگاه) است. همین موضوع باعث پیچیدگی ساختار چنین پایدارسازهایی شده و کاربرد آنها را کاهش می‌دهد.

تحلیل جامع اثرات پارامترهای مختلف CPSS روی عملکرد دینامیکی سیستم قدرت در [4] ارائه شد. نشان داده شده است که CPSS باعث میراثی رضایت‌بخشی در یک محدوده وسیع از شرایط بارگذاری سیستم می‌شود [5].

با اینکه PSSها سیگنال‌های فیدبک تکمیلی را فراهم می‌کنند، اما دارای این عیب هستند که منجر به تغییرات بزرگ در پروفیل ولتاژ می‌شوند.

پیشرفت‌های اخیر در الکترونیک قدرت منجر به توسعه سیستم‌های انتقال جریان متناوب انعطاف‌پذیر (FACTS) شده است. بهره‌برداران به دلیل افزایش الزامات سیستم قدرت، در حال شروع به نصب ادوات FACTS در شبکه‌های انتقال خود هستند. به خوبی مشخص شده است که ادوات FACTS، علاوه بر عملکرد اولیه و اصلی خود، دارای توانمندی افزایش میراثی سیستم نیز هستند [6].

جبران‌ساز استاتیک (STATCOM) از ادوات FACTS نسل دوم با اتصال موازی است که مبتنی است بر یک مبدل منبع ولتاژ (VSC) مجهز به GTOها. STATCOM با تامین توان راکتیو موردنیاز حتی در ولتاژ باس‌های پایین باعث حفظ ولتاژ شده و میراثی نوسانی توان را بهبود می‌دهند. STATCOM نسبت به جبران‌ساز استاتیک (SVC) Var دارای مزایای زیادی است.

برای بررسی اثرات پایدارساز مبتنی بر STATCOM بر روی پایداری سیستم قدرت توجه گسترده‌ای شده است [7-11]. مطالعه ارزیابی STATCOM و SVC روی افزایش پایداری در [7] معرفی شده است. تایید شده است که پایدارساز مبتنی بر STATCOM دارای عملکرد بهتری نسبت به پایدارساز مبتنی بر SVC در میرا کردن نوسانات توان و بازیابی سریع ولتاژ است. مدل STATCOM در مدل فیلیپس-هفرون مشارکت داشته و برهمکنش کنترلرهای رگولاتورهای ولتاژ AC/DC آن مطالعه شده است [8]. روش‌های متنوعی بر اساس نظریه کنترل مدرن روی طرح کنترلرهای مبتنی بر STATCOM اعمال شده است، مثل کنترلر با ساختار متغیر [9]، کنترلر مقاوم با استفاده از تکنیک  $H_{\infty}$ ، و تکنیک شکل‌دهنده حلقه [10]. بهبود میراثی

نوسانات سیستم قدرت به کمک STATCOM در [11] مطالعه شده است؛ با این حال روش طرح مقاوم کنترلر و هماهنگی با PSS در فرایند طراحی مدنظر قرار نگرفته است.

در این مقاله، ارزیابی جامع اثرات طرح مقاوم کنترلر کنترلرهای تحریک و مبتنی بر STATCOM در دو حالت انجام گرفته است؛ اعمال به صورت مستقل و نیز از طریق کاربرد هماهنگ. مساله طراحی به یک مساله بهینه‌سازی تبدیل می‌شود که در آن از الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO) برای جستجوی تنظیمات بهینه پارامترهای پایدارسازها استفاده می‌شود. برای شناسایی کارایی هر ورودی کنترلر، یک سنجش قابلیت کنترل‌پذیری مبتنی بر تجزیه مقادیر تکین (SVD) به کار می‌رود. برای تکمیل بحث، نتایج تحلیل مقدارویژه و شبیه‌سازی غیرخطی به کار گرفته شدند تا کارایی و استحکام پایدارسازهای ارائه شده برای افزایش پایداری سیستم نشان داده شود.

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه، افزایش پایداری سیستم قدرت از طریق PSS و پایدارساز مبتنی بر STATCOM در دو حالت با کاربرد مجزا (مستقل) و کاربرد هماهنگ بحث و بررسی شد. یک کنترلر میراکننده تکمیلی به حلقه کنترلر ولتاژ STATCOM AC افزوده شد تا قدرت میرایی نوسانات توان از طریق STATCOM بهبود یابد. هماهنگی بین پایدارساز میراکننده STATCOM و کنترلرهای ولتاژ PI داخلی در مرحله طراحی در نظر گرفته می‌شود. برای مساله طراحی پایدارساز ارائه شده، از یک تابع هدف مبتنی بر مقدارویژه استفاده می‌شود تا نسبت میرایی سیستم افزایش یابد. پارامترهای تنظیم پایدارساز ارائه شده به کمک PSO بهینه شدند. پایدارسازهای ارائه شده بر روی یک سیستم قدرتی که تحت اغتشاشات شدید و شرایط مختلف بارگذاری قرار دارد اعمال می‌شوند. نتایج تحلیل مقدارویژه و شبیه‌سازی نشان دهنده کارایی و استحکام پایدارساز ارائه شده و توانایی آن در بهبود میرایی نوسانات فرکانس پائین است که به طور قابل توجهی پروفیل ولتاژ سیستم را بهبود می‌دهد.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی