



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

طرح هماهنگ کنترلر TCSC و PSS با به کارگیری تکنیک بهینه

سازی ازدحام ذرات

چکیده- این مقاله کاربرد تکنیک بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO) برای طرح هماهنگ پایدارساز سیستم قدرت (PSS) و یک کنترلر مبتنی بر جبرانساز سری کنترل‌شده با تریستور (TCSC) را معرفی می‌کند تا پایداری سیستم افزایش یابد. مساله طراحی PSS و TCSC به صورت یک مساله بهینه‌سازی حوزه زمان فرمولبندی می‌شود. برای جستجوی پارامترهای بهینه کنترلر، از الگوریتم PSO استفاده می‌شود. با کمینه کردن تابع هدف حوزه زمان، که در آن انحراف سرعت نوسانی روتور ژنراتور هم دخالت دارد، عملکرد پایداری سیستم بهبود می‌یابد. برای مقایسه توانمندی PSS و کنترلر TCSC، این‌ها ابتدا به صورت مستقل و سپس در یک حالت هماهنگ و برای کاربردهای منفرد و هماهنگ¹ طراحی می‌شوند. کنترلرهای ارائه‌شده بر روی یک سیستم قدرت با اتصال ضعیف تست می‌شوند. تحلیل مقدارویژه و نتایج شبیه‌سازی غیرخطی ارائه می‌شوند تا کارایی روش طرح هماهنگ نسبت به طرح منفرد نشان داده شود. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهند که کنترلرهای ارائه شده در میرا کردن نوسانات فرکانس پائین ناشی از اغتشاشات کوچک مثل تغییر در توان مکانیکی ورودی و تنظیمات ولتاژ مرجع، موثر هستند.

عبارات کلیدی- بهینه‌سازی ازدحام ذرات، مدل فیلیپس- هفرون، پایداری سیستم قدرت، PSS، TCSC.

1. مقدمه

نوسانات فرکانس پائین وقتی رخ می‌دهند که سیستم‌های قدرت بزرگ به خطوط ارتباطی با اتصال ضعیف پیوند خورده باشند. این نوسانات ممکن است ادامه یافته و رشد کنند و در نهایت چنانچه میرایی کافی موجود نباشد، منجر به جدائی سیستم شوند [1]. پایدارسازهای سیستم قدرت (PSS) اکنون به صورت روتین در صنعت به کار می‌روند تا نوسانات را میرا کنند. با این حال، تحت برخی شرایط عملکردی، این تجهیز ممکن است میرایی کافی را ایجاد نکند و لذا علاوه بر PSS از گزینه‌های موثر دیگری استفاده می‌شود. پیشرفت‌های اخیر در زمینه

¹ Individual and coordinated

الکترونیک قدرت موجب استفاده از کنترلرهای سیستم انتقال انعطاف‌پذیر (FACTS) ac در سیستم‌های قدرت می‌شود. این کنترلرها قادر به کنترل بسیار سریع شرایط شبکه هستند و این ویژگی ادوات FACTS می‌تواند در راستای بهبود پایداری سیستم قدرت مورد استفاده قرار گیرد [2]. جبرانسازی سری کنترل‌شده با ترستور (TCSC) یکی از عناصر مهم خانواده FACTS است که به وفور در خطوط انتقال بلند در سیستم‌های قدرت نوین مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد و می‌تواند نقش‌های مختلفی در زمینه عملکرد و کنترل سیستم‌های قدرت ایفا کند، مثلاً در پخش بار برنامه‌ریزی‌شده؛ کاهش اجزاء نامتقارن؛ کاهش تلفات کل؛ پشتیبانی از ولتاژ؛ محدودسازی جریان‌های اتصال کوتاه؛ تخفیف رزونانس زیرسکرون (SSR)؛ میرا کردن نوسانات سیستم؛ و بهبود پایداری گذرا [3] - [6]. موضوع تنظیم پارامتر کنترلر FACTS در حضور PSS یک موضوع پیچیده است چون کنترل ناهماهنگ محلی کنترلر FACTS و PSS ممکن است موجب برهم‌کنش‌های غیرپایدارکننده شود. برای بهبود عملکرد کلی سیستم، PSS ها و کنترلرهای FACTS میراکننده نوسانات توان (POD) باید در یک حالت هماهنگ کار کنند [7] - [8].

ساختار کنترلر پسفاز - پیشفاز مرسوم توسط بهره‌برداران سیستم قدرت ترجیح داده می‌شود چون تنظیم آن‌لاین آن ساده بوده و نیز با اعمال برخی تکنیک‌های تطبیقی و یا ساختار متغیر می‌تواند باعث تضمین پایداری شود. به طور سنتی، برای مطالعات پایداری سیگنال کوچک یک سیستم قدرت، مدل غیرخطی فیلپس - هفرون برای سال‌ها مورد استفاده قرار گرفته است، که نتایج قابل اعتمادی هم در بر داشته است. با این که یک مدل غیرخطی است، اما برای مطالعه نوسانات فرکانس پایین و پایداری سیستم‌های قدرت کاملاً دقیق و صحیح است. همچنین این مدل به طور موفقیت‌آمیزی برای طراحی و تنظیم PSS های کلاسیک به کار رفته است [9]. مساله تنظیم پارامتر کنترلر FACTS یک موضوع پیچیده است. تکنیک‌های مرسوم مختلفی در نوشتجات در رابطه با مسائل طراحی پایدارکننده‌های مرسوم سیستم قدرت ارائه شده است، مثل: تخصیص مقدار ویژه، برنامه‌نویسی ریاضی، رویه‌گرادیان برای بهینه‌سازی و نیز نظریه کنترل مدرن. متأسفانه، این تکنیک‌های مرسوم زمان‌بر هستند چون از حالت تکرار استفاده کرده و نیازمند بار محاسباتی سنگینی هستن و نیز همگرایی کندی دارند. علاوه بر این، فرایند جستجو در آنها مستعد این است که در کمینه‌های محلی باقی مانده و پاسخ بدست آمده ممکن است پاسخ بهینه نباشد [10].

اخیراً، تکنیک بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO) به عنوان یک الگوریتم نویدبخش برای مسائل بهینه‌سازی معرفی شد. PSO یک تکنیک بهینه‌سازی تصادفی مبتنی بر جمعیت است که از رفتار اجتماعی دسته پرندگان و یا ماهی‌ها الگوبرداری کرده است [11]. PSO شباهت‌های فراوانی به تکنیک بهینه‌سازی الگوریتم ژنتیک (GA) دارد؛ مثل مقداردهی اولیه جمعیت پاسخ‌های تصادفی و جستجو برای پاسخ بهینه با بروزرسانی نسل‌ها. با این حال، برخلاف الگوریتم ژنتیک، PSO دارای هیچ عملگر تکاملی مثل ترکیب^۲ و جهش^۳ نیست. یکی از مزیت‌های مهم PSO نسبت به الگوریتم ژنتیک سادگی الگوریتم آن است که از پارامترهای کمتری استفاده کرده و به راحتی قابل اجرا است. در PSO، پاسخ‌های بالقوه، موسوم به ذرات^۴، با پیروی از ذرات بهینه فعلی از فضای مساله پرواز می‌کنند (؟) [12].

در این مقاله، ارزیابی جامع اثرات PSS و کنترل مبتنی بر TCSC در دو حالت انجام می‌گیرد: وقتی که به صورت مستقل اعمال می‌شوند و وقتی به صورت هماهنگ و در کنار هم هستند. مساله طراحی PSS و کنترل مبتنی بر TCSC جهت بهبود پایداری سیستم قدرت به یک مساله بهینه‌سازی تبدیل می‌شود. هدف طرح این است که پایداری یک سیستم قدرت تک ماشین باس بی‌نهایت که در معرض اغتشاش قرار دارد ارتقا یابد. برای جستجوی پارامترهای بهینه PSS و کنترل TCSC از تکنیک PSO استفاده می‌شود. طرح پایدارساز TCSC مبتنی بر PSO (PSOTCSC) و PSS مبتنی بر PSO (PSOPSS) بیان شده و عملکرد آنها با یک پایدارساز معمولی سیستم قدرت (CPSS) مقایسه می‌شود. نتایج شبیه‌سازی هم بیان می‌شوند تا کارایی پایدارسازهای ارائه شده جهت بهبود پایداری دینامیکی سیستم قدرت نمایش داده شود.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، افزایش پایداری سیستم قدرت به کمک طرح هماهنگ PSS و کنترل مبتنی بر TCSC بیان و بحث می‌شود. مساله طرح هماهنگ PSS و کنترل مبتنی بر TCSC به صورت یک مساله بهینه‌سازی فرمولبندی شده و از تکنیک بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO) به کار می‌روند تا پارامترهای بهینه کنترل را جستجو کند. این کنترلرها به دو صورت طراحی می‌شوند: هر دو به صورت منفرد، و در یک وضعیت هماهنگ، و

² crossover

³ mutation

⁴ particles

عملکرد آنها با یک پایدارساز معمولی سیستم قدرت مقایسه می‌شود. این کنترلرها روی یک سیستم قدرت با اتصال ضعیف که در معرض انواع اغتشاشات قرار دارد تست می‌شوند. نتایج شبیه‌سازی نشان دهنده کارایی روش طرح هماهنگ نسبت به طرح منفرد کنترلرها است. علاوه بر این، مشاهده می‌شود که تلاش‌های کنترلی صورت گرفته در حالت هماهنگ نسبت به طرح منفرد، کاهش چشم‌گیری دارد که موید توانایی روش هماهنگ برای بهره‌برداری کامل از طرح‌های کنترلی است تا پایداری دینامیکی سیستم قدرت را افزایش دهد.



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