



تنظیم بهینه تپ ترانسفورماتورها و ولتاژ خروجی نیروگاهها با هدف کاهش تلفات و بهبود
بارپذیری با استفاده از الگوریتم های PSO و ACO

احسان جودت^{۱*}، آیلار حامی فر^۲، وحید تلاوت^۳

E.jodat66@gmail.com

۱- موسسه آموزش عالی کمال ارومیه- برق قدرت

Aylar.hamifar1369@gmail.com

۲- موسسه آموزش عالی کمال ارومیه- برق قدرت

V.talavat@urmia.ac.ir

۳- عضو هیات علمی دانشگاه ارومیه- گروه برق

خلاصه:

با توجه به گسترش روزافزون مصرف انرژی الکتریکی، یکی از موضوعات مهم و اساسی در سیستم قدرت رساندن این انرژی از تولیدکننده به مصرف کننده با حداقل میزان تلفات می باشد. در یک سیستم قدرت تلفات از پارامترهای مهمی است که میزان بهینه بودن و راندمان و هزینه های طولانی مدت بهره برداری از سیستم را تعیین می نماید که شامل تمامی اتلاف های انرژی الکتریکی در تمامی مراحل سیستم قدرت شامل بخش های تولید، انتقال و توزیع می باشد. در این مقاله به اندازه ولتاژ ترمینال نیروگاه های کنترل شده با ولتاژ و اندازه تپ ترانسفورماتورهای موجود در خطوط انتقال سیستم قدرت در راستای کاهش تلفات اهمی سیستم قدرت در دو حالت شامل بهینه سازی بدون در نظر گرفتن ضریب افزایش بار پذیری شبکه و بهینه سازی با در نظر گرفتن ضریب افزایش بار پذیری پرداخته شده است. البته در کنار تلفات اهمی شبکه به بهبود معیار پروفیل ولتاژ شین های بار شبکه نیز به عنوان یکی از فاکتورهای اساسی در تحلیل و ارزیابی بهبود عملکرد سیستم توجه شده است. در این مقاله از الگوریتم های بهینه سازی هوشمند PSO و ACO استفاده شده است. هدف از این تحقیق مقایسه عملکرد الگوریتم های ACO و PSO با یکدیگر در عمل بهینه سازی در سیستم های قدرت، تنظیم بهینه تپ ترانسفورماتورهای موجود در سیستم قدرت، تنظیم بهینه اندازه ولتاژ ژنراتورها در سیستم قدرت، کاهش تلفات اهمی در سیستم های قدرت و بهبود پروفیل ولتاژ شبکه میباشد. با بررسی نتایج بدست آمده در این مطالعه، در حالت کلی می توان گفت اعمال الگوریتم های PSO و ACO به منظور تنظیم بهینه اندازه ولتاژ ترمینال نیروگاه های کنترل شده با ولتاژ و اندازه تپ ترانسفورماتورهای موجود در خطوط انتقال

* Corresponding author: کارشناسی ارشد مهندسی برق- قدرت

Email: e.jodat66@gmail.com



سیستم قدرت، با در نظر گرفتن ضرایب وزنی مناسب برای هر یک از مولفه های تابع هدف، تاثیر قابل توجهی دارند. این مطالعه می تواند نیاز به توسعه سیستم های قدرت برای تامین بارهای مصرفی در آینده را به صورت کامل رفع نماید، به گونه ای که هیچ محدودیتی از شبکه دچار نقض نگردد.

کلمات کلیدی: تپ ترانسفورماتورها، الگوریتم تجمع ذرات، الگوریتم کلونی مورچگان، بهینه سازی، تلفات، بهبود بارپذیری

مقدمه:

در سیستم های قدرت بیشترین قسمت از تلفات الکتریکی، مربوط به تلفات اهمی خط است. هرچند در طراحی سیستم انتقال قدرت با ایده افزایش سطح ولتاژ انتقال، میزان تلف توان اهمی خط را به میزان قابل توجهی کاهش می دهند ولی ملاحظات اقتصادی و همچنین افزایش تلفات در ابعاد دیگر باعث محدودیت افزایش سطح ولتاژ از یک میزان معین می شود. یک راهکار دیگر جهت کاهش تلفات اهمی خط افزایش مقطع هادی است که این امر نیز دارای محدودیت های اقتصادی و طراحی است. از طرف دیگر در سیستم های قدرت پایداری و تنظیم ولتاژ در نقاط مختلف شبکه بسیار مهم می باشند.

در بارهای مختلف افت ولتاژ در ترانسفورماتورها و خطوط نیز تغییر می کند و سبب تغییر ولتاژ شبکه می شود. کنترل ولتاژ شبکه های توزیع و انتقال عمدتاً توسط تب چنجر ایجاد می شود. تب چنجرها به طور گسترده ای برای کنترل ولتاژ شبکه در سطوح مختلف ولتاژی به کار گرفته می شوند. اساس کار تب چنجر بر تغییر نسبت تبدیل ترانس استوار است. بدین ترتیب که با انشعاباتی که در سیم پیچ فشار قوی تعبیه می گردد تعداد دور سیم پیچ را تغییر داده و سبب تغییر ولتاژ خروجی ترانس می گردد و بدین صورت باعث پایداری سیستم می گردد. با توجه به افزایش هزینه های تولید و انتقال انرژی و مسائل زیست محیطی، همواره سعی بر این است که با بهره برداری بهینه از سیستم موجود به کاهش تلفات و افزایش راندمان در سیستم دست پیدا کنیم.

بهینه سازی یک فعالیت مهم و تعیین کننده در طراحی ساختاری است. طراحان زمانی قادر خواهند بود طرح های بهتری تولید کنند که بتوانند با روش های بهینه سازی در صرف زمان و هزینه طراحی صرفه جویی نمایند. بسیاری از مسائل بهینه سازی در مهندسی، طبیعتاً پیچیده تر و مشکل تر از آن هستند که با روش های مرسوم بهینه سازی نظیر روش برنامه ریزی ریاضی و نظایر آن قابل حل باشند.

هدف از بهینه سازی، یافتن نقاطی است که در یک تابع هزینه مشخصی، باعث ایجاد کمترین مقدار شوند. بهینه سازی، فرآیندی است که در آن با انجام تغییرات متوالی در ورودی های اولیه، منجر به کسب نتایج بهتری در جستجوی نقاط بهینه شود. بعضی از توابع آزمون وجود دارند که دارای اکسترمم های محلی می باشند و این امر می تواند محک مناسبی برای الگوریتم های پیشنهادی جهت حل یک مساله بهینه سازی واقع