

GÜÇ SİSTEMİN FREKANS KONTROLÜ VE MODELLENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Shah Jahan SAFI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2014

ÖZET

Güç sistemlerinde kontrol edilmesi gerekli en önemli parametrelerinden biri frekans ve gerilim kontrolüdür. Güç sistemlerinin kararlı bir şekilde çalışabilmesi için standart frekans değişimi sınırlar içinde (frekansta maksimum izin verilen değişimi $\pm 0,5\text{Hz}$) veya daha önceden belirlenmiş sabit frekans değerinde (50 veya 60 Hz) ve üretilen ile tüketilen güç dengesinin sağlanmış olması ve gereklidir. Bununla beraber, elektrik enerjisinin yüksek miktarlarda depolanamaması ve yük talebinin zamana bağlı olarak sürekli değişmesi nedeniyle bu dengelerin korunması özellikle enterkonnekte sistemlerde karmaşık kontrol yöntemlerinin uygulanmasını gerektirir. Genel olarak, frekansın kontrolü direkt olarak aktif gücün kontrol edilmesi ile mümkündür ve sistemde aktif güç dengesini sağlayan ve sistem frekansını kontrol eden bu yöntemlere otomatik üretim kontrolü (ing. AGC) adı verilir. Bu çalışmada; yük frekans kontrolü ile sistemden optimum frekans sapması ve optimum ara bağlantı hattı güç değişimi cevabı elde edilebilmesi amacıyla, Ziegler-Nichols (ZN) klasik yönetimi, Bulanık Mantık (BM) ve yapay zeka tabanlı bazı gelişmiş optimizasyon algoritmaları kullanılmış ve kontrolör parametrelerinde optimizasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Kontrolör olarak, oran-integral-türev (PID) kontrolörler kullanılmış, kazanç güncelleme işlemleri BM, Parçacık Sürüsü optimizasyon (PSO), Yerçekimi Arama Algoritması (YAA) ve Diferansiyel evrim (DE) algoritmaları ile ayrı ayrı karşılaştırmalı olarak gerçekleştirilmiştir. Yerçekimi arama algoritması kullanılarak optimize edilen PID kontrolör sonuçları ZN, BM, PSO, ve DE tabanlı PID kontrolörün sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Ardından YAA tabanlı PID-kontrolörün kontrol performansını literatürdeki çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Son olarak, sistem cevabındaki sönümlü osilasyonların azaltılması ve kontrol dayanıklılığının belirlenmesi amacıyla yerçekimi arama algoritması ile optimize edilen bir PID-kontrolör tasarlanıp, kontrolör optimize edilen parametrelerinin sabit değerlerinde tutarak, sisitemindeki zamana bağlı yük değişime göre sistem frekans kontrol performansı 6 farklı çalışma durumunda analizi yapılmıştır.

Bilim Kodu : 905.1.150
Anahtar Kelimeler : Güç sistemin frekans kontrolü, Güç sistemin modellenmesi, Yerçekimi Arama Algoritması (YAA), PID Kontrolör.
Sayfa Adedi : 137
Danışman : Öğr. Gör. Dr. Süleyman Sungur TEZCAN
İkinci Danışman : Yrd. Doç. Dr. İbrahim EKE