

Ülkemizdeki Reaktif Güç Kompanzasyonu Uygulamasına Bir Bakış-II

Elk. Müh. Ahmet Becerik
ahmet.becerik@emo.org.tr



4. Diğer Ülkelerin Reaktif Güç Uygulamaları:

Ülkemiz için uygulanmasına başlanan ve önümüzdeki yıllarda değiştirilmesi hedeflenen $\cos\phi$ değerleride (endüktif $\cos\phi$ 0,99, Kapasitif $\cos\phi$ 0,995) göz önünde bulundurulduğunda gelişmiş scada sistemlerine sahip ve elektrik kalitesi kavramına verilen önemin ülkemizle karşılaştırılmayacak durumda bulunan batı ülkelerinde bile uygulamasının bulunmadığı bilinmektedir.

TEDAŞ web sitesinde yayımlanan M. Kozanlı tarafından sunulan çalışmadan yararlanarak kimi ülkeleri incelediğimizde, örneğin komşumuz Bulgaristan'ın Şebeke Yönetmeliği'nde iletim sistemine bağlı olacak üretim tesisleri, dağıtım şirketleri, müşterilerin bağlantılarını düzenleyen maddede (madde 27) iletim şirketi ile anılan grup arasında başkaca bir anlaşma olmaması halinde güç faktörünün en az $\cos\phi$ 'nin 0,9 olması istenmektedir. Bulgaristan'ın UCTE (Union for Coordination of Transmission of Electricity) üyesi olduğu gerçeği de göz ardı edilmemelidir. ABD'de tarife politikaları nedeniyle kompanzasyon esas olarak OG seviyesinde yapılmaktadır. Dağıtım sistemine bağlanacak küçük güçteki üretim santrallerinden istenen güç faktörü $\cos\phi$ 0,95 olarak belirlenmiştir. Almanya'da kompanzasyon uygulaması reaktif enerjinin tüketildiği noktada AG seviyesinde yapılmaktadır. Fransa'da EDF 63 ve 90 kV'luk şebekelerde sabit kapasitör bankları ile kompan-

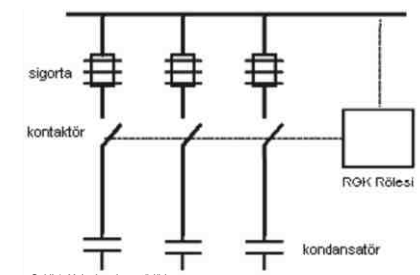
zasyonun yanı sıra 10-15-20 kV'luk şebekelerde çoklu kapasitör bankları ile kompanzasyon gerçekleştirilmektedir. OG müşterileri $\cos\phi$ 0,928'den az olmayacak şekilde kompanzasyon yapmak sorumluluğu taşımaktadır. Avustralya Elektrik Dağıtım Yönetmeliği (yayın tarihi Ocak 2006) incelendiğinde müşterilerden istenen güç faktörü müşterinin çektiği güce ve gerilim seviyesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Örneğin 22 kV seviyesindeki müşteriler için güç faktörü endüktif ve kapasitifte maksimum $\cos\phi=0,9$, 66 kV seviyesindeki müşteriler için güç faktörü endüktifte $\cos\phi=0,95$ ve kapasitifte maksimum $\cos\phi=0,98$ olarak belirlenmiştir.

Ülkemizdeki yüksek değerlerde reaktif güç kompanzasyon uygulamasına yönelik yönetmelik değişikliği öncesinde, TEDAŞ'ın önerisi çerçevesinde EPDK'da ülkemizin çeşitli üniversitelerinden öğretim üyelerinin katılımıyla yapılan bilimsel toplantının sonucunda ülke genelinde dağıtım şirketleri ve müşterileri için **uygulanacak güç faktörü nihai değeri** ve uygulama takvimi konusunda ortak bir görüş oluşturulamadığı, sağlanan ortak düşüncenin ülke genelinde OG ve AG'de klasik konvansiyonel kompanzasyon uygulamasının fazlasıyla mevcut olduğu ve yapılacak yeni kompanzasyon uygulamalarının **"Harmonik Filtreli Kompanzasyon Uygulaması"** olması gerektiği bilinmekte, EPDK tarafından yayımlanan yüksek güç değerlerini içeren yasal düzenlemelerin ise gelişmiş ve bilimi

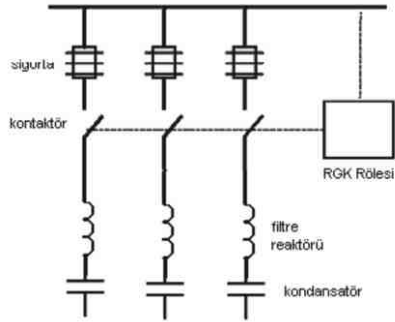
kılavuz edinilen hangi ülkelerde uygulandığı sektörde ve kamuoyunda bilinmez konumdadır.

5. Uygulanan AG Kompanzasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması:

Ülkemizde alçak gerilim seviyesinde yapılan kompanzasyonda en sık karşılaşılan çözüm olarak kontaktörlü yalın kondansatör çözümüdür. Bunun nedeni, bu sistemlerin ekonomik ve kolay bir çözüm sunmasıdır. Bu yöntem, yükün reaktif güç gereksinimine göre, belli bir dizine sahip kondansatör kademelerinin, elektronik reaktif güç kontrol (RGK) rölesi ve kontaktörler yardımıyla devreye alınıp, devreden çıkarılmasına dayanır. Hızlı değişmeyen yükler için ekonomik ve kolay bir yöntem olmasına karşın, bu yöntemin çeşitli sakıncaları vardır. Kontaktörler şebeke gerilimi ve kondansatör üzerindeki gerilimi dikkate almadan rastgele bir anda ateşleme yaptıklarından dolayı, bara üzerinde ani ve hızlı gerilim yükselmeleri veya çukurları ile kondansatörler üzerinde aşırı geçiş akımları oluşabilmektedir. Bu durum aynı baradan beslenen PLC, CNC ve motor sürücü gibi hassas sistemlerin



Şekil 1. Yalın kondansatörlü kompanzasyon



Şekil 2. Filtreli Kompansasyon

bozulmasına ya da yanlış çalışmasına ve kondansatörlerin ömürlerinin kısalmasına neden olmaktadır. Kontakör yapışması ise sıkça karşılaşılan diğer bir önemli mekanik sorundur. Bununla birlikte yalın kondansatörlerin şebeke empedansı ile rezonansa girip patlama tehlikesi de vardır.

Yalın kondansatör yönteminin bazı sakıncalarının önlenmesi için kontakörlü filtreli kondansatör çözümü geliştirilmiştir. Kontakörlü filtre çözümü ise temel olarak yalın kondansatör çözümüne benzemektedir ancak farklı olarak kondansatöre seri halde bir anti-harmonik filtresi bağlanmaktadır. Seri bir reaktörün bağlanması ile kondansatörün şebeke empedansı veya yük ile oluşturabileceği rezonans tehlikesi ve anahtarlama esnasında oluşan aşırı akım ve gerilim bileşenleri sınırlandırılmaktadır. Kontakör yapışmalarına bu sistem yapısında da rastlanabilmektedir. Bu sistem de yine yalın kondansatör yöntemindeki gibi, hızlı değişen yüklerin kompanzasyonunda kullanılamamaktadır.

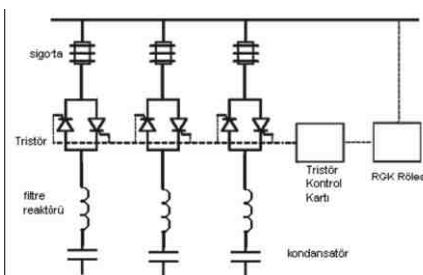
Hızlı değişen yük durumlarında güç faktörünün elektromekanik olarak sürülen kondansatör kademeleriyle değişmesi zordur. Böyle durumlarda geleneksel sistem, yükün gereksinimi olan reaktif gücü karşılamakta gecikir. Dolayısı ile tristör anahtarlama kondansatör gruplarının kullanımı zorunluluk haline gelmiştir. Tristör anahtarlama kompanzasyon sistemleri, bara gerilimi ile kondansatör

geriliminin sıfır noktasında kondansatör gruplarını devreye alma ve akımın sıfır noktasında devreden çıkarma esasına göre çalışır. Bununla birlikte, kondansatörlere seri olarak bağlanan anti-harmonik filtresi ile rezonans riski de sınırlandırılmaktadır. Geçici rejim aşırı akım ve gerilimlerin oluşması, kondansatörlerin hangi anda ateşlendiğine bağlıdır. Sürekli değişen koşullarda, mükemmel geçici rejimsiz bir anahtarlama sağlamaya olanaksızdır, ancak uygun bir izlenmelerin getirdiği değerlendirmelerle tristörün, kabul edilebilir sınırlarda anahtarlama yapması sağlanabilir. Doğası gereği sonsuz ömürlü bir yarı-iletken olan Tristör kontakörden çok daha uzun süreli kullanılmaktadır. Ayrıca tristörlerin anahtarlama hızı mikro saniye seviyesinde olduğundan hızlı değişen yüklerin kompanzasyonunda çok etkin bir sistem çözümünü sunmaktadır. Tristörlü anahtarlama, kaynak makinesi, vinç, asansör ve benzeri sık ve kısa periyotlarla reaktif güç ihtiyacı olan endüktif yüklerin reaktif güç ihtiyacını anlık olarak karşılayabilecek tek yöntemdir.

6. Değerlendirme:

Ülkemizde elektrik arzında yaşanan sıkıntıları en az düzeye indirmeye yönelik olarak son dönemde yasa ve yönetmelikler bağlamında yapılan yasal düzenlemeler kamuoyunda ve işletmelerde karmaşık, yeterli ölçüde bilinmeyen teknik boyutları olan enerji yönetimi sorunlarını gündeme getirdi.

Elektrik/elektronik mühendisi çalıştırma, hizmet alma danışma v.b. yaygın geleneği bulun-



Şekil 3 Tristör Anahtarlama Kompanzasyon

mayan ülkemizde kompanzasyon konusu, yürürlükteki yüksek reaktif güç değerleri ile ülkemizdeki küçük büyük tüm işletmelerine bir kabus gibi çökmüştür. Reaktif güç değerleri teknik öneri ve düşüncelerin işletmelerce izlenmesinin gerektiği yoksa büyük parasal kayıplara ve teknik sorunlara neden olacağı görülmekte ve yaşanmaktadır.

Günümüzde elektronik sayaçların, TEDAŞ uygulamalarıyla mekanik sayaçların yavaş yavaş yerini alması ve mekanik sayaçların kullanımdan kaldırılması, son kullanıcıların kompanzasyonda zorlanmalarına neden olmaktadır. Çünkü, elektronik sayaçlar enerjileri her faz için ayrı biriktirmektedir. Yani mekanik sayaçlar gibi vektörel toplama yapmaz. Sonuç olarak trifaze kondansatör grupları ve monofaze eski tip rölelere sahip işletmelerde sonuç vermeyebilmektedir.

Ülkemizdeki kıt olan enerji kaynaklarının verimli kullanılması açısından tüketicileri kompanzasyon yapmaya desteklemek bağlamında çalışma yapmak doğru bir yaklaşım olmalıdır. Kompanzasyonu teşvik eden "geniş reaktif ceza oranlı" enerji satış felsefesi değiştirilerek, EPDK tarafından yapılan yasal düzenlemelerle ve 2008 yılında, bir önceki yıla göre %30 oranında artışla reaktif enerji bedeli yayımlanması, uygulamalarla cezanın neredeyse zorunlu hale getirilmesi doğru bir yaklaşım değildir.

Kaynakça:

- 1- 1.EVK Enerji Verimliliği ve Kalitesi 2005 Sempozyumu Bildiriler Kitabı
- 2- Elektrik Tesislerinde Harmonikler-Birsen Yayınevi
- 3- Alper Terciyanlı Sunumu
- 4- TEDAŞ Sistem İşletme Bakım Dairesi Başkanlığı Sunumu
- 5- M. Kıyan - M. Kayabaşı Elektrolojik Ltd.Şti.-Hacettepe Tekmer-Ankara