

REAKTİF KOMPANZASYON TASARIMI VE İŞLETMESİ İÇİN KISA NOTLAR

Kompanzasyon, akım ile gerilim arasındaki açının sıfıra yaklaştırılıp güç faktörünün düzeltilerek enerji veriminin artırılmasıdır. Güç faktörünün düzeltilmesi içinde sistemden çekilen reaktif gücün sıfıra yaklaştırılması gerekir. Aksi halde;

- Şebeke öğeleri üzerindeki ısı kaybı arttığından dolayı kablo kesitinin yükselmesi gerekir. CosQ değerini 0,80'den 0,99'a çıkararak kablo kesitinin %25 oranında küçülmesini sağlarız.
- Şebekeden çekilen büyük reaktif güçler, gerilim düşümleri oluşturarak gerilimin genliğini azaltırlar. Dolayısıyla güç kaybı da artar.
- Kapasitif yükler harmonik rezonanslara neden olur. Alternatif akım ve gerilimin sinüs eğrilerini bozarak nötr iletkeni üzerinde geçen akımın artmasına neden olur.

Tüm bu olumsuz etkilerin giderilebilmesi ve yasal gereklilikler çerçevesinde reaktif güç kompanzasyonu zorunluluktur.

Kompanzasyon İçin Temel İlkeler

Birçok değişik özellikte yükün, değişik zamanlarda devreye alınıp devreden çıkarıldığı durumlarda, merkezi otomatik kompanzasyon uygulanır. Bu sistemde, yükün güç faktörü ($\cos\phi$) ve büyüklüğü sürekli değiştiğinden yükün reaktif güç bileşeni bir kompanzasyon rölesi ile sürekli ölçülerek buna göre en uygun miktarda kondansatör bataryası devrede tutulur.

Merkezi otomatik kompanzasyonda temel ilke, birkaç kontaktörle anahtarlanan kondansatör kümelerinin, gereksindiği kadarının devrede tutulmasıdır. Kompanzasyon rölesi, şebekeden çekilen reaktif gücü, üzerinde ayarlı güçten büyük görürse, sıradaki kontaklarını kapayarak sıradaki kademeyi devreye alır. Eğer röle, şebekeye verilen reaktif gücü, üzerinde ayarlı güçten büyük görürse, sıradaki kontağını açarak kondansatör kademesini devre dışı bırakır. Röle ayarlı olduğu güçten daha küçük bir reaktif güç akışı ölçtüğü zamanlarda ise hiçbir şey yapmaz.

Röle üzerinde yapılan güç ayarı, en küçük kondansatör kümesi gücü kadar seçilmelidir. Bu ayar, röle üzerinde tanımlayan ayar düğmesi, pek çok röle tipinde; C/k ile işaretlidir. Burada C: 1. kademenin kVAR olarak gücü; k: röleyi besleyen akım trafosunun çevirme oranıdır. Genelde pek çok röle, "baştan al baştan çıkart" esasına göre çalışır. Böylece en küçük güçte seçilen 1. kademenin hem devreye almalarda, hem de devreden çıkarmalarda, gerekli duyarlılıkla bir güç artışı (ya da azalışı) sağlamasına imkan tanınmış olur.

C/k gereğinden küçük seçilirse, ağaç kakan hareketine yakalanma riski çok yüksektir. Yani röle, bir yönde, ayarlı olduğu değerden büyük bir reaktif güç akışı saptayıp bir kademeyi anahtarlayacak fakat bu kademenin anahtarlanması ile (kendi ayar aralığı bu kademe gücünün

altında kaldığından) diğer yönde, ayar değeri üzerinde, bir reaktif güç akışı saptayarak aynı kademenin ters anahtarlamasını yapacak ve bu böyle sürüp gidecektir. Ta ki kondansatör veya kontaktör tahrip olana dek.

C/k'nın büyük seçilmesi ise rölenin duyarsızlaşması ve eksik ya da aşırı kompanzasyona yol açar.

Kompanzasyon İşletmesinde Temel Noktalar

Akım trafosu, kondansatör sisteminin bağlı olduğu nokta ile yük arasına değil, bu nokta ile kaynak arasına bağlanmalıdır. Akım trafosu primer anma akımı, kaynaktan çekilebilecek maksimum akımın üstünde olmamalıdır. Aksi takdirde duyarlılık azalır.

Tüm kondansatörler devreye alındığında çekebilecekleri toplam akım, kompanzasyon ana besleme şalteri (kablo ve bara kesitleri de buna uygun olmalı) anma akımının altında kalmalı ve uygulamada kompanzasyon sistemi devre dışı bırakılırken bu şalterle değil tek tek kademe kontaktörleri vasıtasıyla devre dışı bırakılmalıdır.

Kademeler, deneme amaçlı olarak el konumunda devreye alınıp çıkarılırken bir kademenin devre dışı bırakılmasından sonra tekrar devreye alınabilmesi için kondansatörün minimum deşarj süresi kadar (bir dakika) beklenmelidir. Daha seri çalışmanın gerektiği hızlı yük değişimi olan tesislerde, ek deşarj dirençleri veya bobinleri kullanılmalıdır. Böylece deşarj süresi 1 saniyeye düşürülebilir.

Kompanzasyon kademeleri; 1. Kademe, en küçük güçte; 2. Kademe, bunun iki katı güçte ve yeterli güce ulaşıldıktan sonraki kademeler, bir birine eşit güçte seçilmelidir. Böylece hem gece veya hafta sonu yükleri gibi küçük yüklerin, hem de çalışma günü içerisindeki küçük yük değişimlerinin uygun kompanzasyonu sağlanır.

50 veya 100 kVAR'lık kademelerin kullanılması gereken hallerde, böyle bir kademenin tek bir kontaktörle veya tek bir kontakın kapanmasıyla aynı anda enerjilenen birkaç kontaktörle devreye alınması yerine, yükü 25'er kVAR'lık gruplara ayırıp her bir grubu birbirinin yardımcı kontakları üzerinden peş peşe enerjilenen birkaç kontaktörle devreye alma yolu tercih edilmelidir. Bu şiddetli şarj akımlarının azalmasını sağlayacaktır.

Kademe kontaktörleri seçilirken her bir kademe için, o kademe akımını rahatça anahtarlayabilecek özellikte tercihen kondansatör tipi (yardımcı kontaklı ve ön dirençli) olmalarına dikkat edilmelidir. Bu yardımcı kontak ve seri dirençler devreye alma sırasında, şarj kondansatör akımlarını sınırlayarak tüm donanımın ömrünü uzatırlar.

Kademe sigortalarının anma akımları seçilirken şarj akımları ve geçici rejimler ile harmonik akımları dikkate alınarak kondansatör anma akımının 1,7 katı alınmalıdır.

Özel güç trafosu bulunan tesislerde, trafonun düşük yükte çalıştırıldığı hallerde; trafo boşta çalışma akımı, tamamen trafonun mıknatıslanmasına harcanır ve bu amaçla özel olarak bir kondansatör bağlanmamışsa bu güç şebekeden çekilerek dönem sonunda, primerden ölçülen reaktif enerji yüksek değerlere ulaşarak reaktif enerji kullanma limitinin aşılmasına ve bu nedenle ciddi reaktif enerji bedeli ödenmesine neden olabilir. Bu yüzden, böyle trafolarda, sabit kompanzasyon kademesi, kompanzasyon rölesini besleyen akım trafosundan önceki

(güç trafosuna daha yakın) bir noktaya bağlanır. Bu kademenin verdiği enerjinin yük tarafına değil de güç trafosuna giderek boşta çalışma akımının şebekeden çekilmemesi sağlanır.

Enerji ölçümü A.G. tarafta yapılan 400 kVA ve daha küçük anma güçlü trafolarda zaten TEDAŞ genelgesi gereği, sabit grup, mühürlü bölmeye ve gene kompanzasyon akım trafosu ve ölçü sistemi öncesine takılarak doğrudan trafo boşta çalışma kaybını karşılaması sağlanır. Bu sabit kademelerin küçük güçlü trafolarda (50 kVA) %3'ten başlanarak büyük güçlülerde (2000 kVA) %1'e (trafo anma gücünün yüzdesi) düşürülmesi önerilir. Bu grupların koruması için ya yüksek kesme kapasiteli anahtarlı otomatik sigorta ya da daha iyisi (yüksek kesme kapasiteleri ve akım sınırlama özellikleri dolayısı ile) NH bıçaklı sigortalar kullanılması önerilir.

Not: Sayın İrfan ARABACI'nın hazırladığı sunumdan faydalanılmıştır.