

## KOMPANZASYON PANOSU TEKNİK BİLGİLER (Dahili – Harici)

**Tanımı ve Görevi :** AG şebekelerinde güç katsayısını düzeltmek maksadıyla kullanılan araç ve gereçlerin yerleştirildiği panolardır. Bu panolar, kondansatör bataryalarının ve bunları kontrol etmekle görevli elektronik, elektromanyetik cihazların özel metal korunaklarıdır. Elektrik sisteminde, elektrik motoru, bobin vb, mıknatıslanma etkisi ile elektrik enerjisini, yine elektrik enerjisine ya da farklı bir enerjiye çeviren cihazların, bu mıknatıslanma etkisi ile faz akımını geri kaydırmasından (indüktif güç oluşturmasından) dolayı, şebeke üzerinde yaratmış oldukları indüktif reaktif gücü dengeleme ve fazın akımını olması gereken konuma geri çekme işlemine KOMPANZASYON denir.

**Özellikleri :** Bu panolar şebekenin güç katsayısını düzeltmekle görevli kondansatör gruplarının kontrol edildiği birimlerdir.

**Çalışma Prensipleri :** Kompanzasyon panolarında kullanılan otomatik şalterler tembel karakterde ve otomatik açmalara karşı arka dayanıklı yapıdadır. Kondansatörlerin devreye alınması sırasında kondansatör, gücüne oranla daha fazla akım çeker. Bu durum anlıktır. Şalter bu zaman aralığına duyarsız davranışlı, fakat kısa devre akımlarına karşı hızlı karakterlidir. Bu şalterler devreyi hem termik hem de manyetik olarak korurlar.

Müşterilerimizin istekleri doğrultusunda her çeşit AG DAĞITIM + KOMPANZASYON panosu imalatımız mevcut olup; kurulacak sistemlerine uygun olan pano projelerinde de destek hizmeti verilmektedir. Yüzey kaplaması, isteğe göre galvanizli sac, sıcak daldırma galvaniz, elektro galvaniz, elektrostatik toz boya ve endüstriyel yaş boya olarak yapılabilmektedir. Boya kalınlığı minimum 65 mikrondur. Sızdırmazlık conta ile sağlanmış olup, IP 54 koruma sınıfındadır. Müşteri IP koruma isteklerine göre tasarım ve üretim yapılabilmektedir. Panolar standart renk RAL 7032 olarak üretilmektedir. İsteğe göre değişik renkler mümkündür.

Tüm panolarımız **CE, TSE-ISO-EN 9001-2008 ve TS 3367EN** belgelidir.

### ELEKTRİK KOMPANZASYON PANOSU

Elektrik sisteminde, elektrik motoru, bobin vb, mıknatıslanma etkisi ile elektrik enerjisini yine elektrik enerjisine ya da farklı bir enerjiye çeviren cihazların, bu mıknatıslanma etkisi ile faz akımını geri kaydırmasından (indüktif güç oluşturmasından) dolayı, şebeke üzerinde yaratmış oldukları indüktif reaktif gücü dengeleme ve fazın akımını olması gereken konuma geri çekme işlemine KOMPANZASYON denir

İki şekilde kompanzasyon yapılır

Dinamik faz kaydırıcılar (senkron motor) ile

Senkron motor, eğer kompanzasyon yapılan sitemde başka bir amaçla kullanılmıyorsa ekonomik değildir.

Statik Faz Kaydırıcılar (Kondansatörler)

Ekonomik olması nedeniyle reaktif güç kompanzasyon sistemlerinde kondansatörler yoğun olarak kullanılmaktadır. Kondansatörler, statik faz kaydırıcılardır. Kondansatörlerin bakım masrafının olmaması, ekonomik olmaları nedeni ile günümüzde reaktif güç kompanzasyonunda kullanılmaktadırlar.

İleride bahsedeceğimiz kompanzasyon konuları, statik faz kaydırıcı olan kondansatörler ile yapılan kompanzasyondur.

### KOMPANZASYON NEDEN GEREKLİDİR?

Elektrik enerjisinin, santralden en küçük alıcıya kadar dağıtımında en az kayıpla taşınması gerekmektedir.

Günümüzde, teknolojinin gelişmesi ile farklı kullanımlara yönelik almaçların yaygınlaşması elektrik enerjisine ihtiyacın her geçen gün biraz daha artmasına, enerji üretiminin gittikçe pahalılaşmasına neden olmakta, dolaylı olarak ta bu durum şebekede taşınan elektrik enerjisinin de kaliteli, ucuz ve hakiki iş gören aktif enerji olmasını daha zorunlu kılmaktadır.

Kompanzasyonun tanımında bahsedildiği gibi, şebekeye bağlı bir alıcı, eğer bir motor, bir transformatör, bir floresant lamba ise, bunlar manyetik alanlarının temini için bağlı oldukları şebekeden indüktif reaktif güç çekerler. İş yapmayan ve sadece motorda manyetik alan doğurmaya yarayan indüktif reaktif güç, iletim hatlarında, trafolar, şalterler ve kablolarda lüzumsuz yere kayıplara sebebiyet vermektedir.

Bu kayıplar yok edilebildiği zaman, şüphesiz trafolar daha fazla motoru besleyebilecek bir kapasiteye sahip olacak, kullanılan kablolar ise daha küçük kesitte seçilebilecektir.

Daha az yatırımla motora enerji verme yanında, uygulanan tarifeler yönünden, her ay daha az elektrik enerjisi ödemesi yapılacaktır. Görüldüğü gibi, daha ilk bakışta reaktif gücün santralden alıcıya kadar taşınması, büyük

ekonomik kayıp görünmektedir. Genellikle enerji dağıtım şebekelerinde lüzumsuz yere taşınan bu enerji, taşınan aktif enerjinin % 75 ile %100'ü arasında olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, bu reaktif enerjinin santral yerine, motora en yakın bir bölgeden kondansatör tesisleri (statik faz kaydırıcı) tarafından temin edilmesiyle, santralden motora kadar mevcut bütün tesisler bu reaktif gücün taşınması yükünden arınmış olacaktır.

## **KOMPANZASYON YAPILMAZ İSE NE OLUR ?**

Reaktif güçler kompanze edilmez ise

Şebekede güç kayıplarına neden olur,

Üretim ve dağıtım sisteminin kapasitesini azaltır,

Gerilim düşmesinin, taşınan gücü sınırladığı dağıtım hatlarında, enerji taşıma kapasitesinin düşmesine neden olur.

Bu nedenle, aşırı yüklenmeler ve gerilim düşmelerinin önlenmesi ve şebekeden en verimli şekilde faydalanılabilmesi için, reaktif yüklerin oluştukları noktada kompanze edilmesi ve giderilmesi zorunludur.

Bu neden ile, kompanzasyon panosu kurmak ile yükümlü aboneler, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu kararı ile belirtilmiş sınırlar içerisinde kompanze edilmiş şekilde elektrik tüketmek zorundadırlar. Aksi durumda aboneler, ceza ödemek ile yükümlüdür.

## **KOMPANZASYONDA ÖLÇÜM ve ANALİZ**

Kompanzasyon yapılabilmesi için, sistemin öncelikle elden geçirilmesi, sistem üzerindeki yüklerin karakteristiğinin bilinmesi gereklidir. Sistemin ölçümlerinin bilinmemesi, kompanzasyonun tamamen hatalı olmasına neden olabilmektedir.

Günümüzde, küçük sistemlerin çoğu monofaze yüklerden oluşmakta ve bu yükler değişik karakteristikte olabilmektedir. Örneğin, sistemi inceleyen bir elektrikçi, fazın birini 4 amper, ötekini 3 amper diğer fazı da 5 amper ise her faz için  $\cos\phi$  değeri almamış ise sistemdeki reaktif gücü hesaplayamaz. Çünkü  $\phi$  açısındaki değişiklik, reaktif ve aktif güçlerin değerlerinin değişmesine neden olur.

Çünkü akım, görünen gücün voltaja oranıdır. Bu nedenden dolayı doğru kompanzasyonu sağlayabilmek için çekilen reaktif gücün miktarının tespit edilmesi gerekmektedir. Eğer sistemde omik yükler var ise, sadece akımı ölçüp tahmini  $\cos\phi$  değeri ile yola çıkıldığında bilimsel, olarak ta hata yapılmış olur. Bilindiği üzere iki şekilde kompanzasyon sağlanabilir

\* Değişmeyen reaktif yüklerde, aktif enerji tüketimini sağlamak,

\* Belli bir miktar tüketilen aktif enerjide, reaktif enerji tüketimini engellemek,

Bizim yapmamız gereken, belli bir miktar tüketilen aktif enerjide, reaktif enerji tüketimini engellemek olmalıdır.

Çünkü reaktif oranı düşürmek için aktif enerji harcamanın, ceza ödemekten farkı kalmayacaktır. Önemli olan, gereken enerji harcanmalı, harcanırken de reaktif güç dengesi sağlanmalıdır.

Elektronik sayaçlarda, elektrik sayma işlemi, sayaç entegresi ve sayaç entegresinden ölçüm değerlerini alıp işleyen ve hafızasında tutan mikroişlemci bulunur. Elektronik sayaçtaki mikroişlemci yazılımı her fazdan ölçülmüş olan değerleri birbirinden bağımsız olarak aktif, indüktif, ve kapasitif sayaçlara işler. Bu durumu başka bir deyiş ile fazın biri indüktif, diğeri de aynı anda kapasitif ise bu iki fazın reaktif gücünün farkını almaz. Bu iki faz bağımsız olarak sayaçlara işlenir. Fazları bağımsız değerlendirince de, dengesiz yük sistemlerinin RST arasında üçlü kondansatör olarak yapılan kompanzasyonda, bileşke bakımından kompanzasyon sağlansa bile, elektronik sayaç her hem indüktif hem kapasitif taraftan yazabilir. Bu nedenden dolayı, reaktif güç kontrol rölesi seçmek çok daha önemli bir hale gelmektedir.

Elektronik sayaçlı sistemin analizinde, sadece fazların arasındaki reaktif güç dengesizliğine bakmak yeterli olmayacaktır! Öncelikle, trifaze ve monofaze yüklerin kendi başlarına devreye alınarak ölçümleri alınmalıdır. Trifaze yükler, trifaze kondansatörler ile kompanze edilebilirler. Monofaze yükler de eğer üç faz üzerinde dengeli dağılmış ve eşzamanlı çalışıyorlar ise, trifaze üçlü grup kondansatörler ile kompanze edilebilir. Asıl sorun, monofaze yük ağırlıklı ve fazlar arası reaktif güçleri dengesiz sistemlerde üçlü grup kondansatörler ile kompanzasyon yapmaya çalışınca başlamaktadır. Bunu nasıl yapacağınızı öğrenmek için lütfen dikkatle okuyunuz. Burada dikkat edilmesi gereken fazların ihtiyaçlarına cevap verecek olan kondansatörleri ilgili fazlara bağlamaktır.

Bunun için kullanılacakımız röle, hangi fazda ihtiyaç var ise, ilgili fazdaki gerekli miktarda kondansatörü sisteme alır. Kompanzasyon fazlasını sistemden çıkarır.

Unutulmamalıdır ki, sisteme uygun olmayan çözümler, kesinlikle sizi sonuca ulaştıramaz. En iyi sonuç, en iyi analiz edilmiş sistemden elde edilir.

## REAKTİF RÖLE SEÇMENİN ÖNEMİ

Reaktif röle seçiminin hatalı yapılması sonucunda, birçok işletmede kompanzasyon tam olarak sağlanamamakta, doğal olarak ta işletmeler harcadıkları enerjiyi verimli olarak tüketememekte ve bu neden ile ceza faturaları ile karşılaşmaktadırlar.

Bu gibi istenmeyen durumların oluşmasını engelleyebilmek elbette elinizdedir. Doğru sistem için doğru reaktif güç kontrol rölesinin kullanılması, hem işletmenizin zarar etmesini engeller, hem de ülke ekonomisine katkıda bulunursunuz.

Reaktif güç kontrol rölesi seçerken, rölenin bulundurması gereken özellikler.

- \* Sistemden çekilen güç miktarına uygun değerde kondansatörü kendisi tespit edip devreye alıp çıkarabilmelidir.
- \* Hatalı akım ve gerilim bağlantılarını otomatik düzeltebilmeli
- \* Monofaze ve trifaze kondansatörleri birlikte kullanabilme
- \* Her fazı ayrı ayrı kompanze edebilme
- \* Kondansatör güçlerini otomatik tesbit edebilen
- \* Arızalı ve boş kondansatör kademelerini tesbit edebilme
- \* Sistemin ihtiyacı olan kondansatörleri bir seferde devreye alıp çıkarabilme
- \* Hedef cos ölçülen enerji değerine göre revize edebilme
- \* Manuel ayarlanabilir kondansatör alma bırakma ve deşarj süresi özelliğine sahip olmalıdır.

## FİLTRE UYGULAMASI

Kondansatörlerin kullanıldığı yerlerde şebekeden kaynaklanan harmonikler olabilir.

Harmonikler Kondansatörlerin daha fazla akım çekmelerine ve yıpranmalarına neden olur.

Belirli şartlar altında Kondansatörler bu akımlara dayanabilir. Ancak Harmoniklerin kabul edilemez olduğu durumlarda filtre kullanımı zorunlu olur.

Filtre uygulaması için hangi tip Kondansatör seçilmelidir?

AS Vartör olarak tanımlanan ALL Film teknolojisi ile üretilen Kondansatörler aşırı akımlara daha dayanıklıdır.

Sigortalı yapısı nedeniyle kapasite kaybetme basamakları daha yüksek olup rasyonansa düşme olasılığı metalize film Kondansatörlere göre azdır. Metalize film tipi Kondansatörlerde kapasite değişimi sonsuz aralıklarla tarandığı için filtrenin tune noktası değişecektir. Filtrelerde kullanılan Kondansatörlerin anma gerilimi reaktörle beraber devreye girdiği anda uçlarındaki gerilim yükselmesi göz önünde bulundurularak seçilmelidir.

## KONDANSATÖR KONTAKTÖRÜNÜN ÖNEMİ

Kondansatör devreye alındığı anda devreden yüksek akım geçer. Bu akımın şiddeti

devreye giren kondansatörden başka çalışan grupların olup olmadığına bağlıdır. Kondansatörlerin kademeli olarak devreye alınmaları sırasında sirkülasyon akımları geçer. Kondansatör uygun olarak seçilmezse ömürleri kısa olur.

## UNUTMAYINIZ:

Kompanzasyon için özel olarak geliştirilmiş kontaktörlerin kullanılması panolarda kondansatör ve şalt cihazının ömrünü uzatacaktır.

Hızlı deşarj nedir? Ne işe yarar?

Kondansatörlerin içinde bulunan deşarj dirençleri kondansatör devreden ayrıldıktan sonra üzerinde kalan gerilimi 60 s içinde 50 voltun altına düşürür. Bu uygulama terminallere temas eden kişinin emniyeti için geçerlidir. Hızlı deşarj ise kondansatör grubunun devreden çıkarıldıktan sonra üzerinde kalan gerilimin tekrar devreye alma sırasında yeteri kadar düşük olmasını sağlar. Tekrar devreye alma anında ters alternansla karşılaşan kondansatörün üzerine aşırı gerilim gelir ve hasara neden olur. Hızlı deşarj için dirençler kontaktörün yardımcı kontaktları üzerinden kondansatöre bağlanır. Kontaktör çekiliyken (kondansatörler devrede) dirençler kondansatöre bağlı değildir. Kontaktör bırakılı durumdayken (kondansatörler devre dışı) dirençler kondansatörün uçlarına paralel bağlanır ve hızlı deşarj gerçekleşir. İdeal hızlı deşarj zamanı 12 s dir. Unutmayınız kondansatörün içindeki direnç can emniyeti için, hızlı deşarj direnci mal emniyeti içindir. Hızlı deşarj yapılan kompanzasyon panolarında kondansatör ve şalt cihazının ömrü uzayacaktır.