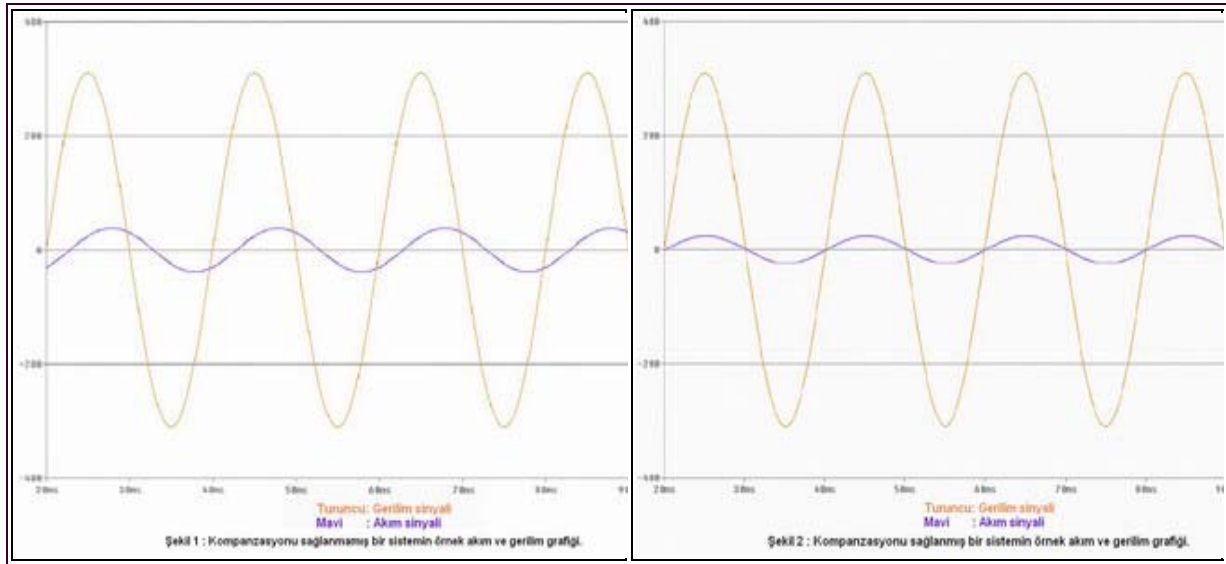


## KOMPANZASYON NEDİR?

Voltaj ile akım arasında, idealde faz farkı olmaz. İndüktif ya da kapasitif yüklerin oluşturduğu etki neticesinde, akım sinyalinin, voltaj sinyaline göre maximum  $\pm 90$  derecelik fazı kayar. İndüktif ve kapasitif etki neticesinde oluşan voltaj ve akım sinyali arasındaki faz kaymasını düzelterek, ideale yakın (0 derecede) sabit tutmaya yarayan işleme KOMPANZASYON denir.

Pratikte ise,

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 Şekil1 de görülebileceği gibi 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. Kompanzasyonu sağlanmış olan bir sistemin akım gerilim grafiği de Şekil2'deki gibidir.



Şekil1

Şekil2

İki şekilde Dinamik faz kaydırıcılar (senkron motor) ile, kompanzasyon yapılır

Statik faz kaydırıcılar (kondansatör) ile,

### Dinamik Faz Kaydırıcılar (Senkron Motorlar)

Senkron motorların uyartım akımlarının değiştirilmesi ile motorun kapasitif veya indüktif olarak çalıştırılması sağlanabilmektedir. Ayrıca senkron motorun şebekeden çektiği reaktif gücün miktarı da, uyartım akımı ile ayarlanabilmektedir. Bundan dolayı, senkron motorlar, dinamik güç kompanzasyonu olarak kullanılmaktadırlar. Senkron motor, güç kompanzasyonu olarak kullanılırken, üzerinde herhangi bir yük yok ise, kaynaktan çekeceği aktif güç, sadece mekanik kayıpları karşılamak için gereklidir. Senkron motor, eğer kompanzasyon yapılan sitemde başka bir amaçla kullanılmıyorsa ekonomik değildir. Ekonomik olması nedeniyle reaktif güç kompanzasyon sistemlerinde kondansatörler yoğun olarak kullanılmaktadır.

Dinamik faz kaydırıcı olan senkron motorlar, statik faz kaydırıcı olan kondansatörlerin daha ucuz ve kolay bakımlı olmaları nedeni ile tercih edilmezler. Dinamik faz kaydırıcılardan sadece bilginiz olması açısından bahsettik.

### Statik Faz Kaydırıcılar (Kondansatörler)

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.

## **KOMPAZASYON NEDEN GEREKLİDİR?**

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

Günümüzde, teknolojinin gelişmesi ile her evde bulunan buzdolabı, çamaşır makinası, klima, vs. gibi ısıtma, havalandırma ve soğutma cihazları, 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, trafolarında, tablo, şalterler ve kablolarda lüzumsuz yere kayıplara sebebiyet vermektedir.

Bu kayıplar yok edilebildiği zaman, şüphesiz trafolar daha fazla motoru besleyebilecek bir kapasiteye sahip olacak, keza disjonktörler (disjonktör=Yüksek gerilimli enerji nakil hatlarına ve fabrikaların ana girişlerine konur. Disjonktörler akım taşıyan hatlarda açma kapama yapmaya yarar. Bu elemanlar yüksek gerilimli şebekelerin açma kapama şalteri olarak da tanımlanmaktadır.) lüzumsuz yere büyük seçilmeyecek, 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 gerek kondansatör tesisleri (statik faz kaydırıcı), gerekse senkron döner motorlar (dinamik faz kaydırıcı) tarafından temin edilmesiyle, santralden motora kadar mevcut bütün tesisler bu reaktif gücün taşınması yükünden arınmış olacaktır.

## **KOMPAZASYON YAPILMAZ İSE NE OLUR?**

Reaktif güçler Şebekede güç kayıplarına neden olur,

kompanze  
edilmez  
ise,

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 için, kompanzasyon neden gereklidir? sayfamızda anlatıldığı gibi, 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.

### KOMPANZASYON YAPILMASI ŞART MI?

Daha öncede bahsettiğimiz gibi reaktif enerjinin kompanze edilmesi ,şebeke taşıma kapasitesini arttırmasından ve enerjinin israfını önlemesinden dolayı ülke ekonomisi için vazgeçilmezdir ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'ndan kurul kararı olarak en son alınan karar, Karar No:284/2 Karar Tarihi: 8/1/2004 olarak zorunlu tutulmuştur. (Bu kurul kararı 15/01/2004 tarih ve 25347 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Özetle aşağıda belirtilmiş şartlara haiz olan işletmeler kompanzasyon panosu kurmak ve işletmek zorunluluğundadır. Kompanzasyon panosu yapma ve işletme zorunluluğundaki bu işletmelerin harcadıkları endüktif enerji, aktif enerjinin en fazla %33'ü ;kapasitif enerji de aktif enerjinin en fazla %20'si kadar olabilir. Aksi halde işletme ceza faturası ödemek ile yükümlüdür.

### "5)REAKTİF ENERJİ TARİFESİ

Mesken abonelerine, tek fazla beslenen abonelere, bağlantı gücü 9 (dokuz) kW'a (dahil) kadar olan aboneler ile elektrik enerjisi satış tarifelerinde reaktif enerji bedeli belirtilmemiş abonelere reaktif enerji tarifesi uygulanmaz.

Reaktif enerji tarifesi; yukarıda belirtilenler dışında kalan ve tek veya çift terimli tarifeden elektrik enerjisi alan abonelere aşağıdaki şartlar dahilinde uygulanır.

#### A) Endüktif reaktif:

a) Abone, çekeceği (endüktif) reaktif enerjinin ölçülmesi için gerekli ölçü aletlerini tesis etmek zorundadır. Reaktif enerji sayaçlarına geri dönmesiz mandal takılması zorunludur.

Sistemden çekilen (endüktif) reaktif enerjiyi ölçen düzeni olmayan aboneden, o dönemde çektiği aktif enerjinin 0.90 (yüzde doksan) katı reaktif enerji bedeli alınır. Reaktif enerji ölçü aletleri olmayan müşterinin talep etmesi halinde, temin edecekleri reaktif enerji ölçü aletlerinin monte edilmesi dağıtım şirketince sağlanır.

b) Çekilen reaktif enerjiyi ölçmek üzere gerekli ölçü aletlerini tesis eden aboneden, çektiği aktif enerjinin 0.33 (yüzde otuz üç) (dahil) katına kadar reaktif enerji bedeli alınmaz. Bu sınır aşılırsa, çekilen reaktif enerjinin tamamına (endüktif sayaçta ölçülen değer) reaktif enerji tarifesi uygulanır.

B) Kapasitif reaktif:

a) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yayımlanan Elektrik Projelerinin Hazırlanması ve Elektrik Tesislerinin Gerçekleştirilmesi Sürecinde Güç Faktörünün İyileştirilmesine İlişkin Tebliğe göre kompanzasyon tesisi yapma zorunluluğu bulunan abone, dağıtım şirketince gerekli görülmesi halinde, aşırı kompanzasyon sonucunda sisteme vereceği reaktif (kapasitif) enerjiyi ölçmek için 1 (bir) adet geri dönmeyen reaktif (kapasitif) enerji sayacını şirketçe yapılacak bildirim tarihinden itibaren 1 (bir) ay içinde tesis etmek zorundadır.

Yapılan bildirimle rağmen sisteme vereceği (kapasitif) reaktif enerji sayacını tesis etmeyen aboneden, o dönemde çektiği aktif enerjinin 0.90 (yüzde doksan) katı reaktif enerji bedeli alınır.

b) (a) bendi kapsamında sisteme vereceği (kapasitif) reaktif enerjiyi ölçmek üzere gerekli ölçü aletlerini tesis eden aboneden, çektiği aktif enerji miktarının 0.20 (yüzde yirmi) (dahil) katına kadar sisteme verilen (kapasitif) reaktif enerji için reaktif enerji bedeli alınmaz. Bu sınır aşılırsa, sisteme verilen reaktif (kapasitif sayaçta ölçülen değer) enerjinin tamamına reaktif enerji tarifesi uygulanır.

C) Endüktif ve kapasitif sınırların ikisinin birden aşılması:

(A) ve (B) bendinde belirtilen endüktif ve kapasitif sınırların ikisini birden aşan aboneye, endüktif reaktif ve kapasitif reaktif sayaçlardan hangisi daha yüksek değer kaydetmişse o sayaç değerinin tamamına reaktif enerji tarifesi uygulanır.

D) Arıza durumu:

Aboneye ait kompanzasyon tesisinde arıza sonucu oluşan ihlalin yılda (takvim yılı) bir kez olması halinde reaktif enerji bedeli faturalamada dikkate alınmaz.

Bu durumun yılda bir defadan fazla olması halinde, o yıl için daha önceden dikkate alınmayan reaktif enerji bedeli, sistemden çekildiği aydaki birim fiyat dikkate alınarak ilk çıkacak faturaya ilave edilerek tahsil edilir. "

## **KOMPAZASYON TEMEL BİLGİLERİ**

Kompanzasyona giriş kısmında, bildiğiniz üzere, kompanzasyonun anlamını anlatmaya çalıştık. Şimdi ise, kompanzasyonun nasıl yapılması gerektiğini anlatacağımız için, bazı terimlerden ve bunların anlamlarından bahsetmek zorundayız. Buradaki temel amaç, başka kaynaklardan da kompanzasyon ile ilgili makale ya da bilimsel yayın okuduğunuzda bunların ne anlama geldiğini anlayabilmenizi sağlamaktır.

---

Her ne olursa olsun, sizleri mümkün olduğunca matematiksel işlemlere girmeden, bu işi nasıl

yapabileceğiniz konusunda yardımcı olmaya çalışacağız. Asıl önemli olan kompanzasyonun temel mantığını kavramanızı sağlamaktır. Hesaplamanın nasıl yapılacağını, zaten işin temelini anladığınız anda çözmüş olacaksınız.

Genel olarak bilinmesi gereken terimler ve parantez içinde birimleri şu şekildedir;

Akım (Amper),  
Gerilim (Volt),  
Görünen (Sanal) Güç (VA),  
Aktif Güç(Watt),  
Reaktif Güç (VAR),  
Æ (Fi açısı),  
CosÆ (Aktif Güç Çarpanı),  
SinÆ (Reaktif Güç Çarpanı),  
TanÆ (Reaktif / Aktif Güç oranı),

Şimdi bunların ne anlama geldiklerini ve birbirlerine nasıl dönüştüklerini inceleyeceğiz.

#### Akım (Amper)

Pratik olarak, elektrik yükünün hareketine elektrik akımı denir.

Daha detaylı incelersek, iletken maddeye elektrik uygulandığında, elektronlar negatif kutup(-)tan pozitif kutup(+) yönüne doğru hareket etmeye başlar. Bu harekete "Elektrik Akımı" denir.

Birimi ise "Amper" 'dir. "I" harfi ile gösterilir.

#### Gerilim (Volt)

Elektrik akımının oluşabilmesi için, elektrik yüklü taneciklerin kutupları arasında fark olması gerekir. Yüksek bir noktadan aşağı bırakılan bir cisim nasıl aşağı düşüyor ise, elektrik akımı da akabilmek için, benzer mantık ile potansiyel farka sahip olması gerekir.

İşte bu farka "Gerilim" denir. Birimi "Volt"tur. "V" harfi ile gösterilir.

#### Zahiri (Sanal) Güç (VA)

Sistemden çekilen elektrik akımının, belli bir voltaj değerindeki gücüne "Görünen (Sanal) Güç" denir.

Birimi VA (VoltAmper) dir. "S" harfi ile gösterilir.

$$S=I*V$$

Görünen (Sanal) güç , fazın akımı ile voltajının çarpımına eşittir.

#### Aktif Güç (Watt)

Omik direnç üzerinden geçen elektrik akımının, belli bir voltaj değerindeki gücüne "Aktif Güç" denir.

Birimi Watt'tır. "P" harfi ile gösterilir.

$$P=S*CosÆ$$

Aktif güç , fazın görünen gücü ile CosÆ (Aktif Güç Çarpanı) çarpımına eşittir.

Görünen güç yerine akım ile gerilim çarpımını alırsak aktif güç,

$$P=I*V*\text{Cos}\varphi$$

Aktif güç, fazın akım, gerilim ve  $\text{Cos}\varphi$  (Aktif Güç Çarpanı) çarpımına eşittir.

#### Reaktif Güç (VAr)

Bobin(Xl) ya da kapasitans(Xc) direnci üzerinden geçen elektrik akımının, belli bir voltaj değerindeki gücüne "Reaktif Güç" denir.

Birimi VAr'dir. "Q" harfi ile gösterilir. Bobin etkisi ile oluşan reaktif güce "İndüktif Güç" yani "+Q", kapasitans etkisi ile oluşan reaktif güce "Kapasitif Güç" yani "-Q" denir

$$Q=S*\text{Sin}\varphi$$

Reaktif Güç , fazın görünen gücü ile  $\text{Sin}\varphi$  (Reaktif Güç Çarpanı) çarpımına eşittir. Görünen güç yerine akım ile gerilim çarpımını alırsak aktif güç,

$$Q=I*V*\text{Sin}\varphi$$

Reaktif güç, fazın akım, gerilim ve  $\text{Sin}\varphi$  (Reaktif Güç Çarpanı) çarpımına eşittir. Sinüs değeri, Cosinüs ve Tanjant değerlerinin çarpımına eşit olduğu düşünülür ise

$$Q=I*V*\text{Cos}\varphi*\text{Tan}\varphi$$

Reaktif güç, fazın akım, gerilim,  $\text{Cos}\varphi$  (Aktif Güç Çarpanı) ve  $\text{Tan}\varphi$  (Reaktif Gücün Aktif güce oranı)'nın çarpımına eşittir.

#### $\varphi$ Açısı

Çekilen görünen güç ile aktif güç arasındaki faz açısına " $\varphi$ " denir. En ideal  $\varphi$  açısı  $0^\circ$ 'dir.

#### $\text{Cos}\varphi$ (Aktif Güç Çarpanı)

Aktif Gücün, Görünen Güce Oranına " $\text{Cos}\varphi$ " denir.  $\text{Cos}\varphi$  ile görünen gücün çarpımı bize aktif gücü verir. Bu neden ile  $\text{Cos}\varphi$  değerine "Aktif Güç Çarpanı" da denir.

$$\text{Cos}\varphi=P/S$$

#### $\text{Sin}\varphi$ (Reaktif Güç Çarpanı)

Reaktif Gücün, Görünen Güce Oranına " $\text{Sin}\varphi$ " denir.  $\text{Sin}\varphi$  ile görünen gücün çarpımı bize reaktif gücü verir. Bu neden ile  $\text{Sin}\varphi$  değerine "Reaktif Güç Çarpanı" da denir.

$$\text{Sin}\varphi=Q/S$$

#### $\text{Tan}\varphi$ (Reaktif/Aktif Güç Oranı)

Reaktif Gücün, Aktif Güce Oranına " $\text{Tan}\varphi$ " denir.  $\text{Tan}\varphi$  ile aktif güç çarpımı bize reaktif gücü verir. Sadece aktif güç ile  $\text{Tan}\varphi$  değerini ya da görünen güç,  $\text{Cos}\varphi$  ve  $\text{Tan}\varphi$

değerlerini biliyorsak ReaktifGücü bulabiliriz. Bu neden ile  $\tan\phi$  değerine "Reaktif/Aktif güç oranı" da denir.

$$\tan\phi=Q/P$$

Görüldüğü üzere, basit hesaplama yapılacak olan tüm formüller, birbiri içerisinde türetilerek, detaylı olarak hesaplama yapılabilir. Önemli olan bu hesaplamanın nasıl yapıldığını bilmek ya da temel olarak kompanzasyonun mantığını anlamak önemlidir.

Bir sistemin kompanzasyonun hesaplaması nasıl yapılır ve hesap yapmadan en pratik şekilde bunu nasıl yapabileceğimiz ile ilgili bilgi kompanzasyon yapılacak işletmenin ölçüm ve analizi kısmında anlatılmaktadır.

### **KOMPAZASYONDA RÖLENİN ÖNEMİ**

Bilindiği üzere kompanzasyon birkaç şekilde yapılmaktadır.

Münferit kompanzasyon,  
Grup kompanzasyon,  
Merkezi Kompanzasyon,

Bunların neler olduğuna bir bakalım;

#### **Münferit Kompanzasyon**

Münferit kompanzasyon, sürekli olarak işletmede bulunan büyük güçlü cihaz ya da abonelerin, reaktif enerji gereksinimini karşılamak için yapılır. Münferit kompanzasyonda temel mantık, sadece ve sadece belli cihazların devreye girdikleri zaman, kendi kompanzasyonlarını sağlamalarıdır. Örneğin floresan aydınlatma sisteminde, floresan lambalar ile birlikte, çekmede gecikmeli zaman rölesi ile floresan lambaların reaktif gücüne denk kondansatör bağlanabilir.

Elbette faydaları olduğu gibi dezavantajı da bulunmaktadır. Münferit kompanzasyonun faydası, ilgili kısmı kendi içinde kompanze ediyor olmasıdır. Dezavantajı ise, münferit olarak kısmi kompanze edilmiş bölümün kondansatörü arızalanırsa, abonenin durumu geç farketmesi durumunda indüktif cezaya düşme olasılığı vardır. Aynı şekilde, cihaz ya da cihaz grubunda arıza olursa ve sistemden indüktif yük çekilmeyeceği için, geç farkedilmesi ya da farkedilmemesi durumunda, kapasitif reaktif güç nedeni ile kapasitif sayacınız ilerebilir. Bu neden ile belli bakım aralıkları ile münferit kompanzasyon kontrol edilmelidir.

.

#### **Grup Kompanzasyon**

Grup kompanzasyon, bir tesiste birden fazla tüketicinin (su motoru, aydınlatma gibi) birlikte bulunduğu, ayrı ayrı münferit kompanze edilmek yerine, birlikte kompanzasyonunun sağlandığı yapıya denir.

Bu tür kompanzasyon tesis ya da panosunda, kondansatörlerin özel anahtarla ve gerekli miktarda şebekeye bağlanmaları gereklidir. Münferit kompanzasyona benzer. Aynı avantaj ve

dezavantajlara sahiptir.

### Merkezi Kompanzasyon

Merkezi kompanzasyon, değişen yük koşullarına ayak uydurabilen, grup kompanzasyonun gelişmiş bir şeklidir.

Bu tür kompanzasyonun yapıldığı tesis ya da panoda, tüketici sayısı çok olduğu ve bunların sürekli sistemde bulunmalarının imkansız olduğu durumlarda uygulanır.

Merkezi kompanzasyonda, sürekli kondansatör devrede olmayacağı için, yükün durumuna göre kompanzasyonun gerektirdiği şekilde devreye kondansatör alıp çıkarabilen, anahtarlamayı sağlayacak bir düzenek bulunur. İşte bu düzeneğin merkezini de "REAKTİF GÜÇ KONTROL RÖLESİ" oluşturmaktadır.

### **STANDART REAKTİF GÜÇ KONTROL RÖLELERİ'nin KOMPANZE ETME METODU**

Reaktif Güç Kontrol Rölesi, bir deyiş ile merkezi kompanzasyonun beynidir. Seçilen röle, sizin sisteminizin kompanzasyonunu sağlayacak ünedir.

Standart Tek faz ve tek akım trafosundan kumanda alır,  
bir  
reaktif  
güç  
kontrol  
rölesi

İndüktif güç oluştuğça, aktif güç çarpanı olan  $\cos\phi$  değeri küçülür,  $\cos\phi$  değeri küçüldükçe reaktif güç kontrol rölesi devreye sırayla kondansatör olarak  $\cos\phi$  değerini ayarlandığı değere doğru büyütür.  $\cos\phi$  değeri, ayarlanmış olduğu değeri geçer ise  $\cos\phi$  kapasitif eksene geçer ve sistem kapasitif olduğundan dolayı reaktif güç kontrol rölesi sıra ile kondansatör çıkarmaya başlar. Normal kabul edilen alanın belirlenebilmesi için C/K denilen ayarlama yapılır ki röle hedef Kabul edilen  $\cos\phi$  değerinin etrafındaki normal aralığı içinde yerini bulabilsin.

Bu kondansatör alma çıkarma işlemleri sonucunda kompanzasyon sağlanır.

### **STANDART REAKTİF GÜÇ KONTROL RÖLELERİ'nin YETERSİZ YANLARI**

Öncelikle, üç fazından da eşit olmayan yük çekilmesi ya da bir fazdan hiç yük çekilmemesi durumunda, ölçüm alınacak fazın seçimi problem yaratacaktır. Temel neden, yük çekilen faz için kondansatör alınması, sisteminizi kompanze ederken, yük çekilmeyen faz üzerinde gereksiz kapasitif yük oluşmasına neden olur. Bu neden ile *sisteminizdeki yüklerin %95'i trifaze değil ise tek faz ve tek akım trafosundan ölçüm alan röle kullanılmamalıdır.*



Sisteminizdeki yükler, birbirinin aynı değil ve farklı farklı reaktif güç değerlerinde yükler devreye girip çıkıyorlar ise, kompanzasyon yapılırken, sıra ile kondansatörün alınması ve çıkarılması da, kompanzasyonda gecikmeye neden olacaktır. Bunun nedeni, kondansatörlerin sıra ile alınması, çıkarılması zorunluluğundan ve kondansatörlerin küçük değerli kondansatörden büyük değerli kondansatöre mecburi sıralı olmasından kaynaklanmaktadır.

Teorik olarak, sıralı çalışan reaktif güç kontrol röleleri, kondansatörler küçükten büyüğe doğru sıralanmışlar ise, sıra ile kondansatör alıp çıkarırken, gerekli reaktif güç değerini mutlaka temin ederler, bir şekilde güç çarpanı hedef değerine ulaşırlar. Asıl gözardı edilen faktör zaman faktörüdür. Sıra ile çalışan reaktif rölelerde amaç, hedef değeri elde etmektir. Reaktif güç değeri elde edilir, fakat bu zaman dilimi içerisinde reaktif sayaçlar ilerler. *Bu nedenlerden dolayı reaktif güç kontrol röleniz, üç faz ve üç akım trafosundan kumanda alıyor olsa bile, eğer sıralı kondansatör alıp çıkarıyor ise, kompanzasyonu yeterli hız ile sağlayamayabilir.*

Ayrıca, standart reaktif güç kontrol rölelerinde, kondansatör alma ve bırakma kontrolünün dengeye ulaştığı an, alma-bırakma işleminin kesilmesi ve bulunulan pozisyon korunması gerekmektedir. Bunu standart reaktif rölelerde C/K ayarı ile yapabiliyorsunuz. C/K'nın temel mantığı hedef  $\cos\phi$ 'nin ne kadar indüktif ya da kapasitifini normal bölge kabul edeceğinizdir. Genel yapılan hata, C/K ayarının yanlış yapılması ve bu neden ile cezaya girilmesidir. *Bu neden ile, C/K ayarı standart reaktif güç kontrol rölelerinde kritik bir ayardır.*

En son olarak ta, devreye alınan ve bırakılan kondansatörler tam deşarj olamayabilirler. Bu nedendir ki, kondansatörlerin deşarj direnci ile desteklenmesi ya da deşarj bobinli kontaktör tercih edilmesi gerekir ki, kondansatör tekrar alınacağı zaman, "0" potansiyel ile devreye alınabilsin. Benzer şekilde, sisteme alınmış kondansatörün de hemen bırakılması iyi olmayacaktır. Çok kısa zaman aralıkları ile devreye alınıp-bırakılan kondansatörlerin, hem ömürleri çok kısa olur, hem de sisteminize zarar verebilirler. Bu nedenden dolayı, standart rölelerde kondansatör alma bırakma zamanları çok küçük değerler verilemez. *Sonuç olarak standart reaktif güç kontrol rölelerinde, kondansatör devreye alma ve bırakma zamanını küçültmek, kondansatörün ömrünü azaltır. Zamanların büyük seçilmesi de kompanzasyonun gecikmesine neden olur.*

## **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.

Birçok elektrik mühendis, teknisyen ve teknikeri, reaktif kompanzasyon konusunda müşavirlik yapmakta ve yanlış röle kullanımı neticesinde, işletmelerin ceza faturalarını ödemek zorunda kalmaktadırlar. Bu gibi istenmeyen durumların oluşmasını engelleyebilmek elbette elinizdedir. Doğru sistem için doğru reaktif güç kontrol rölesinin kullanılması, hem işletmelerin hem de müşavirlerin zarar etmesini engeller, hem de ülke ekonomisine katkıda bulunur.

Reaktif güç kontrol rölesi Sistemden çekilen güç miktarına uygun değerde kondansatörü kendisi tespit edip devreye alıp çıkarabilmelidir. seçerken,

rölenin  
bulundurması  
gereken  
önerimiz olan  
özellikler.

Sadece  $\cos\phi$  değerine göre değil sayacınızın yazma şekline göre reaktif kompanzasyonunuzu düzenlemelidir.  
Elektronik sayaç tipine uygun şekilde enerji sayabilmelidir.  
Sisteminizde, kondansatör alma bırakma zamanını, sizin belirlediğiniz sınırlar içerisinde, indüktif veya kapasitif sayacınızın açılması durumunda, kondansatör alma ve bırakma zamanını kendisi küçültüp büyütebilmelidir.  
Normal kabul edilen alanın belirlenebilmesi için C/K ayarlamasına gerek kalmadan, normal bölge aralığını kendi hesaplamalıdır.

### **KOMPAZASYONDA 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.

Genel olarak, elektrik ve pano işleri ile uğraşan arkadaşlarımızın hatalı davrandıkları bir durum sözkonusudur ki, kompanzasyonun temelini yanlış anlaşılmasından kaynaklanmaktadır. Hatalı olan davranış şekli, sistemden çekilen akımlara göre tahmini olarak  $I \times V \times \cos\phi \times 0,67$  gibi bir formül uygulayıp buldukları değerlerin %60'ı ile sistemin gücünü tahmini olarak bulmaya çalışmaktan kaynaklanır.

Halbuki 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 Değişmeyen reaktif yüklerde, aktif enerji tüketimini sağlamak, iki şekilde kompanzasyon sağlanabilir

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.

### Reaktif Güç Hesabı

Reaktif güç hesaplaması şu şekilde sağlanabilir.

$$Q=S*\text{Sin}\phi$$

Reaktif Güç , fazın görünen gücü ile  $\text{Sin}\phi$  (Reaktif Güç Çarpanı) çarpımına eşittir.

Görünen güç yerine akım ile gerilim çarpımını alırsak aktif güç,

$$Q=I*V*\text{Sin}\phi$$

Reaktif güç, fazın akım, gerilim ve  $\text{Sin}\phi$  (Reaktif Güç Çarpanı) çarpımına eşittir.

Sinüs değeri, Cosinüs ve Tanjant değerlerinin çarpımına eşit olduğu düşünülür ise

$$Q=I*V*\text{Cos}\phi*\text{Tan}\phi$$

Eğer sadece aktif ve görünen güç değerleri elde edilebiliyor ise reaktif güç

$$Q*Q=S*S-P*P$$

Formülü ile de bulunabilir.

Sonuçta bir şekilde ölçümü alınmış olan akım, voltaj,  $\text{cos}\phi$ ,  $\text{sin}\phi$ ,  $\text{tan}\phi$ , S, P değerlerinden Q (reaktif güç) elde edilir.

Her fazın reaktif gücü ayrı ayrı bulunmalıdır ve bu yüklerin hangi durumlarda oluştuğu mutlaka göz önüne alınmalıdır. Toplam reaktif güç değeri de üç fazın reaktif güçlerinin toplamına eşit olur.

$$Q_{\text{toplam}}=Q_r+Q_s+Q_t$$

Ölçüm yapılırken sistemde kondansatör bulunmadığına özellikle dikkat etmeniz gerekmektedir. Sistemde bir reaktif güç kontrol rölesi çalışırken, doğal olarak sisteme kondansatör girer ya da çıkar. Bu durumda, sistemin çektiği reaktif güç değerlerini bulmak imkansız olacaktır.

## Hesap Yapmak Zor Derseniz Reaktif Güç Ölçümünü Nasıl Bulacaksınız?

Eğer bu hesaplamalar karışık geliyor, ya da bu hesapları yaparken aynı anda bütün bu değerleri elde etmekte zorlanıyorum diye yakınıyor olabilirsiniz. KAEL Mühendislik ve Elektronik Ltd. Şti. bu sorununuza da MULTIMET-01 cihazı ile çözüm üretmiştir.

MULTIMET-01, çoklu ölçeri sisteminize, 3 faz ve 3 akım trafosundan ölçüm alacak şekilde üzerindeki bağlantı şemasına uygun bir biçimde bağlayarak ve akım, gerilim trafosu değerlerini cihaza girerek, sisteminizde anlık olarak çekilen Akım, Gerilim, Cos $\Phi$ , şebeke frekansı, aktif güç, reaktif güç, ve görünen güç değerinizin gerçek ölçümünü alabilirsiniz.

Önemli olan MULTIMET-01'in reaktif güç ölçümünü yapıp, sizi hesaplama ve ölçüm hatalarından kurtarmasıdır. Böylece çok büyük bir zahmetten kurtulmuş ve *doğruluğu güvenilir reaktif güç ölçüm değerine ulaşabilirsiniz.*

### Ölçülen Reaktif Gücün Analizi

Ölçmüş olduğunuz reaktif güç değerini, analiz edebilmek için ölçümleri şu şartlar altında almanız gerekmektedir,

Sistemde sadece trifaze yükler çalışırken sistemin reaktif gücünün ölçülmesi,  
Sistemin sadece monofaze yükler çalışırken sistemin reaktif gücünün ölçülmesi,

Eğer sisteminizde ölçmüş olduğunuz, trifaze reaktif güç toplam büyüklüğü, genel reaktif güç toplamının en az %95'ini oluşturuyor ve trifaze yükler sürekli devrede çalışacak ise monofaze yükler kompanzasyonda etkisi çok az hatta etkisiz sayılabilecek elemanlar haline gelir. Bu durumda tek faz ve tek akım trafosundan kumanda alarak sistemi kompanze edebilmek mümkündür. KAEL Mühendislik Elektronik Ltd. Şti.'nin üretmiş olduğu VARko-1XX model reaktif röleler bu konuda başarılı sonuçlar vermişlerdir.

Eğer sisteminizde ölçmüş olduğunuz, trifaze reaktif güç toplam büyüklüğü, genel reaktif güç toplamının en az %85'ini oluşturuyor ise monofaze yüklerin baskın olabileceği asla unutulmamalıdır. Eğer trifaze yükler genellikle çalışacaklarını varsayarsak bile, tek faz tek akım trafosundan kumanda alan reaktif röle yetersiz kalacaktır. Kesinlikle üç faz ve üç akım trafosundan kumanda alan reaktif güç kontrol rölesi seçilmelidir.

Monofaze yüklerin %50 den fazla olması durumunda, hatta ve hatta monofaze yükler eş zamanlı olarak devreye giriş çıkış yapmıyorlar ise, mekanik sayaçlarda 3 faz 3 akım trafosundan kumanda alan [VARko-3XX](#) reaktif rölelerde, bileşke güçlerin hesaplaması yapılıyor olduğu için, gereken miktar, kondansatör ile üç faz kompanze edilir. Elektronik sayaçlar için ise münferit kompanzasyon çözümleri ile üç fazın arasında kondansatörler kullanılmalı ya da KAEL Mühendislik Elektronik Ltd. Şti. tarafından yeni geliştirilmiş olan, monofaze(faz-nötr), iki fazlı(faz-faz) ve trifaze(rst) kondansatörler ile uyumlu çalışabilen VARkombi-12 rölenin kullanılması gerekebilir.

Sisteme uygun reaktif rölenin seçimi? kısmında reaktif röle seçiminin ince ayrıntıları daha detaylı anlatılmaktadır.

Yine sistemdeki güç dengesinin dağılımına göre ve sistemdeki cihazların çektikleri güçlere ve bunların yineleme sıklığına göre kondansatör seçilmelidir. Örneğin yüklerin anlık olarak

sürekli girmesi ve çıkması durumunun olduğu işletmelerde, birim zaman içerisinde devrede olan yük kadar kondansatör seçilmeli ve arka arkaya gerektiğinde alınması ve çıkarılması işlemi gerçekleşeceği için yük miktarına göre 3-4 adet aynı değerde kondansatör kullanılmalıdır.

Stabil sistemlerde, yani sistemin belli yük yoğunluğunu sürekli olarak koruduğu, anlık yüklerin bulunmadığı sistemlerde, kondansatörlerin küçükten büyüğe doğru belli bir minimum aralık olarak belirlenmiş KiloVAr değeri aralıklı yerleştirilmesi en iyi kompanzasyonu sağlayacaktır.

Sisteme uygun kondansatör seçimi kısmında sisteminiz ve reaktif rölenize en uygun kondansatör seçme yöntemleri detaylı olarak anlatılmaktadır.

## SABİT VE OTOMATİK KOMPANZASYONDA KULLANILACAK MALZEMENİN SEÇİM CETVELİ (U= 400 v)

Ana besleme hattı devre elemanları										Sabit ve otomatik kompanzasyon kademeleri devre elemanları					
Kondansatör Gücü KVAR	Nominal Akım A	Sigorta NH Tipi A	Bıçaklı Şalter A	Kablo NYY mm <sup>2</sup>	Ana Bara mm <sup>2</sup> Cu	Kademe Barası mm <sup>2</sup> Cu	Sigorta NH Tipi A	Kontaktör A	Bıçaklı Şalter A	Kademe Kablosu mm <sup>2</sup> NYY	Deşarj Dirençleri				Kapasite F x 10 <sup>4</sup>
											Otomatik		Sabit		
											K Ohm	W	K Ohm	W	
5	7	16	36	3x2,5	12x2	12x2	16	9	36	3x2,5	31	4	205	3	3x33
10	14	25	36	3x4	12x2	12x2	25	16	36	3x4	15	4	102	5	3x86
15	22	36	63	3x6	12x2	12x2	36	32	63	3x6	10	6	68	8	3x99
20	29	50	63	3x10	12x2	12x2	50	32	63	3x10	68	6	31	10	3x132
25	38	63	100	3x10	25x3	25x3	63	45	100	3x10	15	6	41	12	3x185
30	43	80	100	3x16	25x3	25x3	80	45	100	3x16	15	6	34	15	3x198
40	58	100	200	3x25	25x3	25x3	100	63	200	3x25	15	6	25	20	3x254
50	72	125	200	3x25	25x3	25x3	125	110	200	3x25	15	6	20	25	3x330
60	87	160	200	3x50	25x3	25x3	160	110	200	3x50	1	12	17	30	
80	115	200	300	3x70	25x3	25x3	200	170	300	3x70	1	12	14	34	
100	144	250	300	3x95	25x3	25x3	250	170	300	3x95	1	12	10	50	
125	180	315	400	2x(3x50)(3x120)	30x5										
150	216	355	400	2x(3x70)	30x5										
200	268	500	600	2x(3x95)	30x5										
250	361	630	800	2x(3x150)	40x5										
300	433	2425	1000	4x(3x70)	40x5										
350	505	2500	1500	4x(3x95)	40x5										
400	577	2500	1500	4x(3x95)	40x5										
450	650	2530	1500	4x(3x150)	(40x5)x2										
500	722	2630	1500	4x(3x150)	(40x5)x2										
550	793	3500	2000	5x(3x95)	(40x5)x2										
600	866	3500	2000	5x(3x95)	(40x5)x2										

NOT: Parantez içinde bulunan rakamlar denk kablo kesitleridir.

### Malzeme Seçim Cetveli

## OTOMATİK KOMPANZASYON TESİSLERİ ANA BESLEME DEVRESİ ELEMANLARI SEÇİM CETVELİ (U = 400 VOLT)

Kondansatör Gücü (KVAR)	Nominal Akım (A)	Kablo Kesiti (mm <sup>2</sup> )	Ana Bara Kesiti (cu) (mm <sup>2</sup> )	Sigorta Akımı (A)	Üzengili veya Güç Kesici Şalter Akımı (A)
50	72	3x25	30x5	80	125
60	87	3x35	30x5	100	200
80	115	3x50	30x5	160	200
100	144	3x95	30x5	200	250
125	180	2 (3x50)	30x5	225	400
150	216	2(3x50)	30x5	250	400
200	288	2(3x70)	30x5	350	400
250	361	2(3x95)	40x5	425	630
300	433	3(3x70)	40x5	500	630
350	505	3(3x95)	50x5	630	1000
400	577	4 (3x70) - 3(3x95)	50x5	-	1000
450	650	4(3x70)	60x5	-	1000
500	722	4(3x70)	60x5	-	1000
550	793	4(3x95)	80x5	-	1200
600	866	4(3x95)	80x5	-	1200

### Malzeme Seçim Cetveli

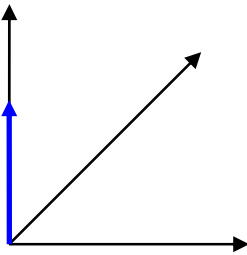
## KOMPANZASYON SİSTEMLERİNİN TASARIMI NASIL YAPILIR?

Alternatif akımın endüstride kullanımının yaygınlaşması neticesinde aktif güç yanısıra reaktif güç kavramında ortaya çıkmıştır.

Endüksiyon prensibi ile çalışan alıcılar için manyetik alan ve bu alanın oluşumu için reaktif güç gereklidir.

Omik alıcılar faz gerilimi ile aynı fazda olan aktif akımı çekerler iken endüktif alıcılar aktif akımın yanısıra, manyetik alanların oluşması için faz geriliminden  $90^\circ$  geri fazda reaktif akım çekerler.

Aktif ve reaktif akım birleşerek görünür (zahiri) akım oluşturur.



$S = \text{Görünür Güç}$

$Q = \text{Faz açısı}$

$U_f = \text{Faz gerilimi olduğunda}$

$I_p = I \cdot \cos \phi \dots (A) \quad I_q = I \cdot \sin \phi \dots (A)$

$I^2 = I_p^2 + I_q^2 \dots (A)$

$P = S \cdot \cos \phi \dots (W) \quad Q = S \cdot \sin \phi \dots (VAr)$

$S^2 = p^2 + j^2 \dots (VA)$

Olarak bulunur.

Endüktif alıcılar için gerekli reaktif gücün jeneratörlerden temin edilmesi durumunda

a) Enerji nakil hatları ve trafoların yüklenmeleri artar

b) Tesislerdeki toplam gerilim düşümü artar

Bunun yerine reaktif güç endüktif alıcının yanında üretilir. Bu işlem için

a) Dinamik faz kaydırıcıları

**b) Statik faz kaydırıcıları kullanılır.**

Genelde tercih edilen statik faz kaydırıcılarıdır. Kayıpları son derece az bakım gerektirmeyen az yer kaplayan ve değişik güçlerde kolaylıkla temin edilebilen statik faz kaydırıcılarına kondansatör de denilmektedir.

Reaktif güç ihtiyacını tespit edebilmek, sistemin zahiri ve gücünü ve bu güce ait güç katsayısını ve yükseltmek istenen güç katsayısını bilmek gerekir.

Şartname gereği yükseltmek istenen güç katsayısı  $\cos \phi$  0,95 ile 1 arası değerde olması gerekir. Bu sınırlar aşılsa ceza uygulanır.

Güç katsayısını  $\cos \phi$  değerine ulaştıracak kondansatör gücü için iki yol uygulanır.

**a) Aktif güç sabit tutulur görünür güç artırılır**

**b) Görünür güç sabit tutulup aktif güç artırılır**

Gerekli kondansatör gücü

$Q_c = P_1 - P_2$  veya  $Q_c = P_1 (\tan \phi_1 - \phi_2) \dots$  kVAr olarak bulunur.

**Örneğin:** Kurulu bir tesiste wattmetreden ölçülen aktif güç 1000 kW tır. Cosinüs fime 0,7 göstermektedir. Kompanzasyon sonrası güç katsayısı 0,95 yapılmak isteniyor.

Çekilen görünür güç

$$S_1 = \frac{P_1}{\cos \phi_1} = \frac{1000 \text{ kW}}{0,7} = 1428,5 \text{ kVA}$$

$$\cos \phi_1 = 0,7$$

Çekilen reaktif güç

$$Q_1 = \sqrt{S_1^2 - P_1^2} = \sqrt{1428,5^2 - 1000^2} = 1020,2 \text{ kVAr}$$

Aktif güç sabit tutulursa  $\cos \phi = 0,95$  için yeni görünür güç

$$S_2 = \frac{P_1}{\cos \phi_2} = \frac{1000 \text{ kW}}{0,95} = 1052,6 \text{ kVA}$$

$$\cos \phi_2 = 0,95$$

Yeni Reaktif Güç

$$Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P_1^2} = \sqrt{1052,6^2 - 1000^2} = 328,5 \text{ kVAr}$$

Gerekli kondansatör gücü

$$Q_c = Q_1 - Q_2 = 1020,2 - 328,5 = 691,7 \text{ kVAr}$$

Görünür güç sabit tutulup aktif güçte artırılabilir.



Örnekte  $\cos\phi_1 = 0,7$   $P_1 = 1000$  kW  $S_1 = 1428,5$  kVA olarak bulunmuştur.  $\cos\phi = 0,95$  için

Yeni aktif güç

$$P_2 = S_1 \cos\phi_2 = 1428,5 \times 0,95 = 1357 \text{ kW}$$

Yeni reaktif güç

$$Q_2^2 = S_1^2 - P_2^2 \quad Q_2 = \sqrt{1428,5^2 - 1357^2} = 446,27 \text{ kVAr}$$

Gerekli kondansatör gücü

$$Q_c = Q_1 - Q_2$$

$$Q_c = 1020,2 - 446,27$$

$$Q_c = 573,93 \text{ kVAr}$$

Kompanzasyon yapılacak tesisler

a) Proje aşamasındadır.

b) Çalışır vaziyettedir

Tesis proje aşamasında olduğu zaman güç katsayısı 0,7 olarak dikkate alınır Gerekli kondansatör gücü  $Q_c = P \times 0,67$  kVAr olarak bulunur.

İşletmede olan tesisler için

a) Ampermetre, Voltmetre ve Cosinüs-fimetre var ise

$$S = \sqrt{3} U_h I_h \quad P = S \cdot \cos\phi \quad Q^2 = S^2 - P^2$$

$$Q_c = Q - (P \cdot \tan\phi) \dots\dots \text{kVAr ile bulunur.}$$

b) Ampermetre, Voltmetre ve bir aktif sayaç var ise

$$S = \sqrt{3} U_h I \quad P = \text{saatteki led yanma sayısı} \cdot Q^2 = S^2 - P^2$$

ledin yanma sabitesi

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2) \dots\dots \text{kVAr olarak bulunur}$$

c) Tesiste aktif ve reaktif sayaç var ise

Sayaç sabiteleri ve saatteki tur sayısı dikkate alınıp P ve Q güçleri bulunur.

$$Q_c = Q - P \cdot \tan\phi_2 \dots\dots \text{kVAr}$$

d) Aktif, reaktif sayacın olduğu işletmeye işletme süresi belirli aktif ve reaktif tüketim faturası geliyor ise;

$$Q_c = \frac{\text{Aktif Tüketim} - \text{Reaktif tüketim} \times \text{tg } Q_2}{\dots\dots} \text{ kVAr}$$

İşletme Süresi

Alıcılar üç şekilde kompanze edilebilir.

a. Bireysel b. Grup c. Merkezi

Bireysel kompanzasyonda transformatörler ve motorlar gibi sürekli işletmede bulunan alıcılar tek tek kompanze edilebilir. Müşterek bir anahtar alıcı ile beraber kondansatörü devreye alır veya çıkartır.

Asenkron motorlar kompanze edilecekse motorun başta çalışma kriterleri göz önüne alınır.

$$\text{Gerekli kondansatör gücü } Q_c = 0,9 \times \text{Ö} (3) \times U_n \cdot I_o \dots\dots \text{ kVAr}$$

Transformatörlerin bireysel kompanzasyonunda trafo gücünün %3-5 i arası değerlerde kondansatör kullanılır.

Grup kompanzasyonunda tüketici sayısının fazla olduğu tesislerde müşterek bir Kompanzasyon yapmak yararlı sonuçlar verir. Ancak bir deşarj direnci ile anahtarlar topraklanmalıdır.

Merkezi Kompanzasyon alıcı sayısının fazla ve alıcıların değişik zamanlarda devreye girdiği yerlerde tercih edilir. Bunun için akım trafosu, Kontaktör, reaktif röle kullanılır. Merkezi kompanzasyonda gruptaki kondansatör değerleri küçükse çıkar. Yıpranma oranı artar. Ancak hassas ayarlar yapılabilir. Gruplar büyük seçilirse aşırı kompanzasyon boy gösterebilir.