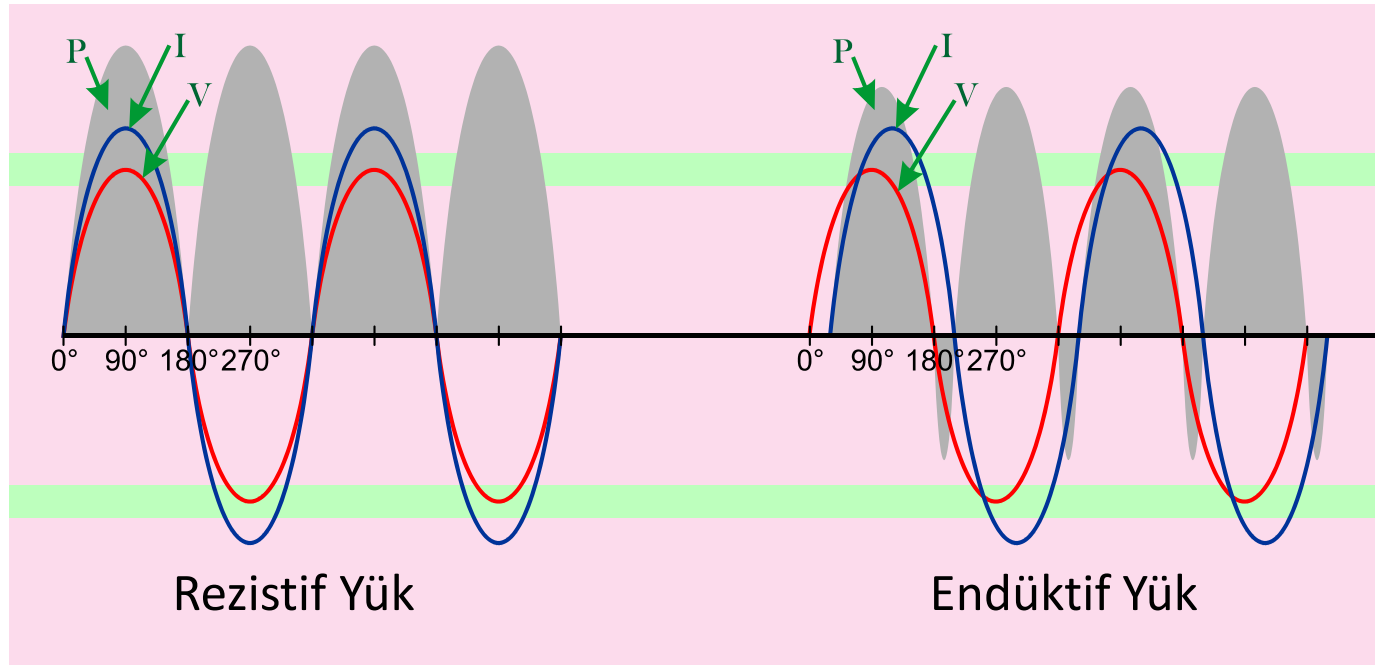


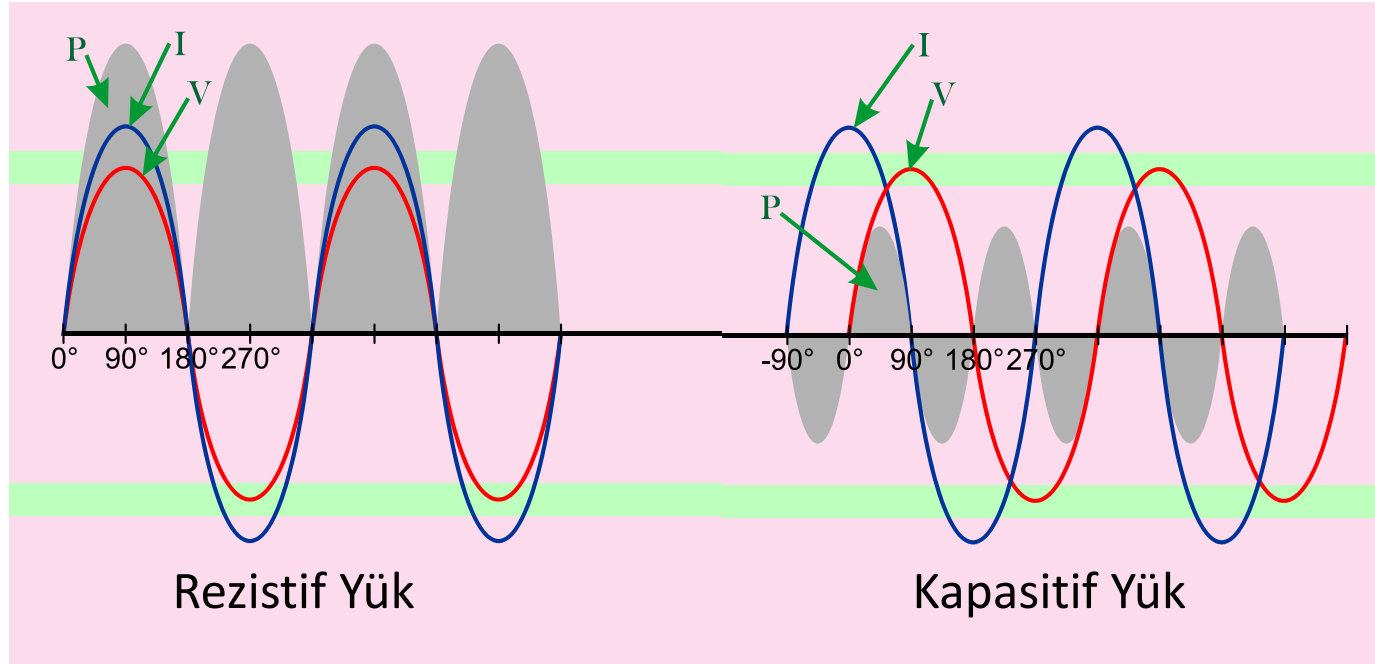
ENDÜKTİF REAKTİF AKIM NEDİR ?

Elektrodinamik sisteme göre çalışan transformatör, elektrik motorları gibi cihazlar şebekeden mıknatıslanma akımı çekerler. Mıknatıslanma akımı manyetik alan varken şebekeden çekilir ve ortadan kalktığında iade edilir. Bu akıma **Endüktif Reaktif Akım** denir.

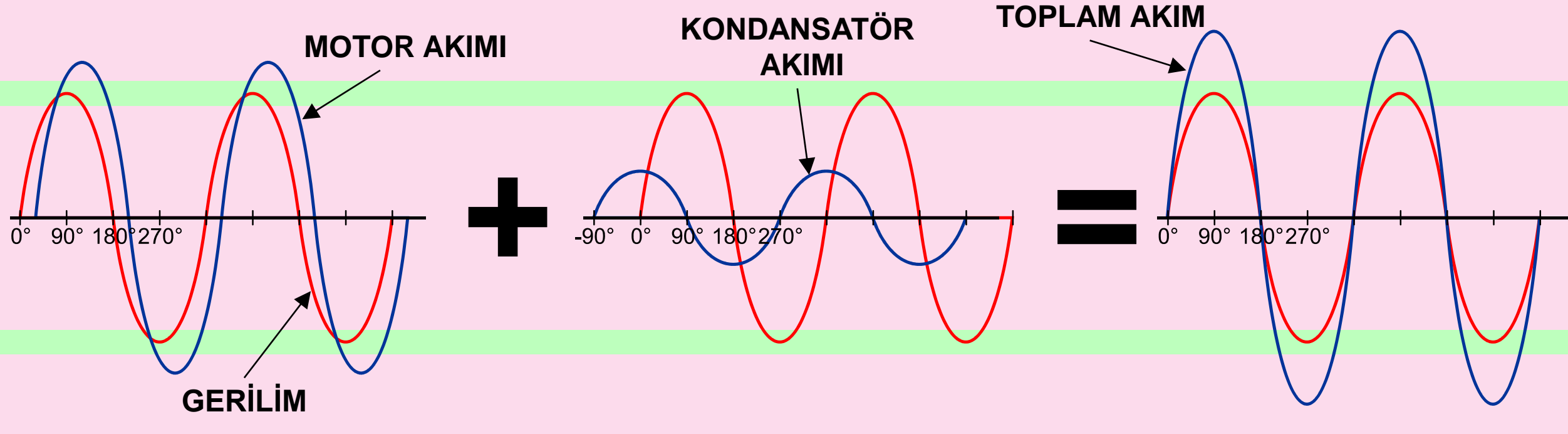


KAPASİTİF REAKTİF AKIM NEDİR ?

Günümüzde kondansatör beslemeli çeşitli elektronik cihazlar, led aydınlatmalar, KGK ve değişken devir sürücüler **Kapasitif Reaktif Akım** çekmektedir.



KOMPANZASYON NEDİR ?



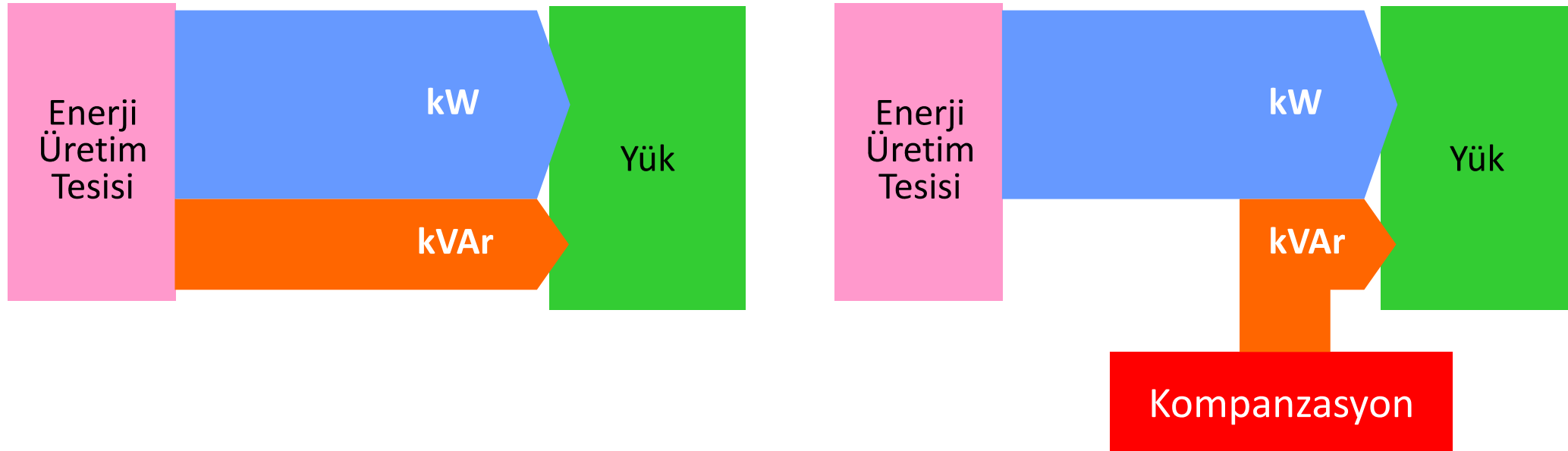
Motorun çektiği gecikmeli akım, kondansatörün çektiği ters gecikmeli akımla karşılanır.
Toplamda çekilen akım gerilim ile aynı fazdadır.



KOMPANZASYON NEDİR ?

Reaktif akım elektrik santrallerinde üretilerek, enerji nakil hatlarında tüketiciye ulaştırıldığı zaman enerji nakil hatları gereksiz yere işgal edilmiş olur.

Bu sebeple reaktif enerjiyi tüketim merkezlerinde üretmek en uygun yoldur. Kondansatörler ve endüktif reaktörler yapıları gereği reaktif güç sağlarlar. Bu şekilde güç, şebeke yerine yük yakınında bulunan reaktör ve kondansatörlerden sağlanır. Bu işleme **Reaktif Güç Kompanzasyonu** denir.



KOMPANZASYON SİSTEMİNİN FAYDALARI

- Fatura edilen reaktif bedel düşer
- Elektrik iletim kayıpları düşer
- Kablo kesitleri küçülür
- Gerilim düşümü azalır
- Kullanılabilir güç miktarı artar



KOMPANZASYON ÇEŞİTLERİ NEDİR?

Dinamik Kompanzasyon

- Senkron Jeneratör

Statik Kompanzasyon

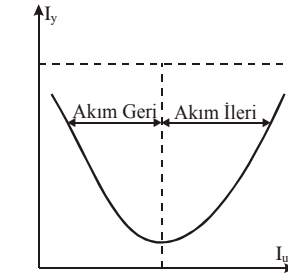
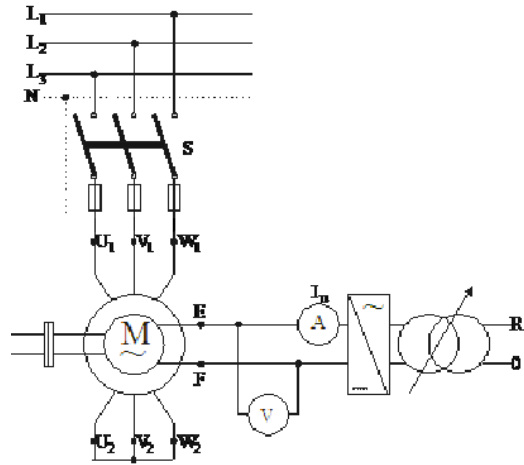
- Sabit Kompanzasyon
- Otomatik Kompanzasyon
- Hızlı Kompanzasyon
- SVC



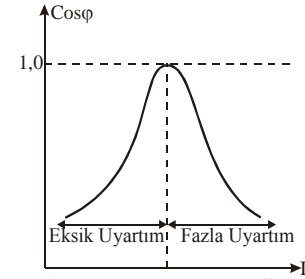
DİNAMİK KOMPANZASYON

Senkron motorlar sabit devirde çalışırken, uyarım akımlarını değiştirerek motorun $\cos\phi$ değeri değiştirilebilir.

Örneğin paralel jeneratörlerde reaktif yük paylaşımı bu yöntemle sağlanmaktadır.



a- Yük akımının uyarım akımı ile değişimi



b- $\cos\phi$ 'nin uyarım akımı ile değişimi

- Aktif kayıpları kondansatörlere göre fazladır.
- Pahalıdır.
- Bakım ve işletme maliyetleri kondansatörlere göre pahalıdır

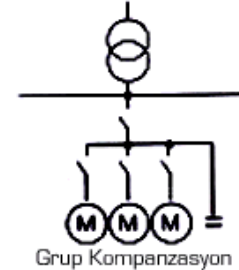
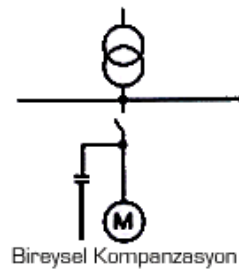


STATİK KOMPAZASYON

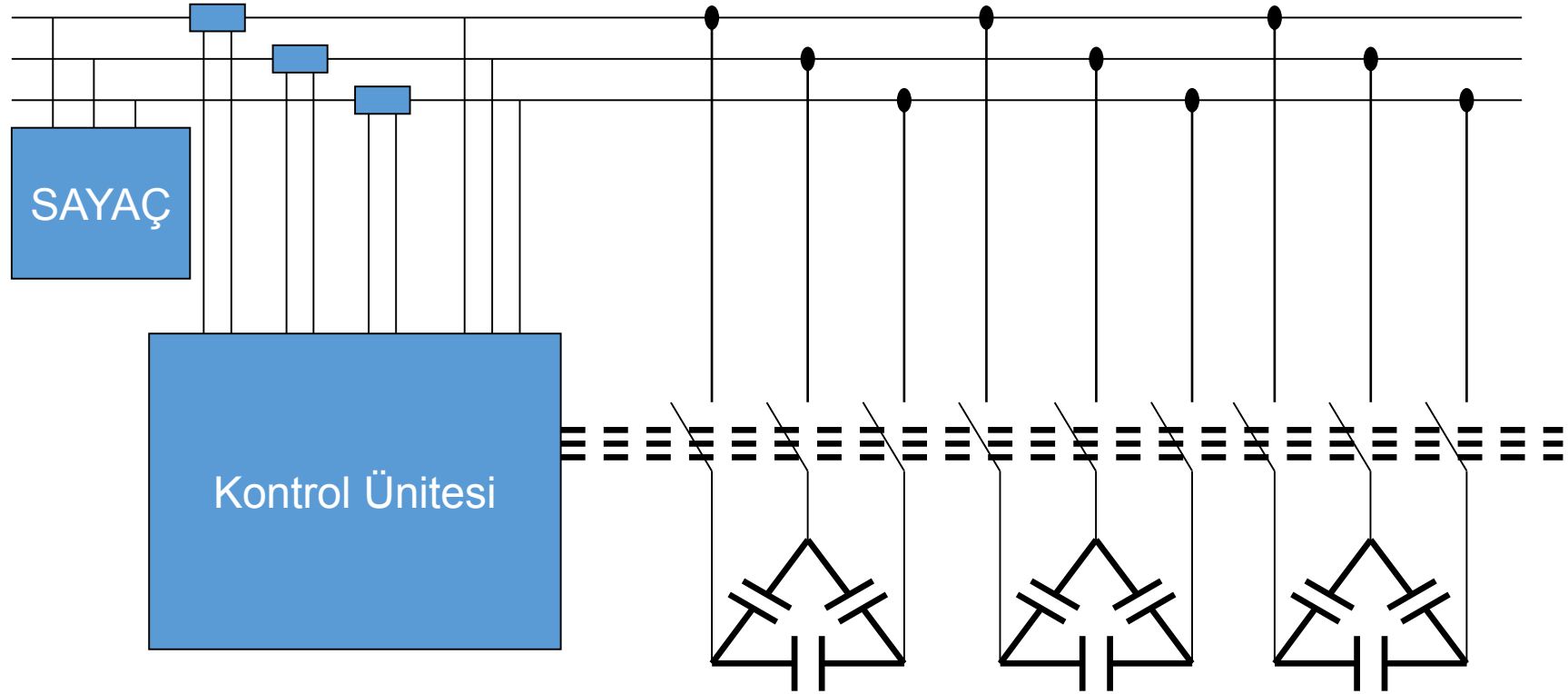
Kondansatörler ve reaktörle ile yapılan kompanzasyon sistemidir. Çeşitli tipleri vardır.

SABİT KOMPAZASYON

Bireysel ve Grup Kompanzasyonu olarak ikiye ayrılır. Bir anahtar veya şalter ile devreye giren yüklere uygulanır.

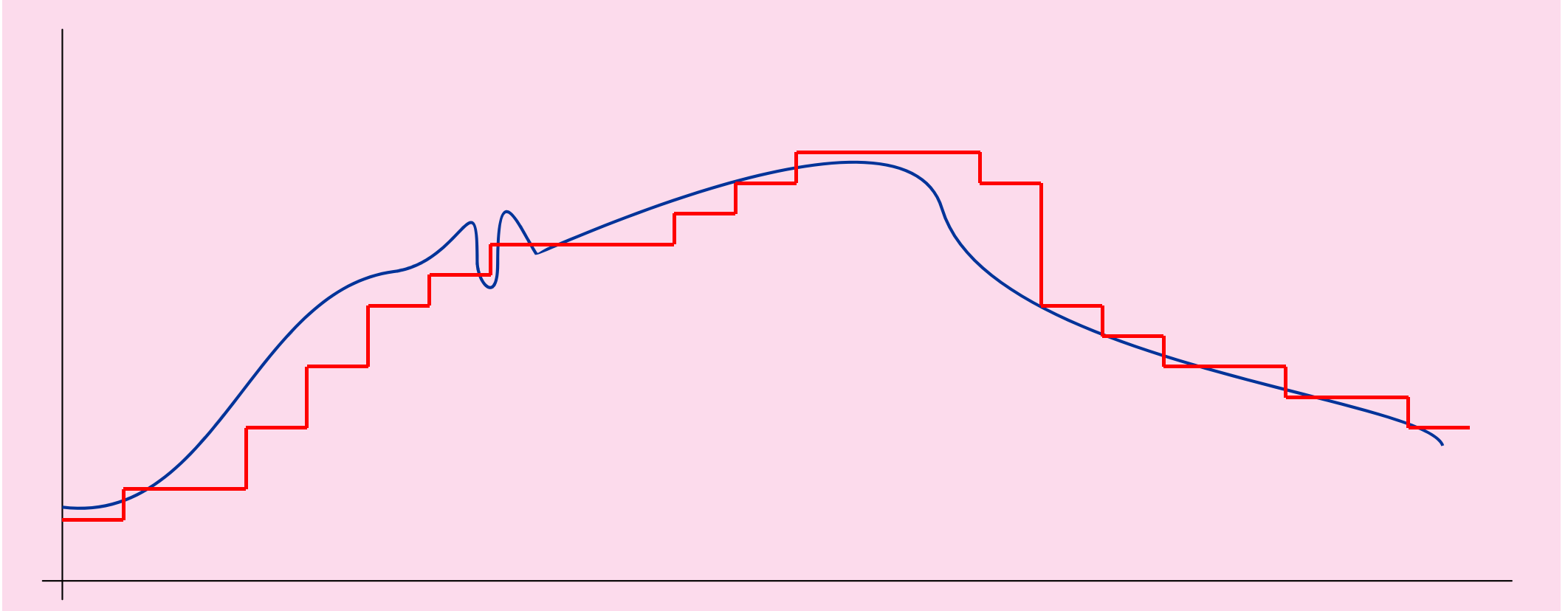


OTOMATİK KOMPANZASYON



OTOMATİK KOMPANZASYON

Kademe güçlerinin belirli değerlerde olması ve yavaşlığı sebebi ile tam olarak kompanze edemez.



OTOMATİK KOMPANZASYON

AVANTAJLARI

- İLK KURUM MALİYETİ NİSPETEN DAHA UCUZDUR !

DEZAVANTAJLARI

- HIZLI DEĞİŞEN YÜKLERE KARŞI TAM KOMPANZASYON YAPILAMAZ.
- DENGESİZLİKLERE KARŞI AYRI MONOFAZE KONDANSATÖRLER EKLEMELİDİR.
- KAPASİTİF CEZAYA GİREN SİSTEMLERDE ŞÖNT REAKTÖR EKLEMELİDİR.
- DEVREDEN ÇIKAN KADEME İÇİN UZUN DEŞARJ SÜRESİ GEREKLİDİR.
- KÜÇÜK ORANLARDA YÜK DEĞİŞTİREN SİSTEMLERDE ÇOK SAYIDA KÜÇÜK KADEME GEREKLİDİR.



OTOMATİK KOMPANZASYON

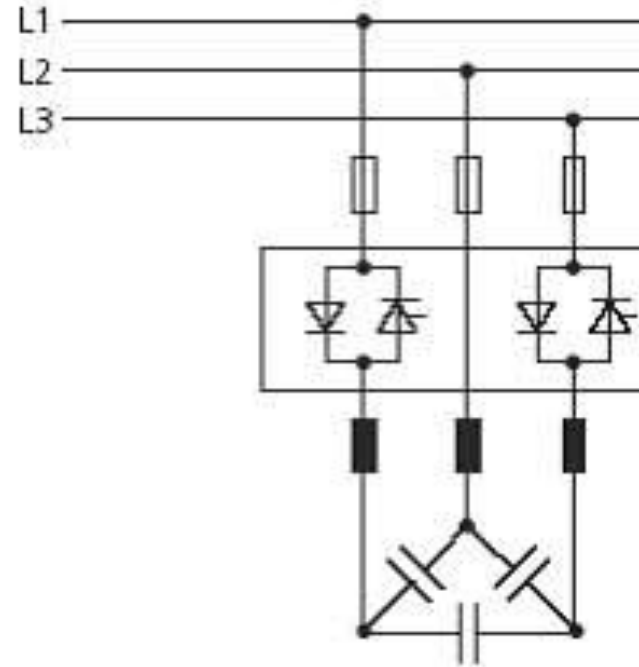
SONUÇ

- Hızlı ve Küçük oranlarda yük değişen durumlarda, daha çok kademeye ihtiyaç duyulur.(18,24 kademe gibi) Bu da her kademe için ek maliyet anlamına gelir.(Kontaktör, Sigorta, Kondansatör, Bara veya Kablo, Pano Ebatlarının Büyümesi) Bu sebeple NİSPETEN UCUZ ! özelliğini çok kademeli sistemlerde kaybeder.
- Sisteme çok sayıda eleman eklenmesi bakım ve işletme maliyetlerini arttırır.
- Tam kompanzasyon yapamadığı ve arızalanma riski olan birçok devre elemanı barındırdığı için tesisi cezaya sokma riski yüksektir.



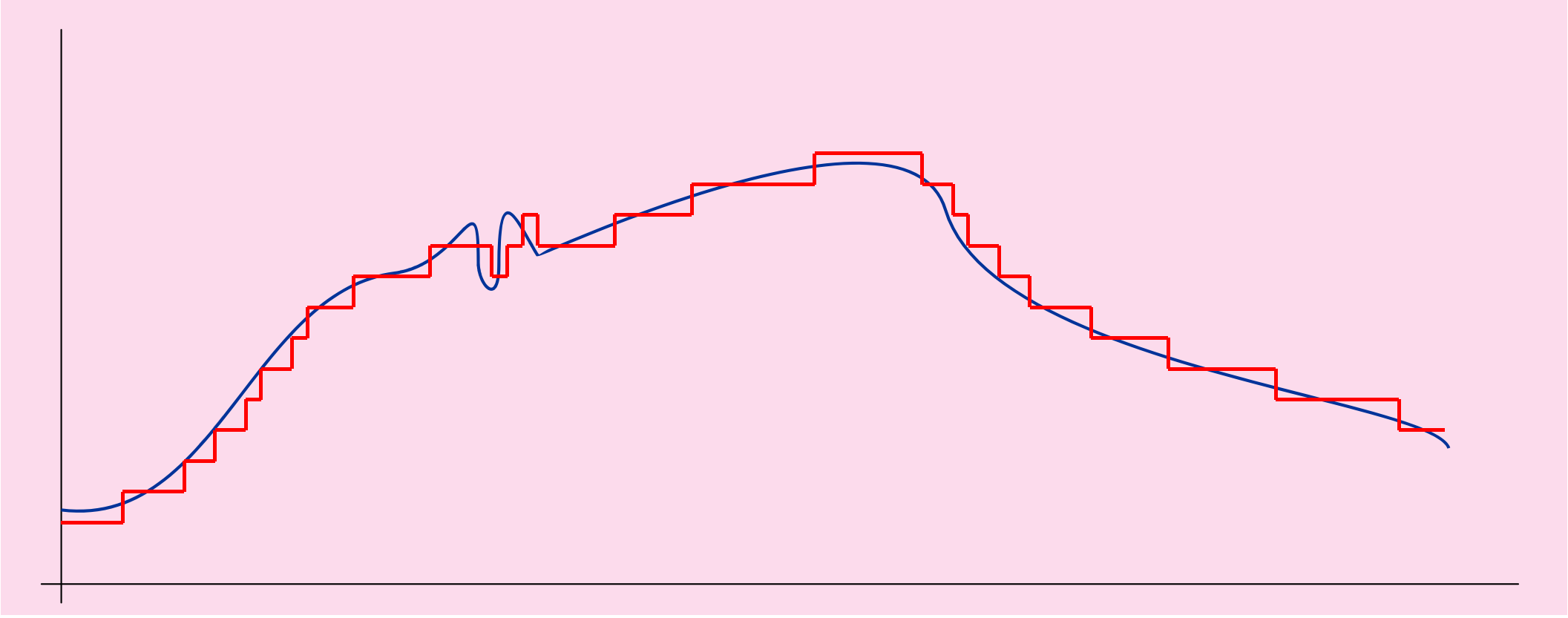
TİRİSTÖRLÜ HIZLI KOMPAZASYON

Tiristör Anahtarlamaalı Statik Kompanzasyon sisteminde ana fark, yavaş açma-kapama süresi olan kontaktörler yerine, hızlı açma-kapama yapabilen tristör modülleri kullanılmasıdır.



TİRİSTÖRLÜ HIZLI KOMPAZASYON

- Hızlıdır
- Kademe güçlerinin belirli değerlerde olması sebebi ile tam olarak kompanze edemez.



TİRİSTÖRLÜ HIZLI KOMPAZASYON

AVANTAJLARI

- Yük değişiminde, 40ms içinde gerekli reaktif yük devreye alınır.
- Kondansatörler gerilimin sıfır noktasında devreye alındığı için aşırı akım oluşmaz.
- Kondansatör arızaları ve kontaktör yapışması gibi arızalar azalır.
- Hızlı ve sık değişen yüklerde etkin çözüm sağlar.
- Bakım ve işletme maliyetlerini azaltır.

DEZAVANTAJLARI

- Pahalıdır...



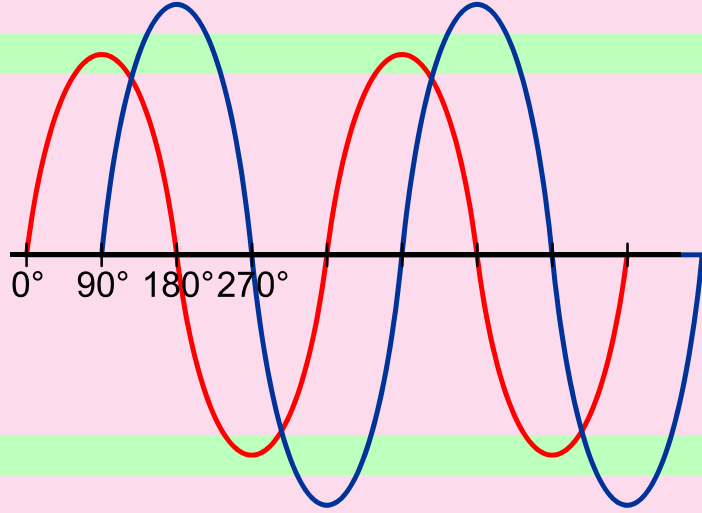
STATİK VAR KOMPANZASYON (SVC)

Kondansatör ile yapılan klasik kompanzasyonlar, kondansatörün özellikleri ile sınırdır.

- Kondansatörün gücünü değiştirmek için, Gerilim, Frekans veya Kondansatörün yapısının değiştirilmesi gerekir ki pratikte mümkün değildir.
- Endüktif reaktörlerde anahtarlama yöntemi ile %0'dan %100'e varan oranlarda güç ayarı yapabiliriz. Ayrıca devreye alıp çıkartırken deşarj süresi beklememize gerek yoktur.

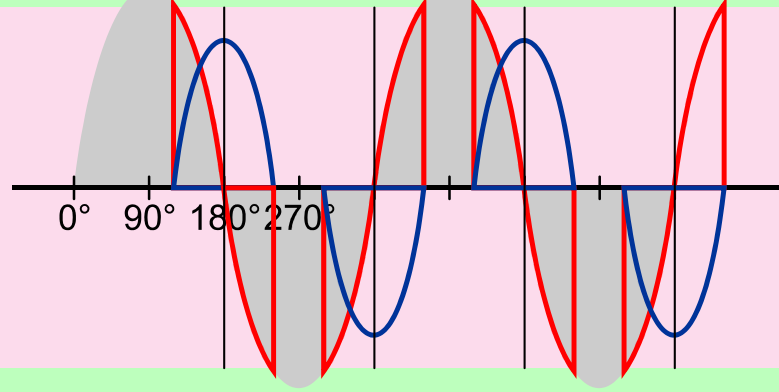


STATİK VAR KOMPANZASYON (SVC)



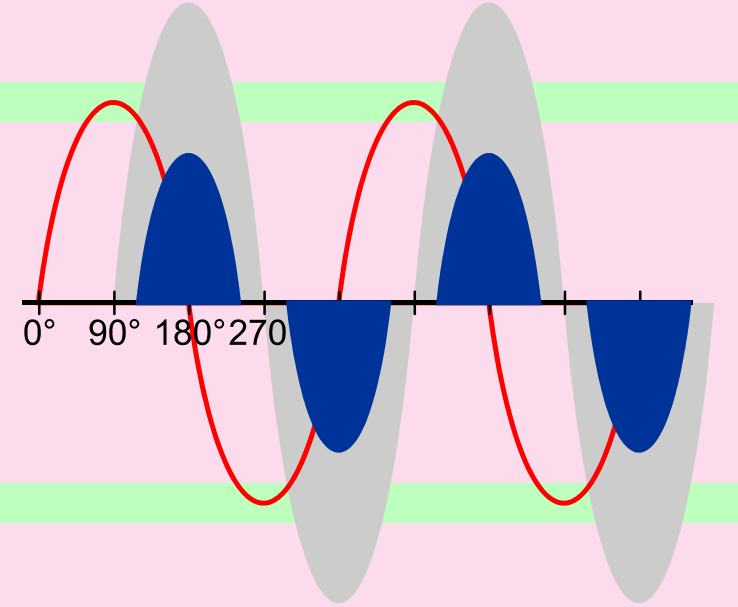
REAKTÖR SÜREKLİ DEVREDE

- AKIM GERİLİME GÖRE 90° GERİDE



SVC: REAKTÖR KISMEN DEVREDE

- AKIM GERİLİME GÖRE 90° GERİDE
- AKIM DEĞERİ DAHA DÜŞÜK



SVC VAR VE YOK DURUMLARI KARŞILAŞTIRMA

- AKIM FAZINDA FARK YOK
- AKIM DEĞERİ DAHA DÜŞÜK
- REAKTİF GÜÇ DAHA DÜŞÜK



STATİK VAR KOMPAZASYON (SVC)

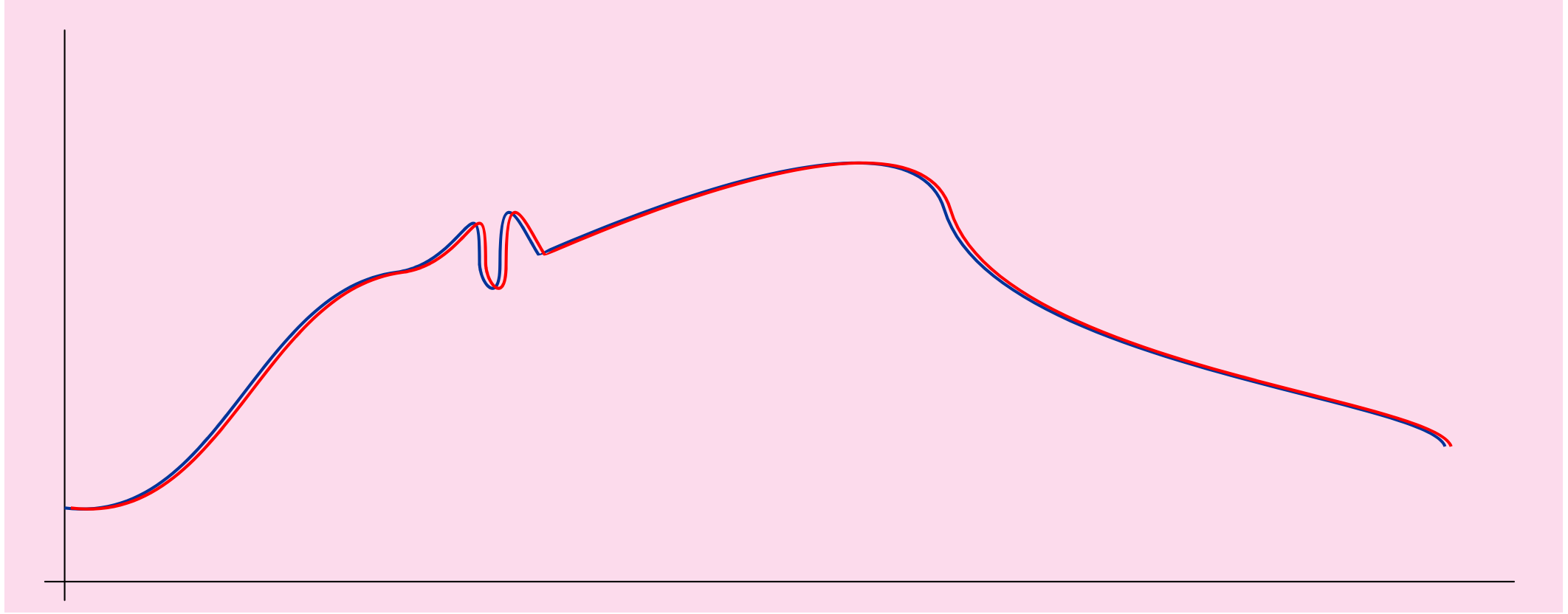
SVC Sistemi bahsettiğimiz kondansatör sorunlarına çözüm olmak amacı ile geliştirilmiş yeni nesil bir kompanzasyon sistemidir.

- Kondansatörün tersine Endüktif Yük Reaktörünü yeniden devreye almak için deşarj olmasını beklememize gerek yoktur.
- Anahtarlama yöntemi ile bir Endüktif Yük Reaktörü 1000 kademeye bölünebilir.
- Bu özellikler ile SVC sistemlerinde gerekenden biraz fazla kapasitif yük devreye alınarak, sistemin kapasitif olması sağlanır. Bu fazlalık Endüktif Yük Reaktörü ile kompanze edilerek Güç katsayısının 1 olması sağlanır.
- Tek bir SVC kademesi pek çok reaktör ve kondansatör kademesinin yerini tutar.



STATİK VAR KOMPANZASYON (SVC)

- Hızlıdır
- Kademesiz olduğu için çok iyi kompanze eder.



STATİK VAR KOMPANZASYON (SVC)

AVANTAJLARI

- İstenilen reaktif yük tam ve hızlı olarak şebekeye verilir.
- Kademe hareketleri ve sayıları azdır.
- Kapasitif yükler de tam olarak kompanze edilir.
- Reaktörler monofaze ve ayrı ayrı devreye alındığı için dengesiz yüklere tam çözüm sağlar.
- Kademe sayıları ve hareketleri azalacağı için bakım ve işletme maliyetleri düşer.
- Mevcut sisteme eklenerek sistem SVC mantığına çevrilebilir.

DEZAVANTAJLARI

- Pahalı olduğu söylenir, fakat kademe sayısını azalttığı için ekonomiktir.



KOMPANZASYON SİSTEMLERİNDE SORUNLAR

Yapılan hatalar aşağıdaki sorunlara yol açar:

- Tesisin cezaya girmesi
- Sık anahtarlama sonucu kontaktör bozulması
- Kondansatör arızaları
- Müşteri şikayetleri



SORUNLARIN SEBEBİ

- Panonun sadece kondansatörlerden oluşturulması: kapasitif yükleri kompanse edemez ve kapasitif cezaya sokar
- Panonun sadece trifaze kondansatörlerden oluşturulması: dengesiz yükler kompanse edilemez, cezaya sokar
- Kademelerin çok büyük seçilmesi: yükün az olduğu mesai dışı saatlerde kompanse edemez, büyük oranlara sebep olur.



ÇÖZÜM YOLLARI

- Çok kademeli pano tasarımı, en az 18 kademe
- En az 6 adet monofaze kondansatör kullanılması
- En az 3 kademe trifaze şönt reaktör kullanılması

VEYA

- SVC sistemi kullanılması

