



Kompanzasyon sistemleri sayesinde:

- İşletmeler **reaktif ve kapasitif ceza bedeli** ödemez. [Kanunen kurulu gücü 9kW - 29,9 kW'nın arasında olan işletmeler, çektikleri aktif enerji miktarının %33'ünü aşan şekilde endüktif reaktif enerji tüketmeleri veya aktif enerji miktarının %20'sini aşan şekilde sisteme kapasitif reaktif enerji vermeleri halinde; kurulu gücü 30 kW ve üstünde olan işletmeler ise, çektikleri aktif enerji miktarının %20'sini aşan şekilde endüktif reaktif enerji tüketmeleri veya aktif enerji miktarının %15'ini aşan şekilde sisteme kapasitif reaktif enerji vermeleri halinde, reaktif enerji tüketim bedeli ödemekle yükümlüdür.]

- Aktif enerjinin daha verimli kullanılmasını sağlayarak **elektrik giderlerini azaltır**.

- Trafo ve kabloların aşırı ısınmasını ve hatların aşırı yüklenmesi ile oluşan kapasite sorunları ortadan kaldırarak şebekenin **enerji verimliliğini yükseltir**.

- Ani gerilim düşmelerini ortadan kaldırarak işletmelerdeki **cihazların daha uzun ömürlü** olmasını sağlar.

- Kablo üzerindeki aşırı sınımları ve bu nedenle oluşabilecek tahribatları önler, **daha güvenli bir çalışma ortamı** sağlar

Kompanzasyon metodları:

Klasik Kompanzasyon

- En düşük ilk yatırım maliyeti
- Pazardaki en yaygın metod
- En kolay sistem tasarımı
- En yüksek işletme maliyeti

Sürücülü Kompanzasyon (SVC)

- Kolay sistem tasarımı
- Yüklerin dengesiz değiştiği işletmelere uygun
- Hızlı değişen yükler için ihtiyaca uygun
- Klasik kompanzasyona göre daha yüksek ilk yatırım maliyeti

Harmonik Filtreli Kompanzasyon

- Kademeleri harmoniklerden koruma
- İşletmeyi harmoniklerin etkilerinden koruma
- Yüksek harmoniklerde tek akılcı çözüm
- Aktif enerji kayıplarında azalma
- Orta düzeyde teknik yetkinlik gereksinimi

Statik Kontaktörlü Kompanzasyon

- 20 milisaniye (ms) tepki süresi
- Anlık değişen yükler için akılcı çözüm
- Düşük işletme maliyeti
- Orta düzeyde teknik yeterlilik gereksinimi
- Büyük pano boyutu
- Yüksek ilk yatırım maliyeti

GENEL MÜDÜRLÜK

Adres: Dudullu OSB; 1. Cadde; No: 23

34776 Ümraniye - İSTANBUL / TÜRKİYE

Tel: +90 216 313 01 10

Faks: +90 216 314 16 15

Satış Faks: +90 216 365 71 71

E-mail: satis@entes.com.tr

Web: www.entes.com.tr

E-bülten üyeliği için: ebulten@entes.com.tr

Koordinatlar: 40,995852 N, 29,178398 E

YURTIÇİ BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİMİZ

İSTANBUL : satis@entes.com.tr

Tel: 0 216 313 01 10

Faks: 0 216 314 16 15

ANKARA : ankara@entes.com.tr

Tel: 0 312 311 06 87

Faks: 0 312 311 06 88

İZMİR : izmir@entes.com.tr

Tel: 0 232 469 11 99

Faks: 0 232 469 91 92

BURSA : bursa@entes.com.tr

Tel: 0 224 443 55 81

Faks: 0 224 443 55 91

GAZİANTEP : gaziantep@entes.com.tr

Tel: 0 342 324 20 07

Faks: 0 342 324 20 01

ANTALYA : antalya@entes.com.tr

Tel: 0 242 244 76 06

Faks: 0 242 244 96 33

KONYA : konya@entes.com.tr

Tel: 0 332 236 29 26

Faks: 0 332 236 29 96

SAMSUN : samsun@entes.com.tr

Tel: 0362 234 54 88

Faks: 0 362 234 54 14

KAYSERİ : kayseri@entes.com.tr

Tel: 0352 220 55 50

Faks: 0 352 220 55 51

ENTES

Kompanzasyon Çözümleri

- **Reaktif Güç Kontrol Röleleri**
- **Kondansatörler**
- **İndüktif Yük Sürücüler (SVC)**
- **Şönt Reaktörler**
- **Harmonik Filtreler**
- **Kompanzasyon Kontaktörleri**
- **Statik Kontaktörler**
- **Akım Trafoları**
- **Deşarj Üniteleri**

ENTES, işletmelerin elektrik enerjisini kullanırken, **enerjiyi verimli ve kaliteli** tüketmesini hedefliyor. Bu nedenle işletmelerde tüketilen elektrik enerjisinde kalitenin yakalanabilmesi ve tasarruf için 1980 yılından beri **Reaktif Güç Kompanzasyonu** çözümleri sunuyor. **Türkiye'nin ilk mikroilemli** reaktif güç kontrol rölesini, **dünyanın ilk 3 fazlı** reaktif güç kontrol rölesini geliştiren ve Türkiye'nin bu konudaki lider markası olan **ENTES**, verimli ve etkin kompanzasyon için farklı teknoloji ve yeteneklerde akıllı Reaktif Güç Kontrol Röleleri, bu rölelerle tam uyumlu çalışan Güç Kondansatörleri, Akım Trafoları, Harmonik Filtreler, Endüktif Yük Sürücüler (SVC), Şönt Reaktörleri, Deşarj Üniteleri ve Kompanzasyon Kontaktörleri ile eksiksiz çözümler sunuyor.

Kompanzasyon Nedir?

İşletmelerde çalışan elektrikli ekipmanlar (özellikle içinde bobin bulunan motorlar) mıknatıslanma için şebekeden endüktif reaktif enerji çekerler. İşletmelerdeki ekipmanların bir kısmı da çalışmaları sırasında ortaya çıkan kapasitif reaktif gücü şebekeye geri iletirler. Bu durum, ana elektrik şebekesinde kayıplara neden olarak elektrik şebekesinin verimliliğini düşürür.

Bu amaçla geliştirilen kompanzasyonda temel amaç, şebekeden çekilen ve şebekeye iade edilen **reaktif gücü** mümkün olduğunca azaltmak ve olabildiğince çok temiz bırakılmış **aktif enerjiyi** şebekeye bağlı tüm tüketiciler için hazır bekletecek şekilde şebekeyi desteklemektir. Şebekeden çekilecek reaktif güç sınırlandırıldığında, elektrikli ekipmanların ihtiyacı olan (manyetik alan oluşumu vs. için) reaktif enerjinin bir şekilde karşılanması gerekmektedir. İşte burada devreye yine kompanzasyon sistemleri girmektedir. **Kompanzasyon sistemleri** sistemin ihtiyacı olan endüktif veya kapasitif reaktif enerjiyi üretecek **reaktör veya kapasitörlerden** oluşan sistemlerdir.

Reaktif Güç Kontrol Röleleri

Reaktif Güç Kontrol Röleleri kompanzasyon sisteminin **merkezindedir** ve tüm diğer ekipmanları kontrol eder. Kompanzasyon kontaktörleri aracılığı ile kondansatörleri devreye alıp devreden çıkarak veya şönt reaktör / endüktif yük sürücülerini kullanarak reaktif gücü sürekli kontrol altında tutar. Sisteme bağlı harmonik filtreler ile şebekedeki harmonik dalgalanmaların önüne geçer. Bir Reaktif Güç Kontrol Rölesi, kompanzasyon algoritmasının yetenekleri, sahip olduğu kademe sayısı, desteklediği faz sayısı, dengesiz yükleri yönetme yeteneği, devreye girme ve devreden çıkma hızı, ölçebildiği elektriksel değerler ve sahip olduğu ek yetenekler (ekran tipi, farklı modlarda çalışma, ölçüm hassasiyeti vb.) ile sınıflandırılır. ENTES farklı ihtiyaçlara ve işletme yapılarına uygun benzersiz genişlikte Reaktif Güç Kontrol Röle ürün gamına sahiptir.



RG/RGSR Serisi:

- Yeni nesil kompanzasyon çözümü
- Dengesiz yüklerin olduğu sistemlerde 3 fazın akım ve gerilimini ayrı ayrı ölçerek kompanzasyon
- Kompanzasyon modları ile yenilikçi çözüm
- Grafik ekranı ile anlık izleme
- İkinci kompanzasyon akım girişi ile artan kompanzasyon hassasiyeti
- 1-51. akım ve gerilim harmonikleri ölçümü
- Toplam gerilim harmonikleri ölçümü
- 16 ve 20 kademe seçenekleri (RGA Serisi)
- SVC destekli yeni nesil Kompanzasyon çözümü (RGSR Serisi)
- 12+SVC ve 16+SVC kademe seçenekleri (RGSR Serisi)

RG3 Serisi:

- Dengesiz yüklerin olduğu sistemlerde 3 fazın akım ve gerilimini ayrı ayrı ölçerek kompanzasyon
- 1-19 akım ve gerilim harmonikleri ölçümü
- Toplam gerilim harmonikleri ölçümü
- 12 ve 15 kademe seçenekleri
- Tak-çalıştır özelliği ile kullanıcı dostu, düşük enerji tüketimi ile çevreci. (RG3-12e)

RG-T Serisi ve RG-B Serisi:

- Dengeli yüklerin olduğu sistemlerde tek fazdan akımı ölçerek kompanzasyon
- 6 ve 8 kademe seçenekleri (RG-T serisi)
- 1-19 akım ve gerilim harmonikleri ölçümü (RG-B Serisi)
- Toplam gerilim harmonikleri ölçümü (RG-B Serisi)
- 8 ve 12 kademe seçenekleri (RG-B Serisi)

Alçak Gerilim Güç Kondansatörleri

ENTES, 0.26 kVAr ile 50 kVAr aralığında ve farklı işletme yapılarına uygun alçak gerilim güç kondansatörleri sunmaktadır. ENTES ENT.C serisi güç kondansatörleri, kompanzasyon esnasında, ömürlerini kısaltacak ağır şartlara ve olumsuz koşullara uygun olarak tasarlanmıştır. Aşırı basınç devre ayırıcı sistemi sayesinde, kondansatör ömrü bittiğinde ya da elektriksel termal aşırı zorlamalarda kondansatörlerin patlaması engellenmektedir. ENT.C serisi kondansatörler, kendi kendini yenileme özelliğine sahip metalize polipropilen film kullanılarak üretilmişlerdir.

- Ağır şartlar altında sorunsuz çalışma
- Aşırı basınç devre ayırıcı sistem ile emniyetli çalışma
- Kendini yenileme özelliği
- Sağlam gövde ve kompakt tasarım
- 110.000 saat işletme ömrü (C100 serisinde 130.000 saat)



Akım Trafoları

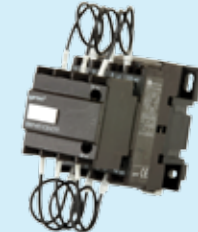
Akım transformatörleri, akımın direkt olarak okunmasının zor veya imkansız olduğu uygulamalarda kullanılan, **yüksek seviyedeki primer akımların düşük sekonder akımlarına** dönüştüren birbirinden izole edilmiş sargıya sahip transformatörlerdir. Akım trafosu gereğinden küçük seçilirse yanar, ihtiyacın çok üzerinde büyük seçilmesi durumunda ise çekilen akımı reaktif röle hassas olarak algılayamaz. ENTES farklı bağlantı tiplerinde ve teknolojilerde geniş aralıklı akım trafo serileri ile **doğru ve hassas kompanzasyon** çözümünü desteklemektedir. ENTES akım trafosu ürün grubunda; A.G. akım trafoları, ayrılabılır akım trafoları, kompakt ayrılabılır akım trafoları, üç fazlı akım trafoları bulunmaktadır.



Kompanzasyon Kontaktörleri

Kompanzasyon Kontaktörleri, Reaktif Güç Kontrol Rölesi ile kondansatörler arasında bir **kumanda görevi** görür. Kompanzasyon kondansatörlerinin devreye girme sırasında bozucu etkiler ortaya çıkar. Devreye alınan kondansatörün kalkış akımı hem kendinin, hem devredeki diğer kondansatörlerin ömrünü azaltır. Bu olumsuzlukları gidermenin en uygun yolu ise kondansatörleri, kompanzasyon kontaktörleri ile beraber kullanmaktır. ENTES ENT-KT kompanzasyon kontaktörleri, yüksek kalkış akımlarını engellemek için özel olarak tasarlanmış çift aşamalı kontaktörlerdir. ENT-KT, yardımcı kontak bloğu ile kalkış akımlarını sönmüleme dirençleri üzerinden ileterek, aşırı akımların kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmasını sağlamaktadır. ENTES ENT-KT serisi Kontaktörler 2.5 kVAr'dan 75 kVAr'a kadar geniş bir ürün yelpazesi sunmaktadır.

- Yardımcı kontak bloğu
- Üç fazlı bağlantı
- Bobin voltajı: 220-230 VAC 50/60 Hz
- IEC-497'ye uyumlu
- Uzun elektriksel ömür
- UL sertifikalı (12,16,20 ve 25kVAr'lık modeller)



Endüktif Yük Sürücüler (SVC)

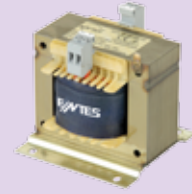
ENTES'in SVC destekli RGSR serisinde endüktif yük sürücülerinin sayesinde şönt reaktörler, güçleri tristörler vasıtasıyla belirli açılarda tetikleyerek, adımları ayarlanabilir ve benzersiz bir hızda devreye alabilir. ENTES Endüktif Yük Sürücüler **3 adet monofaze şönt reaktörü** sürecektir şekilde geliştirilmiştir ve her biri ayrı bir faza bağlı olan bu reaktörlerin güçleri bağımsız ve istenilen gücü sağlayacak şekilde ayrı ayrı kontrol edilebilmektedir. **Özel soğutucu tasarımı** sayesinde ısınma olmadan rahatlıkla çalışmaktadır. ENTES 5 ve 10 kVAr'lık Endüktif Yük Sürücülerini ile farklı ihtiyaçlara kolaylıkla cevap verebilmektedir.



Şönt Reaktörler

Şönt reaktörler; uzun yeraltı elektrik hatları, UPSler, bilgisayarlar, elektronik balast ve tasarruflu lambalar tarafından çekilen **kapasitif enerjinin kompanzasyonu** için tasarlanmıştır. ENTES şönt reaktörleri, 0,1kVar ile 40 kVar aralığında geniş bir ürün yelpazesi sunmaktadır. Avrupa standartlarında, uzun ömürlü ve zorlu çalışma şartlarına dayanıklı olarak tasarlanmıştır.

- Tek veya üç faz, yüksek geçirgenlikli, hava boşluklu tasarım
- Sargılarda 155 °C dayanımlı F izolasyon sınıfı yalıtım malzemesi
- Müşteri şartnamelerine uygun tasarım
- Aşırı yükten koruyan termik koruma
- Isı kayıplarını azaltarak verimliliği artıran, neme karşı koruma ve sessiz çalışmasına olanak sağlayan vakum emprenye vernik yöntemi



Deşarj Ünitesi

DU-3 deşarj ünitesi, hızlı devreye girip çıkan kondansatörleri kısa sürelerde deşarj ederek kondansatörlerin **kullanım ömürlerini uzatır** ve iç ısı kayıplarını önler.



* Bağlantılar temsilidir.

Statik Kontaktörler

Statik kontaktörler, hızlı devreye girip çıkan endüktif yüklerin bulunduğu sistemlerde kullanılırlar. ENTES SC serisi statik kontaktör kullanımıyla punto kaynak makinaları, vinçler, ark ocakları gibi kısa süreler içinde devreye girip çıkan yüklerin kompanzasyonu etkin bir şekilde yapılabilir. ENTES SC serisi statik kontaktör kullanımıyla punto kaynak makinaları, vinçler, ark ocakları gibi kısa süreler içinde devreye girip çıkan yüklerin kompanzasyonu etkin bir şekilde yapılabilir.

- 20ms den kısa tepki süresi
- Reaktör termik girişi
- Termal koruma
- Uyarı LED'leri
- Kolay montaj
- Sessiz çalışma
- RS-485 veya DC gerilim ile tetikleme
- Kondansatör geriliminin maksimum gerilimden büyük olması durumunda tetikleyebilir
- Maksimum sıcaklık ve yükte sürekli çalışabilmeye olanak sağlayan soğutucu tasarım
- Yüksek harmonikli ortamlarda FFT ile yüksek güvenilirlik



Harmonik Filtreler

Harmonik filtre reaktörleri, kompanzasyon sistemlerinde harmonikleri bastırarak kompanzasyon sistemini korumak üzere tasarlanmış yüksek kaliteli reaktörlerdir. Harmonik filtreli sistemlerde;

- Kondansatör devredeyken, harmonik frekanslarında kondansatör üzerinden akacak akımlar azalacağından, kondansatörün ısınması azalır.
- Kondansatör grupları devreye alınırken oluşan yüksek akımlar önlenir.
- Rezonansa girme nedeni ile olası aşırı yüklenme riskini ortadan kaldırır.
- Isınma ve izolasyon delinme ihtimalleri azaldığından kondansatör ömrü uzar.
- İşletme geneliinde harmonikler azalacağından bilgisayar, medikal sistemler, PLC gibi hassas cihazların harmoniklerin yarattığı bozucu etkilerden korunması için yardımcı olur.
- Gövde topraklama direncini en aza indiren hava boşluklu tasarım
- Yüksek manyetik geçirgenlikli demir nüve
- Isı kayıplarını azaltarak verimliliği artıran, neme karşı koruma ve sessiz çalışmasına olanak sağlayan vakum emprenye vernik yöntemi
- Aşırı yük ve ısınmaya karşı orta bobinde termik koruma anahtarı



Enerji İzleme Sistemleri

Kompanzasyon çözümünün en önemli niteliği sürekliliğidir. Kompanzasyon sistemleri bakım ve parça değişiminin sık gerçekleştirildiği yapılardır bu nedenle sistemin **uzaktan takibi ve destek ihtiyacının** doğru tespiti oldukça öncelikli konulardır. Sisteme ait parametrelerin, kondansatör seviyelerinin, reaktif oranları vb verilerin düzenli bir şekilde **ölçülmesi** ve ölçülen verilerin sürekli kapsamlı **analiz edilmesi** gereklidir. ENTES sağladığı **Entbus** ve **Enerji Doktoru** yazılım çözümleri ile benzersiz bir izleme ve analizi mümkün hale gelmektedir. ENTES, sunduğu çözümleri bu sayede sürekli olarak uzaktan izleyebilmekte, yönetebilmekte, yapılandırabilmekte ve kompanzasyonu sürekli **kontrol altında** tutabilmektedir. Enerji doktoruna **tak çalıştır** şeklinde bağlanabilen Entes Reaktif Güç Röleleri, kendi bakımlarını kendileri gerçekleştirebilmektedir. Kademelere bakım gereken ve reaktif ceza riskinin arttığı durumlarda Enerji Doktoru hem sistemin sahibine hem de bu sisteme destek veren enerji profesyoneline gönderdiği **akıllı bildirimler** ile iş planın oluşmasını sağlayabilmektedir. ENTES yeni nesil tüm cihazların **my.entes.com.tr** kaydı ile **teknik destek hizmeti** parmaklarınızın ucuna taşınıyor. Ayrıca bu yöntem ile talep durumları izlenebilir hale geliyor.