

Yüksek Yapılar'da Elektrik Mühendisliği-XIV “Kesintisiz Güç Kaynağı Sistemleri”

Elk. Müh. Ahmet Becerik
ahmet.becerik@emo.org.tr



31-Yüksek Yapılarda Kesintisiz Güç Kaynağı Gereksinimi:

Günümüzde, transfer zamanı çok kısa hassas ve kritik yüklerin beslenmeleri büyük önem taşımaktadır. Yüksek yapılarda kullanımları artarak yaygınlaşan elektronik veri işleme ve iletim sistemleri, başta bilgisayarlar olmak üzere özellikle bu teknolojilere dayalı tüm donanımların sürekli ve kaliteli elektrik enerjisi gereksinimini de beraberinde getirmektedir.

Bu kritik yükler, yalnız şebeke enerjisinin kesilmesi durumunda değil, gerilimin değişmelerinde de alıcıların sağlıklı çalışmalarını sağlayacak uygun Kesintisiz Güç Kaynağı (KGK)/Uninterruptible Power Supply (UPS) sistemlerinin kurulmasını gerektirmektedir.

Elektrik kesintisi ve elektrik şebekesindeki dalgalanmalar, özellikle iş merkezi niteliğindeki yüksek yapılarda her zaman elektrik/elektronik sistemlerini olumsuz yönde etkilemektedir. KGK sistemleri, yedek güç kaynağı olarak, enerji kalitesi prob-

lemlerinin oluştuğu anda kritik yükleri korumak amacı ile kullanılır. Kritik yükler, KGK'na paralel olarak yada KGK üzerinden ana güç kaynağına bağlanır. Gerilim düşmesi, gerilim yükselmesi, frekans dalgalanması gibi bir enerji kalitesi problemi oluştuğunda kritik yükleri çalışır durumda tutmak için gereken enerji, KGK tarafından sağlanır.

Yüksek yapılarda kesintisiz güç kaynaklarının hangi yapıda seçilmesi gerektiği projelendirme kapsamında beslenmesi planlanan yükün karakteristiği ve gücü ile ilgilidir. İlk yatırım maliyeti, KGK'lar arasındaki verim farklılığından doğabilecek maliyetler ve bakım masrafları da göz önüne alınarak toplam işletme maliyeti çıkarılmalı ve o güç için kullanılması en uygun KGK sistemi seçilmesi gerekmektedir.

KGK sistemlerinde enerji depolanması söz konusu olduğundan kayıplarda yüksek boyuttur, maliyet yüksektir, selektif olarak kullanılmaları gerekir, bu nedenle yüksek

yapılarda KGK sistem tasarımının saptanmasında dikkat gösterilmelidir. Ekonomik bir yaklaşım olarak, KGK enerjisinin sadece hizmet bilgisayarları ile işlem kontrol ve güvenlik aygıtlarının programlı olarak kapatılması ve/veya devre dışı bırakılmasında yeterli süre besleme yapmak için benimsenirse, bu durumda diğer kullanıcı bilgisayarları ve yardımcı besleme kesintide olacaktır. Diğer taraftan KGK kapasitesi, yedek enerji kaynağı devreye girinceye kadar tüm işlemlerin yeterli süre devamını sağlayacak büyüklükte seçilebilir. Genellikle en uygun seçim bu iki sınır arasındadır.

KGK sistemleri, daha çok hassas yükleri kısa süreli beslemek için yapıldığından, kullanılacağı yere göre tasarımının gerçekleştirilmesinde yarar vardır. Bu KGK'nı hem ekonomik hemde kullanılabilir hale getirecektir.

Öte yandan yüksek yapılarda, KGK sistemleri uzun süreli besleme süreleri ile projelendirilmesi gerek akü maliyeti gerekse tasarım güçlüğünden dolayı tek başına uygun değildir. Bu bağlamda şebekeye paralel çalışan otomatik bir jeneratör sistemi ile birlikte projelendirilmesi en uygun çözüm olmaktadır.

KGK sistemleri, gereksinimlerin zorlanması ile ortaya çıkmış statik



EN 50091-3 Sınıflandırma	VFD	VI	VFI
	Pasif yedek	İnteraktif yedek	Çiftli çevrim
Maliyet	En düşük	Orta	En yüksek
Gerilim ayarlama	Yok	Sınırlı	Var
Frekans ayarlama	Yok	Yok	Var
Transfer zamanı	Kısa	Sıfır	Sıfır

Standart KGK sınıfları özellikleri ve sınıflandırılması

elektronik düzenlerdir. Güç elektroniği ve elektronik kontrol tekniğindeki gelişmelere paralel olarak yenilenen kesintisiz güç kaynakları günümüzde tüketicinin tüm isteklerine yanıt verebilecek özellikte ve performansta yapılabilmektedir. Günümüzde güç seviyesi 200 VA'den 50kVA'e kadar (tek faz), 10kVA'den yaklaşık 4000 kVA'e (üç faz) değişen statik KGK sistemleri kolaylıkla temin edilebilmektedir.

Statik KGK'larda yapısal nedenlerle ortaya çıkan, şebekeye yönelik harmonik salınımlar ve giriş güç faktörüne yönelik olumsuz etkiler, yeni nesil KGK aygıtlarında azaltılmıştır. Bu amaçla özellikle büyük güçlerdeki yeni nesil KGK'larda 12 darbeli doğrultucular ve giriş harmonik filtreleri ön plana çıkmış, ayrıca PFC devrelerinin kullanımı yaygınlaşmıştır.

32-KGK Standardına Bağlı Kimi Uygulamalar:

Statik KGK sistemlerinin tasarımında temel alınanlar, IEC tarafından 1999 yılında yayımlanan 62040-3 standardında verilmektedir. Bu standardın CENELEC tarafından yapılan uyarlaması olan EN50091-3 standardı ülkemizde geçerlidir. Stan-

dartta çıkış gerilimine ve bileşenlerdeki çıkış frekansına bağlı olarak üç sınıf KGK birbirinden ayrılmaktadır.

- VFD(çıkış gerilimi ve frekans ana beslemeye bağımlı)
- VI (çıkış gerilimi ana beslemeden bağımsız)
- VFI(çıkış gerilimi ve frekans ana beslemeden bağımsız)

Ancak; uygulamalarda bu sınıflandırma yapısal özellikler itibariyle yapılan sınıflandırmaya yakından benzerlik gösterir.

- Pasif yedek
- İnteraktif hat
- Çiftli çevrim

Pasif Yedek(VFD):

Bu tip KGK sistemleri elektrik kesintisinde çalışabilmek değil, kesinti durumunda kritik yükü kontrollü olarak kapatmaya yöneliktir. Yalnızca enerji kesintileri çökmeler ve dinamik gerilim yükselmeleri gibi şebeke problemlerine karşı koruma sağlar. Basit yapılı ve ucuz olmaları tercih edilmelerine sebep olmaktadır. İşletme veya kullanım sürecinde dikkat edilmesi gereken en önemli unsur akülerin şarj olabilmesi için aygıtın açık olma zorunluluğudur. Bu durum

aygıtın kullanım dışı zamanlarda akülerini şarj etme olanağını ortadan kaldırır. Dolayısıyla sık sık elektrik kesintisi olan yerlerde yeterince verimli çalışmazlar.

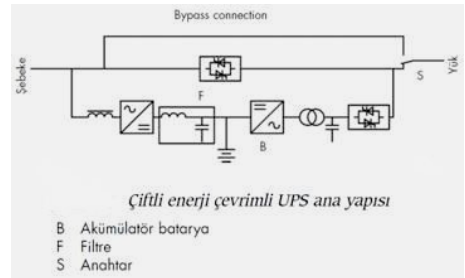
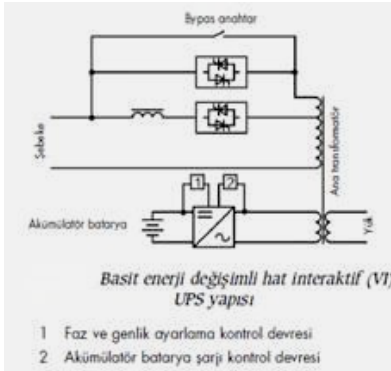
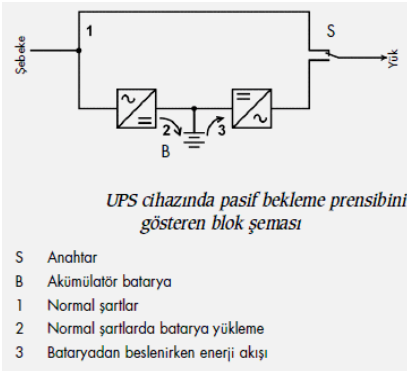
En basit, en derli toplu ve en ucuz KGK sistemi budur, ancak besleme tarafındaki problemlere karşı yük korumasız durumdadır ve gerilim veya frekans ayarı söz konusu değildir. Transfer zamanının sıfır olmaması anahtarlar sırasında kısa fakat belli bir güç kesintisi demektir. Bu sistem, IT sistemler gibi bir çok uygulamalar için tercih edilmez.

İnteraktif Hat (VI):

İlk olarak 1990 yıllarda kullanıma sunulmuştur. Bu tip KGK, şebeke gerilimi varsa ve belli sınırlar içinde ise bu gerilimi regüle ederek çıkışına izin verir. Şebeke kesildiğinde röleli veya triyaklı bir anahtar ile yük KGK'ya aktarılır. Bu sistemlerde doğrultucu ve inverter maliyet, hacim ve kayıpları düşürmek amacı ile birleştirilmiştir. Şebeke konumunda çalışırken aynı zamanda aküleri şarj eder.

İnteraktif hat KGK maliyeti çiftli çevrim sisteminin maliyetinden daha düşük olmakla birlikte kimi olumsuzluklara sahiptir. Frekans kontrolü mümkün değildir, geçici etkiler ve aşırı gerilimler gibi ana besleme problemlerine karşı korunma zayıftır, ve bir şönt aygıtı olması nedeni ile elde edilebilecek şartlandırma seviyesi sınırlıdır.

İnteraktif hat KGK'nın değişik bir



uygulaması da Delta-tasarım olarak bilinir. Bu tip KGK'nda iki adet DC/AC inverter aygıtı bulunur. Her iki inverterde aynı sekonder bataryaya bağlıdır.

Çiftli Çevrim (VFI) :

Sistem seri bağlanmıştır ve gereksinim duyulan gücün tamamı çıkış inverteri üzerinden yüke ulaşmaktadır.

Normal durumda yük, isimden de anlaşılacağı gibi, redresör/şarj/invertör bileşkesi üzerinden beslenmektedir. Depolanmış enerji konumunda, inverter bataryadan alınan enerji yükü ile beslenmektedir. Yük açısından değişen bir şey yoktur-güç inverterden sağlanmaktadır, ancak inverterin enerji kaynağı farklıdır. Transfer zamanı kesinlikle sıfır olduğu için bu KGK sistemi hassas yükler için ideal kabul edilir.

Tesisata karşı yüksek izolasyon, iyi derecede gerilim ve frekans ayarını (gerektiğinde) ile enerji kaynakları arasındaki sıfır transfer zamanı çift çevrimli KGK'nın olumlu yönleridir.

Çift çevrimli KGK'nın olumsuz

yönleri yüksek maliyet ve düşük verimdir.

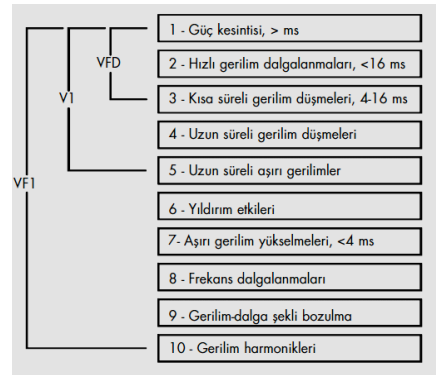
KGK Kullanılarak problemlerin Etkilerinin Azaltılması:

KGK sistemleri aynı zamanda besleme tarafı ile yük tarafı arasındaki izolasyonun derecesi ve güç kalitesindeki iyileştirme potansiyeli bakımından tanımlanmaktadır. Belli tip KGK sistemi kullanılarak etkileri azaltılabilecek on ayrı tip problem ifade edilmektedir.

En basit KGK aygıtları, ilk üç sıradada yer alan enerji problemlerine karşı etkin olan VFD sınıfı aygıtlardır. Bunlar anahtarlama sırasında kısa bir transfer zamanı söz konusu olan yedek güç kaynaklarıdır. Bu nedenle, kullanımları kısa süreli enerji kesintilerini tolere edebilen yüklerle sınırlıdır.

Gerilim kararlılığının yüksek olması gerektiren yükler için, beş probleme karşı etkin sınıf VI aygıtlar gerekir. Bunlar interaktif hat KGK aygıtlardır.

Yüksek enerji kalitesi ve kaynak güvenilirliği gerektiren yükler için on



Belli bir KGK kullanılarak etkileri azaltılabilecek problemler

problemi de önleyen veya sınırlayan VFI sınıfı KGK aygıtların kullanılması gerekir. Bunlarda normal olarak çift çevrimli KGK aygıtlardır.

Kaynakça

- *Esneklik-Yedek Güç Kaynakları- Prof. Henryk Markiewicz-Dr. Antoni Klajn-IPQİ- Sarkuysan A.Ş.- ECI Yayını-2003*
- *Kesintisiz Güç Kaynaklarının İncelenmesi-Serdar Akgün- -Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi-YTÜ/ Fen Bilimleri Enstitüsü-2007*

Statik Kesintisiz Güç Kaynaklarının Yapılarının İncelenmesi

Kesintisiz güç kaynağı genellikle doğrultucu, akü şarj devresi, akü grubu, inverter ve trafodan oluşur. Doğrultucu şebekeden aldığı AC gerilimi, akü gerilimi ve inverterin giriş gerilimine uygun DC gerilime dönüştürür. Bu doğrultucu aynı zamanda şebeke düşmesi ve yükselmesi durumunda inverter giriş gerilimini düzenleyebilmelidir. Aküleri doldurmak için ayrıca akü şarj edici devreler kullanılabileceği gibi, aküler yarıda adı geçen doğrultucu üzerinden direk olarak ta doldurulabilir. Akü şarj devresinin aküleri şarj ederken akülere zarar vermemesi için akım limitleme ve yüksek gerilim korumasının olması gerekmektedir. inverterin görevi ise doğrultucudan ya da akü grubundan aldığı DC gerilimi AC gerilime dönüştürmektir.

Kesintisiz güç kaynakları statik ve manuel bypass denilen yük aktarma anahtarları da içerir. Bu anahtarlar kesintisiz güç kaynak çıkışını yüke bağlar. Statik bypass kesintisiz güç kaynağında bir arıza oluşmaya başlıyorsa, bunu önceden sezip, şebeke gerilimi de uygunsa kesintisiz güç kaynağını devreden çıkarıp, şebekeye doğrudan bağlar ya da başka bir kesintisiz güç kaynağını yüke bağlar ve arıza geçince tekrar eski konumuna döner. Manuel bypass ise bakım veya herhangi bir sebepten ötürü KGK çıkışını direk olarak şebekeye aktarmayı sağlar. Çıkış trafoları inverter çıkış gerilimini yükseltmeye ve yükü şebekeden izole etmeye yarar.

