



1954

TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

BİLGİ BELGE MERKEZİ(BBM)

Döküman Bilgileri

EMO BBM Yayın Kodu	: 5
Makalenin Adı	: Üç Fazlı Kesintisiz Güç Kaynaklarında Harmonik Kullanımı
Makalenin Yayın Tarihi	: 01/01/2004
Yayın Dili	: Türkçe
Makalenin Konusu	: harmonikler
Makalenin Kaynağı	: 3E Electrotech Dergisi, sayı 116, Ocak 2004
Anahtar Kelimeler	: Harmonikler, kesintisiz güç kaynakları
Yazar 1	: Cengiz Ataç

Açıklama

Bu doküman Elektrik Mühendisleri Odası tarafından açık arşiv niteliğinde olarak bilginin paylaşımı ve aktarımı amacı ile eklenmiştir.

Odamız üyeleri kendilerine ait her türlü çalışmayı EMOP/Üye alanında bulunan veri giriş formu aracılığı ile bilgi belge merkezinde yer almasını sağlayabileceklerdir. Ayrıca diğer kişiler çalışmalarını e-posta (bbm@emo.org.tr) yolu ile göndererek de bu işlemin gerçekleşmesini sağlayabileceklerdir. Herhangi bir dergide yayınlanmış akademik çalışmaların dergideki formatı ile aynen yer almaması koşulu ile telif hakları ihlali söz konusu değildir.

Elektrik Mühendisleri Odası Bilgi Belge Merkezi'nde yer alan tüm bilgilerden kaynağı gösterilerek yararlanılabilir.

Bilgi Belge Merkezi'nde bulunan çalışmalardan yararlandığında, kullanan kişinin kaynak göstermesi etik açısından gerekli ve zorunludur. Kaynak gösterilmesinde kullanılan çalışmanın adı ve yazarıyla birlikte belgenin URL adresi (http://bbm.emo.org.tr/genel/katalog_detay.php?katalog=2&kayit=5) verilmelidir.

Üç Fazlı Kesintisiz Güç Kaynağı Kullanımında Harmonikler

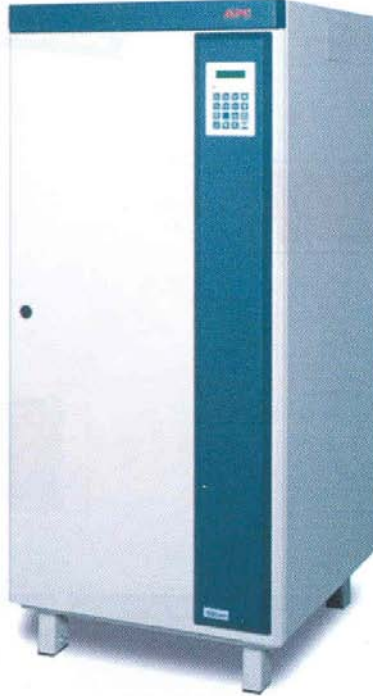
Cengiz Ataç
Betsis Enerji Ltd. Şti.

Güç Elektronikindeki gelişmelerin yanı sıra güç elektroniği kontrolünü hızlı ve yüksek doğrulukla sağlayan özel işlemcilerin de katkıları ile KGK çıkış tarafındaki davranışları hem mükemmelleşmiş hem de bu KGK çözümleri yaygınlaşarak ucuzlamıştır. Modern tüm KGK üreticileri, müşterilerine standartlardan daha iyi bir KGK çıkış davranışı sunmaya çalışmaktadır.

Çıkış tarafında gittikçe mükemmelleşen durum, giriş tarafındaki davranışı için söylenemez. Tüm modern kuruluşlarda KGK giriş gücü, şebeke veya bir trafo üzerinden sağlandığı gibi uzun süreli enerji kesintilerinde de jeneratörden sağlanır. Ayrıca KGK gibi aynı noktadan enerjilerini alan aydınlatma, havalandırma, motor ve sürücüler de KGK ile aynı güç hattını paylaşırlar. Burada oluşan Non-lineer davranış, hem çekilen akımın harmonikli olmasını hem de reaktif bileşenlerin büyük olmasına sebep olur.

Kesintisiz Güç Kaynakları kritik yükler ile enerji kaynağının ara-

sına konan bir sistemdir. Kritik yüklerle kaliteli ve sürekli enerjiyi sağlama sorumluluğu kadar girişinde de aynı şekilde kaliteli enerjiyi sağlamakla yükümlüdür. Aksi halde aynı noktayı paylaşan sistem ve düzeneklerin bozul-



masına, aşırı kayıplara, aşırı büyük jeneratör kullanılmasına sebep olacaktır. Bu da girişteki güvenilirliğin ve verimliliğin daima düşük olmasını sağlayacaktır.

APC bu konuda patenti kendisine ait "Delta conversion" konseptini kullanarak harmonikleri dünyada kabul edilebilir standartların altında tutmaktadır. Bu teknoloji ve standartları kullanmayan sistemlerde yaşanan sorunlar:

- Harmonikler, akımın kullanılmayan buna karşın önemli güç kaybına neden olan parçasıdır. Dolayısı ile tesisin enerji girişi ile KGK arasında yer alan tüm taşıyıcı ve aktarıcı ünitelerde gerilim ve güç kaybına neden olacaktır.
- Kaybın artması ile birlikte enerji girişi ile KGK arasında yer alan tüm taşıyıcı ve aktarıcı ünitelerin güvenli çalışması için gereğinden daha büyük olarak boyutlandırılması gerekmektedir. Daha büyük trafo, daha kalın kablo gibi... Bu yapılmazsa enerji akışını sağlayan bu ünitelerde ciddi arıza potansiyelleri oluşur.

- Kayıpların artması ile gereken soğutma sistemi ile ilgili masraflar da artacaktır.

- Aynı noktaya bağlı aktif ve pasif yükler ve filtreler harmonikli akımın dolaşması ile bozulma riski ve rezonans tehlikesini artırmaktadır.

- Girişinde non-lineer doğrultucu bulunan motor sürücülerde güç kaynağının oluşturduğu harmonikler ters etkide bulunarak aşırı güç çekmelerine ve devreden çıkmalarna sebep olacaktır.

- Jeneratör ile çalışma ise çok kritik problemleri ortaya çıkartır. Harmonikli akımların etkisi enerji kaynağının kısa devre kapasitesi ile orantılıdır. Çok küçük iç empedansa sahip şebeke araya bir dağıtım trafosu kullandığında KGK'nın gördüğü iç empedans % 4'e, bir jeneratör kullanıldığında ise % 16'ya yükselir. Dolayısı ile şebekeden sorunsuz çalışan bir güç kaynağı, jeneratörden çalıştığında bozulma en az 4-5 kat daha büyür. Bu da aynı yere bağlı diğer yüklerin bozulma ve devreden çıkma riskini, osilasyon olasılığını ve daha da önemlisi jeneratörün yanlış sıfır geçişler ya da gerilim algılayıp çıkışını regüle edemeyip susmasına kadar giden büyük sorunlar yaratabilir. Bu sorunları gidermek için jeneratör oldukça büyük boyutlandırılır ya da güç kaynağı için gerekli kapasite büyür.

Sistem	Toplam Harmonik Distorsiyon %	Giriş Güç Faktörü
6 Pulse	30	0.8
6 Pulse (5.Harmonik Filtre ile)	10	0.9
12 Pulse	10	0.8
12 Pulse (11. Harmonik Filtre ile)	5	0.9
Paralel On line	2	0.9
APC Delta Conversion	2	1.0

PCC (Point of Common Coupling) ortak dağıtım noktasında müsaade edilen toplam gerilim distorsiyonu, alçak gerilimde (415V) % 5, orta gerilimde (6.6/11kV) % 4 olarak verilmiştir.

Alçak gerilimden alınan güç ile "PCC" noktasında %5 THVD li-

miti içinde kalmak üzere ek bir filtre kullanmadan 6-pulse olarak 100kVA'ya; 12-pulse olarak 150kVA'ya kadar KGK kullanılabilir. Bunun üzerine çıkmak için harmonik filtreleri kullanılmalıdır.

Jeneratörle çalışmada ise sistem şebekeden bağımsız çalıştığından ve kısa süreli çalışma söz konusu olduğundan alçak gerilim hattında %10'lara kadar THVD'ye izin verilir.

Yukarıdaki tablo çeşitli tipteki KGK prensiplerini karşılamaktadır. "Delta conversion"a doğru sistem davranışları mükemmelleşmektedir.

Sonuç olarak KGK sistemlerinde harmoniklerin elimine edilebilmesi ve dünya standartlarına getirilmesi için ya büyük harmonik filtre yatırımları yapılmalı ya da Delta Conversion teknolojisi'ne sahip APC 3 Faz'li sistemler kullanılmalıdır. Güvenli çalışma ve uzun vadeli profesyonel çözümler isteniyorsa harmoniklerin etkileri ve parasal kayıpları göz ardı edilmemelidir.

