

BÜYÜK GÜÇLÜ DEĞİŞKEN HIZLI SÜRÜCÜ SİSTEMLERİ İÇİN SPESİFİKASYON HAZIRLANMASI*

B.A.Hardy-BISHOP
Çeviri: Mehmet GENÇER

Kullanıcılar edinmek istedikleri büyük güçlü değişken hızlı sürücü (DHS) sistemlerinin spesifikasyonunu yaparken neleri gözönüne almalıdırlar? Satın alımda istenilen özelliklerin sağlanması nasıl garantilenir?

* Power Eng'neering Journal. Mart 1991

Başarılı bir DHS sistem satın alımı büyük ölçüde sistemin tarif edilmişindeki ustalığa bağlıdır. Bunun iki sebebi vardır: Birincisi, tasarruf için, teklifi verecek yapımcıya, özel yapılmış donanımdan çok, yaygın ürünlerden vücuda getirilebilecek sistemler önerebilme serbestisini tanımaktır. İkinci olarak, etkili bir sözleşme denetimi sağlamak için, sistemin üç ana bileşeninin üç farklı uzman üretici tarafından sağlanıyor olabileceği gözönüne alınmalıdır. Sistemin spesifikasyonu, teklifi verecek yapımcıya istenen özellikleri sağlarken en fazla hareket serbestisi yaratacak ve böylece alıcı için en iyi sonuçları verecek biçimde yapılmalıdır.

Bu yazıda sözleşmelerde olası tuzaklar gözönüne alınarak, büyük DHS sistemlerinin teknik özellikleri gözden geçirilmekte ve sistem performansının teknik ve mali yönlerine ilişkin öneriler getirilmektedir. Her ne kadar 1-2 MVV'nin üstünde DHS sistemlerindeki deneyimlere dayalıysa da bu düşünceler uygun değişikliklerle küçük sistemlere de uygulanabilir. İlk amaç satın alanlara yardımcı olmak ise de, yapımcıların bu tür siparişleri karşılarken bu görüşlerden yararlanması bizi sevindirecektir.

Bir DHS sistemi üç temel bileşeni içerir: sürülen makina, motor ve dönüştürücü. Dönüştürücü, motora denetimli bir elektrik beslemesi sağlayan bir birimdir. Bu, doğru akım motoru için bir denetimli doğrultucu, alternatif akım motoru için bir doğrultucu-evirici olabilir. Bunlar, yaygın olarak doğru akım (DA) ve alternatif akım (AA) "sürücüler olarak anılırlar, fakat "sürücü" aynı zamanda bütün bir sürücüler dizisini ifade ettiğinden karışıklığı önlemek için DA veya AA dönüştürücü terimi tercih edilmiştir.

Tam bir sistem spesifikasyonu diğer bazı ana unsurları içerir (Şekil 1):

- * Dönüştürücü için besleme transformatörü
- * AA dönüştürücünün DA bağlantısı için reaktörler
- * Güç kaynağının anahtar donanımı
- * Denetim ve koruma sistemleri
- * Soğutma ve yağlama gibi yardımcı donanım

ÖN DEĞERLENDİRMELER

Mühendislik uzmanlığı olan firmalar üç ana sistem bileşeninden herbirini kendileri seçmek ve satın almak eğilimindedir. Ancak şu unutulmamalıdır ki eğer sistem umulduğu biçimde çalışmazsa, teker teker bileşenlerin üreticileri, muhtemelen, sorumluluk kabul etmelerini gerektiren bir sözleşme yaptırımına tabi olmayacaklardır.

İki eşdeğer seçenektan sözedilebilir. Birincisi bağımsız bir mühendislik danışmanlığına ücret karşılığı sistemin spesifikasyonunu hazırlamak ve sistemin düzgün çalışacağı garantisini almaktır. Bu yazıya konu olan ikinci seçenek ise alıcının spesifikasyonu hazırlamasıdır; öyle ki ilgili üretici firmaların herbiri - diğerleri adına ve onlarla anlaşma halinde sistemin teklifi, kurulması ve sonucunun garantilenmesi için sorumlu olsun.

Büyük güçlü DHS sistemleri genellikle bir işlemin önemli bir elemanı ya da destek birimdir. Tipik bir örnek Belfast'ta Richardsons Fertilisers'da kurulu bulunan 5150 · 7720 devir/dakika hız aralığında çalışan 3-5 MW güçteki DHS'dir. Şekil 2'de görüleceği gibi DHS, işlemin önemli bir parçasıdır. Bu sebeple teklifler önce işlem mühendisleri tarafından gözden geçirilir, böylece bu uzmanlar spesifikasyonda belirtilen değişken-



lerin alabileceği değerler konusunda bilgi sahibi olacak ve rahat davranabileceklerdir, örneğin bir buhar türbini ile bir DHS elektrikli sistem arasında yakın benzerlikler bulunduğundan, performans bilgisinin, en yüksek güç, acil durum gücü ve garanti noktası gibi bilgilere dayanması gerektiği belirtilebilir. Richardsons Fertilisers'daki sürücünün güç tertibatı oldukça karmaşıktır. Bunlar Şekil 31'e görülmektedir.

Alıcının, spesifikasyonu hazırlama sürecinde hatırlaması gereken belki de en önemli nokta, donatımda yer alacak parçalar ile ilgili yanlış ayrıntılara girmemektir. Amaç, daha çok, tüm DHS sisteminin ne yapması gerektiğini belirlemektir, başka bir deyişle yapılan uygulamanın çalışma koşulları ile ilgili değişkenleri belirlemek ve teklifi getirecek tarafı, önerebileceği donatım malzemesiyle en iyi çözümü bulmak konusunda serbest bırakmaktır. Eğer spesifikasyon, alıcının performans özelliklerini sınamak için nelere bakacağını açıkça belirtiyorsa, yapımçı spesifikasyonun verdiği serbestinin teknik niteliksizliğe elvermediğini iyice biliyor olacaktır.

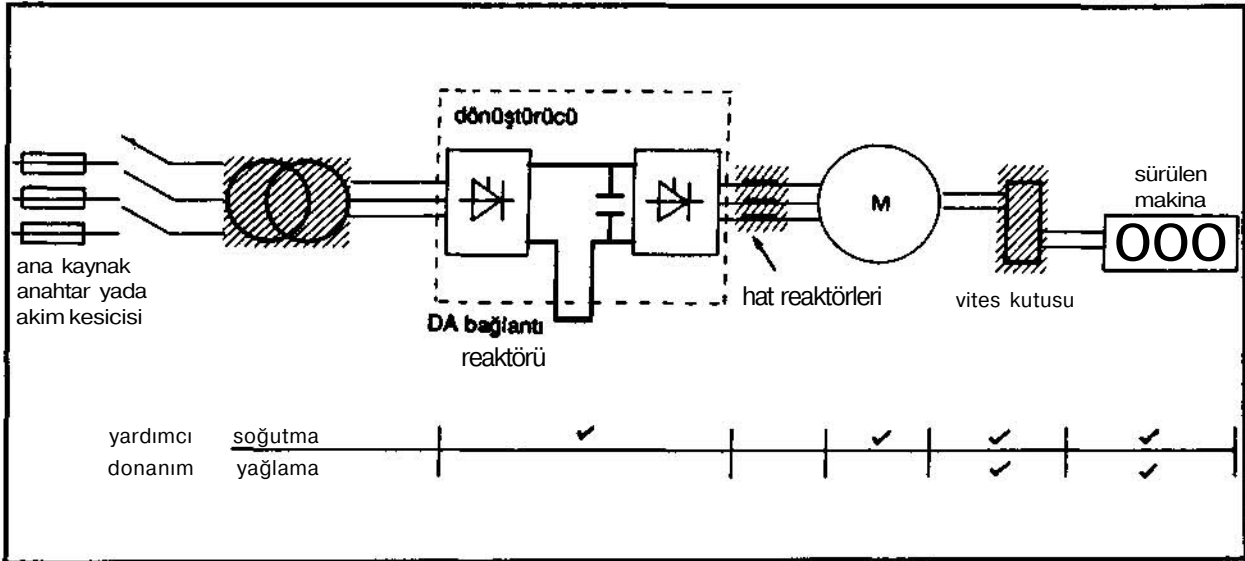
Benzer biçimde, özellikle AA dönüştürücülerin (akım beslemeli, karesi dalga, PWM-Pulse width modulation, Dalga genişlik modülasyonu- vs) farklı çeşit ve düzenleme olasılıkları vardır ve yine zorlayıcı koşullar olmadığı sürece yapılan spesifikasyon dönüştürücü tipini belirlemeye çalışmayı al idir; çünkü alıcının bir tipi tercih etmek için sebepleri olsa bile, bu tecrübeli bir üreticinin en uygun düzeni gerekçeleriyle sunabileceği bir konudur. 1980'lerin ortalarına değin çoğu üreticiler 1 MV'ın üzerindeki gereksinimler için senkron motorlu sürücülerini öneriyordu. Ne var ki güç elektroniği bileşenleri üreticilerinin sunduğu değerlendirmelerdeki yüksek yıllık artışa bakılırsa dönüştürücü tasarımlarında güç artışı da artan bir ilgi odağı oldu. Şimdi 3-4 MWA varan güçte asenkron motorlar kullanan DHS sistemleri satışa sunulmuş durumdadır. Teknolojideki bu hızlı değişme ile, DHS'den beklenen işi belirlemek ve gelecekte kullanılması muhtemelen mümkün olmayan bir iş vererek üreticinin sunduğu seçenekleri sınırlamak önemli bir duruma gelmiştir.

SPESİFİKASYONUN TEMEL ÖZELLİKLERİ

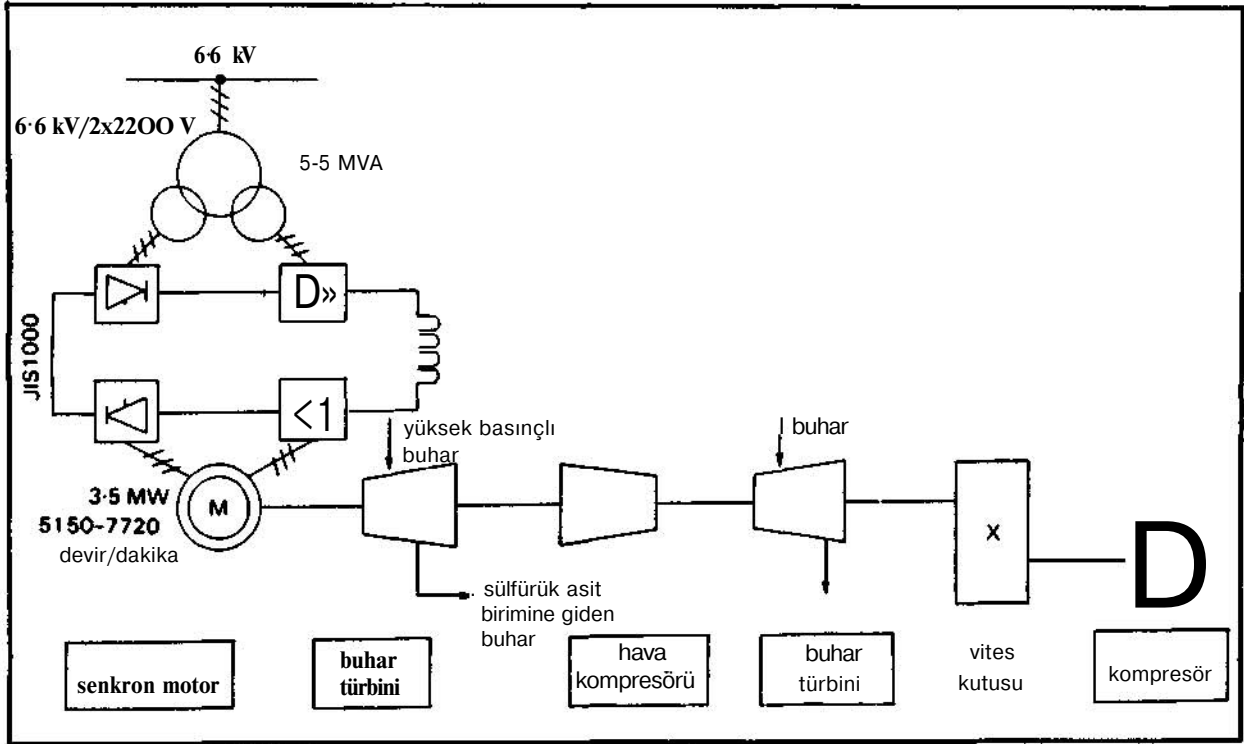
Spesifikasyonun içeriği:

Bir DHS sistemi için yapılan tahkikat şu iki bölümü içermelidir:

* Yapımcılar için teknik ve sözleşme-



Tipik bir DHS sistemin temel bileşenleri ve muhtemel yardıma donanımı, Taralı parçalar her zaman yer almaz.



NMk atit işletmesi için yükatk hızlı DHS, 3-5 MW 5150-7720 devMaktoa

ye ilişkin şartlar

* Çoğunlukla bilgi formları denilen ve iki kısımlı bir şartname. Alıcı tarafından doldurulan birinci kısım sipariş edilen sistemin değişkenleri ve ayrıntılarını belirtir. Boş bırakılan ikinci kısım ise üreticinin, yaptığı teklifin ayrıntılarını açıklaması içindir.

Başlıklar ve en önemli ayrıntılara ilişkin bir özet bu yazının sonunda verilmiştir. Böylece, alıcı istenen ve teklif edilen arasındaki farklılıkları görüp farklı teklifleri daha kolay karşılaştırabilir.

Mekanik Performans:

Sistemin spesifikasyonu hazırlanırken çıkış noktası, sürülen makinanın kendisi ve ondan beklenen çıkış olacaktır. Bu, makinaryı sürececek motorun ve motoru besleyen dönüştürücünün spesifikasyonu yapılırken belirleyici unsur olacaktır.

Daha küçük DHS sistemleri için yaygın olarak bulunabilen dönüştürücülerin standart bilgileri, alıcıya motorun bütün çalışma koşullarında, açılışta ve normal çalışmada yeterli sürüşü sağlayabileceği konusunda yeterli veri sağlar. Büyük sistemler

sözkonusu ise ya da hız ve moment değişimleri gibi özel çalışma koşulları varsa, alımda verilen spesifikasyon yapımının istenen şartları anlamasını ve bunları karşılayacak çözümü getirebileceğini göstermesini sağlamalıdır.

Şekil 2'de verilen örnek karmaşık bir mekanik dizidir. Bir diğer zorlu mekanik sistem örneği ise Şekil 41e görülen Almanya'da kurulu 3.75 MW güç ve 200-375 devir/dakika hız aralığında çalışan evrik gaz kompresördür. Bütün pistonlu pompalarda ve evrik kompresörlerde olduğu gibi moment, dönüş açısıyla değişir (Şekil 5). Mekanik sistem tasarımı normal olarak sabit hızlı sistemler için hayati önem taşır. DHS'de hız değişimi de ekleneince mekanik sorunlar daha da karmaşıklaşır.

Her ne kadar hız, hızı sabit tutma ve moment önemli temel faktörler ise de, spesifikasyonda, titreşim ve moment darbelerine özel dikkat gösterilmelidir. Moment darbeleri DHS sistemlerinin tam hıza kadar çıkışı sırasında motor kaplinlerinde ortaya çıkar. Bu momentlerin büyüklüğü hem dönüştürücünün hem de sürülen makinanın özelliklerine bağlıdır, bu yüz-

dendir ki alıcının, bütün sistemi genel performanstan sorumlu olacak tek bir üreticiye sipariş etmesi tavsiye edilir.

Moment titreşimi çözümlemesinin tarifte yer alması gerekir. Çözümleme analiz yapılan hızlar anlaşma konusu olmak üzere, DHS sistemin normal çalışma aralığındaki birkaç hız için yapılmalıdır. Sürülen donatımları üreten firmaların çözümlemeleri çoğunlukla sürücü motorun bir bilgisayar modeline dayanır. Sistemin tarifinde bu çözümlemenin önerilen dönüştürücü tipinin motorda yaratacağı moment darbeleri gözönüne alınarttıyapılması konusu iyice vurgulanmalıdır. Moment darbelerinin belirtilen değerleri şu sistemler için en aza indirilmelidir:

- * Sürülen donatımın eylemsizlik momenti yüksek ise
- * Motor ve sürülen donatım arasında bir vites kutusu yer alıyorsa
- * Çalışma koşulları sistemin sıklıkla açılıp kapanmasını gerektiriyorsa

Elektriksel Performans:

(I) Gerilim:

Akımı belirli sınırlar içinde tutmak için, DHS sistemindeki dönüştürücü-

nün hem giriş hem de çıkış gerilimlerini belirlemek gerekebilir. Zorlu korumaya ve çalışma koşulları sebebiyle yüksek gerilimden vazgeçilmelidir, ama şartların büyük kesitli kablo döşemeye elvermediği durumlarda, yüksek gerilim kullanmaktan başka seçeneğe kalmayabilir.



Aşırı gerilim yükselmeleri motor sarımlarının yalıtımlarını zedeleyebilir. Motor yalıtıma ve muhtemelen kablo tesisatına gelebilecek zararları önlemek için dönüştürücünün çıkış gerilimini güvenli bir tavan değerle sınırlamalıdır. Sistem spesifikasyonunda satıcıya dönüştürücü ile ilgili bilgileri ve garantileri vermesi koşulu konulmalıdır.

(II) Gerilimde bozulma ve harmonikler:

DHS sistemlerinin doğrusal olmayan yük karakteristiği giriş kaynağı geriliminin şeklinde bozulmalara yolaçar ve bu etkiyi en aza indirmek için önlem almak gerekir. Besleme sisteminin kısa devre düzeyi göreceli olarak yüksek ise, yüksek bozunum ya-

ratan, ucuz DHS sistemleri düşünülebilir. Ancak bozunum düzeyi alınacak DHS sistemini belirleyeceğinden bu nokta sistem spesifikasyonunda açıkça belirtilmelidir. Satıcı firmadan getireceği teklifte bu nokta önerilen çözümü kanıtlaması ve gerilimdeki bozunuma ilişkin hesaplamaları sunması istenmelidir.

Eğer aynı hattan birden fazla DHS sistem çalıştırılacaksa herbiri için ayrı bir transformatör kullanıp (ekonomik olacaksa) farklı bir vektör grubu seçilerek, etkin olarak güç kaynağının 12-darbeleri bir yük görmesi ve harmonik bozunumun azaltılması sağlanabilir.

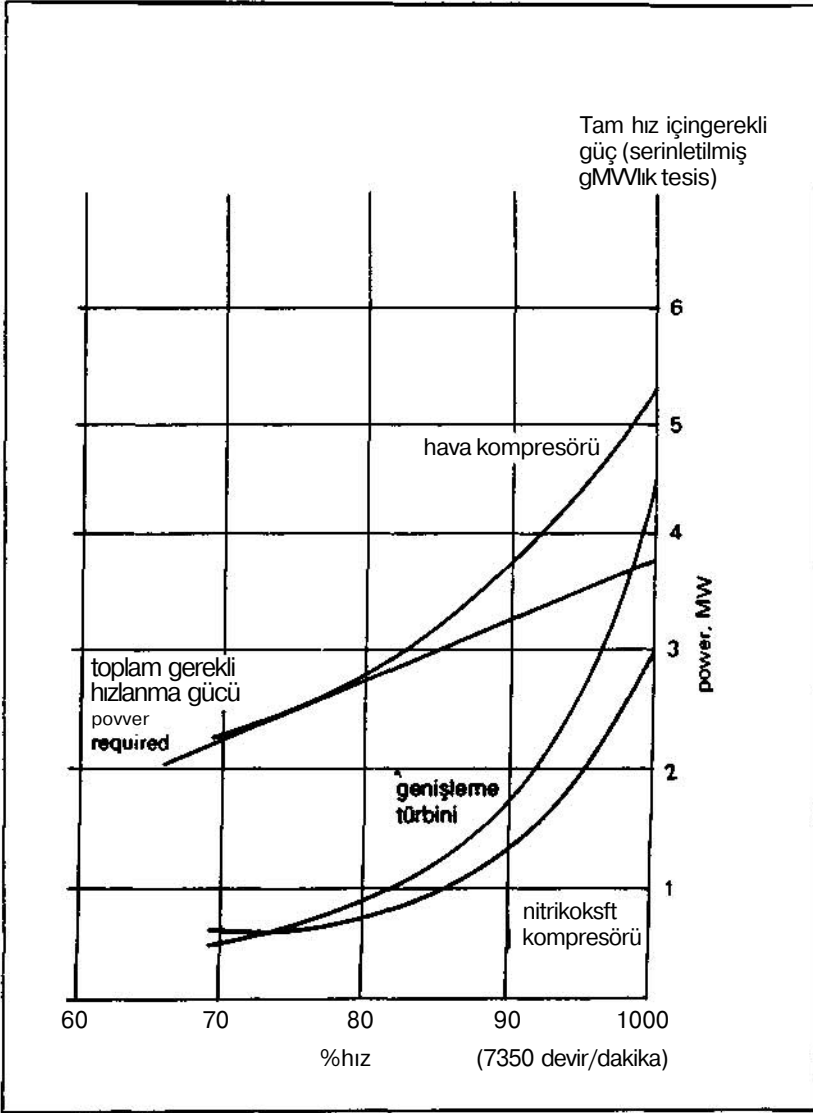
Dönüştürücü donatımının fabrika testleri sırasında kaynak gerilimi bozunumunun sınanmasını istemek pek gerçekçi olmaz, çünkü bu bozunum kaynak sisteminin kısa devre düzeyine bağlıdır. Üretici, sipariş spesifikasyonunda belirtilen kaynağı bilgisine dayanarak hesaplamaları yapıp bunlara dayalı garantiler verebilir, ama sınaması ancak tüm sistemin yerinde denenmesi sırasında yapılabilir.

Besleme sisteminin elemanlarında yolaçtığı fazladan ısınma sebebiyle dönüştürücünün çektiği akımda varolan harmonik bozunumların sınırı iyice belirlenmelidir. Bu bozunum sistemin kısa devre düzeyinde çok daha az bağlı ise de ancak fabrika testleri sırasında yeterli biçimde sınanabilir.

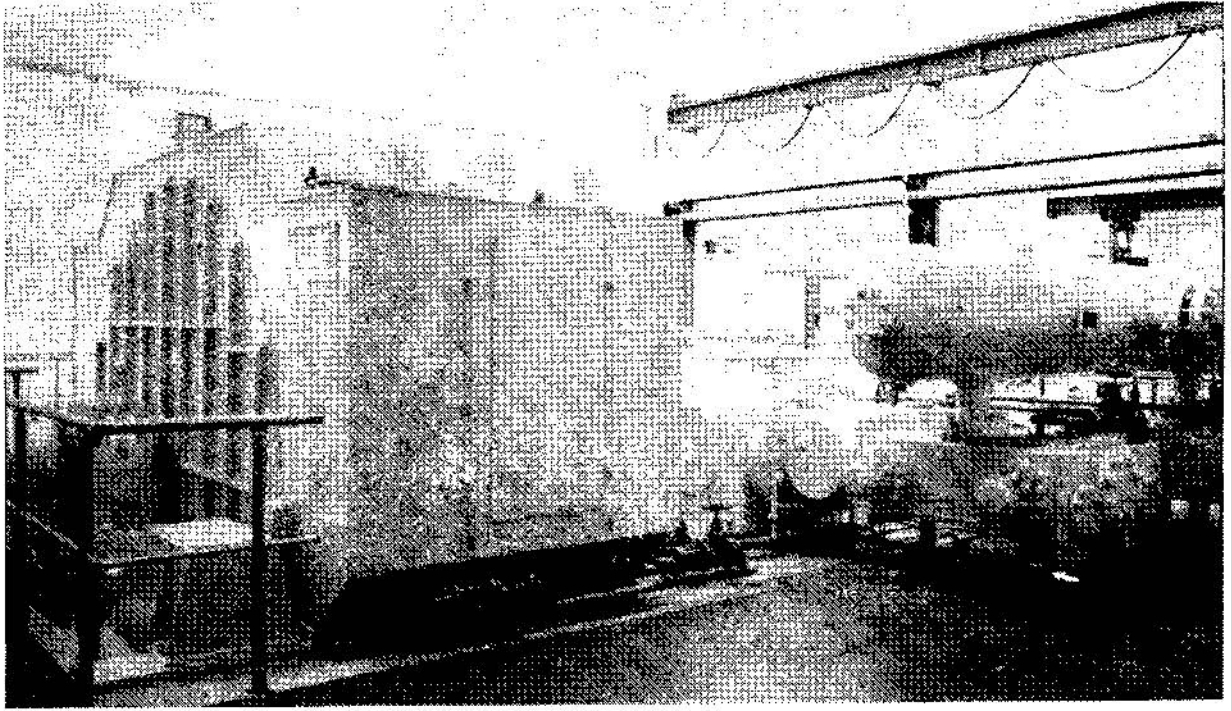
örnek olarak Şekil 6'da Almanya'daki 3.75 MW gaz kompresöründe yerleştirilmiş harmonik filtreler gösterilebilir. Elektrik kaynak sisteminin bozunum sınırlarına uygunluk için bu filtrelere gerek duyulmuştur.

(III) Koruma:

Çağdaş dönüştürücülerin iç denetim sistemi genellikle aşırı motor yüklenmesi, aşırı akım ve kısa devre hatalarına (topraklama hatası dahil) karşı hassas ve hızlı koruma sağlar. Şu unutulmamalıdır ki dönüştürücü içi koruma sistemleri güç kaynağından DHS sistemine gelen hattı değil ancak dönüştürücünün kendisini ve motoru koruyabilir. Bu da HRC (High Rapture Capacity, Yüksek



Bileşenlerin gOç/hız oranları



3.75 MW evirici kompresör sürücü, 200-375 devir/dakika

kesme kapasiteli) sigortalar veya yedek kablo koruma sistemlerini gerektirecektir.

Tipik dönüştürücü iç korumasının özellikleri şunlardır:

* Dönüştürücüde akımın belirli bir düzeyi belirli bir zamandan daha uzun süre aşması halinde dönüştürücüyü engelleyen aşırı akıma karşı koruma.

* Motorda aşırı akıma karşı koruma bet karakterindeki bu koruma dönüştürücü çıkışının gerilim ya da frekansını (ya da her ikisini) aşırı akım durumu giderilene kadar düşürecek ve motorda fazla yüklenmeyi önleyecektir. Ancak azalan kaynak gerilim ya da frekansı motor hızının minimum hızın % 95'ine düşmesine yol açarsa sistem durmalıdır.

(İv) Çok motorlu uygulamada motor yükü:

Akım kaynağı dönüştürücüleri evirici çıkışındaki köprüde komütasyon için motor reaktansını kullanırlar ve normal olarak yalnızca bir motoru beslemeye uygundurlar. Aksi takdirde dönüştürücü değişken bir reaktansa ve onun sonucunda komütasyona ma-

ruz kalır ve böylece istenen hıza göre akım dengesi bozulur. Motorun düzgün beslenebilmesi için bu unsurun motorun yükü ve yapısına bakılarak titizlikle belirlenmesi gerekir.

Denetim:

Dönüştürücünün hemen her zaman işletim sisteminden denetim sinyalleri alması gerekir. Bunlar anatog sinyaller olabilir, ama artık seri iletişim arabirimleri kullanan sayısal sinyal sistemleri yaygınlaşmaktadır. Bu konu belirlenirken eldeki donatım ile, kabul edilebilir standartlar veya her ikisiyle uyumluluğu sağlamak için bu konu ayrıntılı olarak ele alınmalıdır.

örnek olarak alıcının DHS sisteminin dıştan denetimi için vereceği sinyaller şöyle olsun:

* Hız veya moment referans sinyali
* Kaynaktaki anahtar veya akım kesicili kapatmak ya da dönüştürücüyü hazır etmek için kullanılabilecek bir "başlamaya hazır" sinyali

* "Dur sinyali: büyük sistemlerde bu işlev ikiye bölünebilir:

"Dönüştürücü çıkışını kesen ama dönüştürücüyü hazır halde bekleten

bir "denetimli dur" ya da

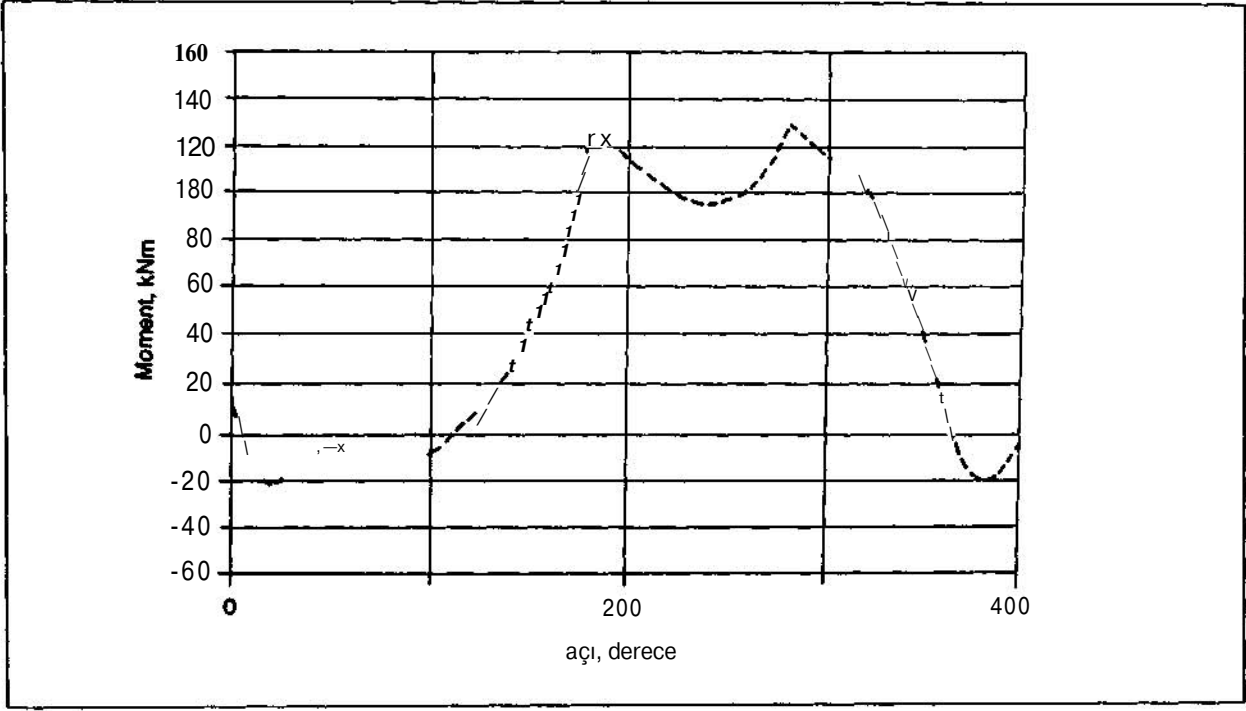
* Dönüştürücü çıkışını ve kısa bir süre sonra kaynağı kesen bir "acil dur"

Yüksek gerilim kaynağı kullanılıyorsa acil durdurma kaynak girişindeki anahtarlama donatımına yerleştirilmiş ve geri döndürülmesi insan eliyle yapılan bir donanımla gerçekleşir.

örnek olarak Şekil 2'deki 3-5 MW DHS'nin denetim sistemi sadece kompresör sisteminin hızını değil kazan basıncı ile yüksek ve düşük basınçlı buhar akışını da denetler. Ayrıca sistem motor durup denetim türbine devredildiğinde de çalışabilir olmalıdır. Normal çalışma sırasında birimin hızı, motor tarafından, kazan basıncı yüksek basınç türbini ve alçak basınçtaki akış çıkış türbini tarafından denetlenir. Yüksek basınçlı buhar kazan tarafından verilir, ama yardımcı kazanlar da kullanılabilir. Bütün denetim sistemi motor hız denetimi ve türbin denetleme kapakları için elektrik sinyalleri (4-20 mA) gönderen özelleşmiş bir birimdir.

Hızlı Başlatma:

Uygulamaya bağlı olarak kendiliğinin-



Açı moment diyagramı

den tekrar açma özelliği sistem spesifikasyonunda yer alabilir ya da almayabilir. Eğer yer alıyorsa, DHS sistemi kendisini hangi hızda olursa olsun rotor ile senkronize edebilmelidir. Amaç sürücü sisteminin büyük eylemsizlikler varsa uzayan normal çalışma hızına ulaşmasındaki gecikmeyi azaltmaktır. Hızlı başlatma her DHS sistemde, güç kayınındaki geçici kesintilere karşı kullanışlı bir özelliktir.

Testler:

Alıcı karmaşık ve pahalı üretim testleri isteme eğiliminden kaçınmalıdır. Sistem spesifikasyonunda hangi testlerin istendiği ayrıntılı olarak yazılmalı ve sözleşmeye girmeden önce satıcının anlaşma için kendi görüşünü belirtmesi istenmelidir.

Belirlenecek testlerin şu sınırlar içinde kalması önerilir:

- * İlk kez kullanılacak yeni bir malzeme varsa bunun tek başına ve diğer ana bileşenlerle birlikte örnek bir testten geçirilmesi
- * Ya da aynı malzeme üzerinde böyle bir test yapıldığının belgelenmesi
- * Birbirinin aynı elemanların herbiri-

nin alışlagelmiş genel testlerden geçirilmesi

EK UNSURLAR

Sistemin Kurulması ve Çalıştırılması:

Sistem spesifikasyonu, üreticinin ya da satıcının asıl satışın ötesinde ne gibi sorumluluklar yükleneceğini açıkça belirlemelidir. Sistemin büyüklüğüne ve alıcının tecrübe ve parasal kaynağına bağlı olarak şu seçeneklerden biri belirlenir:

* Satıcı firmanın (muhtemelen alıcı tarafın mühendisleri ile birlikte) sistemi kurması, testleri yapması ve çalışmaya hazır hale getirmesi

* Alıcı tarafın, bazen ya da her zaman hazır bulunacak satıcı firma temsilcisi ile birlikte yukarıda belirtilen bütün işleri kendisinin yapması

Her zaman, için eğer alıcı sistem performansının herhangi bir yerinde bir aksama olabileceğini düşünüyor- sa üreticinin sistemin kurulacağı yerde bir temsilci bulundurmasını istemelidir.

önceki Deneyimlerin Belgelenmesi:

Tekliflerde, malzeme ve sistem ku-

rulması konusunda deneyimin belgelenmesinin istenmesi hiç de alışılmadık birşey değildir. Bunun sonucu olarak bol miktarda ilgili pek açık olmayan bilgiler verilir. Alıcıya önerilen, daha çok yapılmış ve kendi siparişiyle benzer özellikler taşıyan siparişlerin açık ifadeyle bir üstesini istemesidir, örneğin "3MW maksimum güç ve 5000-7000 devir/dakika kompresör sürücüler" şeklinde. Ayrıca bu veri güncel ve veri tabanı çıktısı tipinde olmalıdır.

Standartlar:

Spesifikasyonda hangi standartların (İngiliz ve/veya IEC gibi) kabul edildiği yazılmalıdır. Satış teklifini verecek firma, teklifin istenilen standartlara uygunluğuna dair bir rapor vermelidir. Eğer belli bazı standartlar da kesinlikle istenmiyorsa bu da spesifikasyonda açıklanmalıdır.

Dokümantasyon vs Veriler:

Spesifikasyonda yer alması gereken iki grup belge vardır: alıcının verilen spesifikasyona ek olarak sonuç aşamasında makul bir karşılaştırma yapabilmesi için istediği belgeler ve satış sözleşmesinin tamamlanması

için gerekli belgeler. Bu ikinci belge kullanım kılavuzu ve tüm sistemin şemasını içermelidir, siparişte bunun belirtilmesi ve satın alınan donatıma ek olarak satıcı firmanın ortaya koyduğu tüm belgelerin istenmesi önerilir. Bir başka öneri de alıcının, amaca gerçekten ulaştığına ikna olabilmek için, benzer dokümanları, özellikle dönüştürücü kullanım kılavuzlarını istemesidir.

Arızaların kolayca teşhisini ve giderilmesini sağlamak için kılavuzlar ve şemalar, sistemi kullanacak personelin teknik eğitim düzeyine uygun olarak hazırlanmalıdır. Bu belgeler öyle düzenlenmelidir ki her bir birim, bileşen ve devre kolayca bulunabilsin ve sistemle bağlantısı anlaşılabilir.

Sözleşme dokümantasyonu yardımcı elemanlar dahil tüm DHS sistemine ilişkin iyi derlenmiş temel veriler ve işletim değişkenlerini ve tabelalara ilişkin bilgileri kapsmalıdır. Bu

sadece tüm bileşenlerin kolayca tanınabilmesi değil hayati bilgilerin dosyalanmasını ve kolay erişimini sağlamak için de gereklidir.

Eğitim:

Çağda- elektrikli DHS sistemlerin güvenilirliğine ilişkin gerçekçi iddia, kendine özgü sorunları da beraberinde getirir. Arıza bulma ve onarım işlerini yapacak olan teknik eleman aynı zamanda çok sayıda elektrik ve makina donanımından da sorumlu olacak, ancak büyük olasılıkla değişik dönüştürücü tiplerinin karmaşıklığı elemanın uzmanlık alanı dışında kalacaktır. Eğer sistem içi arızalar, iddia edildiği gibi ortalama düzeyi olan dört yılda bir gerçekleşirse, donanımın yapımı zamanında yapılan eğitimde verilen bilgiler unutulmuş ya da bulanıklaşmış olacaktır.

Bu belirleme iyi düzenlenmiş kullanım kılavuzlarının önemini vurgular. Yine de dönüştürücülerin temel ya-

pisi ve işletim sistemi hakkında verilen eğitimin bir değeri olacaktır ve sipariş verilirken üreticiden işletim ve bakım teknisyenleri ile mühendisler-kendi tesislerinde ya da başka uygun bir yerde bu eğitimi vereceğine dair teminat istenmelidir.

GENEL TASARIMLA İLGİLİ DEĞERLENDİRMELER

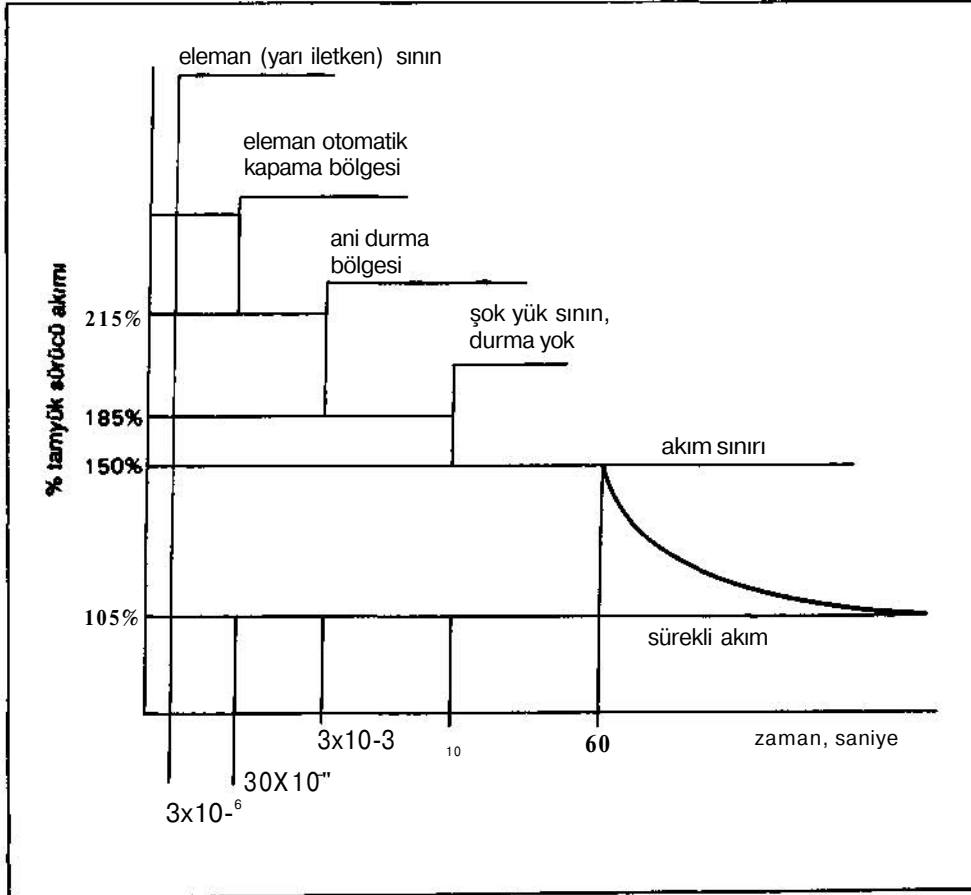
DHS sistemi bileşenlerin ve sistemle ilgili donatımın bazı özellikleri uygulamanın türü ne olursa olsun gözönüne alınması gereken bazı nitelikler gösterir, bunların spesifikasyon hazırlanırken gözönüne alınması gerekecektir.

Dönüştürücüler:

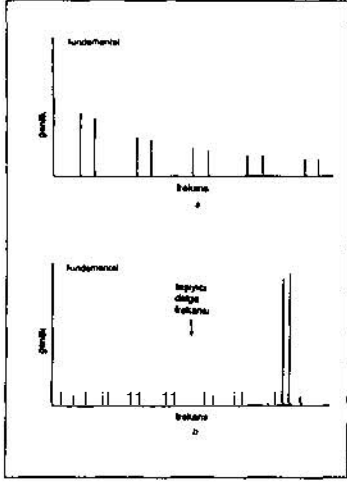
Dönüştürücü tipine bağlı olarak, doğru kucu köprüsünde kullanılan güç yar) iletkenleri eviricidekilerle aynı olabilir. Eğer böyle bir olasılık varsa, bunun siparişte istenmesi iyi olacaktır. Çünkü böyle bir uygulama

kullanım için gerekli bilgi miktarını azaltacağı gibi parça değiştirirken hata yapma olasılığını da azaltır.

Elektronik dönüştürücülerin bileşen sayıları yüksek olmasına rağmen oldukça güvenilir oldukları görülmüştür. Teklif istenirken, daha önce yapılmış işlere dayalı gerçekçi bir bakım programı kesinkes istenmelidir. Dönüştürücünün, havalandırma veya soğutma gibi yardımcı donatımları gerektirdiği büyük sistemlerde, sistemde yedek ekipman kullanılmasının yardımcı donatımda parça değişikliği gi-



Elektronik gözleme ile yapılan tipik aşın akım koruması



(a) Koremsiz dalga çıkışının gürültü spektrumu,
(b) Sinüs kiplenmiş PWM evirici çıkışının gürültü spektrumu.

bi gereksiz durumlarda durdurmayı önleyeceği gözönüne alınmalıdır.

Dönüştürücü üreticileri kayıplar hakkında gerekli bilgileri sağlayabilirler. Soğutma dönüştürücünün büyüklüğüne ve kurulacağı ortama bağlı olarak ortamdan alınıp doğrudan pompalanan ya da soğutulup pompalanan hava ile yapılabilir. Eğer dönüştürücüdeki (ya da onunla birlikte kurulmuş başka bir ısı veren donatımdaki) kayıpların 10 kW değerini aştığı görülürse dolaylı soğutma sistemi kurulması önerilir. Isıyı çevredeki havaya vermek için ısı değiştiriciler (heat exchanger) kullanılabilir ya da işletmede kurulu bir soğutma sistemine bağlantı yapılır.

Yan geçit (Bypass) :

Daha önceleri yaniletken AA dönüştürücüleri pek güvenilir olmadığından mühendisler yan geçit düzenlemelerini gerekli bulurlardı. Bu malzemeler bugün hem çok güvenilir duruma geldi hem de uygulama yöntemleri değişti. Sistemin tasarlanan sınırların dışında çalışması sıkça görülür ve bir dönüştürücüden birden fazla motor beslenirdi. Ancak şimdi, en azından büyük motor yükleri için, çoğul çalıştırma olağandışı kabul edilmektedir.

Şartlar oldukça değişmiş ve yan geçit kullanımı sadece gereksiz değil



(kesintisiz güç kaynağı gibi özel uygulamalar dışında) aynı zamanda sistem güvenilirliğini azaltan bir uygulama durumuna gelmiştir. Ayrıca DHS sistemleri için tasarlanan motorlar sabit frekanslı beslemeyle kullanıma pek uygun düşmemektedir.

DHS Sistemleri için Motorlar:

Gerilim çıkışındaki harmonik içeren dalgalar, AA dönüştürücü beslemeli motorlarda fazladan titreşim yaratır. Bu yüzden toplam titreşim düzeyinin, aynı çıkışı veren bir sabit hızlı motor için öngörülen sınırların içinde kalması istenmelidir.

Kullanılacak Hız kontrol aralığı boyunca dönüştürücü beslemeli motorların gürültü düzeyi sabit frekansla çalışan motorların üstüne çıkabilir (Şekil 8a). Düşük Hızlarda özellikle dönüştürücü PWM-evirici tipindeyse gürültü manyetik kaynaklı olurken, yüksek hızlarda soğutucu pervane gürültüsü baskındır. Bunlara sınırlama getirmek pek işe yaramayacaktır, ama teklifi verecek firmadan örneğin bina içi akustikle ilgili öneriler istenebilir.

Gürültü meselesinin bir başka özelliği de hız ve besleme frekansının sınırları içindeki çok küçük bazı aralıklarda çok yüksek gürültü düzeyi olması olasılığıdır. Bu PWM DHS sistemlerinin (Şekil 8b) çok tipik bir özelliğidir ve verilecek spesifikasyonda gözardı edilmemelidir. Satıcı firmaya nelerin ortaya çıkabileceği ve bunları gidermek için önerileri sorulmalıdır. Bu gürültü düzeylerini, sistem tasarımında yapılacak aşağıdaki değişikliklerle azaltmak olasıdır:

- * PWM dönüştürücünün darbe desenini bazı frekanslar için değiştirmek
- * Evirici denetim sisteminin sorunlu frekans aralıklarına girmemek üzere

programlamak; buna "frekans-atlamalı denetim" adı verilir.

* Motor besleme kaynağına endüktans yerleştirmek.

Bu son noktanın açıkça görülen zararı maliyet artışı ve kayıplardaki artıştır. Yine de teklifi verecek firmaya belli bir yöntemi kullanmasını söylememeli, ama alıcı tarafın bu sorunun farkında olduğu ve bilgi istediği ortaya konulmalıdır.

Motorda kullanılan her tür yalıtım için, akım harmoniklerine bağlı olarak ortaya çıkabilecek aşırı ısınmayı dikkate alan bir tasarım istenmelidir. Endüksiyon motorlarında bu ısınmaların uzun sürebileceği ve rotorun aşırı ısınmasına yolaçabileceği özellikle dikkat edilmesi gereken bir konudur.

Endüktanslar:

Akım kaynağı dönüştürücüdeki DA bağlantı bobini demir çekirdekli, yarı-demir çekirdekli ya da hava çekirdekli olabilir. Demir çekirdekli olanlar özel bir ortam gerektirmez, diğer ikisi ise endüksiyondan doğabilecek ısınmayı engellemek için demirden arındırılmış bir ortamda kurulmalıdır ve hava çekirdekli olanlar daha da fazla dikkat ister. Yapıdaki çelik aksam ısınmaya maruz kalabilir. Bu yüzden hava çekirdekli bobinler genellikle dışarıya yerleştirilir. Bunları korumakta kullanılan malzeme manyetik olmamalıdır.

Tranformatörler:

Standart dağıtım transformatörleri besleme dönüştürücüleri için uygun değildir. DHS sistemler için transformatör tasarımı yapılırken şu unsurlar dikkate alınmalıdır:

- * Sarımlardaki yüksek sıkıştırma kuvvetleri
- * Harmonik akımlardan doğan kayıpları azaltmak için özel sarım tasarımı
- * Artan kayıplar nedeniyle anma değeri altında işletme veya ek soğutma
- * Sarımlarda akım yoğunluğunun azaltılması
- * Çekirdekte daha az manyetik akı yoğunluğu

Uyarı ve Arızalar:

Uyarı ve arıza işaretleri açık ve anlaşılır olmalıdır. Bakım ve özellikle işletim personeli, dönüştürücü hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmasalar da bu işaretleri anlayabilmen ve anormal bir durum olduğunu farkedebilmelidir. Uyarı ve arıza işaretlerinin isimlendirilmesi ciddi olarak düşünülüp yapılması gereken bir iştir. Üreticinin yapacağı isimlendirme kendi uzman elemanları için anlamlı olsa da işletim personelini yanıltıcı olabilir. Renklerle ilgili kabul edilmiş kurallara sıkı sıkıya uyulmalıdır. Daha büyük sistemler için işaretleri denetim hiyerarşisine göre guruplamak iyi bir seçimdir, çünkü yanlış yerde fazla bilgi fayda sağlamaz. (Bunlar sadece bu sistemlere özgü değil her sistemin kuruluşunda geçerli uyarılardır)

Bileşenlerin Yerleşimi:

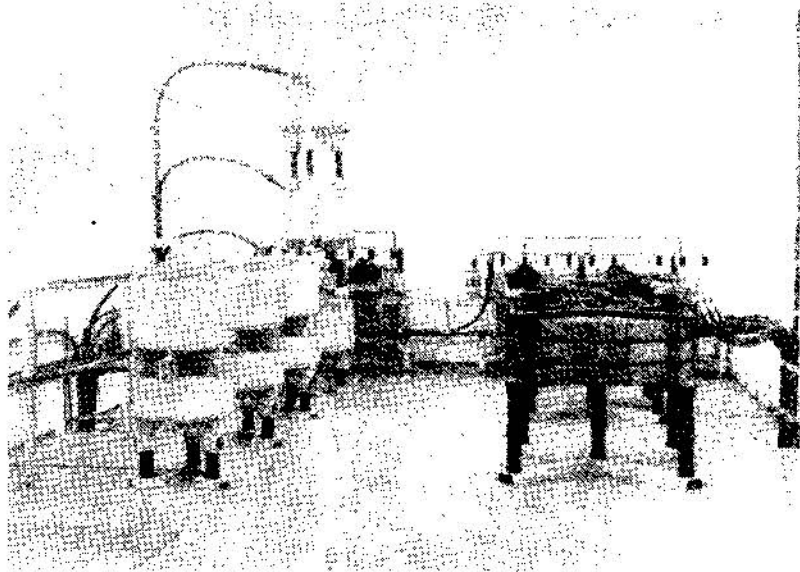
DHS sisteminin dönüştürücüleri bir bina içinde kurulmalıdır. Elbette petrol ve gaz sanayi gibi kollarda bu güvenli bir yer olmalıdır. Yanıcı madde bulunan diğer yerlerde de bu önlem alınmalıdır.

Ancak motorları güvensiz bir yere kurmak zorunlu olabilir. Eğer böyle bir durum varsa spesifikasyon ve sözleşme koşullarında açıkça belirtilmelidir. En iyi DHS'lerin bile akım çıkışı harmonikler içerir. Harmonikler stator ve rotorda ısınmaya yolaçar. Bu etki motorun garantili çalışma sıcaklığının aşılmasına sebep olabilir. Motor güvensiz yerlerde çalışabilecek biçimde yapılmış ta olsa işletim sırasında, hangi tip dönüştürücü kullanılırsa kullanılsın, anma çalışma koşullarının aşılmayacağı kanıtlanmalıdır. Bunun anlamı motorun DHS dönüştürücü sistemi ile birlikte tekrar denenmesinin gerekeceğidir.

SÖZLEŞMEYE İLİŞKİN KOŞULLARIN ÖZETİ

Genel Teknik ve Sözleşmeyle İlgili durumlar:

- * Uygulanacak standartlar (uluslararası ve şirkete özgü)
- * Varsa olağandışı özel durumlar
- * Toplantı önerileri, yer, zaman ve amacı
- * Sistemin kurulacağı yerdeki çevre koşulları



3.75 MWEVİRİCİ kompresör güç besleme sisteminin harmonik filtreleri.

- * Dokümantasyon ve etiketlerde kullanılacak dil
- * Kullanılacak elektrik kaynağına ilişkin bilgiler

DHS Sistemi İçin aşağıdakilere ilişkin veriler:

- * Sürülen makina ve donanım
- * İstenen hızdaki güç ihtiyacı
- * **Hız aralığı**
- * Moment/Hız eğrisi
- * Denetim sistemi gereksinimleri
- * Hızı koruma hassasiyeti
- * Belirlenen noktalardaki değişimlerin sıklığı
- * Hız değişimleri için istenen ivme
- * Gerekirse frenleme tertibatı

önemli tercihler:

- * DHS sisteminin tipi
- * Çıkış gerilimi
- * Dönüştürücüdeki ısı değiştirici
- * Performans testleri
- * Kablo tip ve boyutları

Gerekli tasarım çalışmaları:

- * Arıza düzeyi
- * Gerilim değişimleri, statik ve dinamik
- * DHS sistemi öncesi ve sonrası gerilimdeki bozunumlar
- * DHS'nin sürücü boyunca burulma analizi

Bilgi Formları:

Temel Sözleşme bilgileri:

- * Öncü satıcı firma, satıcı firmanın üretim tesislerinin yeri, sistemin kurulacağı bölgedeki temsilcilikler, servis ve eğitim olanakları, testlerin yapılacağı yerler, önerilen testler, anlaşmada uyulacak şartlar (uluslararası ve şirkete özgü standart şartlar), güvensiz şartlarda çalışma durumunun onaylanması ve ek testlerin belirlenmesi, sistemin dağıtımı

DHS sistem bilgileri:

- * Boyutlar, ağırlıklar, soğutma şartları, kayıplar, soğutma sisteminin dağıtımı, giriş koruması

DHS sistemi ile teknik bilgiler :

- * (dönüştürücünün) tipi, darbe tipi, hızlı başlatma yetisi, radyo girişimi, maksimum çıkış eğrisi, öngörülen güvenilirliği / kullanılabilirliği, hızlanma süresi (yalnız sürücünün ve de yardımcı donanım dahil edildiğinde), hava aralığı moment değişimi, moment darbeleri, kritik motor hızları, burulma salınımları ile ilgili sonuçlar, yük / verimlilik eğrisi, gürültü seviyeleri, yarıiletken güç elemanları ile ilgili veriler, harmonik filtre tasarımı, ana kaynak anahtarlama donanımı, özel öneriler, önerilen kablo tipleri.

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCE ON ELEKTRICAL MACKNES and POWER ELECTRONICS 27 - 29 MAY 1992 KUŞADASI TURKEY FIRST ANNOUNCEMENT and CALL FOR PAPERS

Organized by: Middle East Technical University,
Ankara, Turkey
Sponsored by:
• Turkish Scientific and Technical
Research Council
• ABB Asea Brown Boveri, Turkey
• TEE Turkish Electrical Industry Co.,
Istanbul, Turkey
• Barnek Holding, Ankara, Turkey

INTRODUCTION

The Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics is organized by the Middle East Technical University on the Aegean coast. The intention of the organization is to give an opportunity to academics, scientists, engineers, manufacturers and users from all over the world to come together in a pleasant location to discuss recent developments. Although the conference covers a wide range of topics, the sessions will be organized to bring specialists together in their areas of interest. Invited papers will be presented by specialists on major areas of interest to give an overview of the developments.

TOPICS

Electrical Machines: Theory, design, analysis, modeling, simulation and testing of conventional and special machines; including permanent magnet and switched reluctance machines.

Magnets and Materials: Design, applications in energy conversion devices.

Electrical Drives: Design, performance analysis, modeling and simulation.

Power electronics: Novel circuits, modeling, computer aided design and analysis and simulation.

LANGUAGE

The working language of the conference is English.

CONTRIBUTIONS

Those who intend to participate in the conference are kindly requested to complete and send the attached preliminary registration form to the conference chair as soon as possible.

Participants who wish to submit a paper are requested to send two copies of an abstract of between one or two pages. The abstracts should outline the object of the paper, the methodology and main conclusions. The abstracts will be reviewed by an international technical committee.

Full papers will be typed on camera-ready papers provided. Maximum length of papers will be limited to 6 A3 pages including illustrations. Papers accepted will be published in full in the Conference Proceedings and will be presented at the technical sessions.

DEADLINE

Receipt of abstracts November 1st, 1991
Notification of acceptance January 15th, 1992
Receipt of full papers March 15th, 1992

LOCATION

The conference will be held in Hotel Fantasia, at Kuşadasi near Bodrum. Details of travel to the conference location and pre and after conference tours will be provided for those who complete and send the attached pre-registration form to the conference chair.

A program will be available during the conference for accompanying persons.

Note: For details of conference tours, please contact:

SALTUR Travel Agency.

Cimahi Caddesi No: 42

06690 Ankara - TURKEY.

Tel : (90)4 4406750

Fax : (90)4 4409261

STEERING COMMITTEE

Prof. Dr. K.K. Apostolov, BULGARIA

Prof. Dr. B.K. Bose, USA

Prof. Dr. P.K. Budig, GERMANY

Prof. Dr. O.A. Capolino, FRANCE

Prof. Dr. B.J. Chalmers, UNITED KINGDOM

Prof. Dr. H.B. Ertan, TURKEY

Prof. Dr. M. Ehsani, USA

Prof. Dr. R. Hanisch, GERMANY

Prof. Dr. A.G. Jack, UNITED KINGDOM

Prof. Dr. M. Jüfer, SWITZERLAND

Prof. Dr. T.A. Lipo, USA

Prof. Dr. D.V. Novotny, USA

Prof. Dr. L. Serrano, SPAIN

Prof. Dr. L. Szentirmai, HUNGARY

Prof. Dr. J. Turovski, POLAND

LOCAL COMMITTEE AND SECRETARIAT

Prof. Dr. H. Bülent Ertan, Çiçekçi, METU*
Assoc. Prof. Dr. M. Yildirim Uçtuğ,
Assistant Chairman, METU

Assoc. Prof. Dr. Aydın Erşak, METU*

Assoc. Prof. Dr. Muhammed Ermi, METU*

Prof. Dr. Nejat Tunçay, m.j.

Prof. Dr. Emin Tacer, m.r.

Prof. Dr. Tamer Kutluhan, T.T.T.

Assoc. Prof. Dr. Süha Bayındır, DEU

CORRESPONDENCE ADDRESS

Prof. Dr. H. Bülent Ertan

ACEMP Conference Office

Middle East Technical University

Electrical and Electronics Engineering

Department

06531 ANKARA, TURKEY.

Telephone: 90 (4) 223 7100 / 2359 - 2302 - 2505

Fax: 90 (4) 212 44 58-90 (4) 223 69 46

Telex: 42 7610 dtk-t

UST OF INVITED PAPERS

Prof. Dr. K.K. Apostolov

Brushless PM and SR

Motors for Servo

Drive Applications:

Choice of Motor Type

and New Designs.

General Technology

Trends in Power

Electronics and AC

Drives.

Trends of the

Developments of Electrical

Machines.

CAD and Simulation of

Electrical Machine Drives

Using General Purpose

Program: Advantages and

Disadvantages.

Saliency Effects in

Permanent-Magnet Motor

Drives.

Drive Technology

Simplification.

Permanent Magnets in

Motors and Actuators.

Automation of the Design

Process for Electrical

Machines.

Self-Commutated

Synchronous Motor Design.

Reluctance Motor

Drives.

Coherent Formulation of the

Space Phasor Theory: Its

Advantages for Study of

Transient Analysis and

Electronic Control of AC

Machines.

Electrical Drives in the

Modernization of the

Industry.

Electromagnetic Field

Problems in Small

Electronic Controlled

Motors.

Prof. Dr. B.K. Bose

Prof. Dr. P.K. Budig

Prof. Dr. G.A. Capolino

Prof. Dr. B.J. Chalmers

Prof. DR. M. Ehsani

Prof. Dr. R. Hanisch

Prof. DR. A. G. Jack

Prof. Dr. M. Jüfer

Prof. Dr. T.A. Lipo

Prof. Dr. L. Serrano

Prof. Dr. L. Szentirmai

Prof. Dr. J. Turovski

Aynmih Bilgi İsm Okuyucusuz is Kuponunda (30) 7 umarayı ıstıleyiniz.

* Middle East Technical University
Istanbul