

ASENKRON MOTORLARA REAKTÖR İLE YOL VERME UYGULAMALARI

Doğan ERGUN, Didem ERGUN SEZER

Ergun Elektrik A.Ş. Bornova İzmir

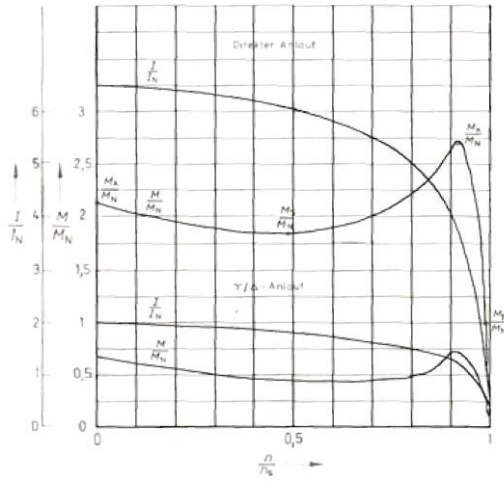
ergun@ergunelektrik.com didem@ergunelektrik.com

ÖZET

Elektrikli tahrik sistemlerinde çoğunlukla Asenkron kafes tipi motorlar kullanılmaktadır. Bu motorları direk beslemede yol alma akımı ve momentleri yüksektir, elektrik tesisini ve tahrik ettiği makinayı olumsuz etkilemektedir. Bu etkileri azaltan çözümler incelenecektir.

1. GİRİŞ

Tahrik sistemlerinde sanayide ve diğer birçok alanda büyük çoğunlukla (yaklaşık %90 oranında) asenkron kafes tipi elektrik motorları kullanılmaktadır. Asenkron motorların üretimi en kolay, en dayanıklı, işletme güvenliği en yüksek, en az bakım gerektiren tip olmaları yaygın kullanılmalarının sebebidir. Asenkron motorun Akım-Moment – devir eğrileri aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Strom-Drehmoment-Kennlinie Typ AM 280 MB 4

Akım Devir Moment Eğrisi

Grafikteki eğrileri incelediğimizde, motorun devreye girme anında 5-6 katı akım çekerler, kalkış momentinin

nominal momentine oranı 1,2 katı seviyelerindedir.

2. YOL VERME YÖNTEMLERİ

Yol alma esnasında yüksek akım çekmesinin ve aynı anda yüksek moment vermesinin birçok olumsuz etkisi vardır.

Kısaca özetleyecek olur isek:

- Kalkış anında yüksek kalkış akımına tesisat şalt elemanları cevap veremeyebilir, gereksiz yere üst boylarda boyutlandırılmaları gerekebilir. İlave maliyettir.
- Anlık gerilim düşümüne sebep olurlar. Diğer tesisler etkilenir.
- Motorun bobinleri de etkilenir.
- Kalkış anında tahrik edilen makinenin yüksek moment sebebi ile kaplini etkilenir. Hızlı kalkış esnasında makinede hasar oluşabilir. Bilhassa ani devir yönü değiştirme de kaplin hasarlanmaktadır.

Diyagramda direk yol vermede moment-devir eğrisi bir semer teşkil etmektedir. Yol verme metotlarında uygulanan gerilime veya ön reaktör empedansına göre moment eğrisi

aşağıya inmektedir. Tahrik edilen makinanın moment eğrisi bu eğrinin altında kalmalıdır. Bil hassa semer eğrisini iki noktada keser ise makinanın devri yükselip alçalarak salınma girer ve motor aşırı ısı ile tahrip olur.

Yukarıda bahsetmiş olduğumuz olumsuzlukların önüne geçmek amacıyla aşağıdaki çözümler uygulanır:

- Asenkron kafes tip motorlara en yaygın yıldız üçgen yol verme yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemin birçok dezavantajı vardır. Yıldız bağlantıdan üçgene geçişte milisaniye mertebelerinde de olsa kısa bir zaman aralığı vardır. İstenmeyen bir olaydır, gerilim sivrilerin oluşmasına sebep olur. Günümüzün teknolojisi ile üretilen kontaktörlerin anahtarlama hızlarının yüksek olması, geçiş anında kısa devre oluşmasına sebep olabilir, özel tip zaman rölesi kullanılmalıdır. Yıldız üçgen yol verme uygulamasında motorun iki ayrı kablo ile irtibatlandırılması gereklidir. Motor besleme kablosunun uzun metrajlı olduğu derin su pompa uygulamalarında kablo bütçesi nerdeyse motor bütçesini aşmaktadır. Ülkemizde derin kuyu motorlarına yıldız üçgen yol verme yöntemi ile yol verilmektedir, yurtdışı uygulamalarında rastlamamaktayız.
- Yumuşak yol verme cihazı elektronik bir cihazdır. Maliyetleri elektromekanik cihazlara nazaran yüksektir. By pass edilmedikleri taktirde güç elektroniği devre kayıpları vardır. Arıza halinde güç elektroniği onarım bedelleri

yüksektir. Elbette ki kullanılması avantajlı uygulamalar vardır, o uygulamaların isabetli seçilmesi gereklidir. Asenkron motorlara uyguladığımız diğer bir yol verme metodu ise oto trafo ile yol vermedir. Bunun önemli özelliği vardır. Ancak standart bir oto trafo ile iki şalter ile uygulandığını görüyoruz. Bu halde düşük gerilimden nominal gerilime geçişte zaman aralığı olacaktır. Yıldız üçgen yol verme gibidir, ancak sadece bir kablo tesisi avantajı olacaktır. Bu yol vermenin esası Korndorfer Şema 3 şalter metodu ile özel, oto trafo ile yol vermedir. Zaman boşluğu oluşmamaktadır. Sayın Nusrat Arsel meslektaşımızın Eylül 1995 de ki yazısı değerlidir. Bunda kullanılacak oto talep standart değerlidir. Önemli özelliği vardır. Trafo ve reaktör sargısı ile oluşur. Yol alma şartları açıklanamayan, reaktör hesabı için veriler yeterli olmayan hallerde uygulanır, Maliyeti yüksektir.

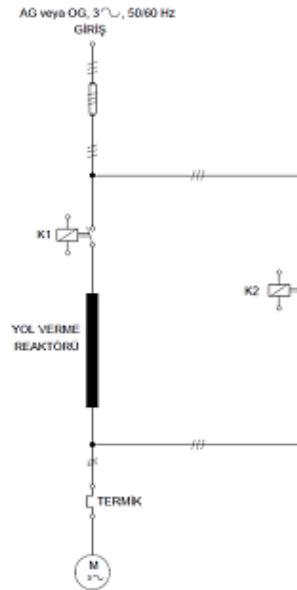
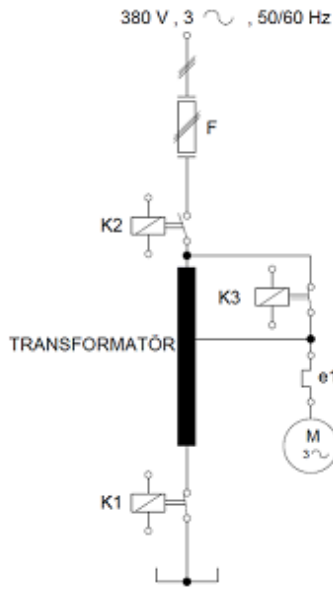
3. YOL VERME REAKTÖRÜ İLE YOL VERME UYGULAMALARI

Öncelikli olarak tahrik edilecek makinenin kalkış momenti incelenmelidir. Misal olarak; Santrifüj Pompa- Derin Kuyu Pompası Uygulamaları; kalkış momentleri düşüktür, reaktör ile yol verme yöntemi uygulanabilir. Fan Motoru Uygulamaları; Kalkış momentleri düşüktür ancak yol alma süreleri uzundur, reaktör ile yol verme yöntemi uygulanabilir. Kompresör Uygulamaları; Kalkış momentleri yüksektir, böyle olduğu için tüm

kompresörlerde imalatçı tarafından yüksüz kalkış düzenleri (by-pass) üretilmiştir, reaktör ile yol verme yöntemi uygulanabilir.

Motor kalkış akımını sınırlayan bir reaktör, bir endüktif direnç motor akım yoluna monte edilir. Genelde uygulamalarda motor kalkış gerilimi şebeke gerilimini %60 ila %70'i olarak

uygulanır. Kalkış süresi fan motorlarında 30 saniye diğer uygulamalarda 10 saniye olarak alınır. Bu reaktörün empedansı uygulamaya göre seçileceği gibi genelde yukarıda izah edilen şartlara göre seçilir. Endüktif direnç olduğu için kalkış anında ısı kaybı olmayacaktır. Yol verme tekniğini aşağıdaki tek hat şemasını ile izah edebiliriz.



Önce C1 kontaktörü devreye girecek , motor yol alıp akımı sabit kaldığında zaman rölesi ile C2 kontaktörü devreye girecek, C1 ise devreden çıkacak , motor yol almış olacaktır.

kullanılmayacaktır. Bütçesel olarak güç elektroniği devresi olan yumuşak kalkışa göre çok düşük bütçeli bir uygulamadır. Alçak ve orta gerilim motorlarına sorunsuz olarak uygulamaktadır.

Maliyet Avantajları: Son derece önemli husus 3 adet yerine 2 adet kontaktör kullanılması, C1 kontaktörünün düşük akımla anahtarlama yapması sebebiyle çok uzun ömürlü olması, C2 kontaktörünün ise %30 gibi yük ile devreye gireceği için ömrünün daha da uzun olacaktır.

Uygulamada dikkat edilmesi gereken teknik detay reaktör ile yol verme yönteminde her bir güç için bir reaktör değeri geçerlidir. Büyük güçte bir reaktör ile daha düşük güçte bir motora yol verilemez. İlgili motorun akımına göre özel üretim yapılır.

Motor 1 kablo ile irtibatlandırılacak, yıldız üçgen uygulamasında olduğu gibi irtibat amacıyla 2 kablo

4. SONUÇ

AG ve OG asenkron motorlara reaktör ile yol vermenin önemli avantajları aşağıda kısaca belirtilmiştir;

- Tesisatı ve şalt cihazlarını koruyucudur, uzun ömürlüdür.
- Düşük maliyettedir.
- Bir besleme kablosu kullanılmasıdır.

KAYNAKLAR:

- [1] Sayın Nusret Arsel meslektaşımızın Eylül 1995 tarihli neşriyatı.
- [2] Sayın W.Nürnberg hocamızın Die Prüfung Elektrischer Maschinen kitabı
- [3] AEG – Telefunken firması Industrie-Motoren Kitabı
- [4] Siemens Firması Dökümanları
- [5] Elektrik Mötörleri İlhami Çetin , W. Schusky