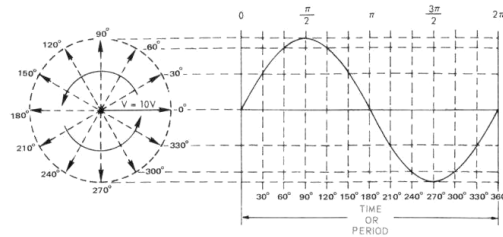


ELEKTRİK MOTORLARI ve SÜRÜCÜLERİ

DERS - 02

DA DİNAMOSUNUN ÇALIŞMA PRENSİBİ



Dinamolar elektromanyetik endüksiyon prensibine göre çalışırlar. Buna göre manyetik alan içinde bir iletken manyetik kuvvet çizgilerini keserse iletkende bir elektro motor kuvvet (e-m-k) doğmaktadır. Doğan bu e-m-k manyetik alanın büyüklüğüne, manyetik alan içindeki iletkenin boyuna ve iletkenin hızına bağlı olarak değişir. Manyetik alan içinde hareket eden iletken dairesel hareket yaptığında kuvvet çizgilerini farklı açılarda kesecektir. Bu da doğan gerilimin her an şiddetinin ve yönünün değişeceğini gösterir. Bu gerilim alternatif bir gerilimdir.

İletken uçları iki dilimden oluşan tek bir bileziğe (kollektöre) bağlandığında dalgalı bir doğru gerilim alınması mümkün olmaktadır. Dinamoda endüvi bobinleri sayısı birden fazla olduğu için çok daha fazla dilimden oluşan bir kollektöre ihtiyaç vardır. Bu durumda elde edilecek gerilimin dalgalanması daha az olacaktır. Bir endüvide elde edilen e-m-k değeri

$$E = K \cdot \phi \cdot n$$

(K) değeri bir makinenin için; kutup sayısı, toplam iletken sayısı, paralel kol sayısı gibi sabit değerlerdir. (ϕ) değeri; kutuplara uygulanan gerilime bağlı olarak değişir. (n) değeri makinenin devir sayısıdır. Bir dinamodan elde edilecek gerilim değeri dinamo etiketinde verilmiştir. Bu gerilimin elde edilebilmesi için yine makinenin etiketinde verilen devir sayısında döndürülmesi gerekmektedir. Devri uygun olmakla beraber dinamoyu döndürecek tahrik motoru bir doğru gerilim motoru olabileceği gibi bir alternatif akım motoru da olabilir.

Pekala kutuplara uygulanacak gerilim hangi kaynaklardan sağlanmalıdır?

DA MOTORUNUN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Bir doğru akım motoru manyetik alan içinde akım taşıyan bir iletken ilkesine göre çalışır. Manyetik alan motorun kutup sargıları tarafından sağlanmaktadır. Bir iletkenden akım geçirilirse o iletken etrafında bir manyetik alan meydana geldiği ve aynı kutupların birbirini ittiği bilindiğine göre; kutuplar içinde bulunan bir endüviye gerilim uygulanıp endüviden bir akım geçmesi sağlandığında endüvide oluşacak manyetik alan ile kutupların manyetik alanı birbirini itecektir. Bu sayede endüvi hareket edecektir. Bu hareket iki manyetik alanın bileşkesi ile meydana gelecek zayıf manyetik alan bölgesine doğru olacaktır. Zıt kutuplar karşı karşıya geldiklerinde hareketin duracağı düşünülebilir. Bu durumda hareketin durmaması için endüviden geçen akımın yönü değişmelidir. Bunu sağlayan kollektördür.

Dinamonun çalışma prensibine göre; manyetik alan içinde dönmeye başlayan endüvi iletkenlerinde bir elektromotor kuvvet meydana gelecektir. Ancak bu e-m-k, endüviye uygulanan gerilime ters yöndedir. Bundan dolayı zıt e-m-k olarak isimlendirilir. Aynı zamanda bu e-m-k endüviden geçen akımı azaltacaktır. Endüvi ilk anda hareketsiz olduğu için zıt e-m-k meydana gelmez. Bu durumda motor çalışmaya başladığında zıt e-m-k olmadığı için endüviden geçen akım çok fazla olacaktır. Bunu önlemek için motora yol verilirken endüviden daha az akım geçmesi için endüviye seri olarak bir yol verme direnci bağlanmalıdır

Bir doğru akım motorunda devir sayısı :

$$n = \frac{U - I_e \cdot R_e}{k \cdot \phi}$$

formülü ile belirlenir. Burada (U) motora uygulanan gerilim, (I_e) endüvi akımı, (R_e) endüvi devresi direnci, (Ø) kutuplardaki manyetik akıdır. Bir motorun devir sayısını değiştirmek için endüvi devresinden geçen akımı ayarlamak yeterlidir. Bunu da yol verme direnci gerçekleştirmektedir. Dikkat edilmesi gereken nokta (U) değerinin, makine için besleme gerilimi, (Ø) değeri yine makine için kutupların normal uyartımdaki değeri olmalıdır

DA MOTORLARI İLE DİNAMOLARIN ÇALIŞMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

N-S kutupları arasına yerleştirilmiş bir iletkene doğru gerilim uygulandığında üzerinden geçen akım nedeniyle iletkene bir kuvvet etkir ve zıt e-m-k doğar. Bu bir motor halidir ve sol el kuralı ile akım, alan ve kuvvet yönleri belirlenir. Yine N-S kutupları arasına yerleştirilen bir iletken belli bir yöne hareket ettirildiğinde uçlarında bir gerilim indüklenir kapalı devre teşkil ediyorsa bir akım geçer. Bu durum dinamo halidir ve sağ el kuralı ile akım, alan ve hareket yönleri belirlenir

Dinamo halinde düzgün bir alan içinde döndürülen iletkende bir e-m-k indüklenmesi sebebiyle (kapalı devrede olduğunda) bir akım akar. Bu akım ve alandan dolayı iletkene bir kuvvet etki eder. (F= B . / . i) . Dönmenin olabilmesi için tahrik kuvvetinin bu ters kuvvetten büyük olması gerekir ve büyüktür

Sonuç olarak endüvilerinden aynı yönde akım geçen motor ve dinamonun dönüş yönleri farklıdır. Özetle; motor halinde, meydana gelen moment dönmeyi sağlar, indüklenen zıt e-m-k endüvi akımına terstir. Dinamo halinde, akım taşıyan iletkenler sebebiyle meydana gelen moment dönme yönüne terstir, indüklenen e-m-k endüvi akımını meydana getirir

Motor halinde $E=V_a - I_a.R_a$; dinamo halinde $E= V_a + I_a.R_a$ bağıntıları geçerlidir.
 V_a : Endüvi uçlarındaki gerilim
 E : Motor halinde iken endüvide indüklenen zıt e-m-k, dinamo halinde endüvide indüklenen e-m-k
 $I_a.R_a$: Endüvi direncinden dolayı meydana gelen gerilim düşümü

DA MAKİNELERİNDE İNDÜKLENEN GERİLİMİN BULUNMASI

N-S kutupları arasında bir sarımdan oluşan bir endüvide herhangi bir anda indüklenecek e-m-k'nın ani değeri ($e = B.v.S \sin \alpha \cdot 10^{-8}$) şeklindedir.

Endüvinin bir kutbuna düşen alan	$S = (\pi.D.l) / 2P$
Ortalama manyetik alan	$B = \Phi / S = \Phi.2P / \pi.D.l$
Endüvideki bir iletkenin hızı	$v = (\pi.D.n) / 60$

Endüvideki toplam iletken sayısı (Z) ve paralel kol sayısı (2a) olduğuna göre; indüklenen e-m-k değeri

$$E = \frac{\phi.2P.n.Z.10^{-8}}{2a.60} \quad \text{Volt}$$

DA MAKİNELERİNDE MOMENTİN BULUNMASI

Bir DA makinesinin N-S kutupları arasında dönen endüvinin bir koluna etki eden kuvvet

$$F = B \cdot l \cdot i$$

formülünde; B (Tesla), l (metre), i Amper olursa F(Newton) dur.

Bir iletkene uygulanan moment $M = r \cdot F$ olduğuna göre; Z adet iletkene uygulanan moment $M = Z \cdot r \cdot F$ olur

$$M = \frac{B \cdot l \cdot Z \cdot I_a \cdot r}{2a} \quad \text{Newtonmetre}$$

$B = \frac{\phi \cdot P}{\pi \cdot r}$ olduğundan

$$M = \frac{\phi \cdot P}{\pi \cdot r} \cdot \frac{Z \cdot I_a \cdot r}{2a} = \frac{\phi \cdot P \cdot Z \cdot I_a}{\pi \cdot 2a} \quad \text{Newtonmetre}$$

ve moment

$$M = K_m \cdot \phi \cdot I_a \quad \text{ifadesi olarak bulunur}$$

DA MAKİNELERİNDE BESLEME ŞEKİLLERİ

DA Makinelerinde dört farklı besleme ile karşılaşılmaktadır. Bu makinenin uyarımın ne şekilde yapıldığı ile alakalı bir husustur. Besleme şekilleri serbest uyarım, şönt (paralel) uyarım, seri uyarım ve kompant uyarımdır

Seri uyarımlı makinenin uyarım sargıları kalın telli az sarımlı, şönt uyarımlı makinenin uyarım sargıları ince telli çok sarımlı yapılmışlardır. Serbest uyarımlı makine ile seri, şönt ve kompant uyarımlı makineler arasındaki fark; serbest uyarımlı makinenin bir dış kaynak tarafından uyarılmalarıdır. Diğerleri kendinden uyarımlı olarak çalışmaktadır

DOĞRU AKIM MAKİNELERİNDE ENDÜVİ REAKSİYONU VE KOMÜTASYON

Endüvi reaksiyonu :

Endüvi sargısının bobinleri tarafından oluşturulan manyetik alan uyarım sargısının alanına dik olarak buldukları için birbirleri üzerine binerek toplam manyetik alanı oluştururlar. Endüvi alanının uyarım sargısı alanına bu etkisi endüvi reaksiyonu şeklinde tanımlanır. Bu etki sabit olmayıp yüke göre değişmektedir. Fırçalar nötr bölgelerde olacak biçimde yerleştirilmiştir. Yükün her değişiminde nötr bölgesinin yeri de değişir. Bu yer değişim manyetik bir kayma oluşmasına neden olur. Fırçalar yeni nötr eksenine kaydırılırsa uyarım sargısı alanı daha fazla zayıflar. Fırçalar kaydırıldığında endüvi reaksiyonu artmaktadır. Endüvi reaksiyonunun artmasıyla zayıflayan uyarım alanı dinamolarda uç geriliminin düşmesine, motorlarda ise devir sayısının artmasına neden olur

Endüvi reaksiyonu :

Nötr ekseninde endüvinin meydana getirdiği manyetik alan şiddeti, bu bölgedeki bobinlerde gerilim indükler. Bu gerilim de, fırçaların bobini kısa devre ettiği anda fırça ile kollektör dilimleri arasında ark oluşmasına neden olur. Kollektör ile fırçaların hasar görmesine neden olur

Dinamo çalışmasında manyetik nötr eksenine motor çalışmasına göre ters yönde olmaktadır. Bunu nedeni aynı dönüş yönü için motor endüvisinden geçen akım dinamo endüvisinden geçen akıma göre ters yönde olmasından kaynaklanır

Endüvi reaksiyonunun etkisini azaltmak için dört tedbir alınabilir.

- Fırçaların kaydırılması
- Yardımcı kutup konulması
- Kompanzasyon sargısı kullanılması
- Kutupların oluklu ve taraklı yapılması

Komütasyon :

Dinamolarda üretilen e-m-k ve akım alternatiftir. Yük gerilimi ve akımı kollektör ve fırça ile doğrultulur. Motorlarda ise, uygulanan gerilim ve akım fırça ve kollektör ile alternatifte dönüştürülür. Fırça ile kısa devre edilen endüvi bobinlerindeki akımın ve gerilimin yönü değişir. Bu olay komütasyon olarak adlandırılır. Komütasyona giren bobinde akımdaki bu büyük değişmeler fırçaların ısınmasına, ark oluşmasına, hatta parçalanmasına neden olurlar.

Bu kötü etki fırçaların kaydırılması ve yardımcı kutup konulması ile giderilir