

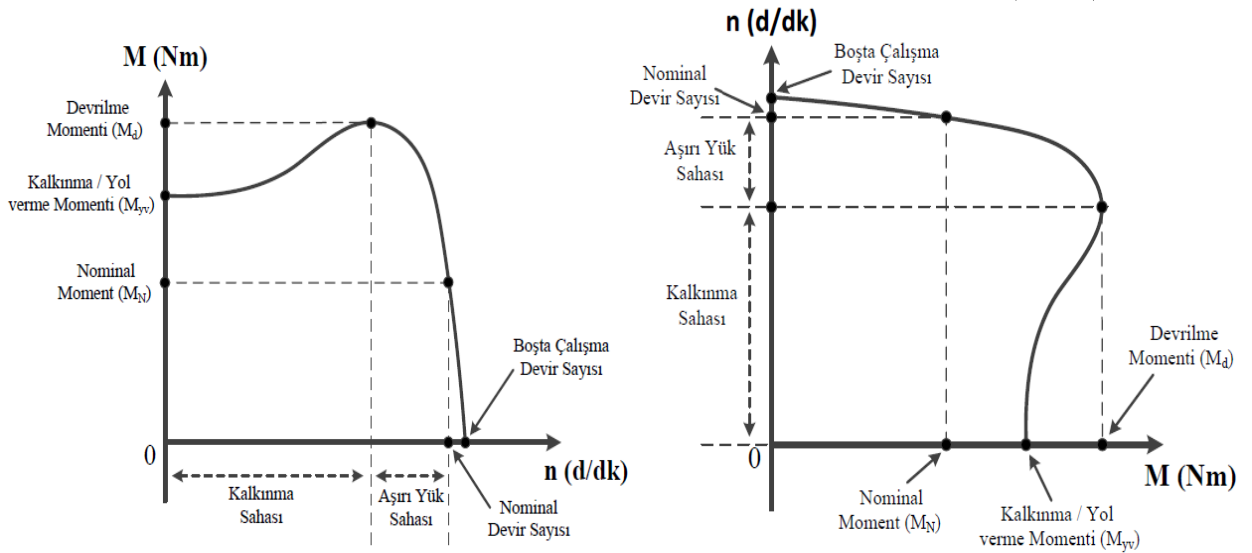
DENEY-5

ÜÇ FAZLI ASENKRON MOTORUN YÜKLÜ ÇALIŞMASI

TEORİK BİLGİ

ASENKRON MOTORLARDA MOMENT

Bir motorun çalışma karakteristiği, dönme momenti/devir sayısı karakteristiği üzerinden değerlendirilir. Aşağıdaki şekilde üç fazlı bir asenkron makinenin dönme momenti/devir sayısı ($M=f(n)$) değişimi görülmektedir. Bu değişim eğrisinden de görüldüğü gibi, asenkron motor hızının 0, kaymanın 1 olduğu yerde ($n = 0$ ve $s = 1$ iken) makinenin ürettiği momente “kalkınma momenti (M_k)” ya da “yol verme momenti (M_{yv})” denir. Motor çalışmada makine bu momenti üreterek hızlanmaya başlar. Asenkron makinenin ürettiği momentin maksimum olduğu değere “devrilme momenti (M_d)” denir. Asenkron makine nominal hızda çalışırken üretilen moment değerine “nominal moment (M_N)” denir. Makine momentinin sıfır olduğu özel nokta ise kaymanın 0 ($s = 0$), rotor devir sayısının senkron devir sayısına eşit olduğu ($ns=nr$), teorik boşta çalışma noktasıdır. Asenkron makine motor çalışmada bu noktaya hiçbir zaman erişemez ve boşta çalıştığında bile, bu hızın çok az da olsa altında bir hızda döner.



Üç fazlı bir asenkron makinenin $M=f(n)$ değişimi (kalkınma karakteristik eğrileri)

Motorda indüklenen moment aynı zamanda elektrikten mekaniğe dönüştürülen güç P_{mek} 'nin rotor açısal hızına bölümüne eşittir.

$$M_{ind} = P_{mek} / \omega_r$$

Asenkron motorun yük momentini (yüke aktarılan moment) rotor açısal hızı cinsinden;

$$M_A = P_A / \omega_r \quad (Nm)$$

Asenkron motorun milindeki döndürme momenti M_d (kgm) ve dakikadaki devir sayısı n_r ise motorun milinden alınan mekanik güç beygir gücü(HP) ve kilowatt(Kw)olarak;

$$P_{a(HP)} = M_d \cdot n_r / 716 \quad \text{ve} \quad P_{a(KW)} = M_d \cdot n_r / 975 \quad \text{şeklinde dir.}$$

Motordan alınan güç rotorun açısal hızına bölünürse Nm ve Kgm cinsinden elde edilen yük(mil-alınan) momentini elde edilir.

$$M_A = P_A / \omega_r = P_A / 2 \cdot \pi \cdot 60 \cdot n_r \quad (Nm)$$

$$M_A = P_{A(KW)} \cdot 975 / n_r \quad (Kgm)$$

ASENKRON MOTOR PARAMETRELERİNİN HESAPLANMASI

DC Deney

- Stator etkin faz direnci (R_s) nin bulunması için yapılır.
- Yıldız ve üçgen bağlantıda gerçekleştirilir. Yıldız bağlantı için ölçülen dc faz direnci $R_{SDC} = R_{DC}/2$ Üçgen bağlantı için dc faz direnci $R_{SDC}=(3/2).R_{DC}$ şeklindedir.
- AC direnç değeri bulunan Dc direnç değerinin 1,2-1,5 (genelde 1.3 alınır) katı kadardır.

Boş Çalışma Deneyi

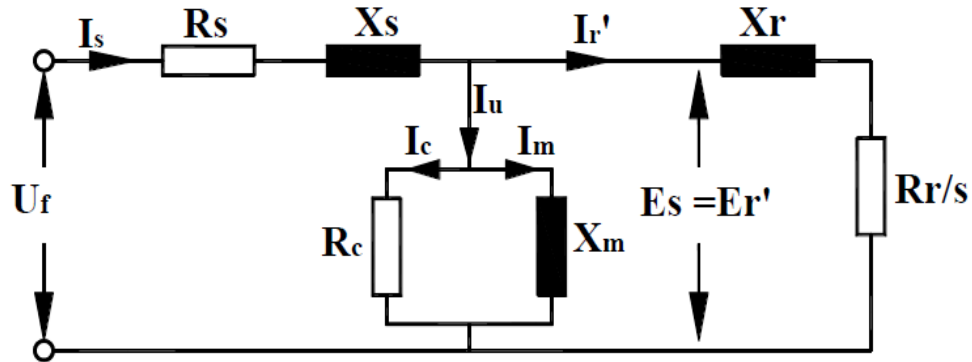
- Demir kayıpları direnci (R_c), Stator Kaçak Reaktansı (X_s) ve Manyetik devre Reaktansı (X_m) 'nı bulmak için yapılır.
- Çekilen boş çalışma gücü (P_o), rotor bakır kayıpları çok küçük olduğundan ihmal edilirse, demir kayıpları (P_{fe}), stator bakır kayıpları (P_{scu}) ve sürtünme ve rüzgar kayıplarının toplamıdır.

$$P_b = P_{fe} + P_{scuo} + P_{F\&W}$$

Kısa Devre Deneyi

- Rotor faz direnci (R_r) ve rotor kaçak reaktansı (X_r) elde edilir.
- Çekilen güç (P_k), stator bakır kayıpları (P_{scu}), rotor bakır kayıpları (P_{rcu}) ve demir kayıpları (P_{fe}) toplamıdır. Dönme olmadığından sürtünme ve rüzgar kayıpları ($P_{F\&W}$) meydana gelmez. Manyetik devre akım küçük olduğundan demir kayıpları ihmal edilir.

$$P_k = P_{scu} + P_{rcu}$$



Asenkron motorun rotor devresi statora aktarılmış komple bir faz eşdeğer devresi

Çalışma Soruları

1. Üç fazlı bir asenkron makinenin dönme momenti/devir sayısını karakteristik eğrilerini çizerek açıklayınız.
2. Etiketinde Δ bağlı-380V-11,3A-5,5 kW-cos ϕ =0,90-nr=2880d/d f=50 Hz yazılı olan motorun verimini, toplam kayıplarını ve tam yükte iken yüke aktarılan momenti (Nm ve Kgm cinsinden) bulunuz.
3. NM-160M-2 Üç fazlı 15 kW'lık 50 Hz, 2925 d/d ve 380 V, 28,5A'lık asenkron motor 0,91 geri güç katsayısına sahiptir. Bu motorun stator bakır kayıpları 765 W, rotor bakır kayıpları 485 W, sürtünme ve rüzgar kayıpları 160 W, nüve kayıpları 535 W ve kaçak yük kayıpları 125 W'tır. Buna göre;
 - a) Hava aralığı gücünü, üretilen mekanik gücü,
 - b) Beygir gücü cinsinden çıkış gücünü ve verimini,
 - c) Üretilen momenti ve çıkış momentini (Nm ve Kgm cinsinden) bulunuz.

