

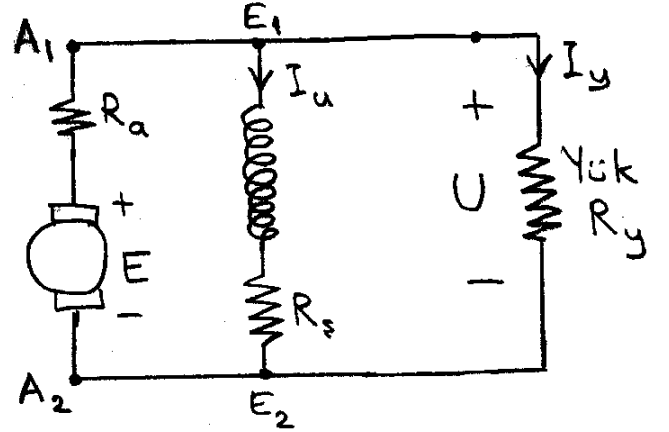
ELEKTRİK MAKİNALARI – 1 FİNAL SINAVI SORULARI

17.01.2022 Süre: 75 dakika

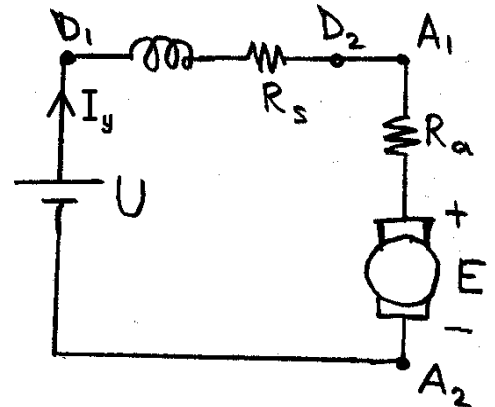
1) Tek faza indirgenmiş ve **primere vansıtlı** eşdeğer devre parametreleri $r_1 = 3,24 \Omega$, $r_2' = 4,05 \Omega$, $x_1 = x_2' = 50,0 \Omega$, $g_c = 65 \mu S$, $b_m = 450 \mu S$ olan üç fazlı, 50Hz'lik, Y/Y bağlı, 11 kVA'lık, primer/sekonder sarım oranı $N_1/N_2 = 5$ olan bir transformatör, sekonderinde güç faktörü $\cos \varphi_2 = 0,87$ **ileri** olan bir tam yükü, anma sekonder gerilimi olan 400V'ta beslemektedir. Bu çalışma için trafonun **toplam** demir ve bakır kayıplarını, **toplam** giriş ve çıkış güçlerini, verim ve regülasyonunu hesaplayınız. Yaklaşık eşdeğer devre kullanınız. (30 puan) (Primer akımı ve güç faktörü sorulMUyor.)

2) Anma güçleri ve kısa devre oranları sırasıyla $S_1 = 200 \text{ kVA}$, $u_{k1} = \%5$; $S_2 = 160 \text{ kVA}$, $u_{k2} = \%4$; $S_3 = 120 \text{ kVA}$, $u_{k3} = \%3$, olan 3 trafo paralel bağlanırsa sistemin yeni anma gücü ne olur? Bu yeni anma gücüyle yüklenirse her bir trafonun payına düşen yük ne olur? Yaklaşık olarak hesaplayınız. (22 puan)

3) Şekildeki şönt dinamoda $R_a = 1,2 \Omega$, $R_s = 120 \Omega$, $U = 180 \text{ V}$, $I_y = 15,5 \text{ A}$, dönüş hızı $n = 1700$ devir/dk , sürtünme kaybı $P_{sür} = 225 \text{ W}$ olduğuna göre verimi ve giriş torkunu hesaplayınız. (24 puan)



4) Şekildeki seri DC motorda $R_s = 1,0 \Omega$, $R_a = 1,5 \Omega$, $U = 220 \text{ V}$, $I_y = 20 \text{ A}$, dönüş hızı $n = 1400$ devir/dk , sürtünme kaybı $P_{sür} = 330 \text{ W}$ olduğuna göre verimi ve çıkış torkunu hesaplayınız. (24 puan)



BAŞARILAR ...

ELEKTRİK MAKİNALARI – 1 FİNAL CEVAP ANAHTARI

17.01.2022

1) Bu soru için aşağıda sadece cevaplar verilmiştir. Çözüm adımları önceki yıllardaki benzer sorulardaki gibidir.

$$\vec{V}_2 = 230,9V \angle 0^\circ \quad \vec{V}_2' = 1155V \angle 0^\circ \quad \vec{I}_2' = 2,763 + j1,566 = 3,175A \angle 29,5^\circ$$

$$\vec{V}_1 = (1018,3 + j287,7) V = 1058V \angle 15,8^\circ$$

$$P_{Fe} = 218 W \quad P_{Cu} = 221 W \quad P_{giriş} = 10,01 kW \quad P_{çıkış} = 9,57 kW$$

$$\text{Verim} = \%95,6 \quad \text{Regülasyon} = \%(-8,4)$$

$$2) S_T = (200 + 160 + 120)kVA = 480kVA$$

$$\frac{480}{u_{keş}} = \frac{200}{\%5} + \frac{160}{\%4} + \frac{120}{\%3} \quad u_{keş} = \% \left(\frac{480}{120} \right) = \%4,0$$

Sistem $S_T = 480kVA$ ile yüklenirse

$$S_{1y} = \frac{4,0}{5} 200kVA = 160 kVA < S_1, \quad S_{2y} = \frac{4,0}{4} 160kVA = 160kVA = S_2,$$

$$S_{3y} = \frac{4,0}{3} 120kVA = 160kVA > S_3$$

en küçük u_k 'lı olan 3. Trafo olduğu için, kendi anma gücüne oranla en aşırı yüklenen o olur. Onun yükünü kendi anma gücüne düşürmek için tüm güçler $u_{k3}/u_{keş} = 3/4,0$ katsayısıyla azaltılmalıdır. Böylece sistemin anma gücü $S_T^{anma} = 480kVA \times 3/4,0 = 360 kVA$ olur. Anma yüküyle yüklenirse tek tek trafoların payları:

$$S_{1y}' = S_{1y} \times 3/4,0 = 120 kVA \quad S_{2y}' = S_{2y} \times 3/4,0 = 120kVA$$

$$S_{3y}' = S_{3y} \times 3/4,0 = 120kVA$$

Sadece 3. trafo tam kendi anma gücü kadar yük almış, diğerleri anma gücünden eksik yük almış olur.

$$3) I_u = \frac{180V}{120\Omega} = 1,5A \quad I_a = 15,5A + 1,5A = 17,0A \quad (\text{şekilde aşağıdan yukarıya doğru})$$

$$E = 180V + 1,2\Omega \times 17,0A = 200,4 V$$

$$P_{giriş} = 200,4V \times 17,0A + 225W = 3632 W$$

$$P_{çıkış} = 180V \times 15,5A = 2790 W \quad \text{Verim} = \frac{2790}{3632} = \%76,8$$

$$\omega = (\pi/30) \times 1700 \text{ rad/s} = 178,0 \text{ rad/s} \quad T_{giriş} = \frac{3632}{178,0} \text{ Nm} = 20,4 \text{ Nm}$$

$$4) E = 220V - (1,0 + 1,5)\Omega \times 20A = 170 V$$

$$P_{giriş} = 220V \times 20A = 4400 W$$

$$P_{çıkış} = 170V \times 20A - 330W = 3070 W \quad \text{Verim} = \frac{3070}{4400} = \%69,8$$

$$\omega = (\pi/30) \times 1400 \text{ rad/s} = 146,6 \text{ rad/s} \quad T_{çıkış} = \frac{3070}{146,6} \text{ Nm} = 20,9 \text{ Nm}$$