



ELEKTRİK MAKİNELERİ — I LABORATUVARI 2021-2022 GÜZ DÖNEMİ

DENEY 4 — TEK FAZLI TRANSFORMATÖRLERDE VOLTAJ REGÜLASYONU VE VERİMLİLİK HESABI

1. TEORİK BİLGİ

a) Transformatörün Verimliliği

Verimlilik, giriş ve çıkış gücünün oranı olarak tanımlanır. Transformatörlerde kayıplar olduğu için trafonun verimi hiçbir zaman %100 olamaz. Ancak endüstriyel ve büyük güçteki transformatörlerin verimi buna çok yakındır, yaklaşık %95 ile %98 arasındadır. Demir ve bakır kayıpları gibi kayıplardan dolayı, transformatörün çıkış gücü her zaman giriş gücünden daha azdır. Transformatörün verimliliği aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$\eta = \frac{\text{Çıkış Gücü}}{\text{Giriş Gücü}}$$

$$\eta = \frac{\text{Çıkış Gücü}}{\text{Çıkış Gücü} + P_{\text{Nüve}} + P_{\text{Bakır}}}$$

b) Tek Fazlı Transformatörlerde Voltaj Regülasyonu

Primer ve sekonder empedanslardaki voltaj düşüşü nedeniyle, yük ve yük akımı arttıkça sekonder terminalinin voltajı yüksüz değerinden (V_B) tam yükteki değerine (V_Y) düştüğü gözlemlenir. Sekonder gerilimindeki bu düşüş miktarının, yüksüz durumdaki gerilime (V_B) oranına transformatörün voltaj regülasyonu denir.

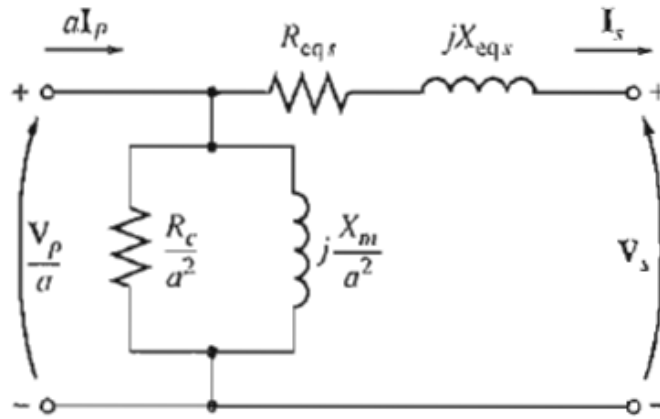
Matematiksel olarak voltaj regülasyonu:

$$\% \text{Voltaj Regülasyonu} = \left(\frac{V_B - V_Y}{V_B} \right)$$

Sekonder terminal voltajı, yalnızca yük akımının büyüklüğüne değil, aynı zamanda yükün güç faktörüne de bağlıdır. Yük akımı arttıkça, gerilim düşümleri artma eğilimindedir ve V_Y giderek daha fazla düşer. Güç faktörü gerideyken ($V_B > V_Y$) pozitif voltaj regülasyonu, güç faktörü ilerideyken ($V_B < V_Y$) ise negatif voltaj regülasyonu elde ederiz. Güç faktörü aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$\text{Güç Faktörü } (\cos\phi) = \frac{\text{Aktif Güç } (P)}{\text{Görünür Güç } (S)} = \left(\frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \right)$$

2. BAĞLANTI ŞEMASI



Şekil 1. Transformör verimini hesaplamak için kullanılacak eşdeğer devre

3. LAB ÖNCESİ YAPILACAKLAR:

1. Transformörün en verimli olduğu çalışma noktası hangisidir?

4.DENEY PROSEDÜRÜ

1. Daha önceki haftalarda bulunan transformörün eşdeğer devre parametreleri kullanılarak simülasyonda eşdeğer devreyi modelleyiniz.
2. Simülasyon çalışması sırasında eşdeğer devreyi Şekil 1.'de gösterildiği gibi sekondere indirilmiş eşdeğer devre olarak kullanınız.
3. Uygun yükleme değerleri için R, L ve C değerlerini belirleyiniz.
4. Tablo 1'i daha önce belirlediğiniz yüklere göre doldurunuz.
5. Tablo 1'de elde edilen verileri kullanarak transformör verimini ve voltaj regülasyon değerlerini Tablo 2'de doldurunuz.

Tablo.1

Yükler	Sekonder Gerilimi (V)	Sekonder Akımı (A)	Sekonder Güç Faktörü	Giriş Gücü (W)	Çıkış Gücü (W)
Yüksüz					
R= 900 Ω					
R = 900 Ω L = 3 H					
R = 900 Ω C = 1 μF					

Tablo.2

Yük	Verim	Voltaj Regülasyonu
R= 900 Ω		
R = 900 Ω L = 3 H		
R = 900 Ω C = 1 μF		