



T.C.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

ELEKTRİK-ELEKTRONİK

MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

ELEKTRİK MAKİNALARI-II

LABORATUVARI DENEY FÖYÜ

(DC VE SENKRON MAKİNALAR)

Prof. Dr. Yüksel OĞUZ

Arş. Gör. M. Mustafa KELEK

Afyonkarahisar 2022

Oğrencinin**Adı Soyadı**

:

Sınıfı

:

Numarası

:

Grup No

:

DENEY TAKİP ÇİZELGESİ

Deney No	Deneyin Adı	Yapıldığı Tarih	Değerlendirme Notu	Öğretim Elemanı	
				Adı Soyadı	İmzası
1	Senkron Generatörün Boş Çalışma Karakteristiği	.../.../.....			
2	Senkron Generatörün Kısa Devre Çalışma Karakteristiği	.../.../.....			
3	Senkron Generatörün Yükle Çalışma Karakteristiği	.../.../.....			
4	Üç Fazlı Senkron Makinanın Motor Olarak Çalıştırılması ve “V” eğrisinin Çıkarılması	.../.../.....			
5	Üç Fazlı Senkron Motorla Güç Katsayısının Düzeltilmesi	.../.../.....			
6	Üç Fazlı Senkron Generatörün Şebekeye Paralel Bağlanması	.../.../.....			
7	Yabancı Uyartımlı Dinamonun Boş Çalışma Karakteristiği	.../.../.....			
8	Yabancı Uyartımlı Dinamonun Dış Karakteristiği	.../.../.....			
9	Şönt Motorun Yük Karakteristiği	.../.../.....			
10	Seri Motor Dış ve Moment Karakteristikleri	.../.../.....			
11	Kompunt Dinamo Dış Karakteristiği	.../.../.....			
12	Kompunt Motor Dış Karakteristiği	.../.../.....			

Rapor Yazım Kılavuzu

Yapılan deneyler hakkında öğrenci tarafından hazırlanacak olan raporlar şu ana amaca yönelik olacaktır. Rapor, bir mühendisin yaptığı deneyde elde ettiği sonuçların belli bir disiplin ve düzen içinde diğer meslektaşlarına aktarmasını sağlayacak, tamamen anlaşılır ve belli kurallara bağlı olarak yazılmış bir metindir. Bu nedenle deney raporlarının öğrencilere yaptırılmasındaki amaç da bu bakış açısında ele alınmalıdır.

1. Bir deney raporu aşağıdaki ana bölümleri kapsar:

a. Deneyin amacı: Deneyin yapılması ve sonuçları sunulmasındaki ana amaç ve varsa bu amacı tamamlayıcı veya buna ek unsurlar raporun başında kısaca açıklanacaktır.

b. Deney düzeni ve kullanılan aletler: Ölçü düzeni blok şema halinde verilecek ve gerekli ise ölçme sırasında tutulacak yol kısaca açıklanacaktır. Bu işlemten sonra deney düzeninde mevcut ve deneyde kullanılan aletlerin gerekli özellikleri ile birlikte listesi verilecektir.

c. Ölçme sonuçları: İlgili ölçü düzenine ait çeşitli ölçme amaçları için elde edilen sonuçlar düzenli tablolar halinde ölçü Kartları ile birlikte verilecektir.

d. Raporda istenenler: Ölçü ve sonuçları ile ilgili hesaplar eğrilerin çizilerek sunulduğu, sonuçları değerlendirilmesi, ölçü sonuçlarından hesapların sunulduğu bu bölümde yapılacaktır.

e. Sonuç bölümü: Öğrencinin deney hakkındaki genel izlenimi deneyin aksayan hakkındaki fikirleri ve elde edilen sonuçların yorumu bu bölümde yapılacaktır.

2. Raporlar yukarıda açıklandığı gibi 5 ana bölüm altında düzenlenecektir.

3. Raporlardaki eğriler milimetrik kağıda, eksenler ve bu eksenlerdeki taksimatlarına ölçekleri açıkça belli olacak şekilde el ile çizilecek, bir eksen takımı üzerine birden fazla eğri çizildiğinde farklı çizgi şekilleri kullanılacaktır.

4. Raporun değerlendirilmesinde rapor düzeni de dikkate alınacaktır.

5. Deneyi yaptıran araştırma görevlisi deney föyündeki sorular ile kendi hazırladığı sorulardan bir kısmını veya tamamını raporu hazırlayacak öğrenciden bilgi düzeyini arttırmak için, yazılı olarak cevaplamasını isteyebilir.

6. Grup elemanları her deneyden sonra bireysel bir rapor hazırlayacaklardır. Raporlar Turnitin'e yüklenecektir

7. Raporlar, deneyi yapan öğrencinin isminin, imzasının, tarih ve e-mail adresinin yer aldığı tek tip kapak sayfası ile başlayacaktır. Bunların dışında farklı yapılarda kapaklar kullanmayınız.

8. Raporlar deneyin yapıldığı tarihten bir hafta sonra deney saatinde teslim edilmelidir. Teslim zamanından geç getirilen raporlar kabul edilmeyecektir. Teslim edilmeyen raporların notu sıfır olarak belirlenecektir.

1. SENKRON MAKİNE :

Senkron makineler hem A.A genaratör hem de motor olarak kullanılır.Senkron makinelerde rotor hızı ile döner alan hızı birbirine eşittir.Bu makinelerde kayma sıfırdır.Senkron makineler hem boşta hem de yükte senkron hızla dönerler.Senkron makinede jeneratör olarak çalışmada döner alan, dönme hareketi sağlayan doğal mıknatıs veya elektro mıknatısla sağlanır.Motor olarak çalışan senkron makinede yük belirli bir değerden fazla olursa makine senkron devirden düşer ve durur.Bu durumda sincap kafes yoksa kısa devre durumu meydana gelir.

Senkron makinelerin kullanım alanları hem motor hem de jeneratör özelliği kullanılarak oldukça yaygın kullanımı vardır.

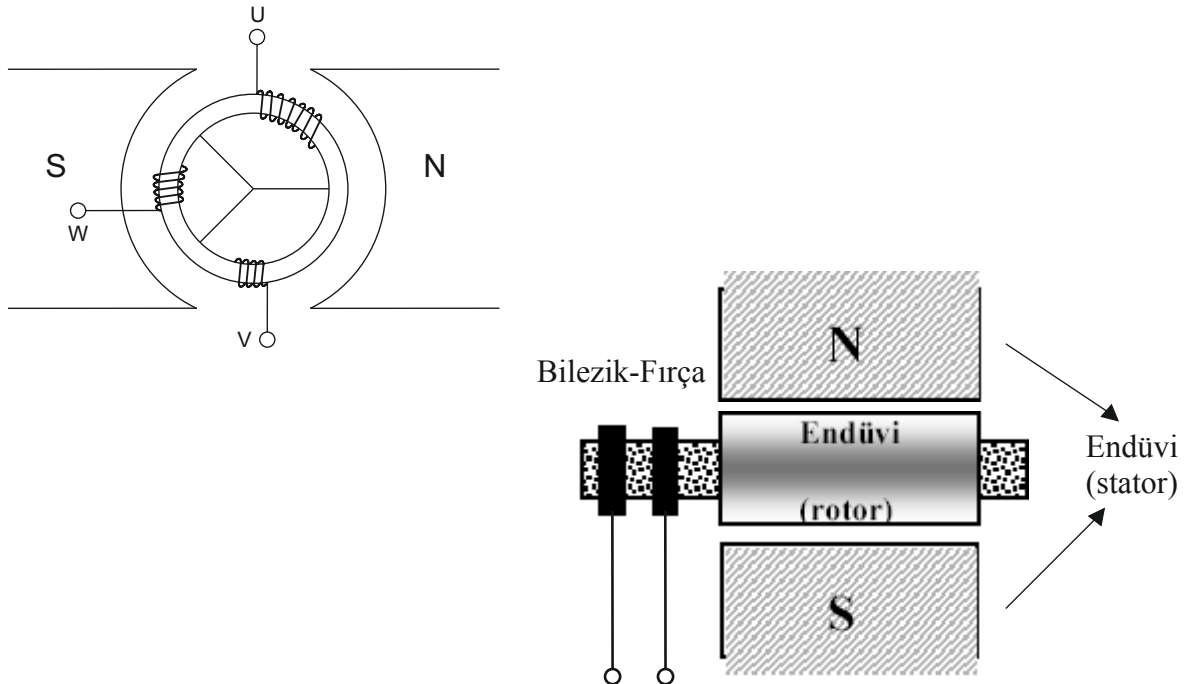
1.1. MAKİNE YAPISI:

Senkron makineler döner alan hızı ile dönen makineler olup kayma sıfırdır.Senkron makine jeneratör ve motor olarak kullanılır.Senkron makineden A.C elektrik enerjisi alınıp mekanik enerji verilirse generatör ; A.C elektrik enerjisi verilip mekanik enerji alınırsa senkron motor olur.

Senkron makinenin rotoruna, endüktör veya uyartım devresi denir.Uyartım sargıları D.C gerilim uygulanır.Stator ise endüvi adını taşır, bu sargılar A.A devresini oluşturur.Bu nedenle senkron makinelerde hem D.C hem de A.C devresi bulunur.Senkron makinelerin devir sayısı yükte değişmez.Sabit devirli sayılırlar.Alternatör olarak kullanımda elektrik

A.C enerji elde edilir.Senkron motor olarak kullanımda mekanik enerji elde etmek ve şebekelerin güç katsayısı düzeltmek amacıyla kullanılır.Senkron makineler yapacakları ve kullanım alanına göre farklı imalat ve özelliklere göre yapılırlar.Senkron makinelerin çeşitleri genel olarak şöyle sıralanır:

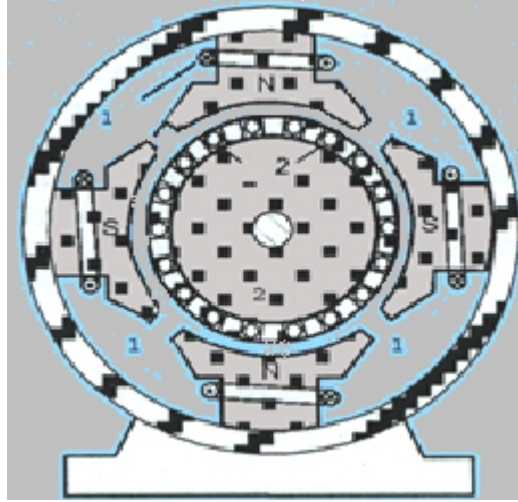
- *Stator yapılarına göre
- *Rotor yapılarına göre
- *Kullanış durumuna göre
- *Kullanış şekline göre



Şekil 1.1 Senkron makine şematik gösterimi

1.2. HARİCİ KUTUPLU SENKRON MAKİNA

Bu tip makinalarda uyartım sargısı kutupların üzerine monte edilmiştir. Düşük uyartım gücü stator sargısı üzerinden iletilip, yüksek döndürme gücü rotor bileziklerinden iletilir. Bu durum yüksek güçlü makinelerde bilezik-fırça ve yalıtımda sorunlar yaratır. Bu nedenle genellikle 50 kw güce kadar kullanımı vardır.



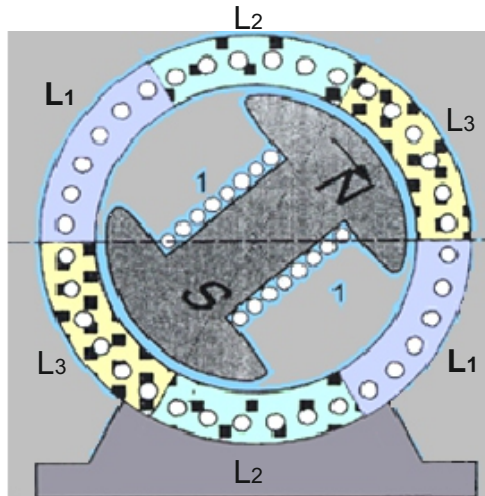
- 1- Uyartım sargısı
- 2- Üç fazlı sargı

- a. uyartım sargı (devresi)
- b. üç fazlı sargı

Şekil 1.2 Harici kutuplu senkron makine prensibi şeması

1.3. DAHİLİ KUTUPLU SENKRON MAKİNE:

Dahili kutuplu senkron makinede üç faz sargıları stator üzerinden bulunur. Bu makineler düşük uyartım gücü rotora bilezik halkaları-fırçalar yardımıyla iletilir, bunlar (rotoru) tek kutuplu ve tam kutuplu olarak yapılır. Dahili kutuplu makineler yüksek güç ve gerilim değerinde yapılıp kullanılır. Tek kutuplu makineler (tek kutuplu rotor) uyartım sargısı kutup kolu üzerine monte edilmiştir. Bu makine düşük devir sayısı için idealdir. Tam kutuplu makinede uyartım sargısı rotorun oyuklarına yerleştirilmiştir. Bu makinelerde yüksek devir sayısı için uygundur.



- 1: Uyartım sargısı
- L1: 1. Faz sargısı
- L2: 2. Faz sargısı
- L3: 3. Faz sargısı
- L4: 4. Faz sargısı

Uyartım sargısı

L1-L2-L3 – 1.2.3 faz sargısı

Şekil 1.3 Tam kutup rotorlu dahili kutuplu makine prensip şeması

1.4. AMORTİSMAN SARGILARI :

Senkron makinelerde bazı tip ve yapılarda rotora ilave olarak bir kısa devre kafesi oluşturulmuştur Buna amortisman sargısı denilir.Bu sargının görevi simetrik olmayan yükleme ve yüklemekten dolayı doğan darbelere karşı ve bu anlarda meydana gelen salınımları yok eden bir etki oluşturmaktır.Amortisman sargıları şu fonksiyonları yerine getirir.

- *Senkron alternatörlerin paralel olarak bağlanmasında şebeke kararlılığını sağlar.
- *Alternatörlerde ilave kayıpların oluşmasını engellemek amacıyla ani yük değişimlerinde meydana gelecek salınımları yok etmek
- *Senkron makinelerde asenkron kalkınma özelliği sağlamak

1.5. SENKRON MAKİNELERDE UYARTIM:

Senkron generatörlerde enerji üretiminin oluşması için uyartım sargılarına uygulanan D.C akım ve onun sayesinde oluşan manyetik alana ihtiyaç vardır.Genel olarak bu uyartım gücü makinenin %0,2-%5 gücü kadardır.Senkron makinelerde çeşitli uyartım yöntemleri vardır.

Kendinden uyartım: Senkron generatörler tarafından üretilen enerji kullanılır.Aynı D.C dinamolarda olduğu gibi.

Uyartım dinamosu (özel kendinden) uyartım: Bu uyartım sisteminde senkron generatörler aynı milde akupile dönen, uyartım dinamosu vardır.Genellikle şönt dinamo kullanılır. Kendinden uyartım sistemi emniyet açısından tercih edilen sistemdir.

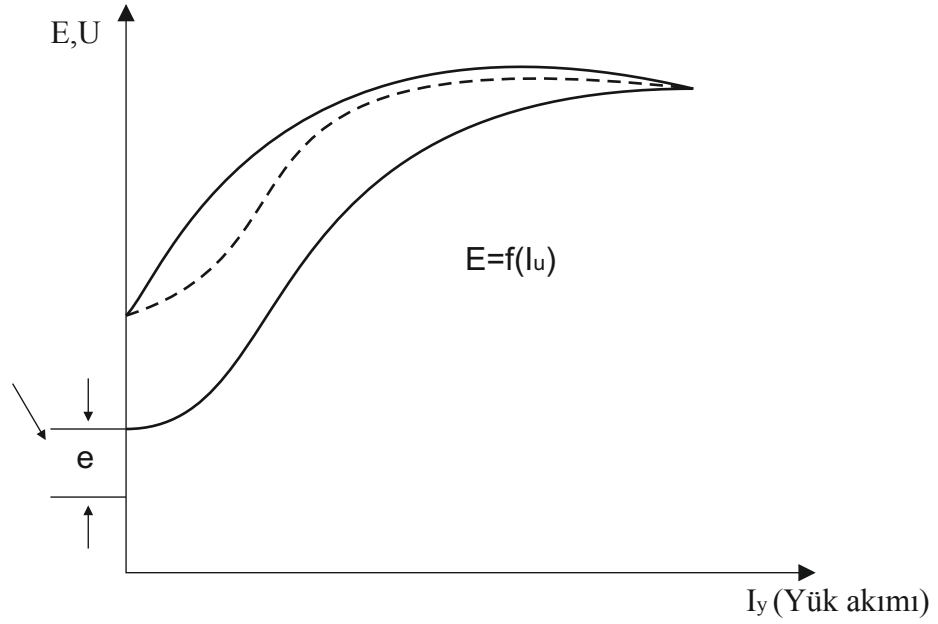
Yabancı uyartım (serbest uyartım): Uyartım için gerekli D.C enerji tamamen ayrı bir kaynaktan sağlanır, ve uyartım sargılarına uygulanır.

Senkron generatörlerde gerilim ayarı, uyartım akımının ayarlanması ile yapılır.Ayrıca senkron generatörler yükü değiştikçe uyartım akımında ayarlanması gerekir.Senkron generatörün beslediği yük özelliği omik– endüktif olunca senkron generatör gerilimi düşümüne sebep olacağından uyartım akımının artırılması, kapastif olunca uyartım akımının azaltılması gerekir.Senkron generatörün uyartımı otomatik usullerle yapılır.

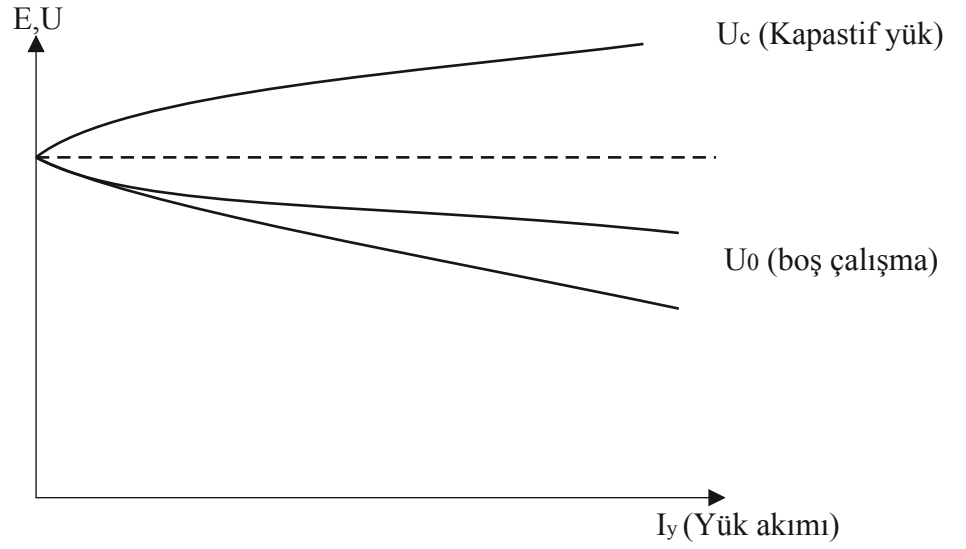
1.6. SENKRON MAKİNEİNİN GENERATÖR OLARAK ÇALIŞMASI :

Rotor sargıları uyartılan ve dönen senkron makinenin stator sargılarında sinüs formunda bir gerilim indüklenir.Senkron generatörde elde edilen gerilim uyartım akımı ile ayarlanır.Uyartım akımı arttıkça generatörün gerilimi artar, bu gerilim artışı kutupların doyuma ulaşınca kadar devam eder.Generatörde, artık mıknatısiyetten dolayı gerilim üretim başlangıcı sıfırdan olmaz.Küçük bir değer vardır.

Generatörler yüklendikçe uç gerilimi yükün cinsine göre değişir.Omik–endüktif yüklerde gerilim düşüşü gözlenir.Generatörlerin beslediği şebeke–yükle gerilim sabit istenildiğinde gerilimi sabit tutan, dolayısıyla uyartım akımının ayarlanmasını sağlayan gerilim regülatörleri kullanılır.

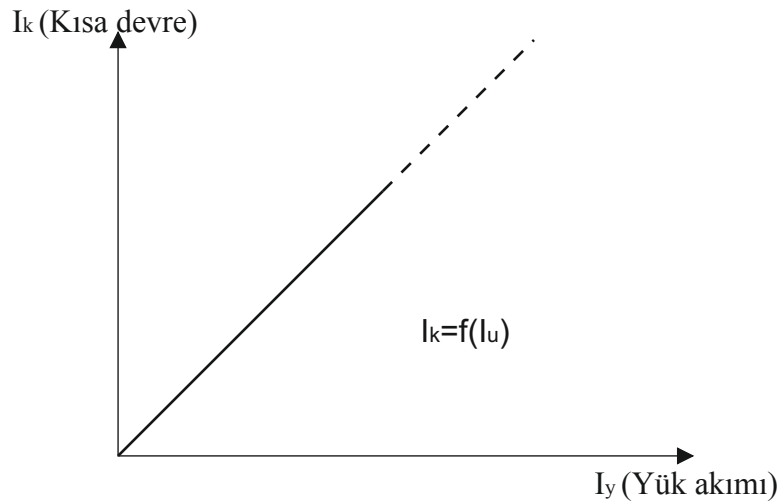


Şekil 1.4 Senkron generatör geriliminin uyarım akımı ile değişim eğrisi



Sekil 1.5 Senkron generatörün yük karakteristiği eğrisi

Senkron generatörün beslediği yükte ve şebekede zamanla kısa devre sorunu yaşanır. Bu nedenle de generatörün kısa devre karakteristiğinin bilinmesi gerekir. Çünkü devreye konulacak ayırıcı-kesici-sigorta gibi elemanların tespit edilmesi gerekir. Bunun için kısa devre akımı ile uyarım akımına bağlı değişimi incelenmesi gerekir.



Şekil 1.6 Generatörün kısa devre karakteristiği eğrisi

Generatörlerde kullanılacak regülatör karakteristiğinde bilinmesi gerekir.Bu nedenle regüllasyonun bulunması gerekir.Bunun için generatör E_0 boş çalışma geriliminin ölçümü ve generatör nominal (tam) yükte yüklenerek, U_T tam yükteki uç gerilimi tespit eder.

Generatörde sabit gerilim elde etmek için omik-endüktif yükte uyarım akımının artırımı, kapastif yükte ise uyarım akımının azaltılması gerekir.

1.7 SENKRON GENERATÖRLERİN PARALEL BAĞLANMASI VE SEKRONİZYONUN OLUŞUMU-TESPİTİ:

Elektrik işletim sistemlerinde, çeşitli etkenlerden dolayı şebekeleri besleyen santrallerde birden fazla generatör bulunur.Bunun nedenleri;

- *Şebeke yükünün tüm zaman dilimlerinde aynı olmaması nedeniyle,zaman içinde talep edilen yüke göre generatörler bir veya birden fazla paralel bağlanarak talep edilen güç beslenir.
- *Santrallerde bulunan generatörlerin zaman içinde periyodik bakımları arızaları nedeniyle devre dışı kalması gerekir.Bu nedenle sistemin enerjisiz kalması söz konusu ol-maması için .
- *Şebekenin gelişmesi, kurulu gücün artmasını karşılamak için yeni generatörlerin ilave edilip, gerektiğinde kullanılması için.

Bu ve bunun gibi etkenlerden dolayı generatörler birbirleriyle veya şebekeye paralel bağlanır ve paralel bağlı olarak çalışırlar.Ülkemizde elektrik şebekesi “enterkonekte” sistemle birbirine bağlanmış olup santraller arasında enerji alış verişi olur.Herhangi bir sebeple devre dışı kalan santrallerin beslediği bölge enerjisiz kalmaz.

Generatörlerin paralel bağlanma koşulları:

Paralel bağlanacak generatörlerin gerilimleri birbirine eşit olmalıdır.

Paralel bağlanacak generatörlerin frekansları birbirine eşit olmalıdır.

Paralel bağlamada faz sıraları aynı olmalıdır.

Paaeel bağlanacak generatörlerin gerilimleri arasında faz farkı olmamalıdır.

Generatörler pareel bağlanması için; yukarıdaki şartlar yerine getirilip sekronizm anında olmalıdır.

Senkronizm anı: Paralel bağlanacak generatörlerin gerilim eğrilerinin aynı anda aynı değerleri olması anına denir.

Paralel bağlamada senkronizm anının tespiti için çeşitli metodlar uygulanır.Bunlar şöyle sıralanır:

1- Sıfır voltmetresi :

Voltmetre her iki generatörün aynı adlı fazlarına bağlanır.Generatörlerin gerilimleri arasında faz farkı yoksa gerilimler aynı anda aynı değeri almışsa voltmetre sıfırı gösterir.Bu an senkronizm anıdır.Bu anda ikinci generatör birinci generatöre veya şebekeye paralel bağlanır.

2-Lamba metodu:

Senkronizm anının belirlenmesi değişik lamba bağlantı metotlarıyla yapılır.

a) Sönen ışık (karanlık bağlama) metodu: Lambalar her iki generatörün aynı adlı uçlarına bağlanır.Lambalar çalışma gerilimi generatörlerin gerilimlerinin toplamına eşit olmalıdır. Önce, generatör gerilimleri arasında faz farkı olacağından lambalar yanar-söner, faz farkı sıfır olduğunda lambalar söner bu an senkronizm anıdır, bu anda paralel bağlama şalteri kapatılıp, paralel bağlantı yapılır.

b) Yanan ışık (aydınlık bağlama) metodu: Lambalar her iki alternatörün ayrı faz uçlarına bağlanırlar, senkronizm anı generatör fazlarının R_1-R_2 , S_1-S_2 , T_1-T_2 fazlarının üst üste olduğu andır.Bu an lamba uçlarında gerilim değeri iki generatörün toplam gerilimidir.Bu an lambalar çok parlak yanar, bu anda değil generatör gerilimlerinin vektörel toplamı

olan 3E anı senkronizm anıdır.Lambalar daha az parlak yanar.Bu sistem gözle net fark edilmeyeceği için üç fazlı sistemlerde kullanılmazlar.

c) Dönen ışıık (karışık bağlama) metodu: Bu bağlantıda önceki her iki bağlantının birleştirilmiş yapısıdır.Fazın birisinde lambalar aynı adlı uçlara bağlanır, diğer fazlarda lambalar ayrı adlı uçlara bağlanır, senkronizm anı aynı adlı fazlara bağlanan lamba söner diğer fazdakiler ise eşit değerde parlak yanar.

3-Senkronoskop kullanarak:

Paralel bağlama şartlarının yerine geldiğini yani senkronizm anının tespitini senkronos-koplar yardımıyla da yapılır, çeşitli tip ve özellikte yapılan senkronoskoplar paralel bağlama devrelerine bağlanarak senkronizm anını tespit ederler.Günümüz teknolojisinde paralel bağlama elektronik-elektrik devreleriyle otomatik senkronizm tespiti yapıp sistem otomatik olarak yapılır. Generatörler paralel bağlamada koşulların kontrol edilmesi ve yerine getirilmesinde dikkat edilecek hususlar şöyledir.

Eşit gerilim:

Generatör gerilim değeri eşit, sıfır voltmetresi sıfırı gösteriyor senkronizm var.

Gerilimler eşit değil, sıfır voltmetresi değer gösteriyor senkronizm yok. Uyarım devresi ile gerilimler eşitlenip senkronizm oluşur.

Eşit frekans:

Lambalar sönük senkronizm var.

Lambalar ritmik yanıyor senkronizm yok.

Paralel bağlanacak generatörün devir ayarı düşürölüp–yükseltilerek ayarlanarak senkronizm oluşur.

Faz sıralarının aynı olması:

Lamba sönük veya düzenli yanan senkronizm var.

Lambalar sırayla yanıyor senkronizm yok.

Generatörün her hangi iki fazın yeri değıştirilir senkronizm oluşur.

Faz farkının sıfır (aynı) olması:

Lambalar sönük senkronizm var.

Lambalar yanıyor senkronizm yok.

Paralel bağlanacak generatörün devir sayısı düşürölüp tekrar yükseltilerek senkronizm oluşur.

1.8. SENKRON MAKİNEİN MOTOR OLARAK ÇALIŞMASI:

Sabit devir sayısı gereken yerlerde senkron makine motor olarak kullanılır.Senkron motor yapı olarak senkron alternatörden hiçbir farkı yoktur.Nasıl ki;D.A dinamosu D.A motor olarak çalışıyorsa, senkron generatörde senkron motor olarak çalışır.Bir senkron makine mekanik enerji verilirse generatör olarak çalışıp elektrik enerjisi alınır.Senkron motorlarda uyarım akımı ayarlanarak omik-endüktif ve kapastif çalışma durumları elde edilir.Senkron motor uyarımında $\cos\phi = 1$ için gerekli uyarımdan daha büyük uyarımlar-da senkron motor kapastif, daha küçük uyarımlarda ise endüktif çalışır.

Senkron motorlar yol almada bazı düzeneğe gerektiğinden ve uyarım için D.A gerek-mesi ve asenkron motora göre daha pahalı oluşundan dolayı kullanım alanları sınırlıdır. Sabit devir ve yükte devir sayısı değışimi istenmeyen,yerlerde kullanılır.Senkron motorlar fabrika ve iş yerlerinin güç katsayısı düzeltilmesinde de kullanılır.

1.9. SENKRON MOTORUN ASENKRON MOTORLA MUKAYESESİ :

Senkron motorun statoru A.A, rotoru D.A beslenir; asenkron motorda tek besleme statorlarda A.A kullanılır.

Asenkron motorlar endüktif yüküdür.Dolayısıyla $\cos\phi$ endüktiftir.Senkron motorda ise uyarım ayarlanarak omik-endüktif kapastif özellik gösterir

Asenkron motorda devir sayısı yük ile değışir.Senkron motorda ise değışmez.Yük momenti motor momentinden büyük olursa motor durur.

Asenkron motorda stator-rotor meydana gelen manyetik etkisiyle rotorda dönme momenti oluşur.Senkron motorda ise endüvi-endüktör de meydana gelen alan kilitlenerek senkron hızda rotor döner.

1.10. SENKRON MOTORDA İLK HAREKET VE YOL VERME METODLARI:

Senkron motorun çalışması yani rotorun dönmesi için rotor kutupları ile stator dönen alan kutupları birbirini çekerek kilitlenmeyi sağlayan zıt isimli kutupların karşılıklı bulunması gerekir. Bu nedenle senkron motoru çalıştırmak için rotorun devir sayısını senkron devire veya ona yakın devire kadar yükseltmek gerekir. Bu şekilde rotorun sabit kutupları döner alan kutuplarıyla kolayca kilitlenir. Kilitlenme ile zıt kutuplar birbirine çekerek döner alan yönünde ve döner alan hızında döner.

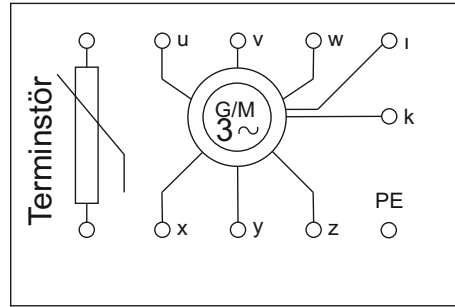
Senkron motor kutuplarına, düzgün bir moment elde etmek ve motorun kendi kendine yol almasını sağlamak amacıyla sincap kafes çubukları yerleştirilir. Sincap kafes kısa devre çubukları generatör olarak çalışmasında gerilim değişimlerini motor olarak çalışmasında moment değişimlerini önler.

Yol verme yöntemleri:

- Yardımcı döndürme makinesi ile
- Şebeke ile senkronize ederek
- Senkron motora akuple uyartım dinamosu ile
- Senkron motoru asenkron motor olarak çalıştırıp yol vermek
- Senkron motoru bilezikli asenkron motor olarak çalıştırıp yol verme

1.11. SENKRON MAKİNE BAĞLANTISI

Senkron makinede stator kısmına A.A uygulanan veya alınan sargılarda 1. Faz sargısı ...U-X..., 2. faz sargısı V-Y, 3 faz sargısı W-Z olarak adlandırılır. Rotor kısmında, uyartım D.A ile sargılara I-K olarak adlandırılır. Bazı senkron makinelerde amortisör sargılarda mevcuttur.



Üç fazlı senkron makine ünitesi

Deney no:1

Deney Adı: Senkron Generatörün Boş Çalışma Karakteristiği

Deneyin amacı : Senkron generatörün boş çalışmasını inceleyip (n) devir ile gerilim-frekans ve uyartım akım gerilimi ile generatör gerilim arasındaki ilişkinin incelenip grafiğinin çıkartılması.

Araç Gereçler : -Enerji üniteli deney masası

-Raylı motor sehpası

-Enerji analizatörü

-Üç fazlı asenkron motor

-A.C motor sürücü

-Üç faz senkron makina

-Takometre ,Jaglı kablo ,IEC fişli kablo

Y-036/001

Y-036/003

Y-036/004

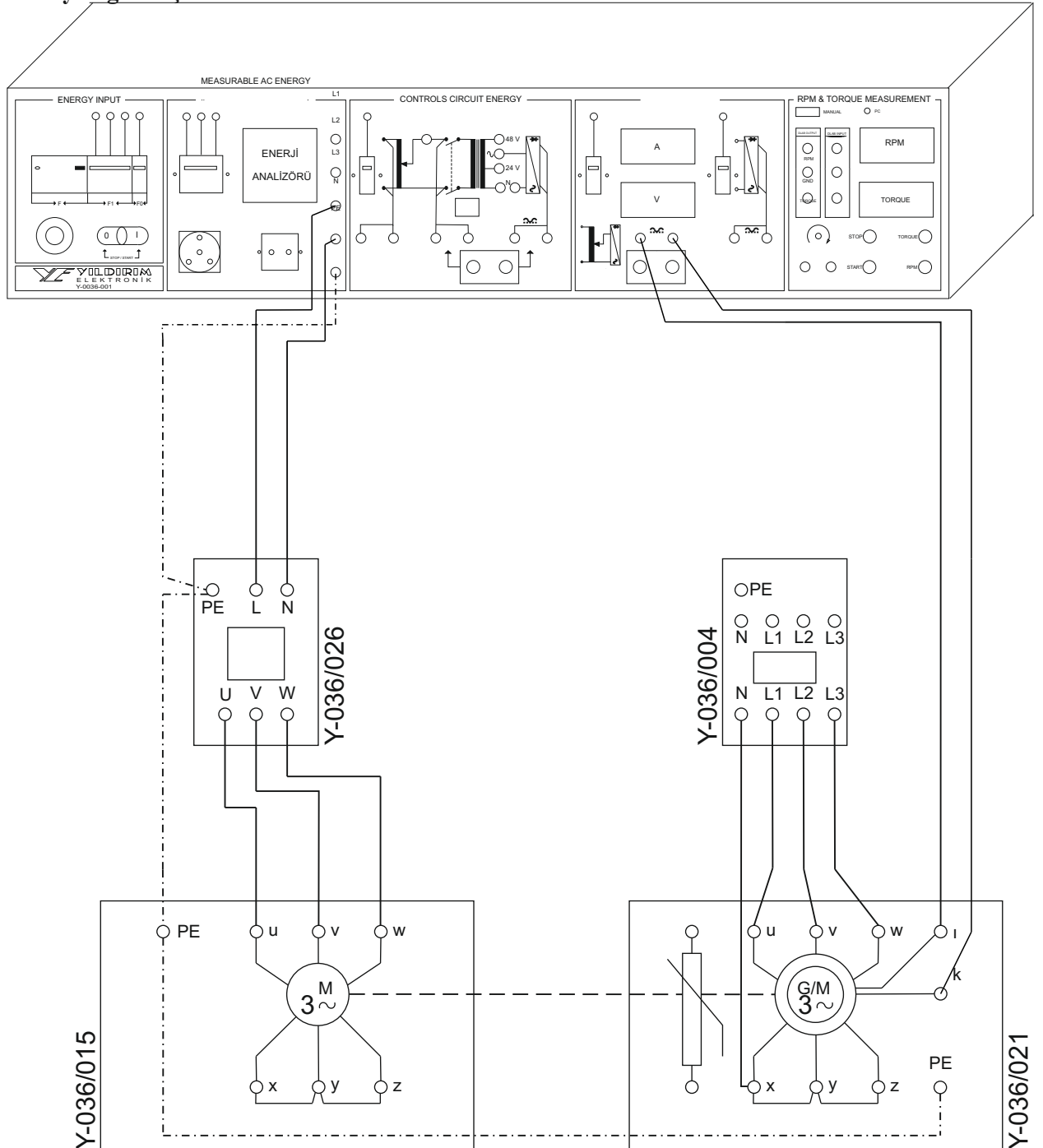
Y-036/015

Y-036/026

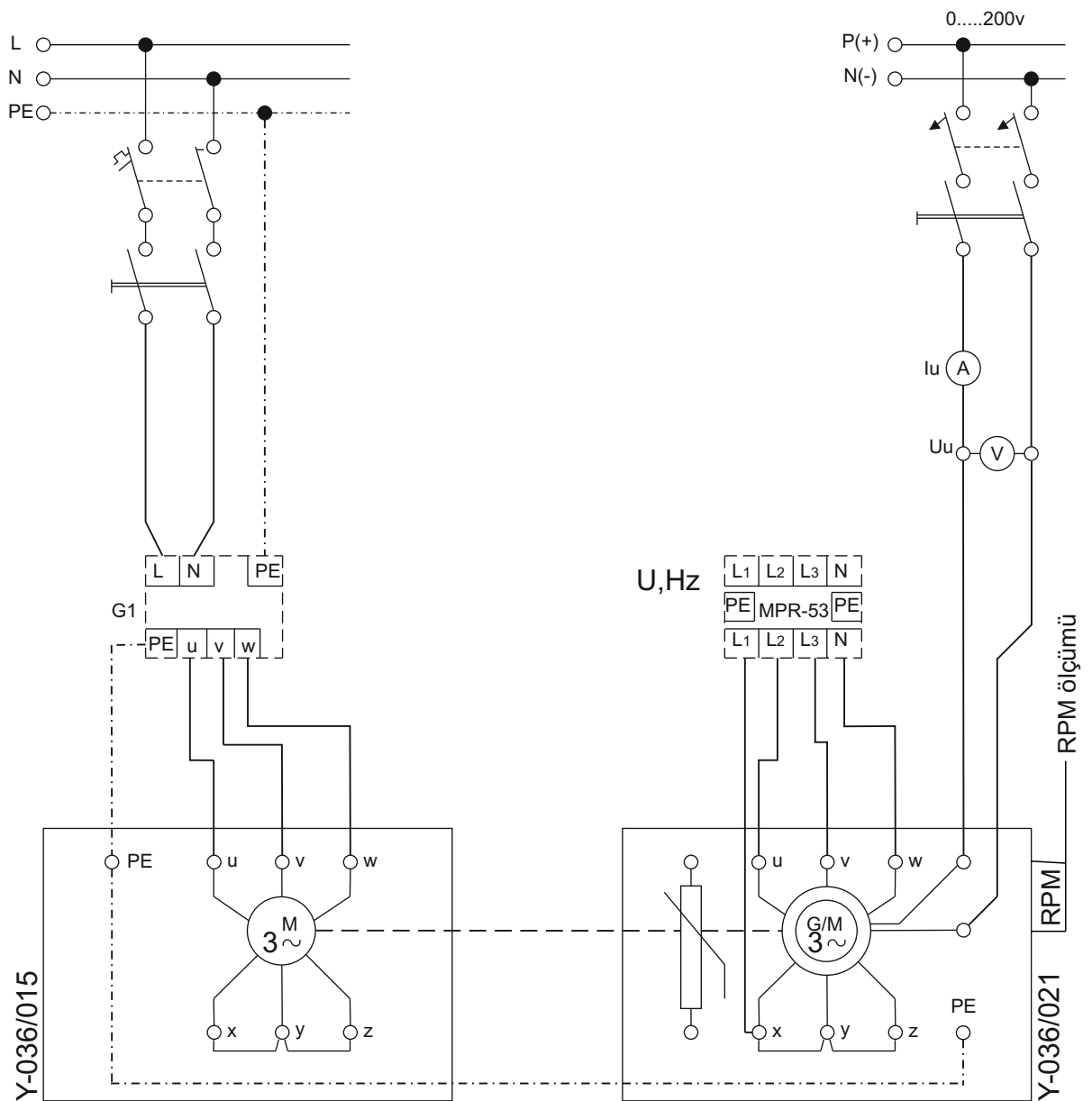
Y-036/021

Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 1.7: Üç faz senkron generatörün deney bağlantı şeması.



Deneyin yapılışı :

- Şekil 1.1-1.2'deki deney devresini kurunuz.
- Senkron generatörü,asenkron motor ve sürücü yardımıyla nominal devirde döndürünüz (n=1500 d/dak) deney süresince devir sayısını sabit tutunuz.
- Uyartım akımı (I_u) sıfırdan başlayarak kademe kademe nominal değerin 1.2 katına kadar artırınız.Her kademedede enerji analizatörü parametrelerinden U(L-N,L-L),frekans değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Uyartım akım (I_u) ve gerilim U_u ayarlayarak senkron generatör uç gerilimi L-N=200v LL=380v ve frekans=50 Hz değerin olduğu devir (n), I_u , U_u değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Deneyde (I_u) uyartım akımı ve devir (n) ile uç gerilimi arasındaki ilişkiyi alınan ölçüm değerleri ile gözlemleyip analiz ediniz.
- Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

Devir $n = d/dak$	Uyartım		Enerji analizatörü		AÇIKLAMA
	I_u	U_u	U	f	

Sorular :

Soru 1: Boş çalışmada senkron generatörün devri neden sabit tutulur,sabitte bozulursa ne oluyor? gözlemlerinizi açıklayınız.

Soru 2: Uyartım akımı (I_u) nominal değerinin üzerinde arttığı zaman generatör gerilimi neden arttırmaz? açıklayınız.

Soru 3: Generatör nominal deverinde dönerken ($n=1500 d/dak$) uyartım akımı ($I_u=0$) sıfır ise generatör uçlarındaki gerilimi açıklayınız.Bu konumda generatör uçlarına çıplak elle dokunulursa ne olur? açıklayınız.

Soru 4: Uyartım akımı yönü değişirse generatör gerilim verir mi neden? açıklayınız.

Soru 5: Deneyde alınan değerlerle generatörün boş çalışma eğrisini çizip analiz ediniz.

Soru 6: Deney sonu gözlemlerinizi açıklayınız.

Deney no:2

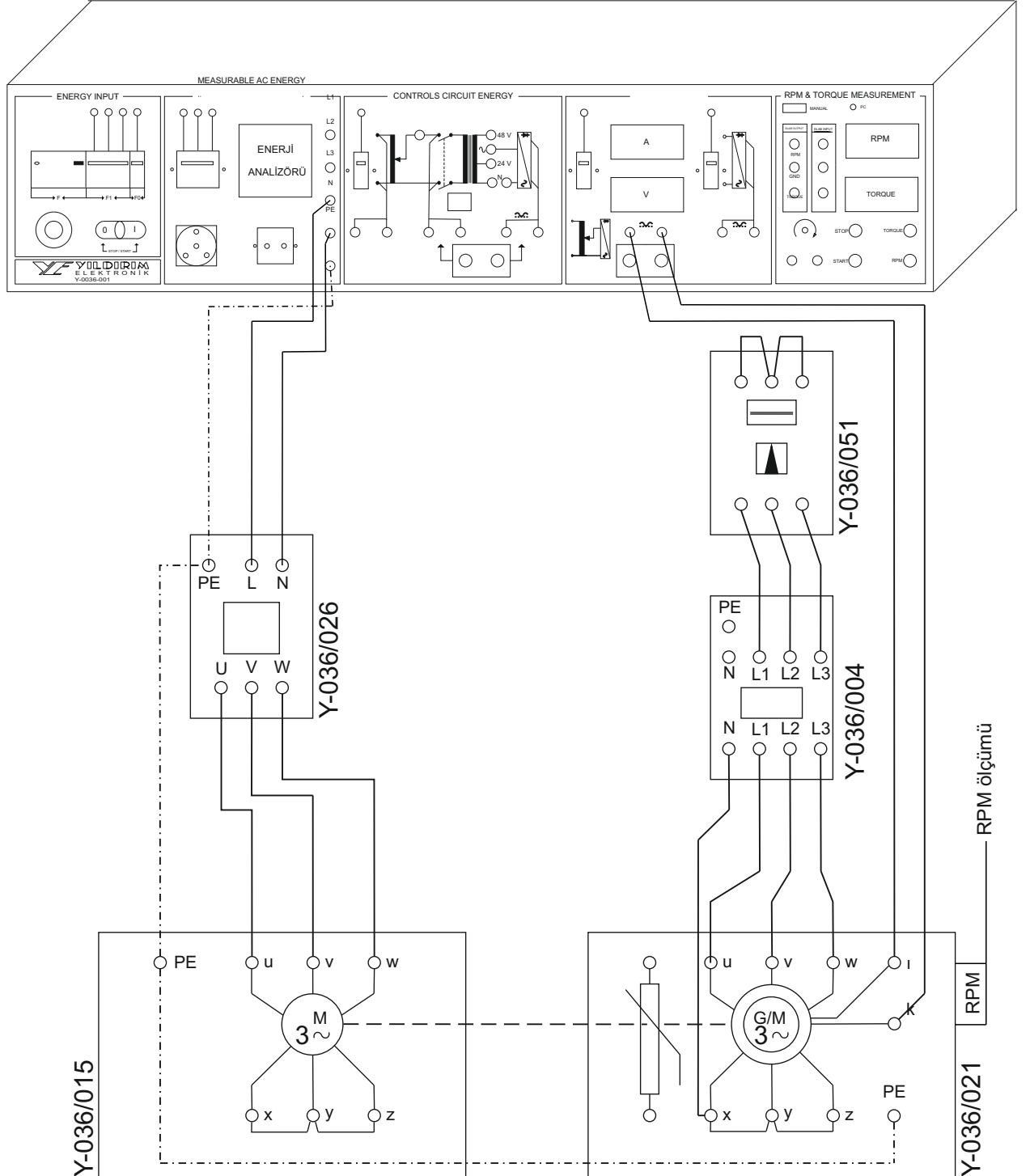
Deney Adı:Senkron Generatörün Kısa Devre Karakteristiği

Deneyin amacı :Senkron generatörün kısa devre karakteristiğini incelemek.

Araç Gereçler :	-Enerji üniteli deney masası	Y-036/001
	-Raylı motor sehpası	Y-036/003
	-Enerji analizatörü	Y-036/004
	-Üç fazlı asenkron motor	Y-036/015
	-A.C motor sürücü	Y-036/026
	-Üç faz asenkron makina	Y-036/021
	-Üç faz sigortalı şalter	Y-036/051
	-Takometre ,Jaglı kablo ,IEC fişli kablo	

Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 2.1:Üç fazlı senkron generatörün kısa devre karakteristiği deney bağlantı şeması.

Deneyde alınan değerler :

n	I _u	U _u	Enerji analizatörü parametreleri							AÇIKLAMA
			U	I/I _k	Cosφ	f	W	VA	VAR	

Sorular :

Soru 1: (I_u) uyartım akımı ile (I_k) kısa devre akımı arasındaki ilişkiyi deneyde alınan değerlerle açıklayınız.

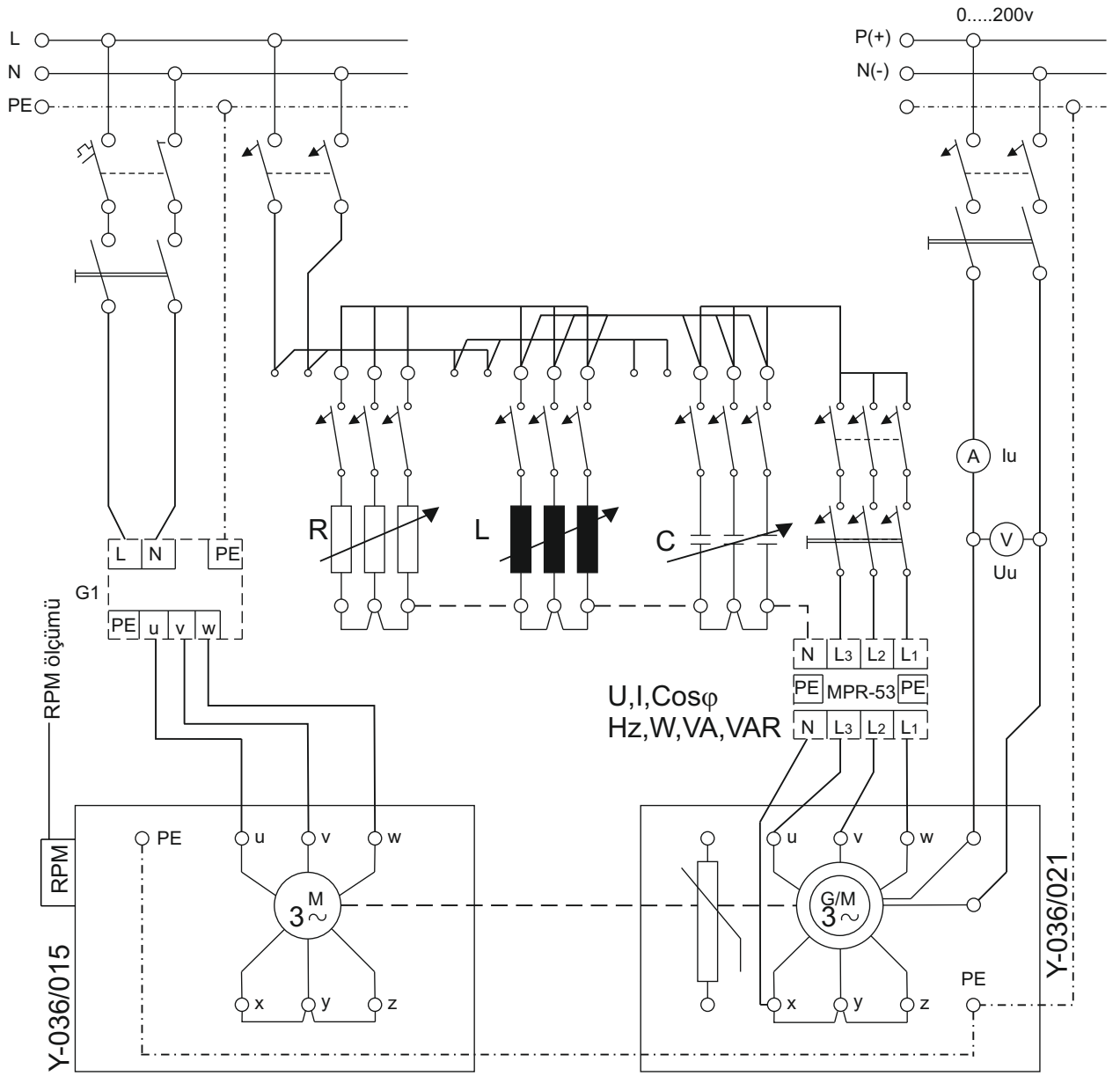
Soru 2: Senkron generatörde kısa devrede kısa devre deneyi (karakteristiği) hangi amaçla yapılır? açıklayınız.

Soru 3: Deneyde alınan değerlerle kısa devre karakteristiğini çıkartınız.

Soru 4: Generatör uç gerilimi kaç voltta kısa devre edildi,nominal gerilimde kısa devre yapılsa ne olur?Açıklayınız.

Soru 5: Deney sonu gözlemlerinizi açıklayınız.

Şekil 3.1:Üç fazlı senkron generatörün yükte çalışması deney bağlantı şeması.



Şekil 3.2:Üç fazlı senkron generatörün yükte çalışması devre şeması.

Deneyin yapılışı :

Not: Deneyde kullanılan makinelerin nominal değerlerine dikkat ediniz.
Deneyde kullanılan yük-makine ve diğer modüllerin toprak klemenslerini irtibatlandırınız.

- Şekil 3.1-3.2'deki deney devresini kurunuz.
- Senkron generatörü döndüren asenkron motoru sürücü ile çalıştırıp alternatör devir sayısını nominal devrine ($n=1500$ d/dak) ayarlayınız.
- Senkron generatörü nominal ikaz I_u, U_u ayarlayıp nominal uç gerilimini vermesini sağlayınız.
- Senkron generatörün uyarım akımına bağlı (I_u) ile devir sayısı ($n=1500$ d/dak) deney süresince sabit tutunuz.
- Senkron generatörün çıkışına bağlı enerji analizatörü parametrelerden boşa gerilim frekansını takometre ile (n), ikaz devresinden I_u, U_u değerini gözlemleyip kaydediniz. -Senkron generatör çıkışındaki sigorta-şalteri kapatıp önce rezistif yüklerle kademe kademe nominal yükün 1,2 kadar yükleyiniz. Her konumda enerji analizatörü parametreleri $U, I, \cos \phi, W, VA, VAR$ ile n, I_u, U_u değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Rezistif yükü devre dışı bırakınız.

-Endüktif yük her faz dengeli ve dengesiz olacak şekilde kademe kademe nominal yükün 1,2 katına kadar yükleyiniz. Her konumda enerji analizatörü parametreleri I,U,Cosφ,W,VA VAR ile n,Iu,Uu değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Endüktif yükü devre dışı bırakınız.

-Kapasitif yükü kademe kademe yükleyiniz. Her konumda enerji analizatörü parametreleri I,U,Cosφ,W,VA,VAR ile n,Iu,Uu değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

Önemli unsur kapasitif yük arttıkça alternatör uç gerilimindeki artışı nominal değeri geçmemesi için uyarım akımını azaltınız.

-Kapasitif yükü devre dışı bırakınız.

-Rezistif,endüktif,kapasitif hepsini aynı anda devrede olacak toplam yük nominal değerin %80'ini geçmemeli.

Bu konumda yükleme kademe kademe yapılmalı ayrıca sırayla yükün çoğunluğu rezistif, endüktif ve kapasitif olarak ayarlanmalı .

Her bir konumda enerji analizatörü parametreleri I,U,Cosφ,W,VA,VAR ile n,Iu,Uu değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

n	Iu	Uu	Enerji analizatörü parametreleri							AÇIKLAMA
			I	U	Cosφ	f	W	VA	VAR	

Sorular :

Soru 1: Rezistif,endüktif,kapasitif yüklerde generatör uç gerilimi nasıl değişti?açıklayınız.

Soru 2:Generatörün boştaki uç gerilimi ile rezistif,endüktif,kapasitif yükteki gerilim düşümü ve regülasyon ne oldu? açıklayınız.

$$*\%R_g = \frac{E_a - U_t}{U_t}$$

%R_g: Yüzde gerilim regülasyonu

E_a : Alternatör boştaki uç gerilimi

U_t : Alternatör tam yükteki uç gerilimi

Soru 3: Endüvi ve reaksiyon nedir,yük yük cinsine göre endüvi reaksiyonu generatör gerilimini nasıl etkiler? açıklayınız.

Soru 4: Farklı yüklerde,generatör yüklendikçe değişen generatör uç gerilimini sabit tutmak için neler yapılıyor? açıklayınız.

Soru 5: Generatör yükte çalışması karakteristiğini açıklayınız.

Soru 6: Deney sonu gözlemlerinizi açıklayınız.

Deney no :4

Deney Adı:Üç Fazlı Senkron Makinanın Motor Olarak Çalıştırılması ve “V” eğrisinin Çıkarılması

Deneyin amacı :Senkron motorun uyarım akımı (I_u) ile yük akımı I arasındaki ve $\cos \phi$ değişimini incelemektir.

Araç Gereçler :-Enerji üniteli deney masası

Y-036/001

-Raylı motor sehpası

Y-036/003

-Üç fazlı senkron makine -

~~Y-036/001~~

Enerji analizatörü

Y-036/004

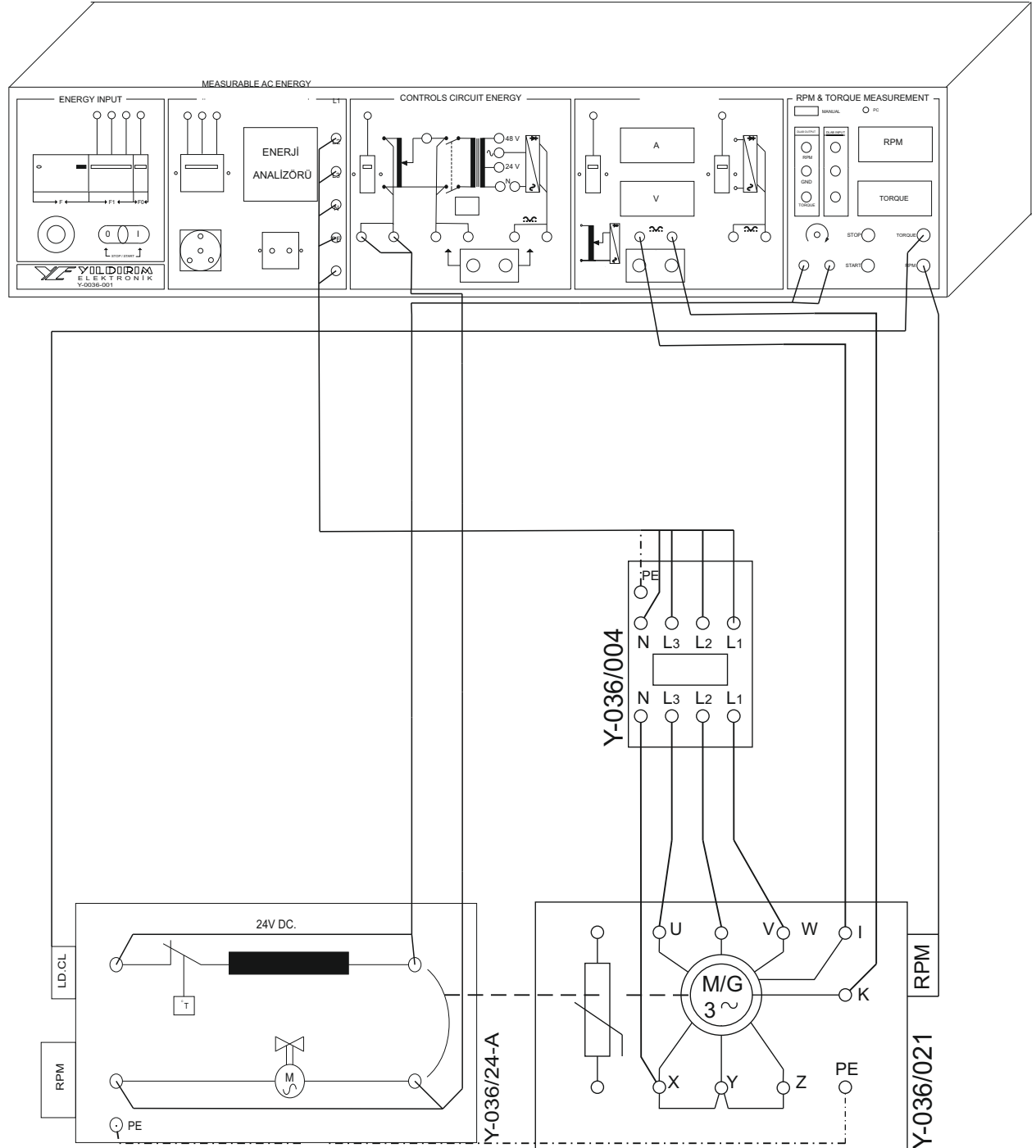
-Manyetik toz fren

Y-036/024-A

Takometre , Jaglı kablo ,IEC fişli kablo

Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 4.1:Üç faz senkron motorun yükte çalışma deney bağlantı şeması

- Senkron motor boşta çalışırken (I_u) uyarım akımını ayarlayarak $\cos\phi=1$ olmasını sağlayınız.Bu konumda enerji analizatörü parametreleri $U,I,\cos\phi,W,VA,VAR$ ile I_u,U_u,n,N_m değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Uyarım akımı (I_u) $\cos\phi=1$ yapan değerden daha kk değere düşürüp (endüktif) l-m aletlerini gözlemleyip değerleri kaydediniz.
- Uyarım akımını (I_u) $\cos\phi=1$ değerden daha büyük değere yükseltip (kapasitif) lm aletlerini gözlemleyip değerleri kaydediniz.
- Senkron motorun manyetik toz fren yardımıyla önce $\frac{1}{2}$ yükte sonra tam yükte yükleyip uyarım akımı (I_u) ayarlayarak senkron motoru omik (rezistif) ,endüktif,kapastif özellikte çalışmasını sağlayınız.
- Yukarıda belirtilen bütün konumlarda enerji analizatörü parametreleri $U,I,\cos\phi,W,VA,VAR$ ile I_u,U_u,n,N_m değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Senkron motoru boş konuma getiriniz.
- Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

n	N_m	I_u	U_u	Enerji analizatörü						AÇIKLAMA
				U	I	$\cos\phi$	W	VA	VAR	

Sorular :

Soru 1: Senkron motorun farklı elektiriksel yk özelliğinde çalışmasını sağlayan etkeni açıklayınız.

Soru 2: Senkron motor boş çalışma ile yükteki çalışmada aynı uyarım (I_u) akımı ile aynı özellik gösteriyor mu? gözlemleyip bu konumu deneyde alınan değerlerle açıklayınız.

Soru 3: Bütün özelliklerde tam yükte çalışırken yk tamamen alındığında senkron motor özellik değiştiriyor mu? açıklayınız.

Soru 4: Sistemimizde bir senkron motorun kapasitif özellikte sürekli çalışmasının ne kat-kısı olur? açıklayınız.

Soru 5: Deney sonu gözlemlerinizi açıklayınız.

Deney no:5

Deney Adı:Üç Fazlı Senkron Motorla Güç Katsayısının Düzeltilmesi

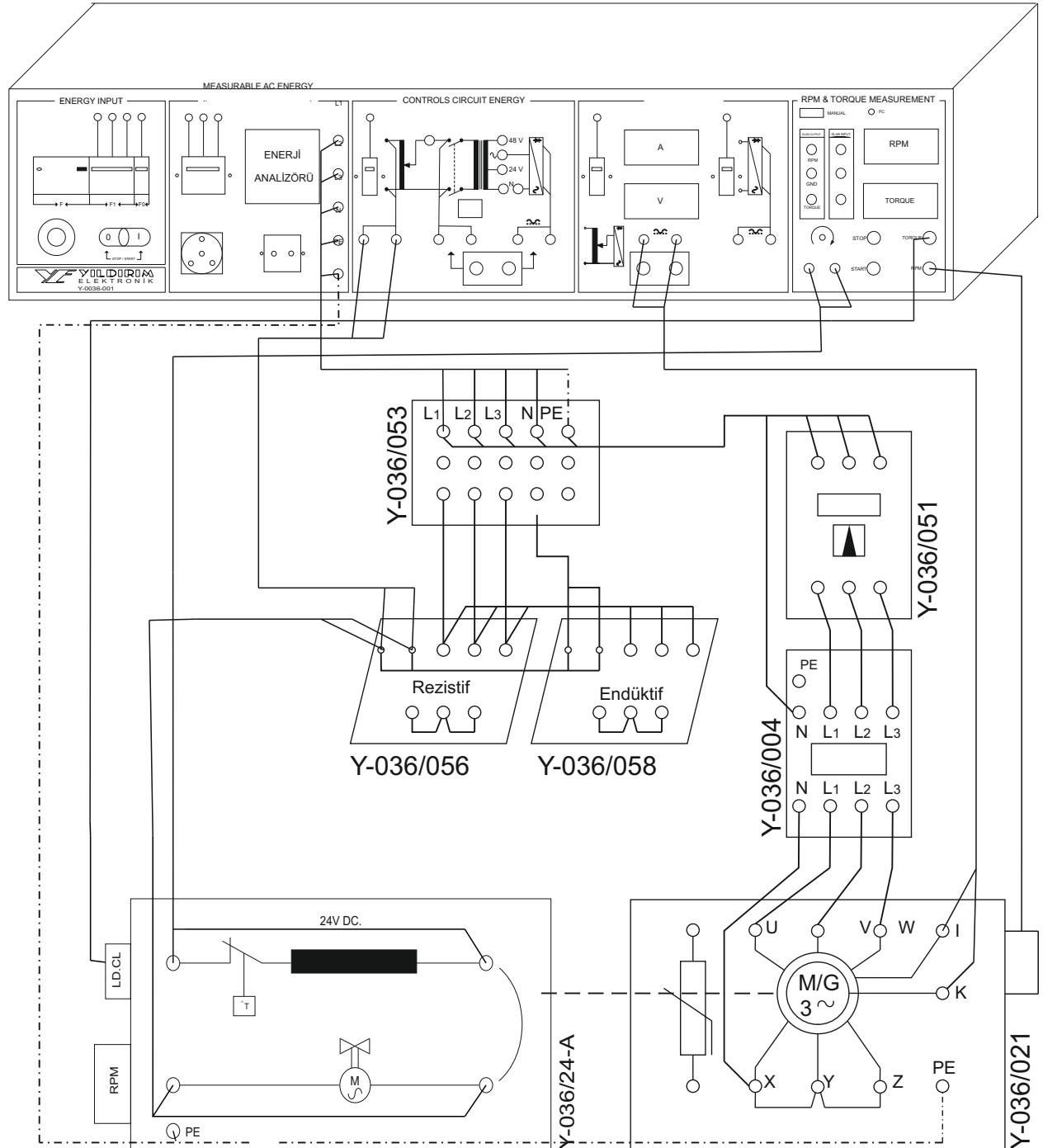
Deneyin amacı :Senkron motor ile güç kat sayısı ($\cos \phi$) düzeltilmesi senkron motorun boşa-
yükte çalışmasındaki kapasitif özelliğin uyarım akımı değişimiyle sağlanması.

Araç Gereçler :

-Enerji üniteli deney masası	Y-036/001	-Üç faz sigorta-şalter -Bara	Y-036/051
-Raylı motor sehpası	Y-036/003	modülü	Y-036/053
-Üç faz varyak	Y-036/002	-Üç faz omik (rezistif) yük	Y-036/056
-Üç faz asenkron makine -	Y-036/024A	-Üç faz endüktif yük	Y-036/058
Enerji analizatörü		-Takometre , Jıgı kablo ,IEC fişli kablo	
-Manyetik toz fren			

Deney bağlantı şeması :

Y-036/001



Şekil 5.1:Senkron motorla güç katsayısının ($\cos \phi$) düzeltilmesi deney bağlantı şeması

-Üç faz senkron motoru çalıştırıp uyartım devresi (Iu,Uu) ayarlayarak kapasitif özelliğe çalışmasını sağlayınız bu konumda hem senkron motor devresi hemde şebekeye bağlı analizatörü parametreleri U,I,Cosφ ,W,VA,VARφ,n,Nm değerlerini ayrı ayrı gözlemleyip kaydediniz.

-Senkron motorun miline akupule manyetik toz fren(Y-0036/024A)ile senkron motoru önce

½ sonra tam yükte yükleyip her iki analizatördeki parametreleri U,I,Cosφ ,W,VA,VAR,n,Nm ayrı ayrı değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Senkron motorun yüklenmesinde uyarım devresini ayarlayarak kapasitif özelliğe olmasını sağlayıp bu konumda devredeki her iki analizatörün parametreleri $U, I, \cos\phi, W, VA, VAR, n, N_m$ değerlerini ayrı ayrı gözlemleyip kaydediniz.

-Devredeki hem dinamik (Y-036/024A) hemde statik (Y-036/056,Y-036/058) elektriksel yükleri kaldırıp yalnız senkron motorun normal eksik ve aşırı uyarımlı konumlarda çalıştırıp devredeki analizatörlerin parametre değerlerini gözlemleyip kaydediniz.

-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

Şebeke enerji analizatörü						Senkron enerji analizatörü						n	Nm	AÇIKLAMA
U	I	Cosφ	W	VA	VAR	U	I	Cosφ	W	VA	VAR			

Sorular :

Soru 1:Deney süresinde farklı yük konumlarında ($\cos\phi$) güç katsayısı değerlerini analiz ediniz.

Soru 2: Senkron motorun devrede kapasitif özellikli çalışmasında şebekede $\cos\phi$ ne oldu? açıklayınız.

Soru 3: Senkron motor çeşitli yükte iken $\cos\phi$ değeri ne oldu? açıklayınız.

Soru 4: Senkron motorun boş çalışması andaki uyartım değerlerine göre $\cos\phi$ deki değişimi açıklayınız.

Soru 5:Güç katsayısının düzeltilmesinin etkileri nelerdir açıklayıp senkron motor ile güç katsayısı düzeltilmesi nerelerde hangi özellikte kullanılır?Açıklayınız.

Soru 6:Deney sonu gözlemlerinizi açıklayınız.

Deney no:6

Deney Adı:Üç Fazlı Senkron Generatörün Şebekeye Paralel Bağlanması

Deneyin amacı :Üç fazlı generatörlerin paralel bağlanması ve yük aktarılmasının incelenip öğrenilmesi.

Araç Gereçler :-Enerji üniteli deney masası

-Raylı motor sehpası	Y-036/001
-Enerji analizatörü	Y-036/003
-Senkronoskop	Y-036/004
-Çift katranlı frekans metre	Y-036/012
-Üç fazlı asenkron motor	Y-036/015
-Üç faz senkron makine	Y-036/021
-A.C motor sürücü	Y-036/026
-Üç faz sigortalı şalter	Y-036/051
-Bara paneli	Y-036/053
-Üç faz ayarlı rezistif yük	Y-036/056
-Üç faz ayarlı kapasitif yük	Y-036/057
-Üç faz ayarlı endüktif yük	Y-036/058
-Takometre ,Jaglı kablo ,IEC fişli kablo	

Deney bağlantı şeması :

Deney bağlantı şeması bir sonraki sayfadadır.

Deneyde iki senkron generatör kullanıldığı gibi,bir senkron generatör ile üç faz şebeke de birbiriyle paralel bağlanır.

Bilgi:

Senkron generatörlerin paralel bağlanması için aşağıdaki şartlar gerekir;

- Generatör nominal uç gerilimleri eşitliği.
- Generatör ürettiği A.C enerji frekansının eşitliği
- Her iki generatörün (Generatör-şebeke) ürettiği üç fazın faz sıralamasının aynı olması gerekir.
- Her iki generatörün (Generatör-şebeke) ürettiği gerilimler arasında faz farkının olması gerekir.

Yukarıdaki şartların oluştuğu koşula sekronizm anı denir bu konumda generatörler paralel bağlanır.Sekronizm anının tespiti sekronoskop,sıfır voltmetresi,lamba bağlantıları ile yapılır.Paralel bağlanan generatörün devre yükünü üzerine alması veya katılması için generatörün devir sayısı artırılır.Bu konumda generatör devri artmaz üzerine yük almış olur.

Deneyin yapılışı :

Not:*Deneyde kullanılan senkron makine ve asenkron motorun nominal değerlerde çalışmasına dikkat ediniz.

*Deney şemalarında asenkron motorun Δ bağlı gösterilmesine rağmen motoru üçgen bağlı çalıştırınız.

*Yük gurubu alternatörden beslendiğinde toplam yük 1KW ı geçmemelidir.

*Deney şemalarında olmasa dahi istenilirse devreye sıfır voltmetresi bağlayınız.

-Şekil 6.1, 6.2 deki deney devresini kurunuz.

- Asenkron motor ve hız kontrolcüsü yardımıyla senkron generatörü nominal devrinde döndürünüz.
- Uyarım gerilim (U_u) ve akımı (I_u) ayarlayarak senkron generatörün uç gerilimini nominal gerilim değerinde ayarlayınız. Bu konumda senkron generatörün devrini nominal değerde sabit kalmasını sağlayınız. Y-0036/012-C faz sırası gösterge lambası.
- Şebeke ile senkron generatörün faz sıralamasının aynı olmasını gözlemleyin değilse faz sırasının aynı olmasını sağlayınız. Y-0036-012C Faz sırası gösterge lambası
- Senkron generatörün devrini gerektiğinde ayarlayarak senkronoskop, lamba gurubu ve sıfır voltmeterinden senkronizm anını gözlemleyip paralel bağlama sigorta-şalterlerini kapatınız. Senkron generatör devreye girdiği anda şebeke ve generatör tarafındaki enerji analizatörü parametreleri $U, I, \cos \phi, W, VA, VAR$ ile I_u, U_u , ve n değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Senkron generatörün üzerine yük almasını sağlayınız.
- Senkron generatörün devrini asenkron motor hız kontrolcü yardımıyla ayarlayarak yukarıda belirtilen ölçüm değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Uyarım devresi (U_u-I_u) gerilim ve akımını ayarlayarak yukarıda belirtilen ölçüm değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- Senkron generatör üzerindeki yükü kaldırıp senkron generatörü devre dışı bırakınız.
- Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

Deneyde alınan değerler :

n	I_u	U_u	Şebeke enerji analizatörü						Genaratör enerji analizatörü						AÇIKLAMA
			U	I	$\cos \phi$	W	VA	VAR	U	I	$\cos \phi$	W	VA	VAR	

Sorular:

Soru 1: Generatörler neden paralel bağlanır , paralel bağlanma şartları nelerdir? açıklayınız.

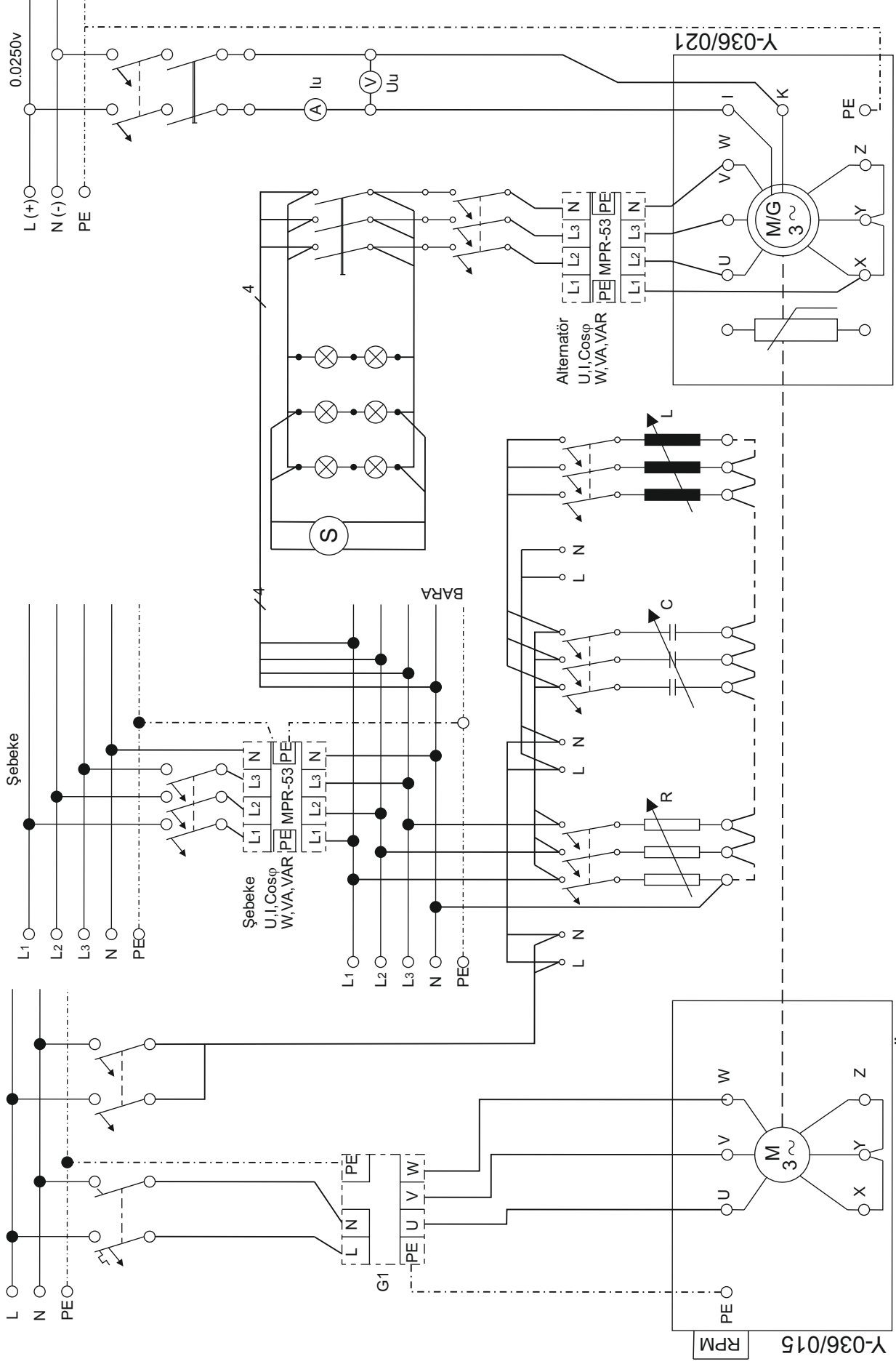
Soru 2: Deneydeki lamba gurubunda lambalar neden seri bağlandı? açıklayınız.

Soru 3: Paralel bağlanan alternatör üzerine yük alırken neler yaptınız? açıklayınız.

Soru 4: Sekronoskopta sekronizm anı nasıl belirlendi? gözlemlerinizi açıklayınız.

Soru 5: Uyarım akımındaki ve alternatör devrinin değişimi sonucunda neler gözlemlediniz? açıklayınız.

Soru 6: Deney sonu gözlemlerinizi açıklayınız.



Şekil- 6.2 Üç fazlı senkron generatörün şebekeye paralel bağlanması devre şeması

Deney No: 7

Deney Adı: Yabancı Uyartımlı Dinamonun Boş Çalışma Karakteristiği

Teorik Bilgi

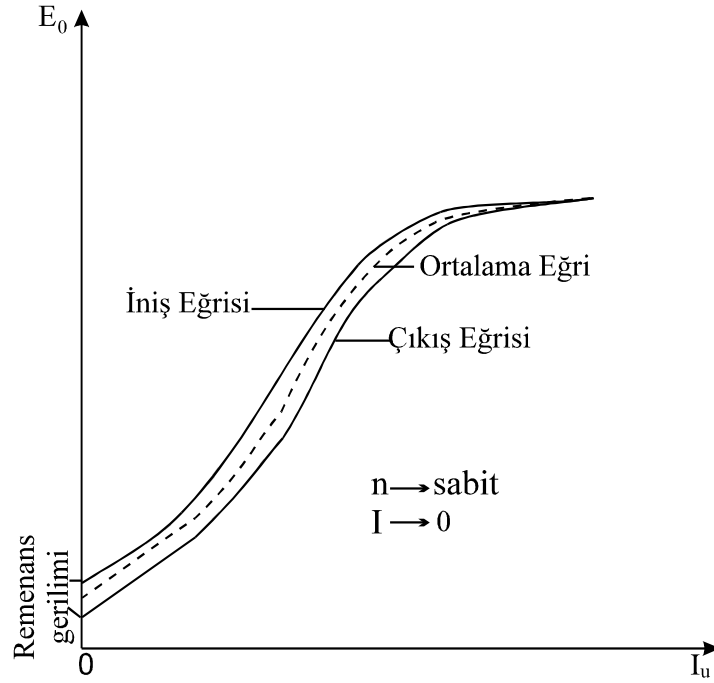
Yabancı uyartımlı dinamolarda kutup sargıları dış arıdan bir d.c. kaynağ ı ile beslenerek gerilim elde edilir. D.C. makinalarında yabancı uyartım uçları J-K harfleri ile belirtilir. Kutup beslemesi için ayrı bir d.c. kaynağ ına ihtiyaç göstermeleri kullanım alanlarını sınırlar.

Boş Çalışma Karakteristiği

Y.U.D.'nun boş çalış ma karakteristiğ i, devir sayısı (n) sabit ve dış devre akımı sıfırken ($I=0$); uyartım akımı (I_u) ile kutup gerilimi (E) arasındaki bağıntıdır.

Bilindiği gibi dinamonun endüvisinde endüklenen emk, $E=K.\Phi.n$ olarak ifade edilir. Deneyde Φ manyetik akısı ile E geriliminin değ iş imi incelenecektir. Formülden de görüldüğ ü gibi bu iki büyüklük birbiriyle doğ ru orantılıdır. Ancak bu tam bir doğ ru orantı değ ildir. Alınan değ erler bir grafik kağ ıdına aktarılırsa Ş ekil-1'deki eğ ri elde edilir.

Dinamo daha önceden çalış tırıldıysa kutuplarında bu çalış madan dolayı kalıcı bir “artık mıknatısıyet” olur. Bu nedenle ilk anda uyrtım devresi açıkken yani $I_u=0$ iken dinamo normal devri ile döndürülürse kutuplarda küçük bir gerilim okunur. Bu gerilime “remenans gerilimi” denir. Bu bütün d.c. makinalarında vardır. Ancak makina ilk imal edildiğ inde olmayabilir. Fabrika çıkış ında kontrol için makinanın çalış tırılacağı düş ünülürse bütün makinalarda olduğu söylenebilir. Deneyde çizilecek eğ rinin baş langıç noktasının bulunabilmesi için remenans geriliminin ölçülmesi gerekir.



Şekil-7.1: Yabancı Uyartımlı Dinamonun Boş Çalışma Karakteristik Eğrisi.

Şekil-1'e dikkat edilirse üç tane eğri olduğu görülür. Bunlardan 1 nolu eğri çıkış eğrisidir ve uyartım akımı artışıyla gerilimin değişimini gösterir. Uyartım akımının belli bir değerine kadar gerilimin artışı doğrusaldır. Ancak belli bir uyartım akımından sonra gerilim artışı yavaşlar ve nihayet durur. Akım arttığı halde gerilimin değişmemesinin nedeni kutuplardaki doyma olayıdır.

Manyetik nüve doyuma ulaştığından artık daha fazla akı geçiremez. Dolayısıyla Φ artmaz ve gerilim sabit kalır. Doyma noktasından sonra akım artışına devam edilmemelidir. Aksi halde sargılar aşırı ısınır ve motor zarar görebilir.

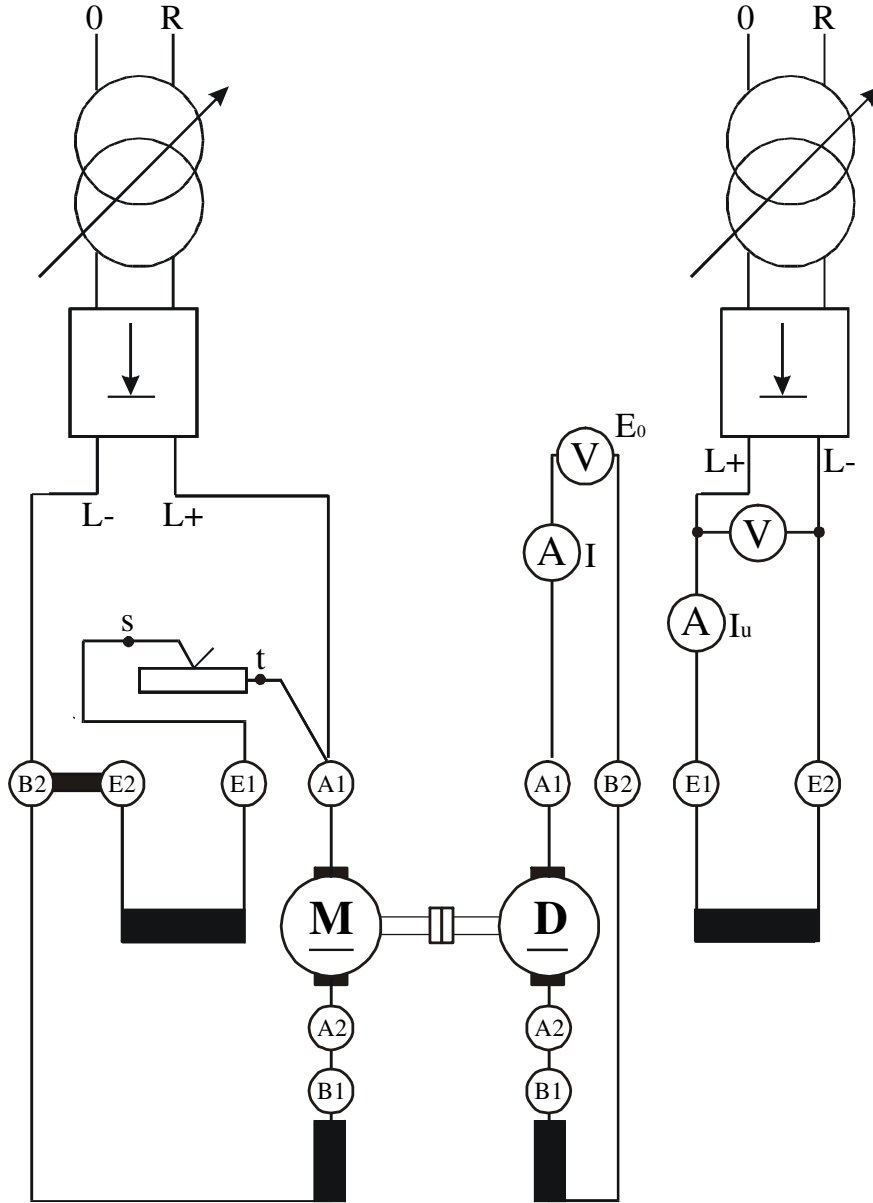
2 nolu eğride ise uyartım akımının azaltılarak gerilimin değişimi görülmektedir.

Buna iniş eğrisi adı verilir. Dikkat edilirse iniş ve çıkış eğrilerindeki gerilim değerleri aynı akım için eşit değildir. Dinamo çalıştığından kutuplardaki artık mıknatısiyet fazlaşmıştır. Bu da toplam Φ akısının artması demektir. Bu nedenle iniş ve çıkış eğrileri üst üste çıkmaz. Φ arttığından iniş eğrisindeki gerilim değerleri daha yüksektir. Pratikte ise bu iki eğrinin ortalaması olan 3 nolu eğri kullanılır.

Deney yapılırken dikkat edilecek en önemli nokta uyartım direncinin daima aynı yönde hareket ettirilmesidir. Yani çıkış eğrisi değerleri alınırken devreden çıkacak şekilde, iniş eğrisinde de ters yönde hareket etmelidir. Kesinlikle ileri-geri

oynatılmamalıdır. Bu durumda $\emptyset$ sürekli değiştiğinden alınan değerler ve çizilen eğriler hatalı olur. Dinamo ilk defa çalıştırılmış olsa çıkış eğrisi sıfırdan başlar. Ancak kutuplarında bir artık mıknatısıyet varsa bu durumda eğriler remenans gerilimi kadar yukarıdan başlar.

Bağlantı Şeması



Deneyin Yapılışı

1. Şekildeki bağ lantıyı kurunuz ve ilgili öğ retim elemanına kontrol ettirmeden devreye enerji vermeyiniz.
2. Uyarım devresi uçları açıkken dinamo motor aracılığı ı ile nominal devir sayısında döndürölür.
3. Devir sayısı deney boyunca sabit tutulur.
4. Uyarım devresine ayarlı güç kaynağ ı ile kademe kademe gerilim uygulanır, çıkış eğ risinin düzgün çıkması için bu aş amada gerilim azaltılmamalıdır.
5. Her uyarım gerilimi için uyarım akımı I_u ve dinamo EMK değ eri E tabloya kaydedilir.
6. E Değ eri nominalin 1,2 katına ulaşınca kadar işleme devam edilir.
7. Buradan sonra iniş eğ risi elde etmek için uyarım gerilimi kademe kademe azaltılır.
8. Her kademede alınan I_u ve E değ erleri kaydedilir.
9. Alınan değ erler yardımıyla dinamoun $E=f(I_u)$ boş çalışma karakteristiğ i çizilir.

Deneyde Kullanılan Aletler

Sıra No	Lab.No	Aletin Cinsi	Özelliğ i	Ölçme Alanı
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Deneyde Alınan Değerler

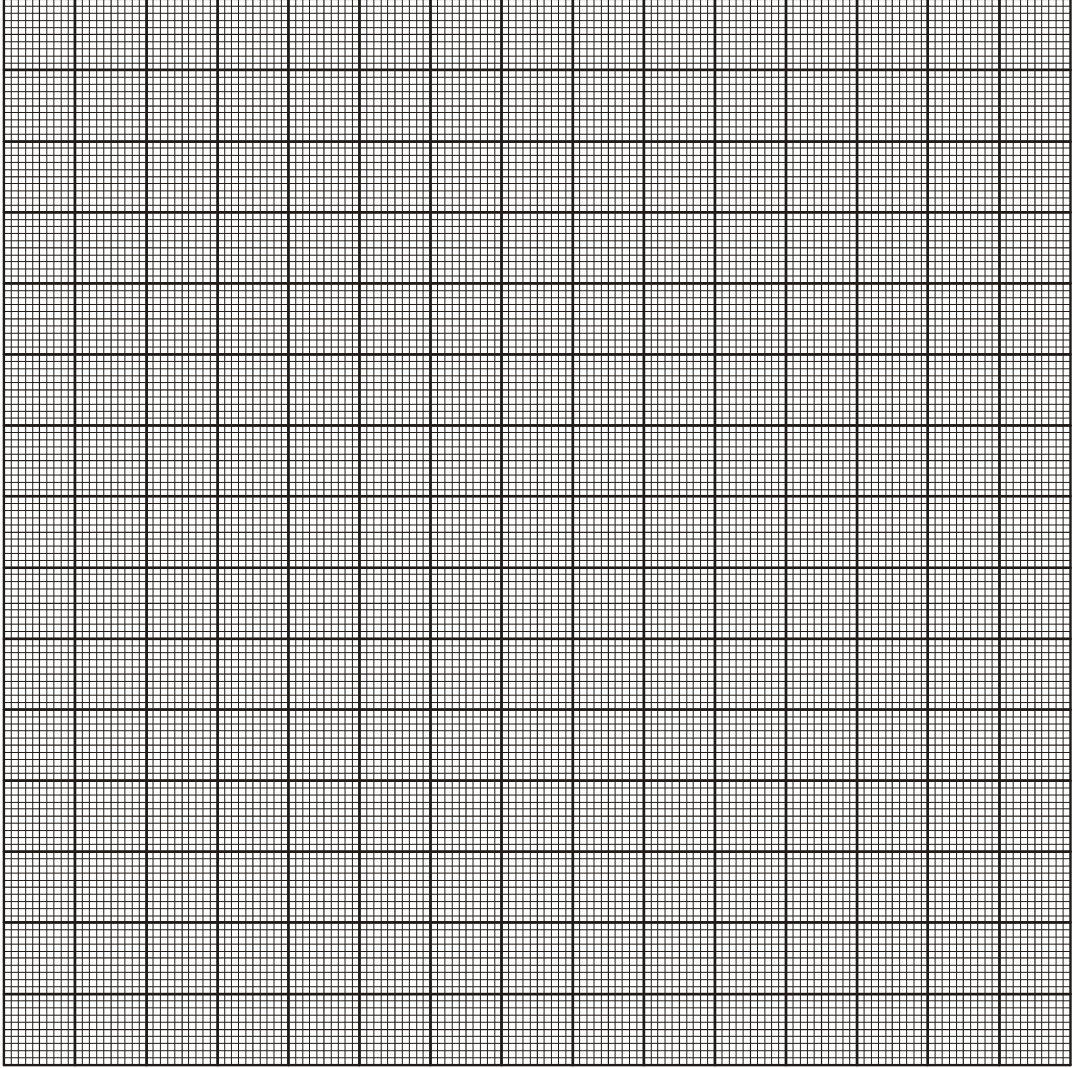
		Çıkış Eğrisi		İniş Eğrisi	
Gözlem No	n (d/dk)	E (Volt)	Iu (Amper)	E (Volt)	Iu (Amper)
1	SABİT				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Sorular ve Yanıtlar

1-) Dinamoların boş çalışma karakteristiklerinde iniş ve çıkış eğrisi olarak iki eğri elde edilmesinin sebebi nedir?

2-) Aynı değerdeki akım artışı için başta ve sondaki gerilim artış oranları nasıldır?

3-) Deneyde aldığınız değerlere göre $E_0=f(I_u)$ boş çalışma eğrisini çiziniz.



Ölçek:

4-) Uyarım akımını çok fazla arttıracak olursak kutup gerilimi nasıl değişir?

5-) Dinamo boşta çalışırken okunan gerilim değeri neye eşittir?

6-) Nominal gerilimde kutup akımının değeri nedir? Endüvi akımıyla arasında nasıl bir oran vardır?

7-) Devir sayısıyla kutup gerilimini değiştirmek mümkün müdür?

Deney No: 8

Deney Adı: Yabancı Uyartımlı Dinamonun Dış Karakteristiği

Teorik Bilgi

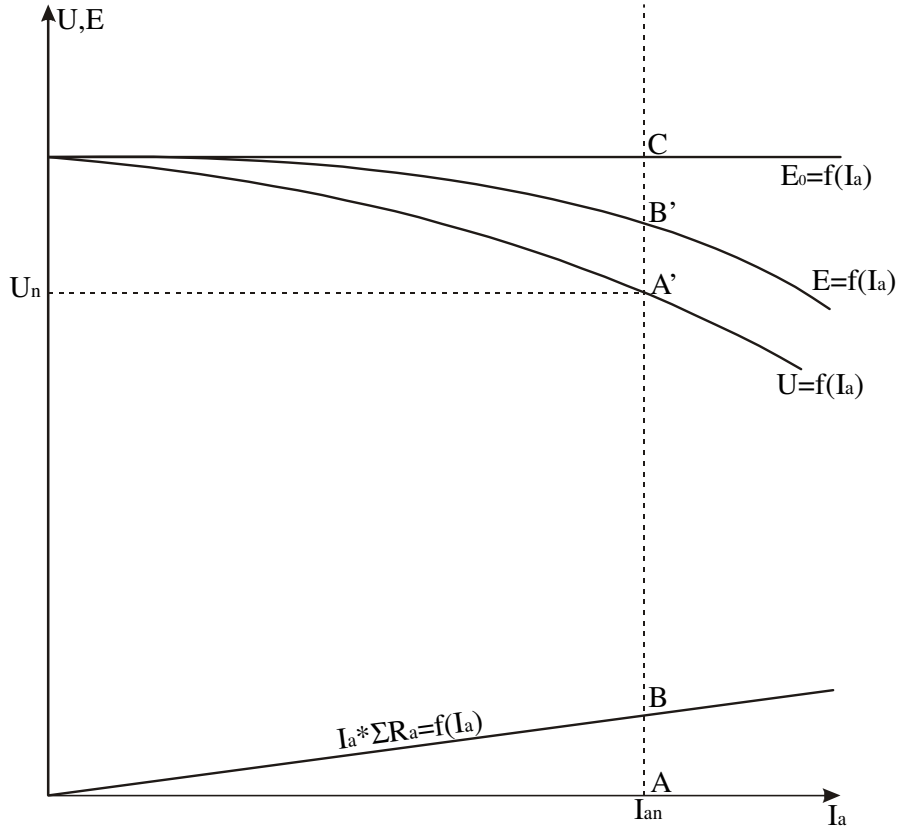
Yabancı uyartımlı dinamonun dış karakteristiği diye; uyartım akımı (I_u) ve devir sayısı (n) sabitken, yük akımı (I) ile kutup gerilimi (U) arasındaki bağıntıya denir.

Tanımdan da anlaşılacağı gibi deneyde dinamonun beslediği yükün ürettiği gerilime olan etkisi incelenecektir. Deneyde yapılacak olan bağlantının şekli aşağıda verilmiştir. Yük olarak bir lamba grubu kullanılabileceği gibi, ayarlanabilir telli veya sıvılı dirençler de kullanılabilir.

Deneye başlarken dinamo nominal devir sayısında dışarıdan bir kuvvetle döndürülür ve devir sayısı deney süresince sabit tutulur. Dinamo yüklenmeden önce voltmetreye bakılırsa artık mıknatısyetten dolayı oluşan remanens gerilimi okunur. sonra uyartım akımı verilerek dinamonun gerilim vermesi sağlanır.

Bu ana kadar yük şalteri açıktır. Şalter kapatılarak yük direnci ile dinamo normal yüküne kadar yüklenir. Devir sabit tutularak uyartım ve yük dirençleri ayarlanmak suretiyle dinamonun normal gerilim altında normal akım vermesi sağlanır. Bu andaki uyartım akımına “nominal uyartım akımı (I_{un})” denir. Dinamo bu durumdayken şalter açılarak bütün yükü kaldırılır. Uyartım direnci ile kesinlikle oynanmaz ve dinamonun boştaki kutup gerilimi ölçülür. Daha sonra dinamo kademe kademe yüklenerek her kademedeki akım ve gerilim değerleri alınır. Her yük artışında değişen devir sayısı ve I_{un} değerleri reostalar yardımı ile eski değerine ayarlanmalıdır. Alınan değerler bir çizelgeye kaydedilir. Değer alma işlemine nominal yük akımının 1,2 katına kadar devam edilir.

Bu değerler bir grafik olarak çizilirse Şekil-1'deki U eğrisi elde edilir. Görüldüğü gibi yük akımı arttıkça kutup gerilimi düşmektedir. Bu gerilim düşümünün iki sebebi vardır.



Şekil-8.1 Yabancı Uyartımlı Dinamonun Dış Karakteristik Eğrisi.

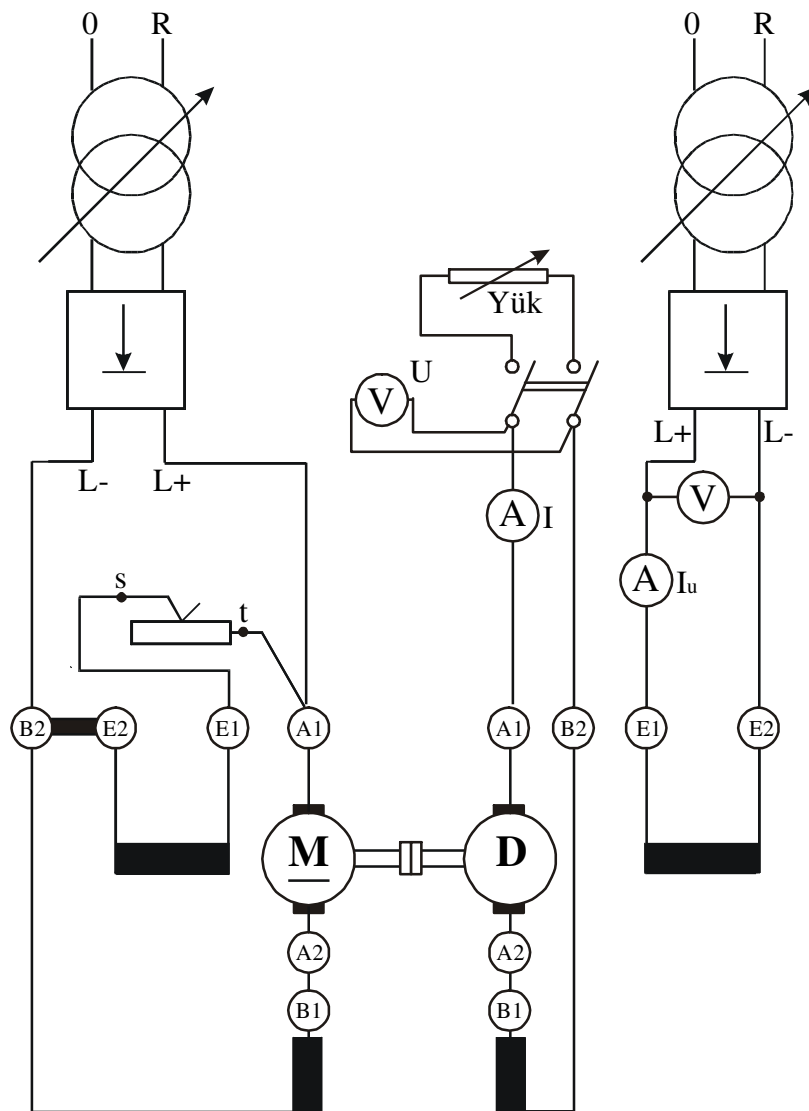
1- Endüvi reaksiyonundan dolayı düşen gerilim.

2- Endüvi direncinden dolayı düşen gerilim.

Endüvi reaksiyonundan dolayı olan gerilim düşümünün nedenleri teori derslerinden bilinmektedir.

Dinamo boşta çalışırken endüvisinde hiç bir gerilim düşümü yoktur. Ancak yüklendikçe dış devreden bir akım çekilir ve bu akım endüvi sargılarından da geçer. Sargıların bir omik direnci (R_a) olduğuna göre $I \cdot R_a$ kadar bir gerilim düşümüne neden olur. Buna endüvi direncinden dolayı düşen gerilim denir. Yük akımı ile doğru orantılıdır. Fırçaların geçiş dirençleri de bu gerilim düşümü içindedir.

Bir yabancı uyartımlı dinamoda gerek endüvi direnci gerekse endüvi reaksiyonundan dolayı düşen gerilimler ayrı ayrı bulunabilir. Bunun için bir ohmmetre yardımı ile endüvi direnci (R_a) ölçülür ve I ile çarpılarak $U_a = I \cdot R_a$ değeri bulunur. Çizelgedeki her I değeri için bu hesaplama yapılırsa OB doğrusu elde edilir.



Deneyin Yapılışı

1. Şekildeki bağlantıyı kurunuz ve ilgili öğretim elemanına kontrol ettirmeden devreye enerji vermeyiniz.
2. Dinamo, nominal yük akımına kadar yüklenir.
3. Dinamonun devir sayısı sabit kalmak şartıyla, uyarım devresi ve yük direnci ayarlanarak dinamonun nominal gerilim altında nominal akımını vermesi sağlanır.
4. Uyarım devresinde nominal uyarım akımı geçerken dinamonun bütün yükü kaldırılır.
5. Uyarım akımı deney boyunca sabit tutulur.
6. Dinamo boşta çalışırken kutup gerilimi ölçülür.
7. Daha sonra dinamo kademe kademe yüklenir ve her kademe I_a ve U değerleri alınır.
8. Alınan değerler yardımıyla dinamonun $U=f(I_a)$ dış karakteristik eğrisi çizilir.

Deneyde Kullanılan Aletler

Sıra No	Lab.No	Aletin Cinsi	Özelliği	Ölçme Alanı
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

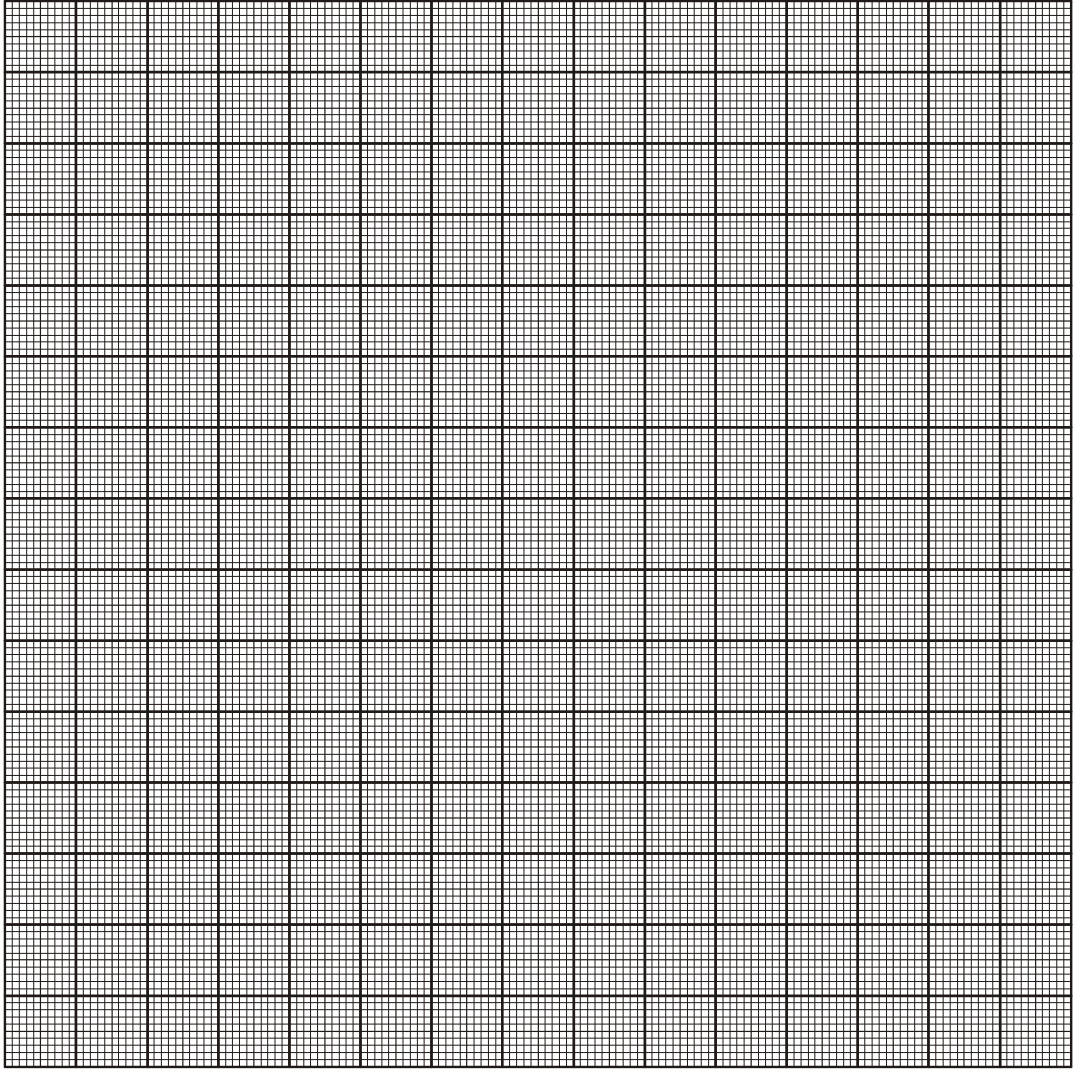
Deneyde Alınan Değerler

Gözlem No	n (d/dk.)	I_u (A.)	U (V.)	$I=I_a$ (A.)	ΣR_a (Ω)	$I_a*\Sigma R_a$ (V.)	$E=U+I_a*\Sigma R_a$ (V.)
1	S A B İ T	S A B İ T					
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Sorular ve Yanıtlar

1-) Yük akımı arttıkça gerilim nasıl değişmektedir?

2-) Deneyde aldığınız değerlere göre dinamonun $U=f(I_a)$, $E=f(I_a)$ ve $I_a*R_a=f(I_a)$ karakteristik eğrilerini çizin.



Ölçek:

3-) Yük akımı arttıkça kutup geriliminin düşme nedenleri nelerdir?

4-) $E=f(I_a)$ ile $U=f(I_a)$ arasındaki fark neyi ifade eder?

5-) E_0 neden yatay bir doğrudur? $E=f(I_a)$ ile arasında neden fark vardır?

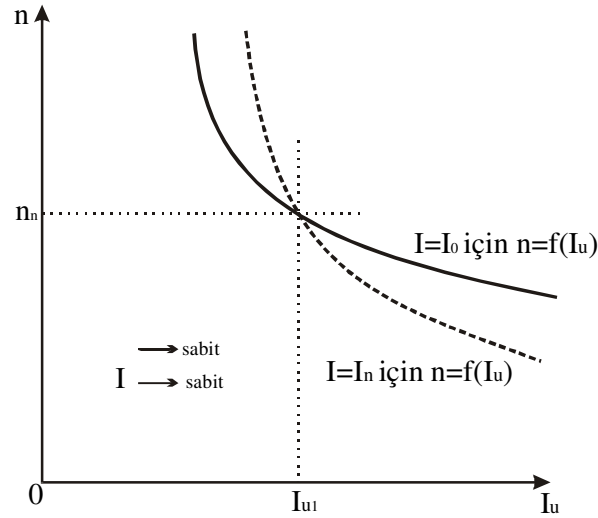
6-) Dinamoda gerilim değişimi ne zaman olur?

Deney No: 9

Deney Adı: Şönt Motorun Yük Karakteristiği

Teorik Bilgi

Sabit kutup gerilimi ve sabit yük akımında, uyarım akımı ile devir sayısı arasındaki bağıntıya şönt motorun yük karakteristiği denir.



Şekil-9.1 Şönt motorun boşa ve nominal yük altındaki yük karakteristiği.

Şönt motorun yük akımı sabit olduğundan, endüvi reaksiyonu ve motor omik gerilim düşümü, karakteristik boyunca sabit olacaktır. kutup gerilimi formülüne göre;

$$U = E + (I_a \cdot R_i + 2\Delta U_b)$$

olur. Buradan, $E = K\phi \cdot n$ olduğundan, devir sayısı formülü;

$$n = \frac{U - (I_a \cdot R_i + 2\Delta U_b)}{K \cdot \phi}$$

elde edilir.

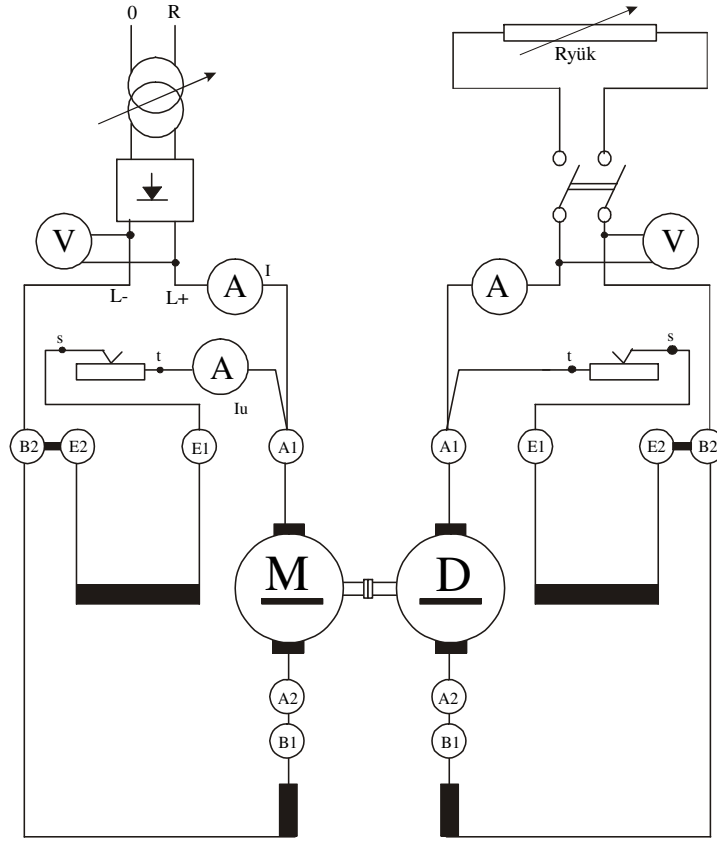
Yük akımına bağlı olarak I_a endüvi akımı sabit olacağından, devir sayısı formülünün payı değişmeyecektir. Uyarım akımına bağlı olarak Φ ana kutup alanı değişecektir.

Yani uyarım akımı azaldıkça, Φ azalacağından 'n' devir sayısı yükselecektir. Uyarım akımı arttıkça da devir sayısı azalacaktır.

Endüvi reaksiyonu ve omik gerilim düşümü sabit olduğundan, yük karakteristiği hiperbole yakın bir eğri olur. Eğer, kutuplardaki doyma olmasaydı, Φ ve I_m doğrusal orantılı olduklarından, yük karakteristiği, tam hiperbol şeklinde olacaktı. Kutuplardaki doyma, uyarım akımını artıracığından eğri, hiperbolden farklı olur.

Şekil-1' de görüldüğü gibi, boştaki ve yükteki eğriler birbirlerini kesmektedir. Bunun nedeni kesişme noktalarındaki uyarım akımında (I_{u1}), endüvi reaksiyonunun devir üzerindeki yükseltici etkisi ile endüvideki omik gerilim düşümünün devir sayısını düşürücü etkisinin eşit olmasıdır. Bu I_{u1} uyarım akımının altındaki değerlerde, endüvi reaksiyonu, omik gerilim düşümünden büyük olacağından yükte devir sayısı artar, i_{m1} akımının üstündeki değerlerde ise Φ uyarma alanının kuvvetli olmasından dolayı endüvi reaksiyonu, omik gerilim düşümünden daha küçük olur. Bu sebepten dolayı yükte devir sayısı, boştakine göre daha düşük olacaktır.

Bağlantı Şeması



Deneyin Yapılışı

1. Şekideki bağlantıyı kurunuz ve ilgili öğretim elemanına kontrol ettirmeden kesinlikle enerji vermeyiniz.
2. Deney hangi yük akımında yapılacaksa motor, o değere kadar dinamo ile yüklenir.
3. Sabit kutup geriliminde, dinamo kutuplarına bağlı yük dirençleri ayarlanarak, değişik uyarım akımlarında motorun yük akımı sabit bir değere ayarlanır.
4. Uyarım akımı, motorun dayanabileceği devir sayısına çıkıncaya kadar azaltılır.
5. Yük akımı sabit tutularak, uyarım akımı kademe kademe artırılır.
6. Uyarım akımının her değeri için devir sayısının aldığı 1 değer tabloya kaydedilir.

7. Uyarım akımının arttırılmasına, devir sayısında hiç bir değişme olmayıncaya kadar yada uyarım devresi ayar direnci sıfır olana kadar devam edilir.
8. Deneyde alınan değerlere göre $n = f (I_m)$ eğrisi çizilir.

Deneyde Kullanılan Aletler

Sıra No	Lab.No	Aletin Cinsi	Özelliği	Ölçme Alanı
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

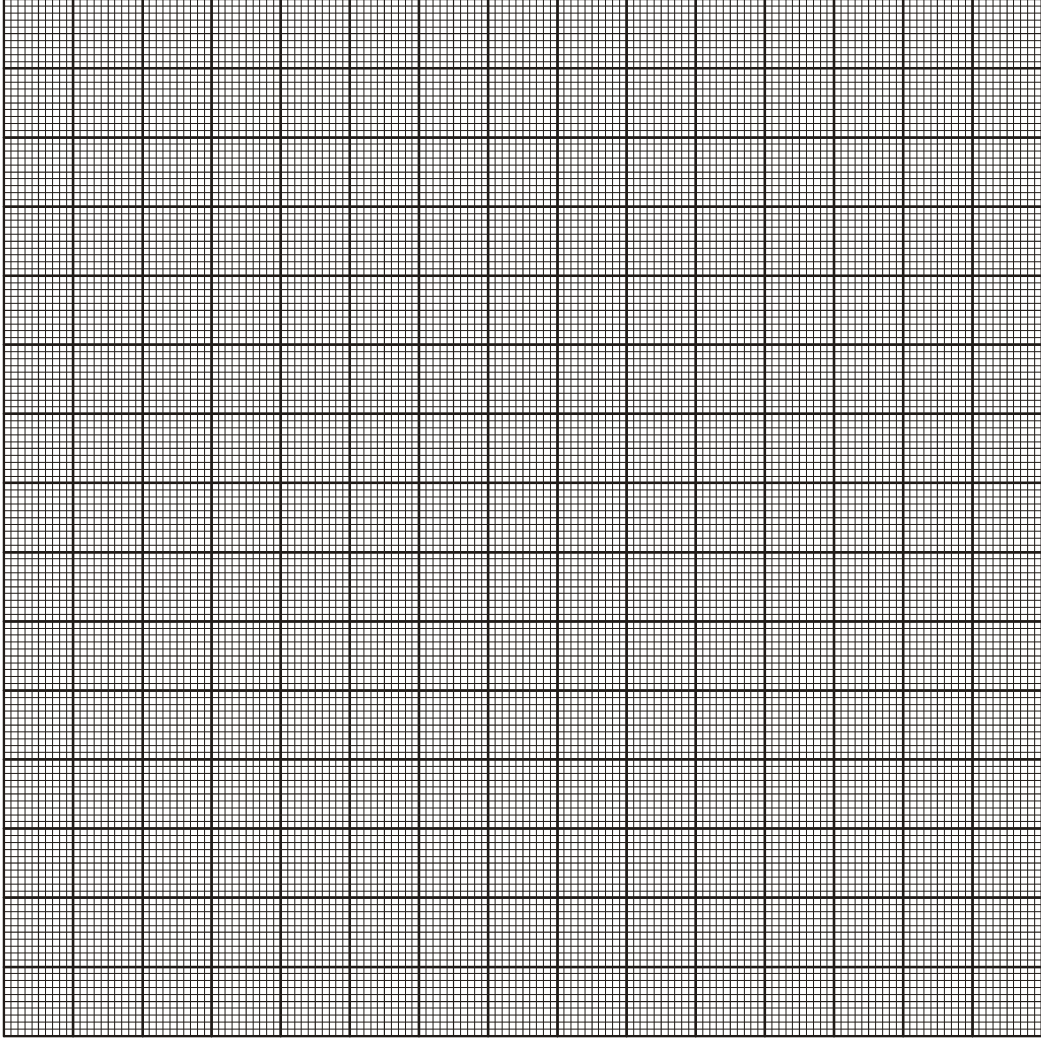
Deneyde Alınan Değerler

Gözlem	U (Volt)	I (Amper)	I_u (Amper)	n (d/dk)
1	SABİT	SABİT		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Sorular ve Yanıtlar

1-) Devir sayısı arttıkça, uyarım akımı nasıl değişir?

2-) Deneyde aldığınız değerlerle şönt motorun $n=f(I_u)$ yük karakteristik eğrisini çizin.



Ölçek :

3-) Devir sayısı arttıkça yük akımı değişir mi?

4-) Şönt motorun boştaki ve yükteki yük karakteristik eğrilerinin birbirini kesmesinin nedeni nedir?

5-) Endüvi reaksiyonu ve endüvi omik direnci üzerindeki gerilim düşümünün devir sayısı üzerinde ne gibi bir etkisi vardır?

6-) Şönt motorun devir sayısı ve devir yönü nasıl değiştirilir?

Deney No: 10**Deney Adı: Seri Motor Dış ve Moment Karakteristikleri****Teorik Bilgi**

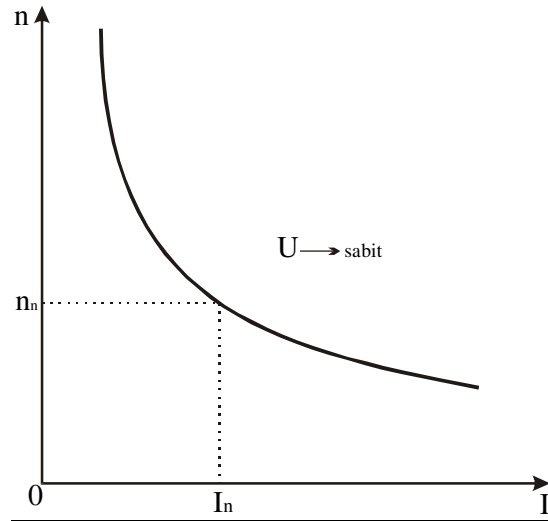
Sabit kutup geriliminde, yük akımı ile devir sayısının ne şekilde değiştiğini gösteren eğriye dış karakteristik eğrisi denir.

Seri motorlarda uyartım akımı, endüvi sargılarından geçen yük akımına eşit olduğundan Φ manyetik alanı, yük akımıyla değişecektir. Seri motorların devir sayısı;

$$n = \frac{U - (I \cdot R_i + 2\Delta U_b)}{K \cdot \phi}$$

Bu formüle göre; yük akımı arttıkça, seri motorun iç direnci ve fırçaların geçiş direnci üzerindeki gerilim düşümleri artacak, aynı zamanda yük akımının artmasıyla Φ manyetik alanında artacaktır ve buna bağlı olarak devir hızla düşecektir.

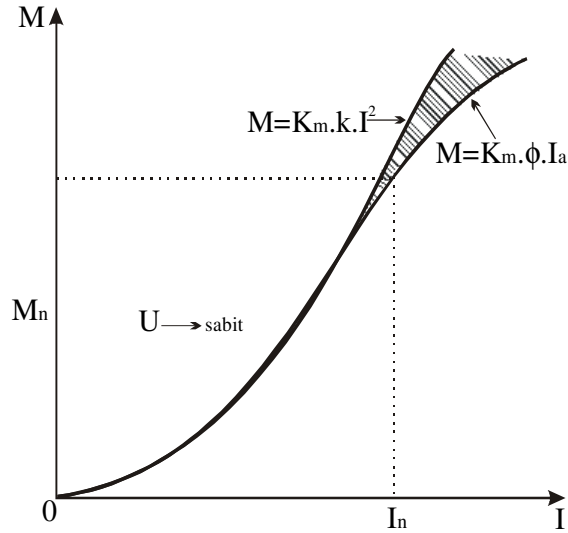
Eğer, motor üzerindeki yük kaldırılacak olursa, devir sayısı hızla sonsuza doğru yükselecektir. Bunun nedeni yükün kalkmasıyla yük akımının azalması, azalan yük akımının motor içindeki gerilim düşümlerini azaltması ve buna bağlı olarakta Φ manyetik alanının sıfıra doğru yaklaşmasıdır ve bunun sonucu devir hızla artar. Devir sayısının artmasıyla yük akımını azalacağından devrede bulunan sigortalar bu durum için engelleyici olamazlar. Bu sebepten seri motorlar her zaman yüklü durumda kullanılırlar.



Şekil-10.1 Seri Motorun Dış Karakteristiği

Şekil-1’de görüldüğü gibi, yük akımı arttıkça devir sayısı düşmektedir. Yük akımının yüksek değerlerinde devir sayısı pek fazla değişme göstermez ve hemen hemen sabit kalır. Bunun nedeni artan akıma rağmen kutuplardaki doyma nedeniyle akının aynı oranda artma gösterememesidir.

Seri motorlarda dış karakteristikle birlikte moment karakteristiği deneyi de yapılabilir. Moment karakteristiği; sabit kutup geriliminde yük akımı ile endüvide meydana gelen moment arasındaki bağıntıdır. Şekil-2’den de görüldüğü gibi yük akımının küçük değerleri için yatık olan moment eğrisi, artan yük akımı ile dikleşerek yüksek değerlere ulaşmaktadır. Seri motorun bu karakteristiği, ağır yükler için oldukça elverişlidir. Çünkü, motorun döndürme momenti yük akımının karesi ile doğru orantılıdır. Dolayısıyla küçük devir sayılarında, motorun döndürme momenti oldukça büyük olmaktadır.



Şekil-10.2 Seri Motor Moment Karakteristiği

Doğru akım motorlarında moment;

$$M = K_m \cdot \phi \cdot I_a$$

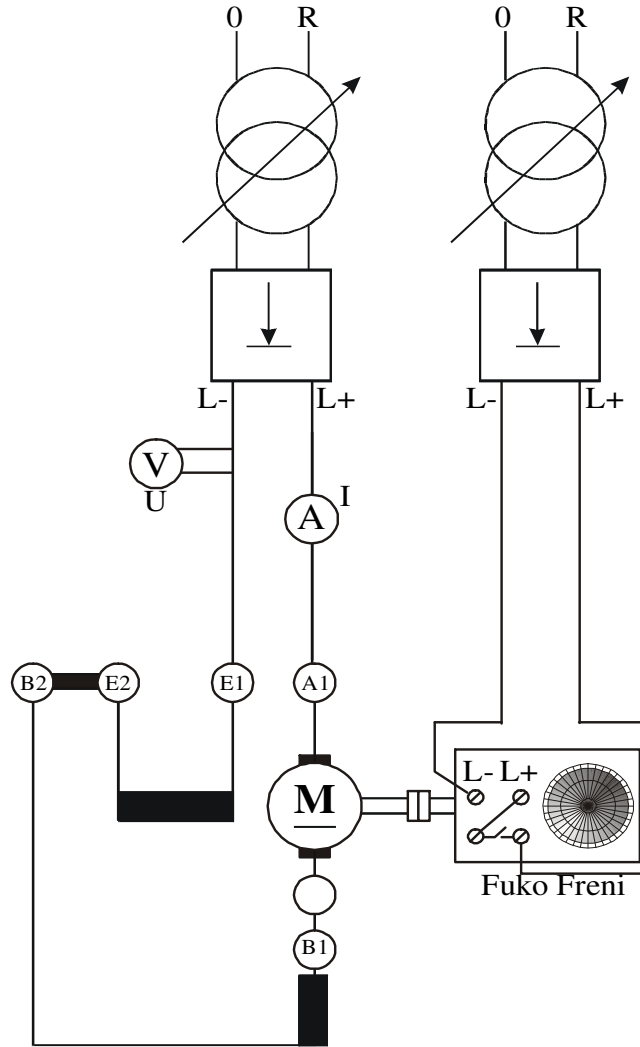
olarak ifade edilir. Ancak seri motorlarda endüvi akımı aynı zamanda uyartım akımı olduğundan formüldeki I akımı ile ϕ de artmaktadır. Ana manyetik alana etki eden diğer faktörleri de “k” katsayısı ile ifade edersek;

$\phi = k \cdot I$ olur. Bu eşitliği yukarıdaki moment ifadesinde yerine koyarsak;

$$M = K_m \cdot k \cdot I^2$$

eşitliği bulunur. Şu halde seri motorlarda moment yük akımının karesi ile artmaktadır. Eğer kutup geriliminin değerini azaltacak olursak devir sayısı daha küçük değerler alacak, eğri daha aşağıya kayacaktır. Yani, kutup gerilimi değiştirilerek seri motorun devir sayısı da ayar edilebilmektedir. Kutup gerilimi değiştirilebilir değilse sabit olursa ön dirençler bağlayarakta devir sayısı ayarı yapılabilir. Fakat, bu durumda ön dirençlerde çok büyük joule kayıpları meydana gelecektir ve bu istenmeyen bir durumdur.

Bağlantı Şeması



Deneyin Yapılışı

1. Şekildeki bağlantıyı kurunuz ve ilgili öğ retim elemanına kontrol ettirmeden kesinlikle enerji vermeyiniz.
2. Motor küçük bir yükte yüklenir.
3. Devir sayısı yüksek değilse devir biraz daha arttırılır.
4. Motor kademe kademe yüklenir.
5. Her yük için I ve n değerleri tabloya kaydedilir.
6. Yükleme nominal akımın 1.2 katına kadar devam edilir.
7. Alınan değerlere göre seri motorun $n = f(I)$ eğrisi çizilir.

Deneyde Kullanılan Aletler

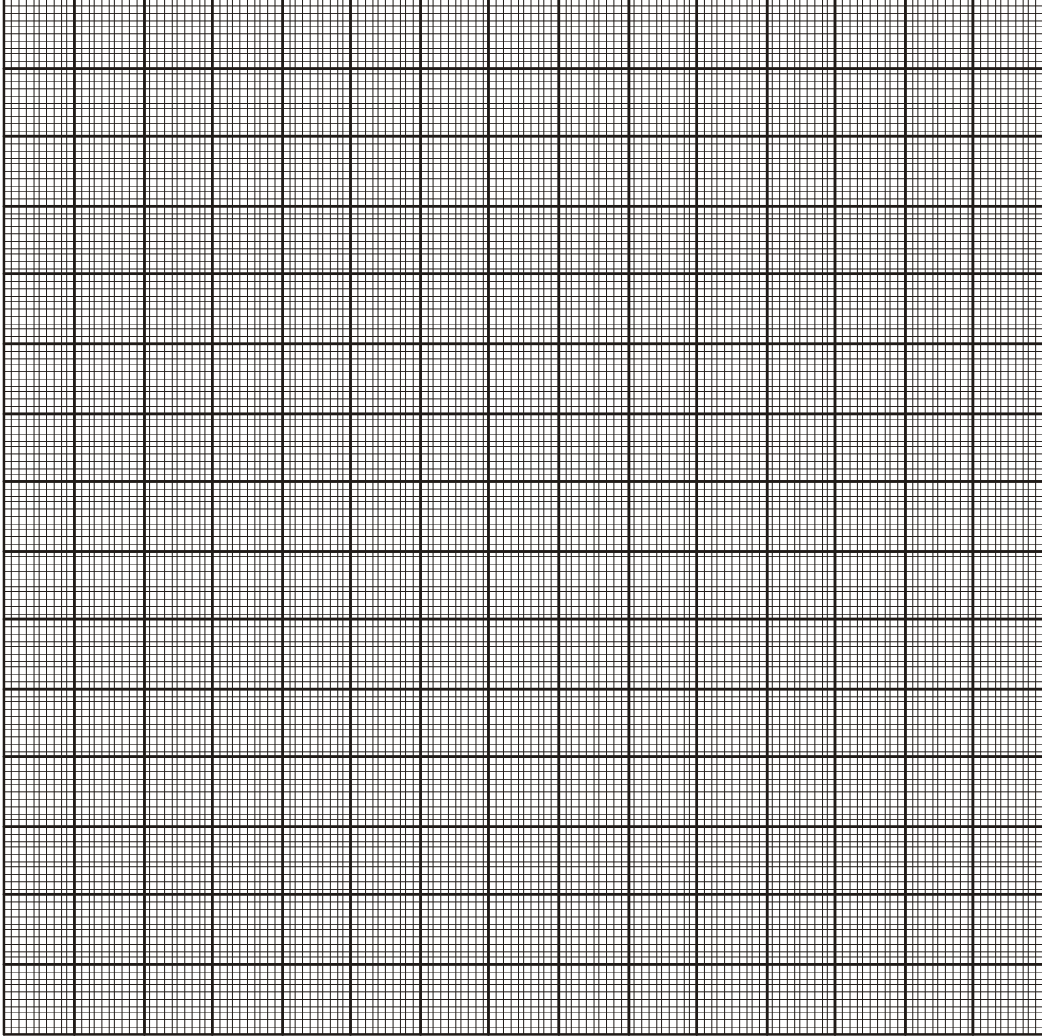
Sıra No	Lab.No	Aletin Cinsi	Özellği	Ölçme Alanı
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Deneyde Alınan Değerler

Gözlem	U (Volt)	n (d/dk)	I (Amper)	M (Nm.)
1	SABİT			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Sorular ve Yanıtlar

1-) Deneyden aldığınız değerlerle seri motor dış ve moment karakteristiklerini çiziniz.



Ölçek :

2-) Seri motor yükü azaldıkça devir sayısı niçin yükselir?

3-) Seri motor momentinin yükle artmasının sebebi nedir?

4-) Seri motorlar nerelerde kullanılır?

Deney No : 11

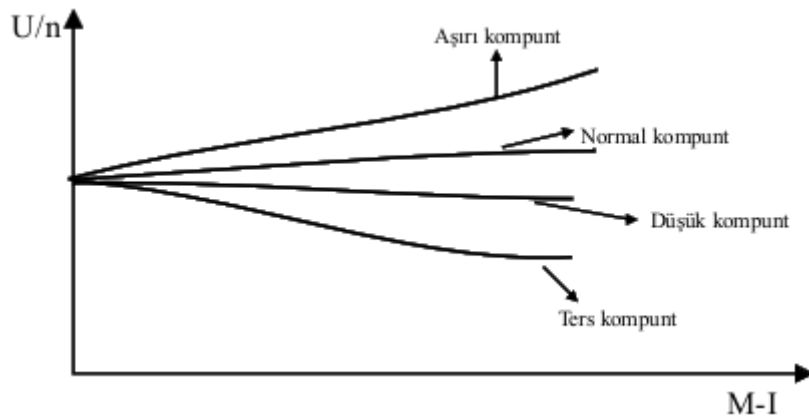
Deney Adı : Kompunt Dinamo Dış Karakteristiği

Teorik Bilgi

Kompunt dinamolar seri ve şönt sargıların bir arada kullanıldığı makinalardır. Bu dinamodaki seri ve şönt sargıların yapıları aynen seri ve şönt dinamolarda olduğu gibidir. Kompunt dinamolar kutup bağlantılarının durumuna göre ikiye ayrılırlar. Seri sargı manyetik alanı şönt sargı alanını destekleyecek şekilde bağlanırsa bu tip kompunt dinamolara “eklemeli (yukarı) kompunt dinamo” adı verilir. Seri sargı manyetik alanı şönt sargı alanını yok edecek şekilde bağlanırsa, bu tip kompunt dinamolara “ters (eksiltmeli) kompunt dinamo “ adı verilir, Kompunt dinamolarda seri sargı üzerinden yük akımı geçer. Boş çalışmada seri sargının hiç bir etkisi olmadığından boş çalışma eğrisi aynen şönt dinamodaki gibi çıkar. Bu nedenle sadece dış çalışma karakteristiği incelenecektir.

Kompunt Dinamonun Dış Karakteristiği

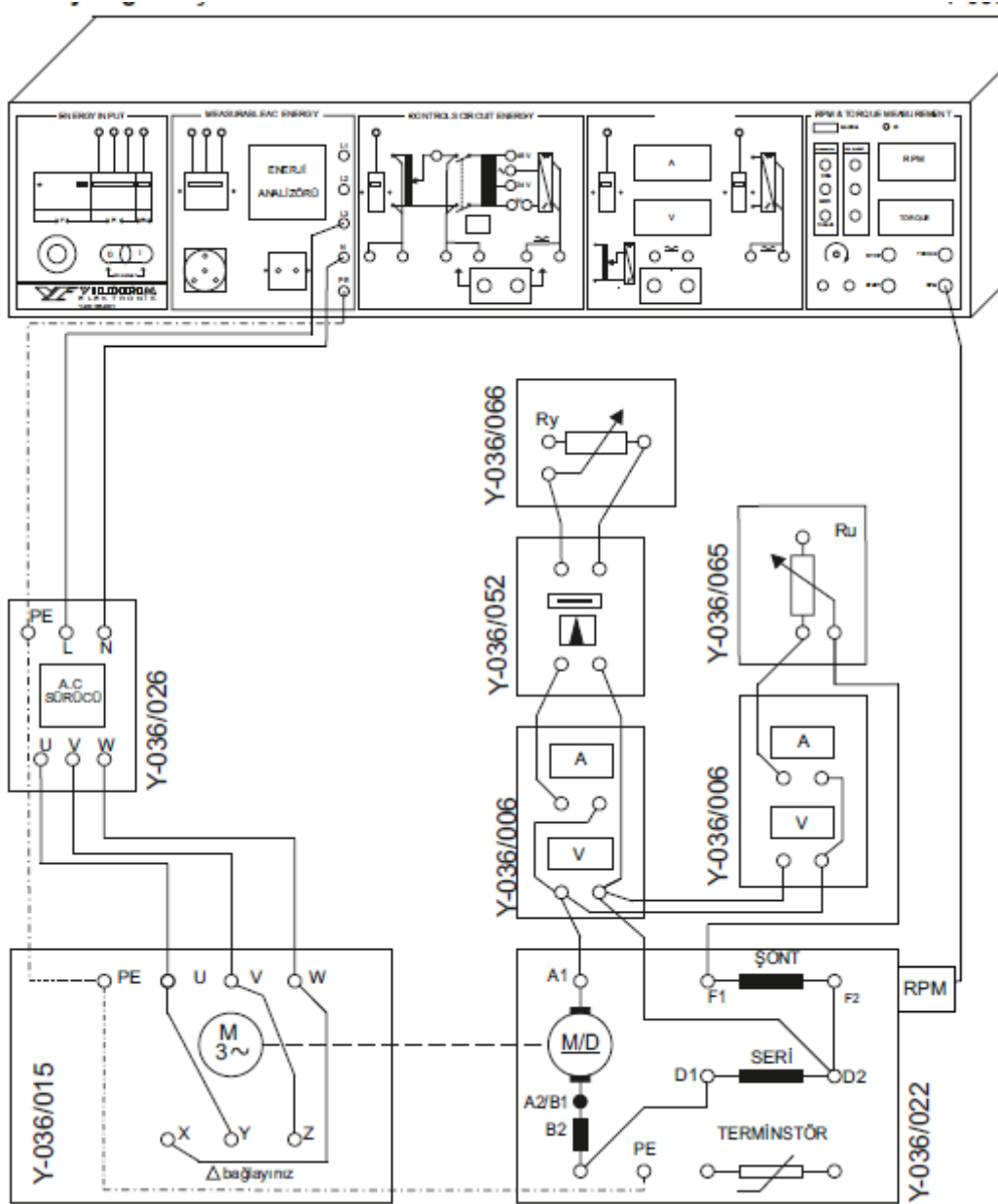
Devir sayısı ve şönt uyartım devresi direnci sabitken, yük akımı ile kutup gerilimi arasındaki bağıntıdır. $n=\text{sabit}$ ve R_s+R_m : sabit iken, $U=f(I_y)$ Yukarıda belirtilen iki tip bağlantı yapılarak yukarıdaki eğriler çizilirse Şekil-1 ‘deki eğriler elde edilir. Bu eğriler incelenirse eklemeli kompunt dinamolarda yük akımı arttıkça kutup geriliminin yükseldiği görülür. Seri sargıdan yük akımı geçtiğinden bu akım arttıkça seri sargı manyetik alanı (ϕ_s) artar. Toplam manyetik alan seri ve şönt alanların toplamı ($\phi=\phi_s+\phi_s$) olduğundan toplam alanda artar. $E=K.\phi.n$ olduğundan gerilimde bir artış olur. Ters kompunt dinamolarda ise toplam alan iki sargının oluşturduğu akının farkıdır ($\phi=\phi_s-\phi_s$) Bu nedenle yük akımı arttıkça toplam alan büyük miktarda azalır ve kutup geriliminde büyük düşmeler görülür.



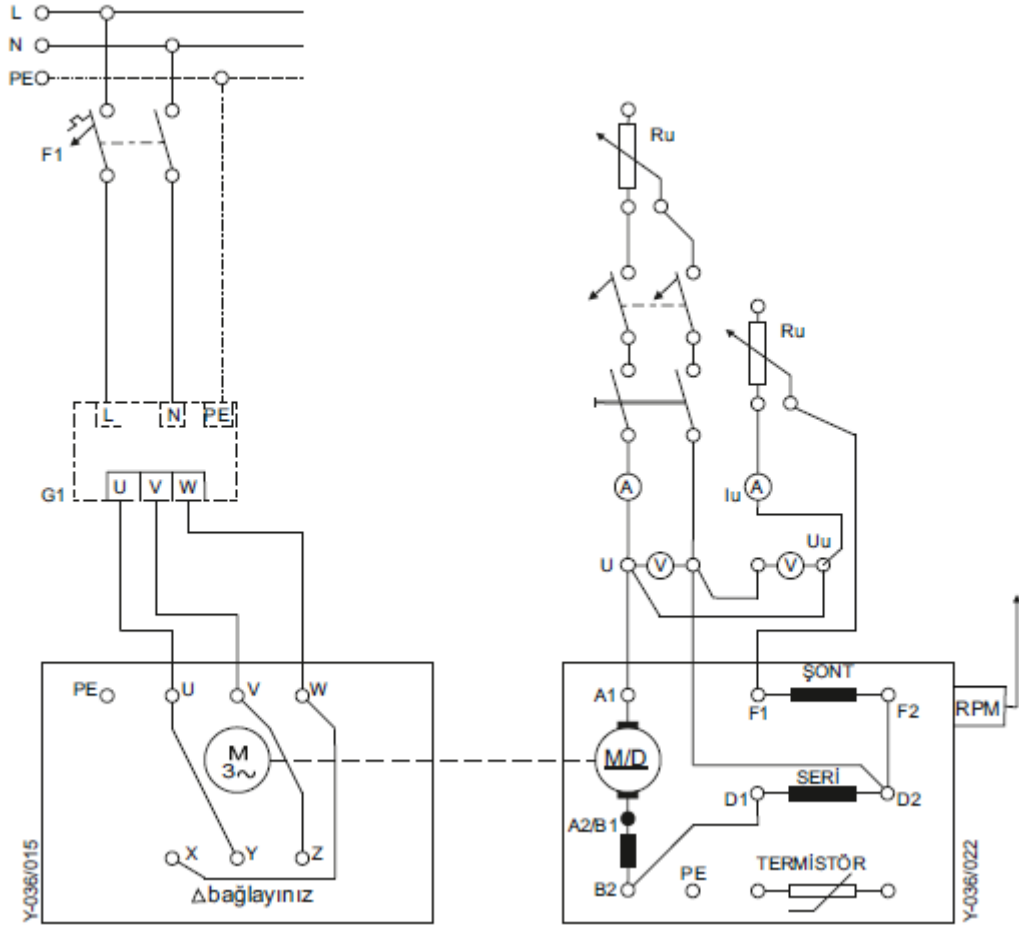
Şekil 11.1 Kompunt dinamonun çıkış karakteristik eğrileri

Eklemeli kompunt dinamolarda seri sargı sadece şönt dinamodaki gerilim düşümlerini karşılayacak şekilde sarılırsa yük akımı arttıkça gerilim sabit kalır. Bu tip eklemeli kompunt dinamlara orta(normal) kompunt dinamo adı verilir.

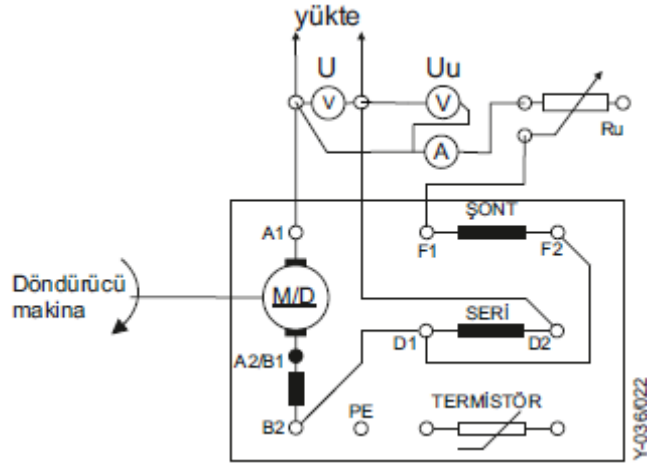
Bağlantı Şeması



Şekil 11.2 D.C Kompunt dinamonun yükte çalışması deney bağlantı şeması



Şekil 11.3 D.C Kompunt dinamonun (eklemeli) yükte çalışma deney bağlantı şeması



Şekil 11.4 D.C Kompunt dinamonun (eksiltmeli) bağlantı şeması

Denevin Yapılışı

- 1-Şekildeki bağlantıyı kurunuz ve ilgili öğretim elemanına kontrol ettirmeden kesinlikle enerji vermeyiniz.
- 2-Dinamo nominal devir sayısında döndürülür.
- 3-Uyartım direnci ayar edilerek gerilim nominal değerine ayarlanır.

4-Bu aşamadan sonra uyartım direnci değiştirilmez.

5-Yük direnci devreye kademe kademe girilerek, akımın kademe kademe artması sağlanır.

6-Her kademede U ve I değerleri tabloya kaydedilir.Yüklemeye, nominal yük akımının 1,2 katına kadar devam edilir.

7-Bu işlemler kompunt dinamonun her bağlantı şekli için yapılır.

8-Deneyde alınan değerlere göre $U=f(I)$ eğrisi çizilir.

Deneyde Kullanılan Aletler

Sıra No	Lab. No	Aletin Cinsi	Özelliği	Ölçme Alanı
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Deneyde Ölçülen Değerler

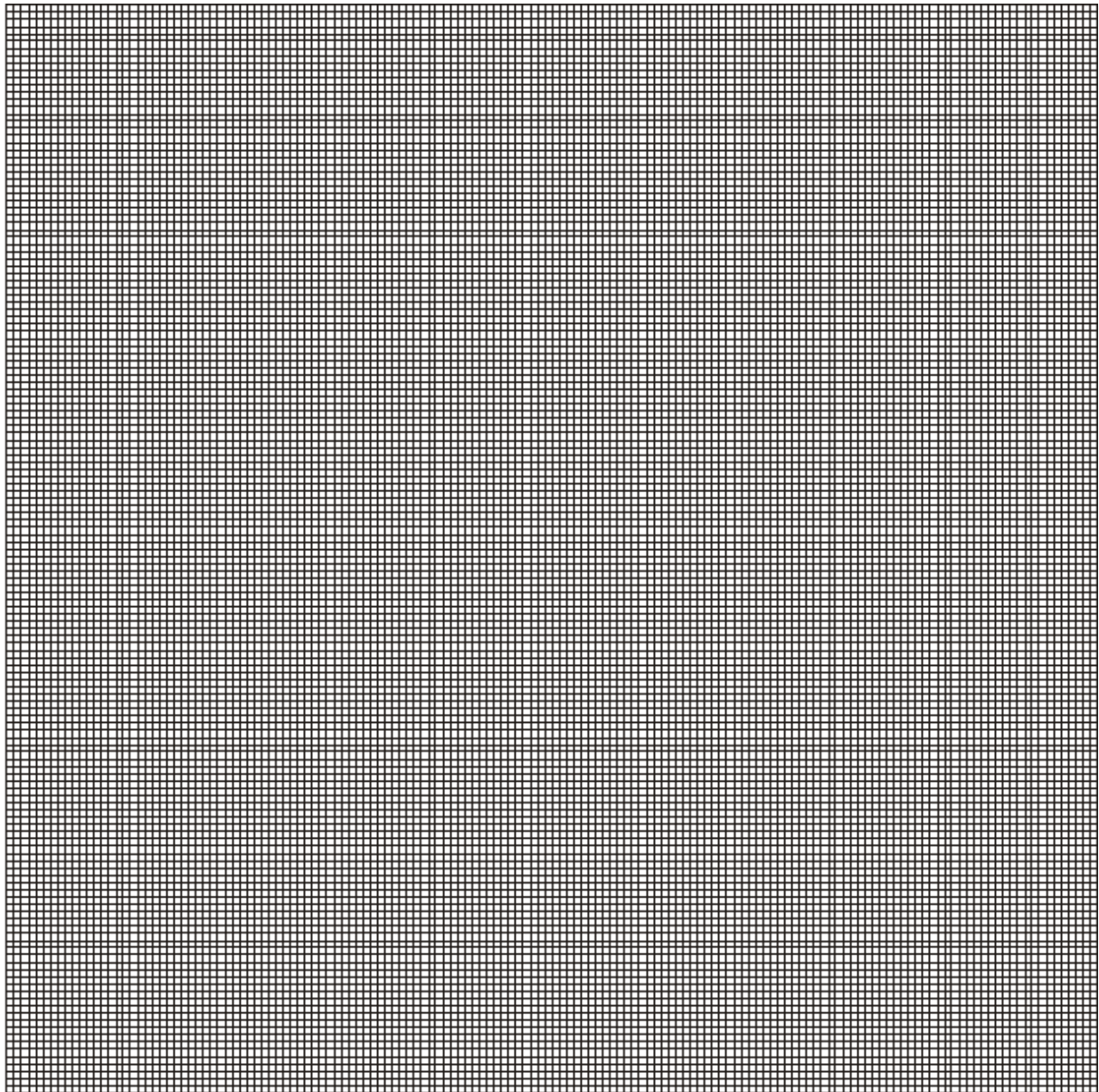
Gözlem No	Bağlantı Tipi	U (V)	I _u (A)	n(d/dk)	I(A)
1	EKLEMELİ KOMPUNT			SABİT	
2					
3					
4					
5					
6					
7	ORTA KOMPUNT				
8					
9					
10					
11					
12					
13	EKSİLTMEİ KOMPUNT				
14					
15					
16					
17					
18					

Sorular ve Cevaplar

1-Kompunt dinamolarda seri sargının özellikleri nasıl belirlenir?

2-Kompunt çalışan bir dinamonun hangi tip kompunt bağlantıda olduğu nasıl anlaşılır?

3-Deneyde alınan değerlerden kompunt dinamonun dış karakteristik eğrilerini çiziniz.



Deney No : 12

Deney Adı : Kompunt Motor Dış Karakteristiği

Teorik Bilgi

Kompunt motor dış karakteristiği; motora uygulanan kutup gerilimi ve sabit şönt uyarım akımında, yük akımı ile devir sayısı arasındaki bağıntıya denir.

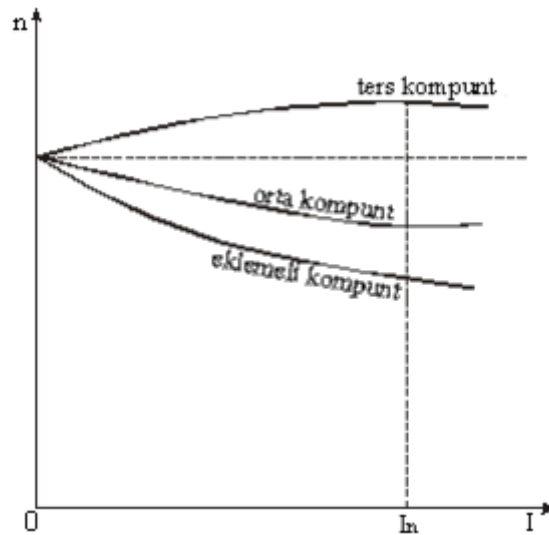
Kompunt motorlar eklemeli(üst), orta ve eksiltmeli(ters) kompunt olmak üzere üçe ayrılırlar.Yapıları aynen dinamolara benzer.

Eklemeli ve orta kompunt dinamolarda seri sargı alanı (ϕ_s) şönt sargı alanını (ϕ_{ϕ}) destekler.Toplam manyetik akı $\phi_t = \phi_s + \phi_{\phi}$ dir.Seri sargı alanı yük akımının bir fonksiyonudur. $\phi_s = f(I)$.Şönt sargı alanı ise uyarım akımı tarafından oluşturulur.Deneyde uyarım akımı sabit tutularak ϕ_{ϕ} alanı sabit tutulur. Yük akımı arttıkça ϕ_s alanı arttığından toplam akı sürekli artar.Devir sayısı ise,

$n = (U - I_a.R_a) / (K \cdot \phi_t)$ formülüne göre akıyla ters orantılı olduğundan çok fazla miktarda azalır. Orta kompunt dinamolarda da devir sayısı yük akımıyla şönt dinamoya oranla daha fazla düşmektedir.

Ters kompunt dinamolarda ise toplam alan iki alanın farkı şeklinde oluşur. $\phi_t = \phi_{\phi} - \phi_s$ dir.Bu nedenle yük akımı arttıkça toplam akı azaldığından devir sayısı yükselir.

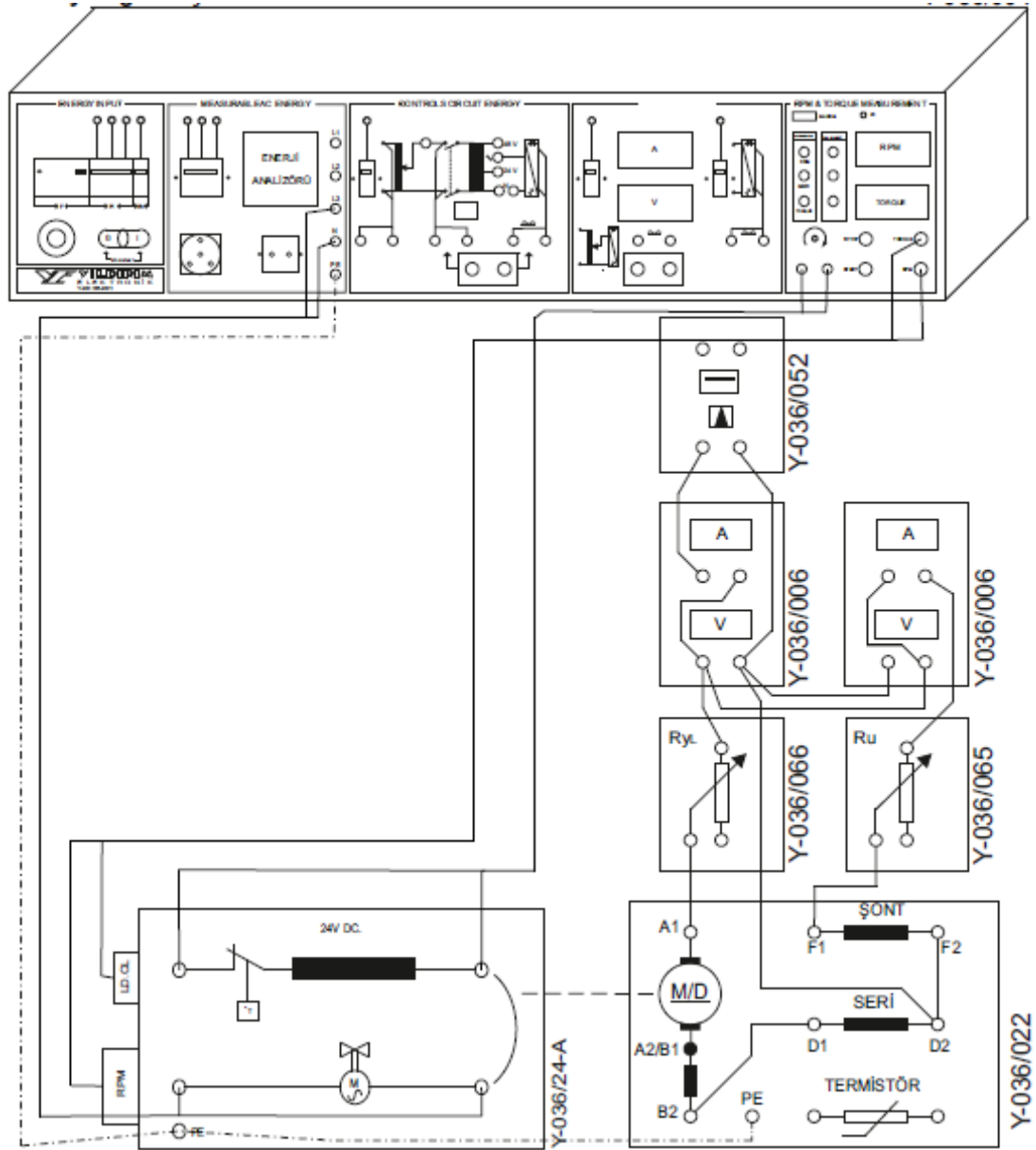
Kompunt motorların dış karakteristik eğrileri Şekil-12.1'de görülmektedir.



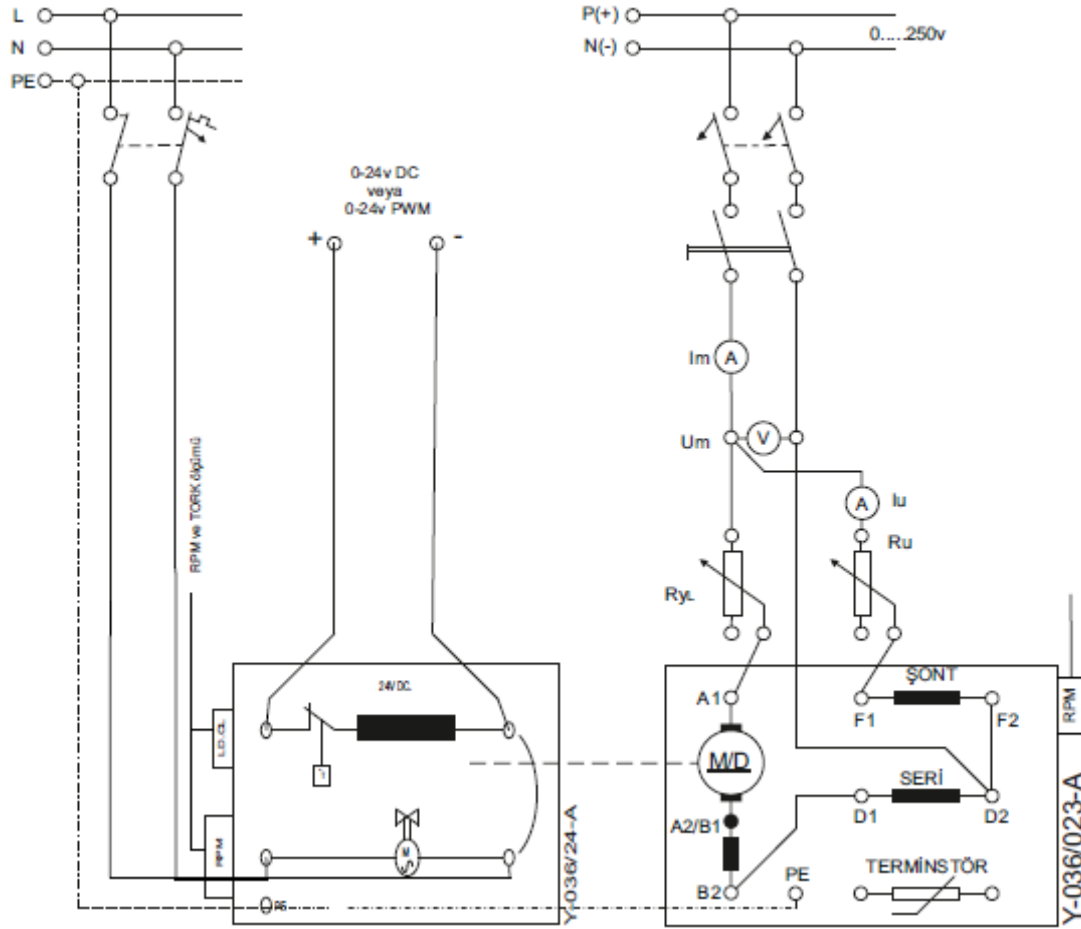
Şekil-12.1 Kompunt motor dış karakteristiği

Deney yapılırken öncelikle motor nominal devirde nominal akımı ile yüklenerek uyarım direnci sabitlenir. Daha sonra motorun tüm yükü kaldırılarak boştaki devir sayısı ölçülür. Motor kademe kademe yüklenerek her kademedeki yük akımı ve devir sayısı kaydedilir. Her üç motor içinde aynı işlemler tekrar edilerek $n=f(I)$ grafikleri elde edilir.

Bağlantı Şeması



Şekil 12.2 D.C Kompunt motorun yükte çalışması deney bağlantı şeması



Şekil 11.3 D.C Kompunt motor yükte çalışma deney bağlantı şeması

Deneyin Yapılışı

- 1-Şekildeki bağlantıyı kurunuz ve ilgili öğretim elemanına kontrol ettirmeden kesinlikle enerji vermeyiniz.
- 2-D.C kompunt motora nominal gerilimini uygulayıp(R_{yL}) yol verme reostası ile yol veriniz.
- 3-D.C kompunt motoru, (R_u) uyarım reostası ile nominal devrine ayarlayıp U_m , I_m , I_u , n değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- 4-Manyetik toz freni D.C beslemesini kademe kademe arttırarak motoru dinamik yükle, motor nominal değerine kadar yükleyiniz. Her konumda U_m , I_m , I_u , n , N_m değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- 5-D.C kompunt motoru manyetik fren yardımıyla nominal yükün 1.2 katına kadar yükleyiniz. Bu konumda U_m , I_m , I_u , n , N_m değerlerini gözlemleyip kaydediniz.
- 6-D.C kompunt motor bağlantısını eksiltmeli kompunt yapınız.
- 7-Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.Reostaları ilk konumuna getiriniz.

Deneyde Kullanılan Aletler

Sıra No	Lab. No	Aletin Cinsi	Özelliği	Ölçme Alanı
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Deneyde Ölçülen Değerler

Gözlem No	Bağlantı Tipi	U (V)	I _u (A)	n(d/dk)	I(A)
1	EKLEMELİ KOMPUNT			SABİT	
2					
3					
4					
5					
6					
7	ORTA KOMPUNT				
8					
9					
10					
11					
12					
13	EKSİLTMEİİ KOMPUNT				
14					
15					
16					
17					
18					

Sorular ve Cevaplar

- 1-Deneyden aldığınız değerlerle kompunt motorların dış karakteristik eğrisini çiziniz?
- 2-Kompunt motor boşta çalışırken devir sayısı nasıl değişir?
- 3-Yükle devir sayısının sabit kalması istenirse seri sargının sarım sayısı nasıl hesaplanabilir? Araştırınız.
- 4-Ters kompunt motorda ilk kalkınma anında yol verme direncinin hızlı bir şekilde devreden çıkarılmasının sakıncası nedir?
- 5-Kompunt olarak çalışan bir motorun hangi tip olduğu nasıl anlaşılabilir?

