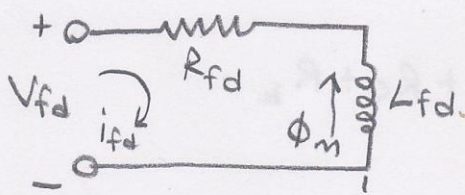
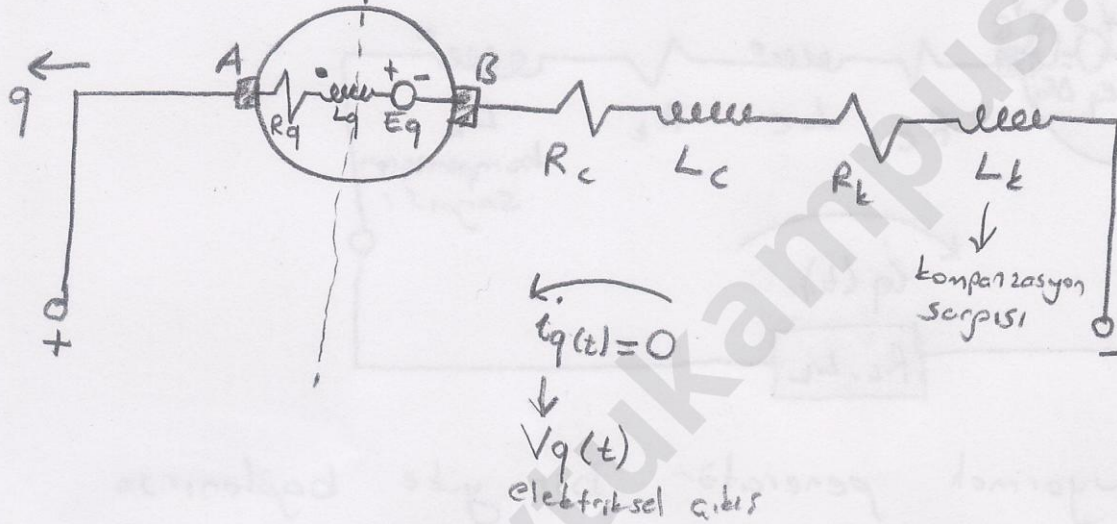


## DAM'ın Uyarma Şekilleri ve Elektriksel Esdeğer Devresi

1- a) Serbest uyarmalı generatörün elektriksel esdeğer devresi



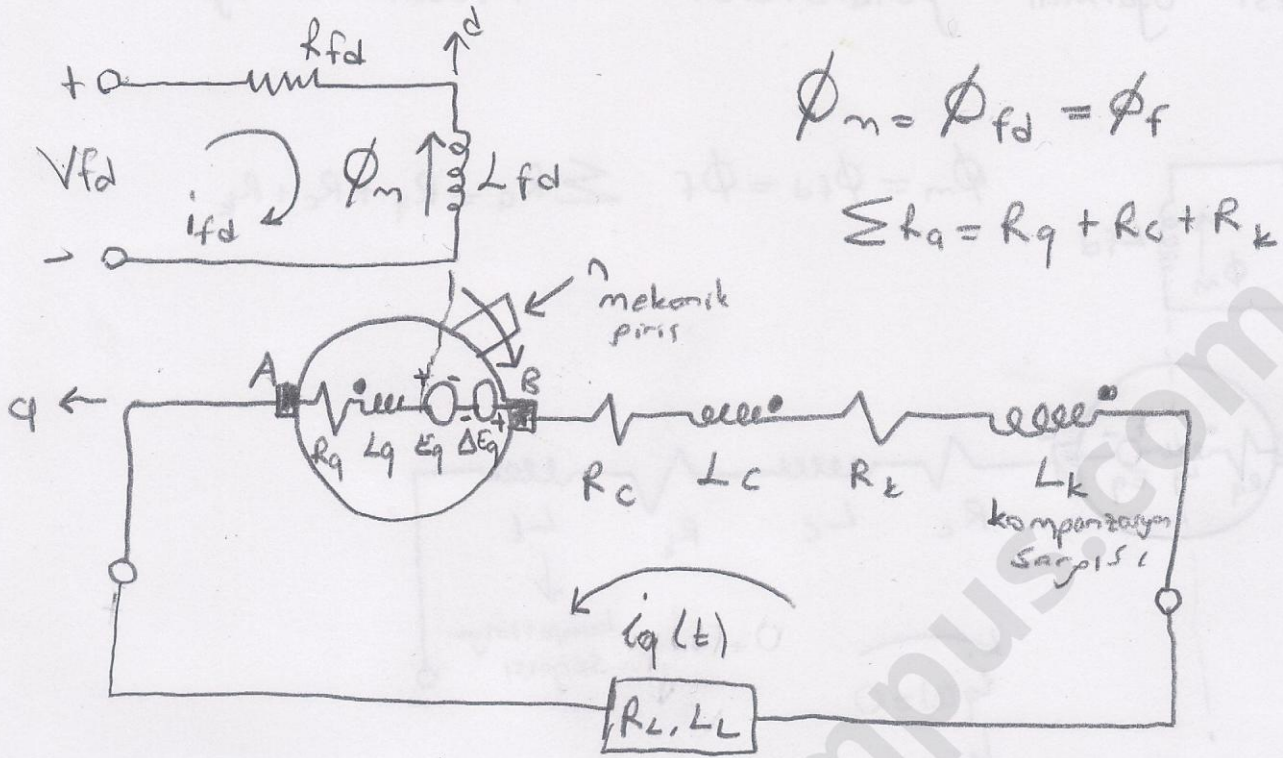
$$\Phi_m = \Phi_{fd} = \Phi_f \quad \Sigma R_g = R_g + R_c + R_k$$



Not= Şekilde  $2p=2$  kutuplu serbest uyarmalı generatörün basta çalışmasına ait elektriksel esdeğer devresi görülmektedir. Makinenin 1. lineer bölgede çalıştığı, sabit devirle döndürüldüğü kabul edilmiştir.



1-b) Serbest uyarmalı jeneratörün yüklü çalışmasına ait elektrik eşdeğer devresi



Serbest uyarmalı jeneratör bir yüke bağlanırsa endüsi sargısında  $i_q(t)$  akımı geçer. Bu akım endüsi alanını deşürür. Endüsi alanı, uyarma alanını etkileyerek uyarma alanının şeklini bozulmasına ve bir miktar zayıflamasına neden olur. Endüside endüktlenen hareket perilimi uyarma alanı tarafından meydana geldipinden uyarma alanının zayıflaması hareket perilininin bir miktar kışılmasına neden olur. Bu kaşılma  $\Delta E_g$  ile gösterilir.

Geçici çalışma için kendinden uyarmalı makinelere ait elektriksel eşdeğer devre sembri çizilmek istendiğinde temel olarak serbest uyarmalı makina için verilen uyarma ve endüsi elektriksel eşdeğer devreleri sânt uyarmalı da birbirine paralel, seri uyarmalı da seri komput uyarmalı da hem seri hem sânt olarak bağlanır.

\* Gerilim Denklemi

$$E_g = E_a = k_e \cdot \Phi_{fd} \cdot n$$

↳ Uygama Alanı

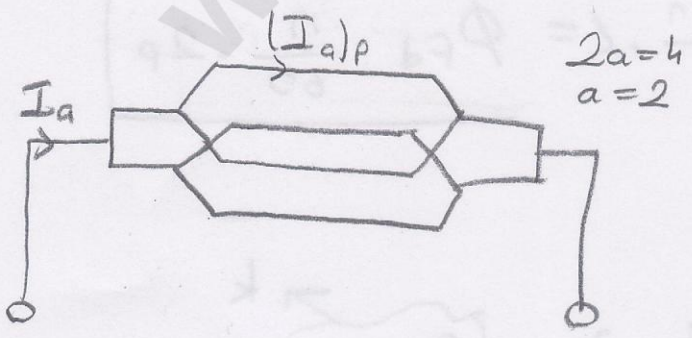
Doğru Akım Makinalarında Endüklenen Gerilimin (Motor Çalışmadığı Zıt EMK'nin) ifadesi

En basit sargı elemanı iletkenidir. İki iletken seri bağlanarak bir sarım meydana getirir. Sarımlar seri bağlanarak bobinler, bobinler de seri bağlanarak paralel kolları meydana getirir. Paralel kollar, paralel bağlanarak endüvi sargılarını meydana getirir. Endüvi sargıları, yapıları bakımından 2'ye ayrılır:

- 1) Bükümlü (Paralel)
- 2) Dalgalı (Seri)

Bükümlü sargılarda,  $2a$ : paralel kol sayısıdır, kutup sayısı kadar paralel kol ve fırça vardır.

Dalgalı sargılarda  $2a$ : paralel kol ve 2 tane fırça vardır.



$Z$  = Endüvideki toplam iletken sayısı

Endüide birçok iletken olduğuna ve bu iletkenler her an yönü ve şiddeti değişen bir alan etkisi altında bulunduğuna göre fırçalar arasında elde edilecek elektromotor kuvvetin değeri aşağıdaki gibi bulunur.

$$e = B \cdot l \cdot v$$

↳ Manyetik Akı Yoğunluğu

$$B = \frac{\Phi_{fd}}{S}$$

$D_a$  = endüi çapı

Endüi çevre alanı:  $\pi \cdot D_a \cdot l$

Bir kutba karşılık gelen endüi çevre alanı =  $\frac{\pi \cdot D_a \cdot l}{2p}$

$$B = \frac{\Phi_{fd} \cdot 2p}{\pi \cdot D_a \cdot l}$$

$$v = \frac{D_a}{2} \cdot \omega = \frac{D_a}{2} \cdot \frac{2\pi \cdot n}{60} = \frac{D_a \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$e = B \cdot l \cdot v = \frac{\Phi_{fd} \cdot 2p}{\pi \cdot D_a \cdot l} \cdot \frac{D_a \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot l = \Phi_{fd} \cdot \frac{n}{60} \cdot 2p$$

↳ Bir iletkende endüklenen e.m.k.

$$E = e \cdot \frac{z}{2a} = \Phi_{fd} \cdot \frac{n}{60} \cdot 2p \cdot \frac{z}{2a} = \left( \frac{z}{60} \cdot \frac{p}{a} \right) \cdot \Phi_{fd} \cdot n$$

$\nearrow k$

↳ Endüide endüklenen gerilim

Endü: Reaksiyonu = Endü: sarjlarının ürettiği manyetik alanın ana kutuplar tarafından üretilen manyetik alan dağılımını bozmasına denir. Makinenin çalışmasını olumsuz yönde etkiler. Bu iki alan birbirini olumsuz etkilemesi için iki eksenleri farklı düzlemde dik açıdan farklı bir açı ile girer. Bu durumda düzlemlerden geçen akı miktarı azalır, generatörün milinde endüklenen perilem azalır ve çıkış perilemi düşer. Ana kutuplarda bazı kısımlarda akı yoğunluğu olur ve akı yoğunluğu arasında manyetik doyuma meydana gelir.

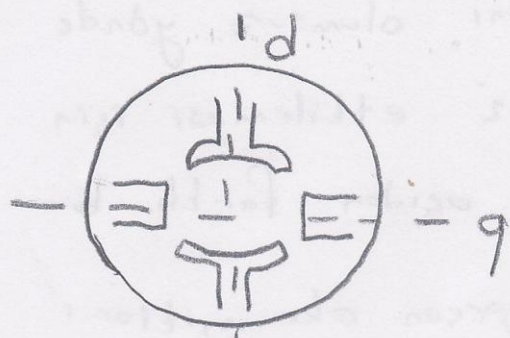
### D.A.M'da Eksenlerini ve Açılarını Gösterilmesi

D.A.M'da makineye ait sarjların oluşturduğu alanlar bakımından 2 eksen tanımlanır:

a) Boyuna Eksen (d, direct eksen): Makinenin esas kutuplarından geçen ve esas (ana) kutupların oluşturduğu alan yönünde olan eksenidir. Bu eksen üzerindeki toplam alan endüvi perilemini endüklür.

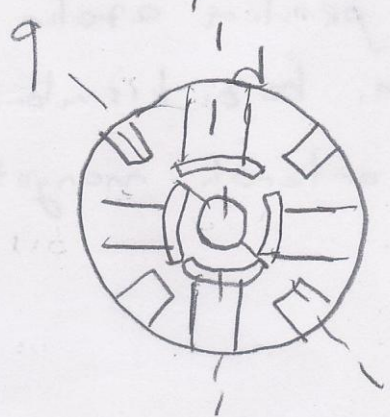
b) Enine Eksen (q, quadrant eksen): Makinenin fırçalarından, yardımcı kutuplarının ortasından geçen ve boyuna eksene diktir. Enine eksen üzerine yardımcı kutuplar yerleştirilir. Yardımcı kutupların üzerindeki sarjların oluşturduğu alan,

endüvi sarjalarının oluşturdığı abana ters yöndedir,  
d eksenini ile q eksenini arasında her zaman 90°'lik  
elektiriksel açı vardır.



$$2p = 2$$

$$T = p \cdot \gamma = 1 \cdot 90^\circ = 90^\circ$$



$$2p = 4$$

$$T = p \cdot \gamma = 2 \cdot 45^\circ = 90^\circ$$

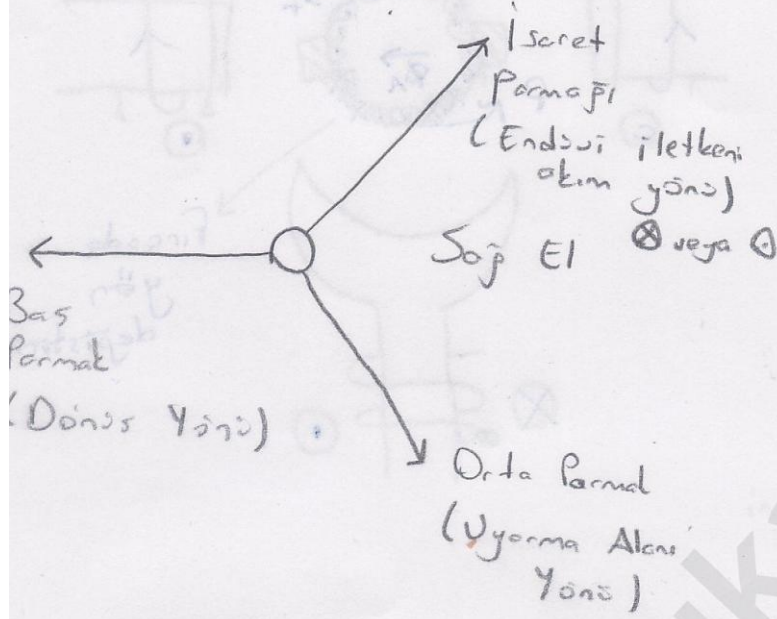
Uyarma Akısının, Endüvi Akımının, Endüvi Akısının  
Yönünün Bulunması, Dönüş Yönünün Bulunması

Motor çalışmada da, jeneratör çalışmada da dönüş  
yönünün bulunması için, sağ el kullanılır.

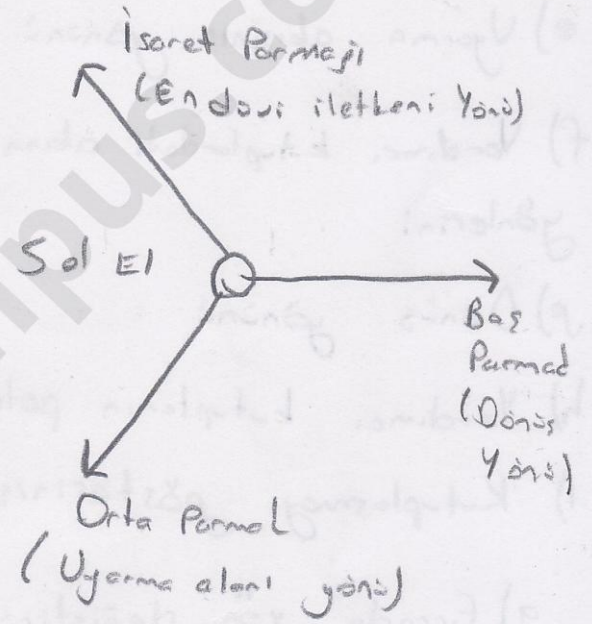
Endüvi akımı ve akısının yönü için; sağ elin  
4 parmağı babinde geçen akım yönüne gösterecek  
şekilde endüvi ayağı içine alınırsa baş parmak  
endüvi akımının ( $I_A$ ) ve akısının ( $\phi_A$ ) yönünü gösterir.

\* Uyarma Akısının Yönü İsmi: Sağ elin 4. parmağı kutuptaki akım yönünde olacak şekilde kutup oluşumuna alınırsa bas parmak akımın yönünü gösterir ( $\Phi_{fd}$ )

### a) Motor Çalışma



### b) Generatör Çalışma



- $\otimes \odot$  Endüvi iletkenlerinde akım yönü
- $I_a$  Endüvi akımının yönü
- $\Phi_a$  Endüvi akısının yönü (Endüvi alanının yönü)
- $\Phi_{fd}$  Uyarma akısının yönü (Uyarma alanının yönü)

•  $n_{motor}$  Motorun dönüş yönü

•  $I_{fd}$  Uyarma akımı

•  $N.S$  Kutuplaşma

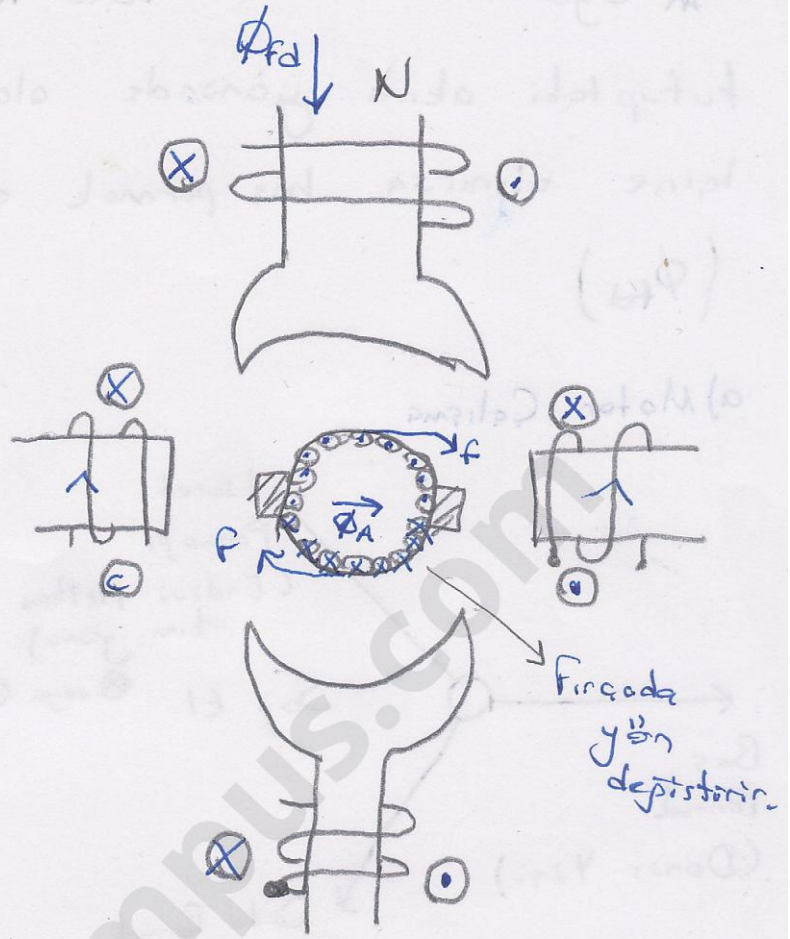
•  $n_s$  Yardımcı kutuplar

NOTE =  $\Phi_{fd}$  akısının girdiği kutup daima N kutbudur. Akımın çıktığı kutup ise S kutbudur.

örnek=

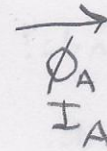
Şekildeki döşru akım motorunun;

- Endüsi iletkenlerini;
- Endüsi akımının yönü;
- Endüsi akımının yönü;
- Ana kutuplardaki akım yönlerini;
- Uyarma akımının yönü;
- Yardımcı kutuplardaki akım yönlerini;
- Döşüs yönü;
- Yardımcı kutupların polaritelerini;
- Kutuplaşmayı gösteriniz.

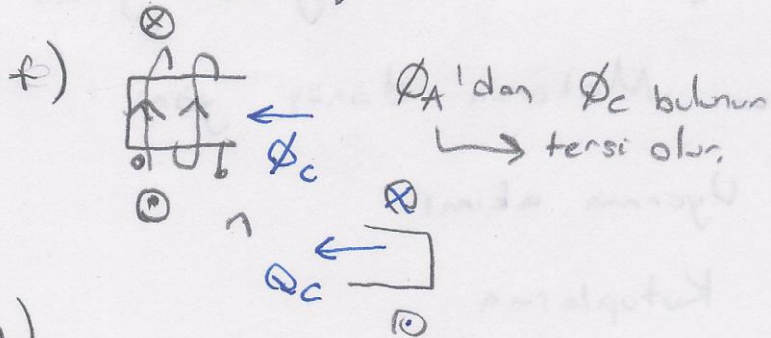
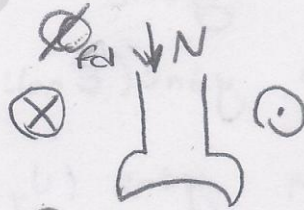


a) Fırçada yön deşistirir:  $\odot$  ve  $\otimes$

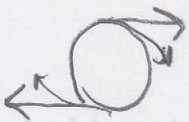
b) 4 parmak ıce, bas parmak endüsi akımı



c) N verilmiş, Akı pirisi  $\Phi_{fd}$



d) Motor döşüs yönü

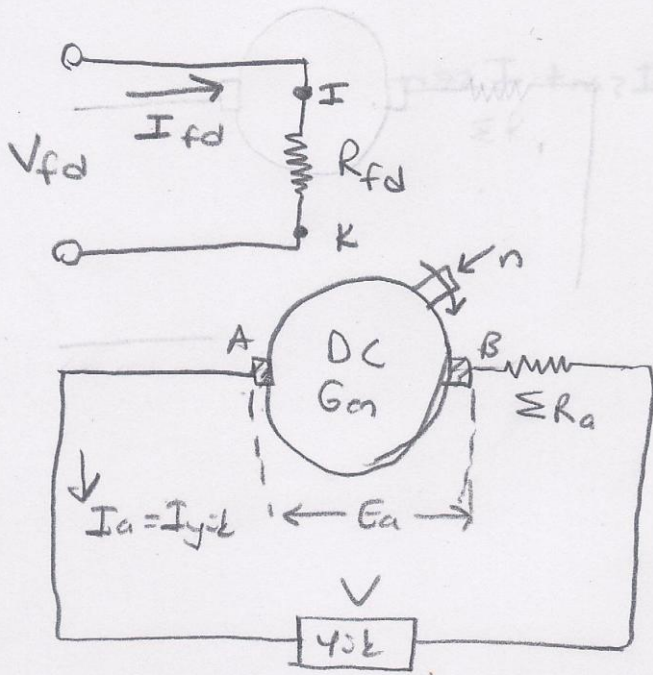


e) N-n-S-s döşüs yönüne göre kutupları yazmak



# Sürekli Çalışma Esdeğer Devreleri

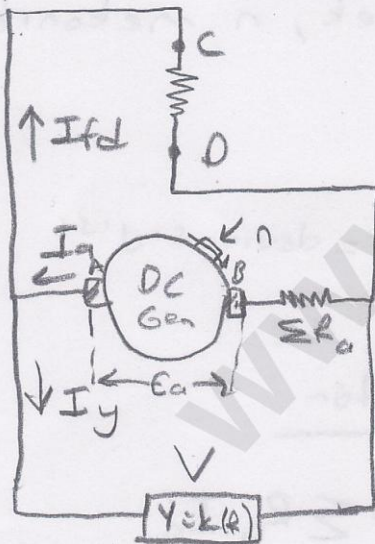
## \* Serbest Uyarmalı Gen.



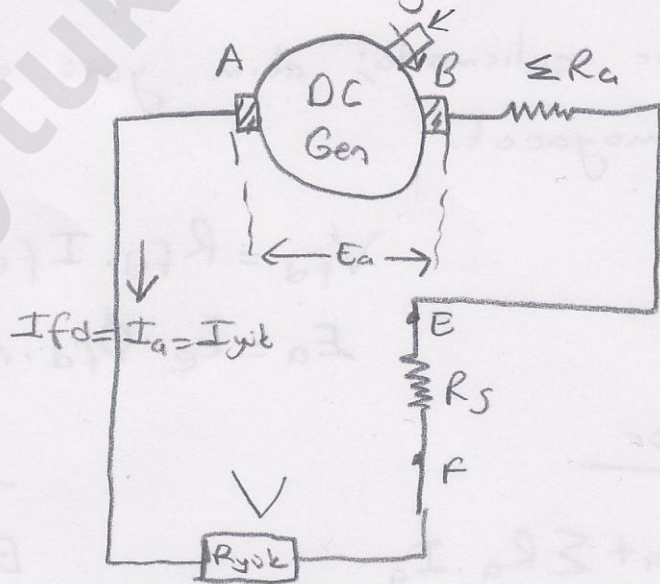
A-B = Endüzi  $V_e$  leri

I-K = Serbest Uyarma Soruldu

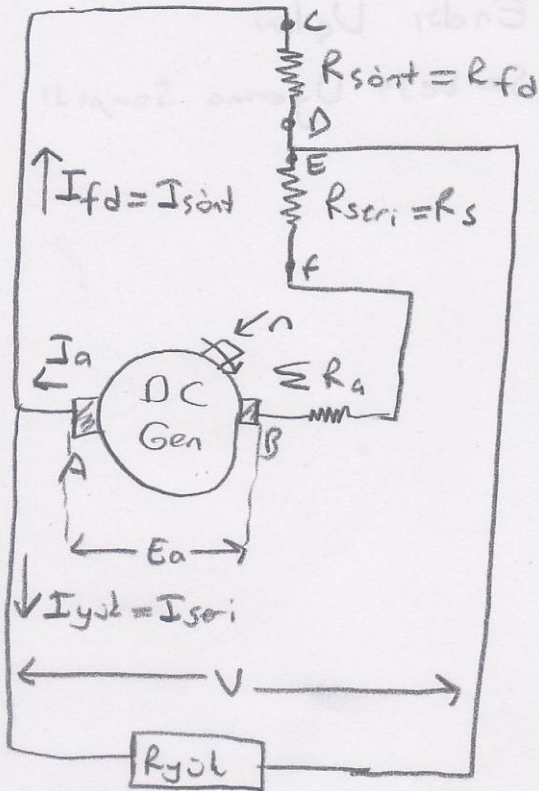
## \* Şönt Uyarmalı Gen.



## \* Seri Uyarmalı Gen



## \* Kompound Hyoramlı Gen.



$$I_a = I_{seri} + I_{seri}$$

\* Motor çalışmada; akım yönü değişecek,  $n$  mekanik hız olmayacak.

$$V_{fd} = R_{fd} \cdot I_{fd}$$

$$E_a = k_e \cdot \phi_{fd} \cdot n$$

$n = \text{devir sayısı}$

Motor

$$V = E_a + \sum R_a \cdot I_a$$

$$n = \frac{V - \sum R_a \cdot I_a}{\phi_{fd} \cdot k_e}$$

$$V > E_a$$

Generatör

$$E_a = V + \sum R_a \cdot I_a$$

$$n = \frac{V + \sum R_a \cdot I_a}{k_e \cdot \phi_{fd}}$$

$$E_a > V$$

$$\sum R_a = R_g + R_c + R_e$$

Ödev

4 kutuplu döşru akım makinası jeneratör olarak çalışmaktadır. Yardımcı kutupları da bulunan bu döşru akım makinasında d eksenı üzerinde bulunan ana kutuplardan rotorun üst kısmında kalan kutuplar uyarma akısının yönü yukarıdan aşağıya döşrudür. Aynı kutba karşılık gelen endüi iletkenlerindeki akım yönü  $\otimes$  şeklindedir. Buna göre;

- Ana kutuplardaki akım yönlerini
- " " " " akı yönlerini
- Yardımcı kutuplardaki akı ve akım yönlerini
- Endüi iletkenlerindeki akım ve akı yönlerini
- Kutupların polaritelerini
- Jeneratörün döşru yönünü bulun.
- Kutuplaşmayı bulunuz.