



# FUNDAMENTALS OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING

## CHAPTER-6 SOLUTION

## પ્રકરણ-6 ટ્રાન્સફોર્મર અને મશીનો

### 2 ગુણના પ્રશ્નો

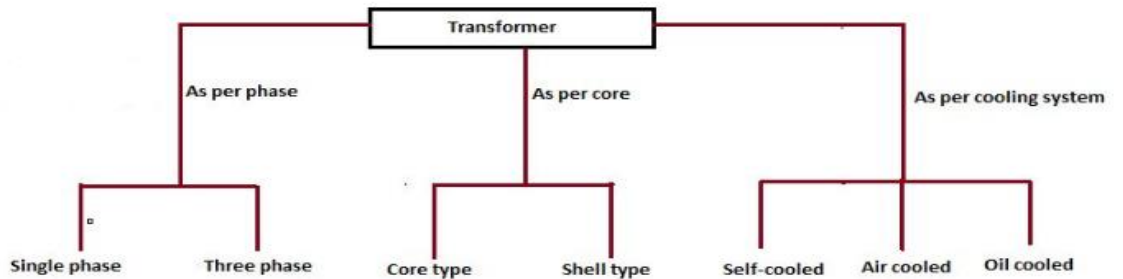
#### 1. ટ્રાન્સફોર્મર વ્યાખ્યાયિત કરો.

ટ્રાન્સફોર્મર એ એક ઉપકરણ છે જેનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રિક ઊર્જાના પાવર ટ્રાન્સમિશનમાં થાય છે. ટ્રાન્સમિશન કરંટ એસી છે. તે સામાન્ય રીતે સર્કિટ વચ્ચે AC ની આવૃત્તિમાં ફેરફાર કર્યા વિના સપ્લાય વોલ્ટેજ વધારવા અથવા ઘટાડવા માટે વપરાય છે. ટ્રાન્સફોર્મર ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન અને મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્શનના મૂળભૂત સિદ્ધાંતો પર કામ કરે છે .

#### 2. ટ્રાન્સફોર્મરના પ્રકારો જણાવો.

ટ્રાન્સફોર્મર્સનો ઉપયોગ પાવર જનરેશન ગ્રીડ, ડિસ્ટ્રિબ્યુશન સેક્ટર, ટ્રાન્સમિશન અને ઇલેક્ટ્રિક એનર્જીના વપરાશ જેવા વિવિધ ક્ષેત્રોમાં થાય છે. ટ્રાન્સફોર્મર્સના વિવિધ પ્રકારો છે જે નીચેના પરિબલોના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવ્યા છે;

- વર્કિંગ વોલ્ટેજ રેન્જ.
- કોરમાં વપરાતું માધ્યમ.
- વિન્ડિંગ વ્યવસ્થા.
- સ્થાપન સ્થાન.



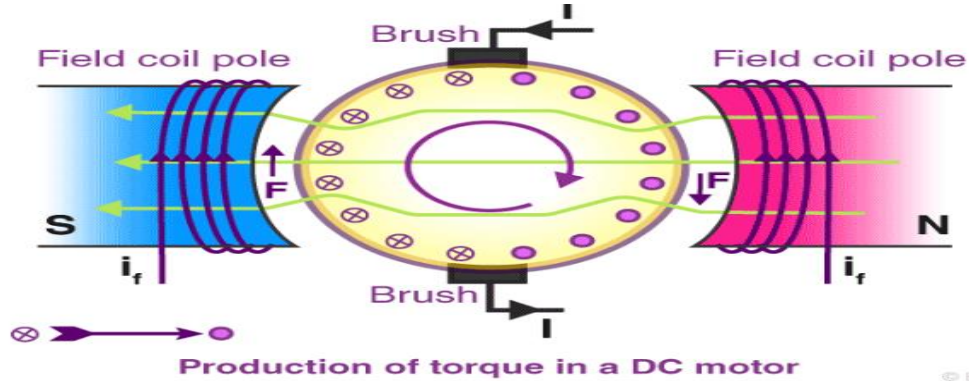
### 3. ઇન્ડક્શન મોટરના કાર્યકારી સિદ્ધાંત આપો.

ઇન્ડક્શન મોટર્સ ઘણી એપ્લિકેશન્સમાં સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતી મોટર્સ છે. આને અસિંક્રોનસ મોટર્સ પણ કહેવામાં આવે છે, કારણ કે ઇન્ડક્શન મોટર હંમેશા સિંક્રનસ સ્પીડ કરતા ઓછી ઝડપે ચાલે છે. સિંક્રનસ સ્પીડ એટલે સ્ટેટરમાં ફરતા ચુંબકીય ક્ષેત્રની ઝડપ.

ઇનપુટ સપ્લાયના પ્રકાર પર આધાર રાખીને મૂળભૂત રીતે 2 પ્રકારની ઇન્ડક્શન મોટર છે - (i) S ઇન્ડગલ ફેઝ ઇન્ડક્શન મોટર અને (ii) થ્રી ફેઝ ઇન્ડક્શન મોટર.

### 4. ડીસી મોટરના કાર્યકારી સિદ્ધાંત આપો.

જ્યારે ડીસી મોટરની ફિલ્ડ કોઇલ સક્રિય થાય છે ત્યારે હવાના અંતરમાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉદભવે છે. બનાવેલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર આર્મેચરની ત્રિજ્યાની દિશામાં છે. ચુંબકીય ક્ષેત્ર ફિલ્ડ કોઇલની ઉત્તર ધ્રુવ બાજુથી આર્મેચરમાં પ્રવેશે છે અને ફિલ્ડ કોઇલની દક્ષિણ ધ્રુવ બાજુથી આર્મેચરમાંથી "બહાર નીકળે છે".



અન્ય ધ્રુવ પર સ્થિત વાહક સમાન તીવ્રતાના બળને આપે છે પરંતુ વિરુદ્ધ દિશામાં છે. આ બે વિરોધી દળો ટોર્ક બનાવે છે જે મોટર આર્મેચરને ફેરવવાનું કારણ બને છે.

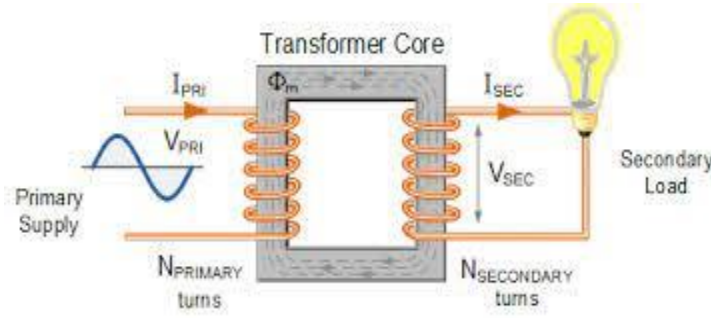
“જ્યારે ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં રાખવામાં આવે છે, ત્યારે વર્તમાન વહન કરનાર વાહક ટોર્ક મેળવે છે અને ખસેડવાની વૃત્તિ વિકસાવે છે. ટૂંકમાં, જ્યારે વિદ્યુત ક્ષેત્રો અને

ચુંબકીય ક્ષેત્રો ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે, ત્યારે એક યાંત્રિક બળ ઉદભવે છે. આ તે સિદ્ધાંત છે જેના પર ડીસી મોટર્સ કામ કરે છે”.

### ૩ માર્ક્સ પ્રશ્નો

#### 1. 1-તબક્કાના ટ્રાન્સફોર્મરના કાર્ય સિદ્ધાંતને સમજાવો.

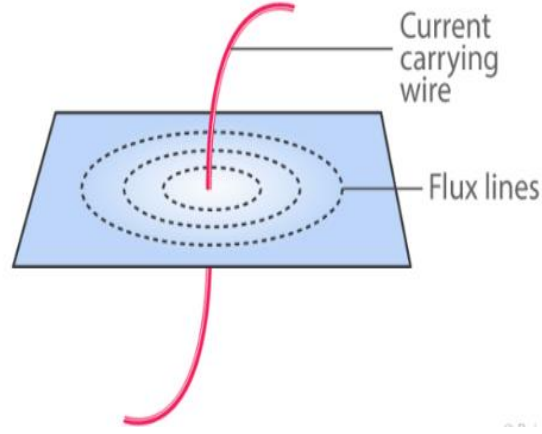
ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન અને મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્શનના ફેરાડેના કાયદાના સિદ્ધાંત પર કામ કરે છે .



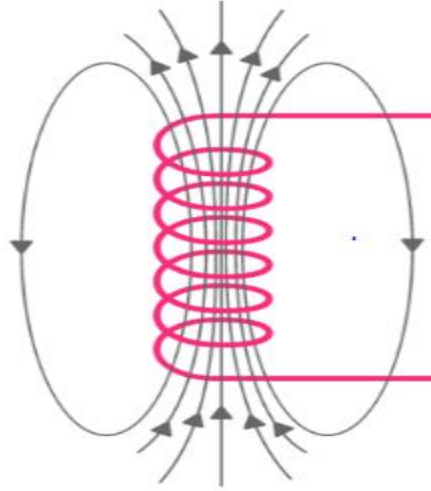
ટ્રાન્સફોર્મર કોર પર સામાન્ય રીતે બે કોઇલ પ્રાથમિક કોઇલ અને ગૌણ કોઇલ હોય છે. કોર લેમિનેશન સ્ટ્રીપ્સના સ્વરૂપમાં જોડાયેલા છે. બે કોઇલ ઉચ્ચ પરસ્પર ઇન્ડક્ટન્સ ધરાવે છે. જ્યારે વૈકલ્પિક પ્રવાહ પ્રાથમિક કોઇલમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તે વિવિધ ચુંબકીય પ્રવાહ બનાવે છે. ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શનના ફેરાડેના નિયમ મુજબ, ચુંબકીય પ્રવાહમાં આ ફેરફાર ગૌણ કોઇલમાં ઇએમએફ (ઇલેક્ટ્રોમોટિવ ફોર્સ) પ્રેરે છે જે પ્રાથમિક કોઇલ ધરાવતા કોર સાથે જોડાયેલ છે. આ મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્શન છે.

એકંદરે, ટ્રાન્સફોર્મર નીચેની કામગીરી કરે છે:

- સર્કિટમાંથી બીજામાં વિદ્યુત ઊર્જાનું ટ્રાન્સફર.
- ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન દ્વારા વિદ્યુત શક્તિનું ટ્રાન્સફર.
- ફીક્વન્સીમાં કોઈપણ ફેરફાર વિના ઇલેક્ટ્રિક પાવર ટ્રાન્સફર.
- બે સર્કિટ મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્શન સાથે જોડાયેલા છે.



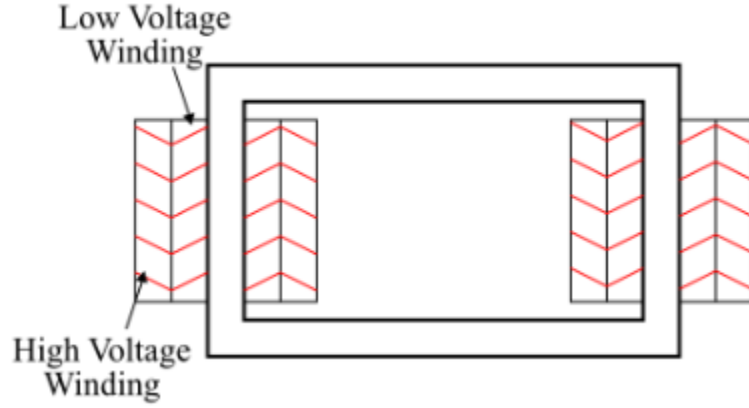
વર્તમાન વહન કરતા વાયરની આસપાસ ચુંબકીય પ્રવાહ રેખાઓની રચના દર્શાવે છે . ફ્લક્સ લાઇન ધરાવતા પ્લેનનો સામાન્ય વાયરના ક્રોસ-સેક્શનના સામાન્ય સાથે સમાંતર હોય છે.



આકૃતિ વાયર-ધાની આસપાસ વિવિધ ચુંબકીય પ્રવાહ રેખાઓની રચના દર્શાવે છે. રસપ્રદ બાબત એ છે કે રિવર્સ પણ સાચું છે, જ્યારે ચુંબકીય પ્રવાહ રેખા વાયરના ટુકડાની આસપાસ વધઘટ થાય છે, ત્યારે તેમાં પ્રવાહ પ્રેરિત થાય છે. માઈકલ ફેરાડેએ 1831માં આ શોધી કાઢ્યું હતું જે ઇલેક્ટ્રિક જનરેટર તેમજ ટ્રાન્સફોર્મર્સના કામનો મૂળભૂત સિદ્ધાંત છે.

## 2. મુખ્ય પ્રકારનું ટ્રાન્સફોર્મર દોરો અને સમજાવો.

ટ્રાન્સફોર્મરના મુખ્ય પ્રકારના બાંધકામમાં, ચુંબકીય કોરમાં બે વર્ટિકલ લેગ્સ હોય છે જેને લિમ્બ્સ કહેવાય છે અને બે આડા સેક્શન જેને યોક્સ કહેવાય છે. લિકેજ ફ્લક્સને તેના ન્યૂનતમ મૂલ્ય સુધી ઘટાડવા માટે, દરેક વિન્ડિંગનો અડધો ભાગ કોરના દરેક લેગ પર મૂકવામાં આવે છે (આકૃતિ જુઓ).



નીચા વોલ્ટેજ (lv) વિન્ડિંગ કોરની બાજુમાં મૂકવામાં આવે છે અને ઉચ્ચ વોલ્ટેજ (hv) વાઇલિંગ નીચા વોલ્ટેજ વિન્ડિંગની આસપાસ મૂકવામાં આવે છે. આ ઇન્સ્યુલેટીંગ સામગ્રીની જરૂરિયાત ઘટાડે છે. આથી, પ્રાથમિક અને ગૌણ વિન્ડિંગ્સને એકાગ્ર કોઇલ તરીકે ગોઠવવામાં આવે છે, આ રીતે તેને કેન્દ્રિત વિન્ડિંગ અથવા સિલિન્ડ્રિકલ વિન્ડિંગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

ટ્રાન્સફોર્મરનું મુખ્ય પ્રકારનું બાંધકામ જાળવણી માટે તોડવું સરળ છે. કોર પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં કુદરતી ઠંડક સારી છે. તેથી, કોર પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મર્સ ઉચ્ચ વોલ્ટેજ અને નાના આઉટપુટ એપ્લિકેશન માટે યોગ્ય છે.

### ફાયદા

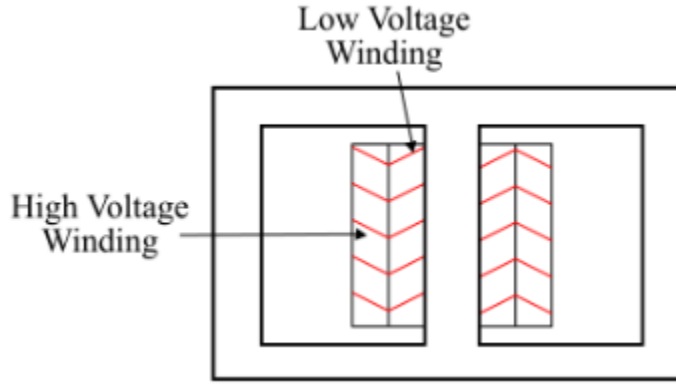
- તે સારી યાંત્રિક શક્તિ પ્રદાન કરે છે.
- તેમાં કન્ડેન્સ ફ્લક્સ લીકેજ અને આયર્ન નુકશાન અટકાવવાનો ફાયદો છે.
- તે ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સીઝ માટે કાર્યક્ષમ છે.

### ગેરફાયદા

- બહારનો ઉપયોગ કરવો સારું નથી.
- તે ઘોંઘાટીયા હોઈ શકે છે.

### 3. શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મર દોરો અને સમજાવો.

ટ્રાન્સફોર્મરના શેલ પ્રકારના બાંધકામમાં, ચુંબકીય કોરમાં ત્રણ વર્ટિકલ લેગ્સ અને બે હોરીઝન્ટલ સેક્શન હોય છે. પ્રાથમિક અને ગૌણ બંને વિન્ડિંગ્સ કેન્દ્રિય અંગ પર ઘા છે અને બે બાહ્ય અંગો નીચા અનિચ્છા પ્રવાહનો માર્ગ પૂરો પાડે છે (આકૃતિ જુઓ).



તેથી, શેલ પ્રકારના બાંધકામમાં ડબલ મેગ્નેટિક સર્કિટનો ઉપયોગ શામેલ છે. લો વોલ્ટેજ (lv) વિન્ડિંગ કોર (મધ્ય અંગ પર) ની બાજુમાં મૂકવામાં આવે છે અને નીચા વોલ્ટેજ વિન્ડિંગની આસપાસ ઉચ્ચ વોલ્ટેજ (hv) વિન્ડિંગ મૂકવામાં આવે છે. આ વ્યવસ્થા ઇન્સ્યુલેટીંગ સામગ્રીની જરૂરિયાત ઘટાડે છે.

ટ્રાન્સફોર્મરનું શેલ પ્રકારનું બાંધકામ વર્તમાન વહન કરનારા વાહક વચ્ચેના ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક દળો સામે વધુ સારી રીતે સમર્થન પૂરું પાડે છે, જે શોર્ટ સર્કિટની સ્થિતિમાં ખૂબ ઊંચા હોય છે.

શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં, ટૂંકા ચુંબકીય માર્ગ ઉપલબ્ધ છે, તેથી તેને નાના ચુંબકીય પ્રવાહની જરૂર છે. શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં કુદરતી ઠંડક નબળી છે,

કારણ કે કોઇલ કેન્દ્રિય અંગ પર મૂકવામાં આવે છે. શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મર્સનો ઉપયોગ મુખ્યત્વે નીચા વોલ્ટેજ અને ઉચ્ચ આઉટપુટ એપ્લિકેશનમાં થાય છે.

ફાયદા

- શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં કોર લોસ અથવા આયર્નની ખોટ ઓછી હોય છે.
- શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરની કાર્યક્ષમતા વધારે છે.
- શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં બાંધકામ માટે ઓછા કોપર કંડક્ટરની જરૂર પડે છે તેથી ટ્રાન્સફોર્મરની કિંમત ઓછી છે.

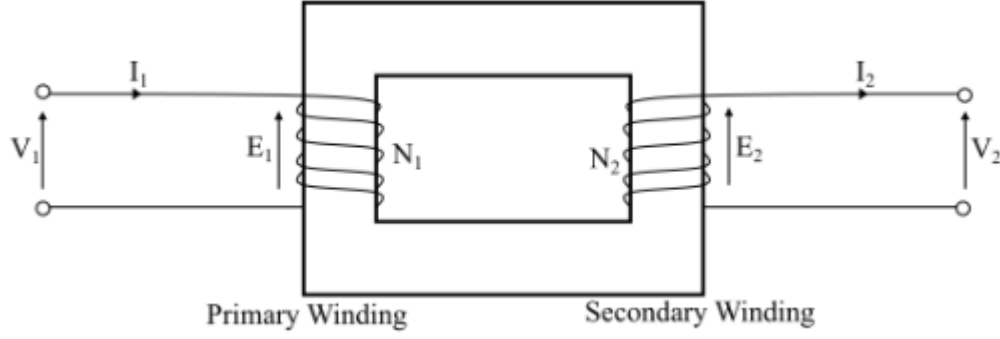
ગેરફાયદા

- શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં, વિન્ડિંગ્સની જાળવણીનું કામ ખૂબ જ મુશ્કેલ છે.
- શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં, ગરમીનું વિસર્જન સરળ નથી.
- શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં વધુ ઇન્સ્યુલેશન જરૂરી છે.
- શેલ પ્રકારના ટ્રાન્સફોર્મરમાં કુદરતી ઠંડક શક્ય નથી.

#### 4. 1-ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મરનું વળાંક રેશન સમજાવો.

સિંગલ ફેઝ ટ્રાન્સફોર્મરનો વળાંક ગુણોત્તર પ્રાથમિક વિન્ડિંગમાં વળાંકની સંખ્યા અને ગૌણ વિન્ડિંગમાં વળાંકની સંખ્યાના ગુણોત્તર તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે, એટલે કે

$$\text{Turn Ratio} = \frac{\text{Number of Primary Turns}(N_1)}{\text{Number of Secondary Turns}(N_2)}$$



ટ્રાન્સફોર્મર માટે, પ્રાથમિક અને ગૌણ વિલ્ડિંગ્સ બંનેમાં વળાંક દીઠ વોલ્ટેજ સમાન છે, તેથી,

$$\frac{E_1}{N_1} = \frac{E_2}{N_2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = \text{Turn Ratio}$$

ઉપરાંત, જો આપેલ ટ્રાન્સફોર્મર એક આદર્શ છે, તો  $E_1 = V_1$  અને  $E_2 = V_2$ , આમ,

$$\text{Turn Ratio} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

આદર્શ ટ્રાન્સફોર્મરના કિસ્સામાં, ઇનપુટ વોલ્ટ-એમ્પીયર આઉટપુટ વોલ્ટ-એમ્પીયર બરાબર છે, એટલે કે

$$V_1 I_1 = V_2 I_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\text{Turn Ratio} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

#### 4 ગુણના પ્રશ્નો

##### 1. 1-તબક્કાના ટ્રાન્સફોર્મરનું emf સમીકરણ મેળવો.

ટ્રાન્સફોર્મરની પ્રાથમિક બાજુ વૈકલ્પિક સ્ત્રોત સાથે જોડાયેલી હોય છે, તેથી પ્રાથમિક કોઇલમાં વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ સિનુસોઇડલ હોય છે. આ પ્રવાહ દ્વારા ઉત્પન્ન થતો પ્રવાહ પણ સાઇનસોઇડલ છે અને આપણે તેને આ રીતે લખી શકીએ છીએ,

$$\phi = \phi_m \sin \omega t \quad (1)$$

ફેરાડેના કાયદા અનુસાર પ્રેરિત emf તરીકે લખી શકાય છે

$$\begin{aligned} e &= -\frac{d}{dt}(\phi T) \\ &= -T \frac{d\phi}{dt} \\ &= -T \frac{d}{dt}(\phi_m \sin \omega t) \\ &= -T\omega\phi_m \cos \omega t \end{aligned}$$

જેમ આપણે  $\cos \omega t$  ને  $\sin (\pi/2 - \omega t)$  તરીકે લખી શકીએ છીએ પરંતુ આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે ઉપરના સમીકરણમાં નકારાત્મક ચિહ્ન છે તે આ રીતે સંશોધિત થશે

$$e = T\omega\phi_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \quad (2)$$

Equation (2) may be written as

$$e = E_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \quad (3)$$

Where  $E_m = T\omega\phi_m$  it is the maximum value of induced emf.

For a sine wave, the r.m.s value of the e.m.f. is given by

$$E_{rms} = E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

$$E = \frac{T\omega\phi_m}{\sqrt{2}} = \frac{T(2\pi f)\phi_m}{\sqrt{2}}$$

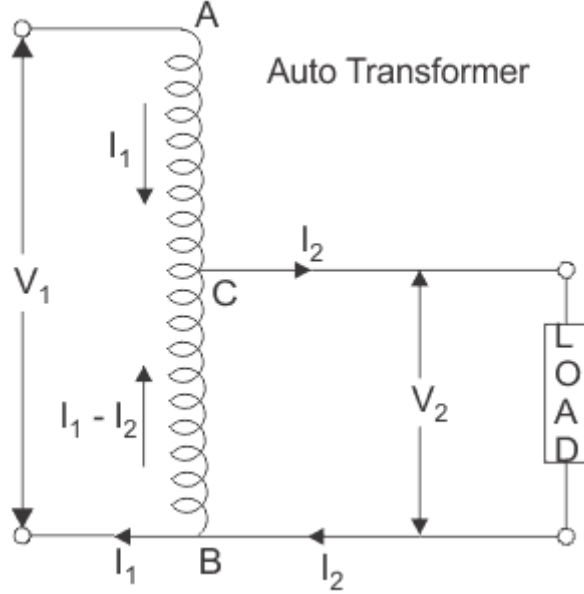
Or  $E = 4.44\phi_m f T \quad (4)$

Equation (1.2.4) is called the e.m.f. equation of a transformer.

## 2. "ઓટો-ટ્રાન્સફોર્મર" પર ટૂંકી નોંધ લખો.

ઓટોટ્રાન્સફોર્મર (અથવા ઓટો ટ્રાન્સફોર્મર ) એ એક પ્રકારનું વિદ્યુત ટ્રાન્સફોર્મર છે જેમાં માત્ર એક જ વિલ્ડિંગ હોય છે. "ઓટો" ઉપસર્ગ એકલા અભિનય કરતી સિંગલ કોઇલનો સંદર્ભ આપે છે ("સ્વ" માટે ગ્રીક) - કોઈપણ સ્વચાલિત મિકેનિઝમ માટે નહીં. ઓટો ટ્રાન્સફોર્મર બે વિલ્ડિંગ ટ્રાન્સફોર્મર જેવું જ હોય છે પરંતુ ટ્રાન્સફોર્મરના પ્રાથમિક અને ગૌણ વિલ્ડિંગ એકબીજા સાથે સંકળાયેલા હોય તે રીતે બદલાય છે. ઓટો ટ્રાન્સફોર્મરમાં, એક સિંગલ વિલ્ડિંગનો ઉપયોગ પ્રાથમિક વિલ્ડિંગ તેમજ સેકન્ડરી વિલ્ડિંગ તરીકે થાય છે. પરંતુ બે વિલ્ડિંગ ટ્રાન્સફોર્મરમાં પ્રાથમિક અને

ગૌણ હેતુ માટે બે અલગ અલગ વિલ્ડિંગ્સનો ઉપયોગ થાય છે. ઓટો ટ્રાન્સફોર્મરનું સર્કિટ ડાયાગ્રામ નીચે દર્શાવેલ છે.



કુલ વળાંક  $N_1$  ના વિલ્ડિંગ AB પ્રાથમિક વિલ્ડિંગ તરીકે ગણવામાં આવે છે. આ વિલ્ડિંગ બિંદુ 'C' થી ટેપ થયેલ છે અને ભાગ BC ને ગૌણ ગણવામાં આવે છે. ચાલો ધારીએ કે બિંદુઓ 'B' અને 'C' વચ્ચેના વળાંકોની સંખ્યા  $N_2$  છે.

જો  $V_1$  વોલ્ટેજ સમગ્ર વિલ્ડિંગ પર લાગુ કરવામાં આવે છે એટલે કે 'A' અને 'C' ની વચ્ચે.

*So voltage per turn in this winding is  $\frac{V_1}{N_1}$*

આથી, વિલ્ડિંગના BC ભાગ પરનો વોલ્ટેજ હશે,

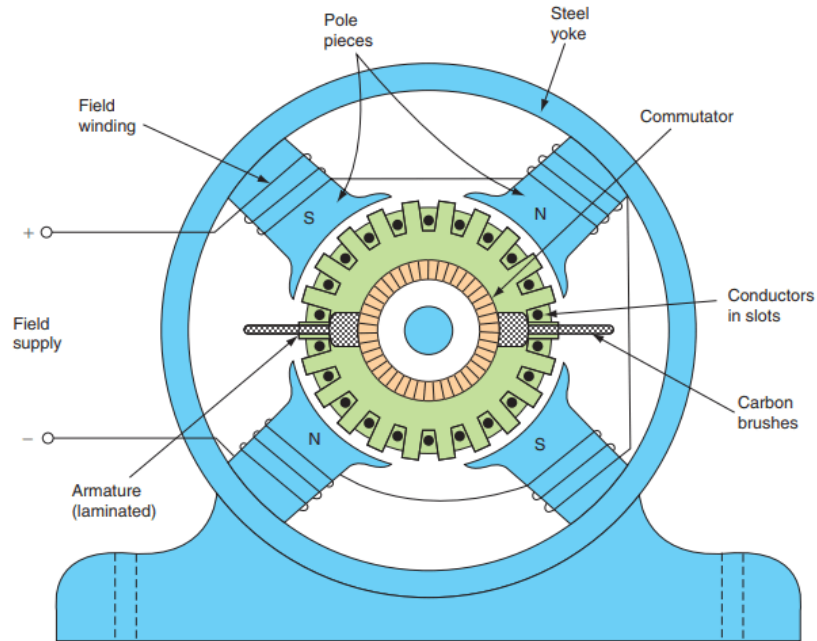
*$\frac{V_1}{N_1} \times N_2$  and from the figure above, this voltage is  $V_2$*

$$\text{Hence, } \frac{V_1}{N_1} \times N_2 = V_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \text{Constant} = K$$

વિન્ડિંગના BC ભાગને ગૌણ તરીકે ગણવામાં આવે છે, તે સરળતાથી સમજી શકાય છે કે સ્થિર 'k' નું મૂલ્ય એ ઓટો ટ્રાન્સફોર્મરનો વળાંક ગુણોત્તર અથવા વોલ્ટેજ ગુણોત્તર સિવાય બીજું કંઈ નથી. જ્યારે લોડ સેકન્ડરી ટર્મિનલ વચ્ચે એટલે કે 'B' અને 'C' વચ્ચે જોડાયેલ હોય, ત્યારે લોડ કરંટ  $I_2$  વહેવા લાગે છે. ગૌણ વિન્ડિંગ અથવા સામાન્ય વિન્ડિંગમાં વર્તમાન એ  $I_2$  અને  $I_1$  નો તફાવત છે.

### 3. ડીસી મોટરનું બાંધકામ દોરો અને તેના કોઈપણ ત્રણ ભાગો સમજાવો.



ડીસી જનરેટર અને ડીસી મોટર્સ સમાન સામાન્ય બાંધકામ ધરાવે છે. વાસ્તવમાં, જ્યારે મશીન એસેમ્બલ કરવામાં આવે છે, ત્યારે કામદારોને સામાન્ય રીતે ખબર હોતી નથી કે તે ડીસી જનરેટર છે કે મોટર.

કોઈપણ ડીસી જનરેટરને ડીસી મોટર તરીકે અને તેનાથી વિપરીત ચલાવી શકાય છે. આ લેખમાં, અમે ડીસી મશીનનું બાંધકામ વિગતવાર સમજાવીશું.

તમામ ડીસી મશીનોમાં પાંચ મુખ્ય ઘટકો હોય છે

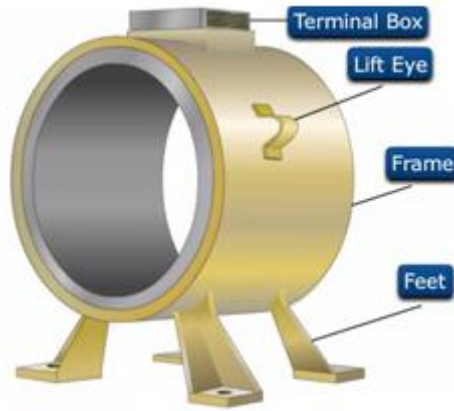
- ચુંબકીય ફ્રેમ અથવા યોક

- પોલ કોરો અને પોલ શૂઝ
- ધ્રુવ કોઇલ અથવા ફીલ્ડ કોઇલ
- આર્મેચર કોર
- આર્મેચર વિલ્ડિંગ
- કોમ્યુટેટર
- પીંછીઓ અને બેરિંગ્સ

1. ચોક (ચુંબકીય ફ્રેમ): બાહ્ય ફ્રેમ અથવા ચોક બેવડા હેતુ માટે કામ કરે છે:

- તે ધ્રુવો માટે યાંત્રિક આધાર પૂરો પાડે છે અને સમગ્ર મશીન માટે રક્ષણાત્મક આવરણ તરીકે કાર્ય કરે છે.
- તે ધ્રુવો દ્વારા ઉત્પાદિત ચુંબકીય પ્રવાહ વહન કરે છે.

નાના જનરેટરમાં જ્યાં વજનને બદલે સસ્તીતા મુખ્ય વિચારણા છે, ચોક્સ કાસ્ટ આયર્નથી બનેલા હોય છે . પરંતુ મોટા મશીનો માટે સામાન્ય રીતે કાસ્ટ સ્ટીલ અથવા રોલ્ડ સ્ટીલનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

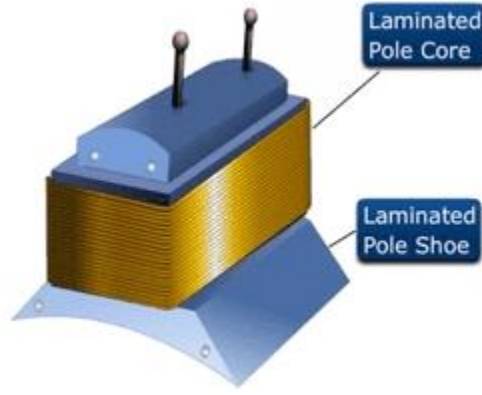


- ચોક બનાવવાની આધુનિક પ્રક્રિયામાં નળાકાર મેન્ફ્રેલની આસપાસ સ્ટીલના સ્લેબને ફેરવવાનો અને પછી તેને તળિયે વેલ્ડિંગ કરવાનો સમાવેશ થાય છે.
- ફીટ અને ટર્મિનલ બોક્સ વગેરેને પછીથી ફ્રેમમાં વેલ્ડિંગ કરવામાં આવે છે. આવા ચોક્સ પૂરતી યાંત્રિક શક્તિ ધરાવે છે અને ઉચ્ચ અભેદતા ધરાવે છે.

2. ધ્રુવ કોરો અને પોલ શૂઝ: ફિલ્ડ મેગ્નેટમાં પોલ કોરો અને પોલ શૂઝ હોય છે .

ધ્રુવના જૂતા બે હેતુઓ પૂરા પાડે છે:

- તેઓ હવાના અંતરમાં પ્રવાહ ફેલાવે છે અને મોટા કોસ-સેક્શનના હોવાને કારણે, ચુંબકીય માર્ગની અનિચ્છા ઘટાડે છે.
- તેઓ ઉત્તેજક કોઇલ (અથવા ફીલ્ડ કોઇલ) ને ટેકો આપે છે.

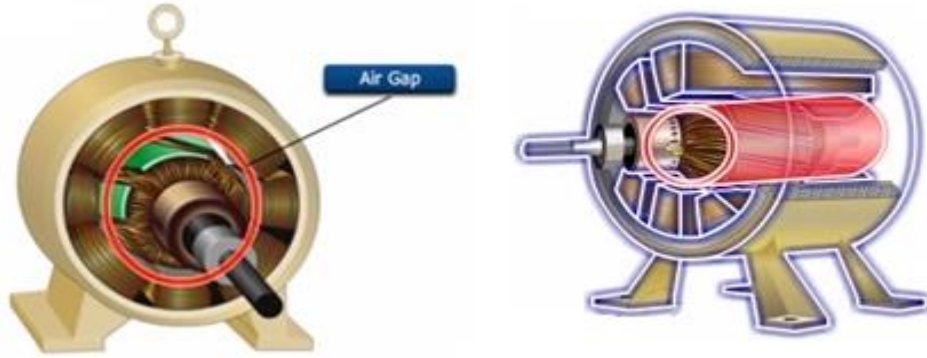


ધ્રુવ બાંધકામના બે મુખ્ય પ્રકાર છે.

- પોલ કોર પોતે કાસ્ટ આયર્ન અથવા કાસ્ટ સ્ટીલમાંથી બનેલો નક્કર ભાગ હોઈ શકે છે પરંતુ ધ્રુવના જૂતા લેમિનેટેડ હોય છે અને કાઉન્ટરસ્ક્રંક સ્ક્રૂના માધ્યમથી ધ્રુવના ચહેરા પર બાંધવામાં આવે છે.
- એનિલ્ડ સ્ટીલના પાતળા લેમિનેશનથી બનેલા છે જે હાઇડ્રોલિક દબાણ હેઠળ એકસાથે રિવેટ કરવામાં આવે છે. લેમિનેશનની જાડાઈ 1 mm થી 0.25 mm સુધી બદલાય છે.

3. ફિલ્ડ સિસ્ટમ: ફિલ્ડ સિસ્ટમનું કાર્ય એક સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરવાનું છે જેની અંદર આર્મેચર ફરે છે.

- ફીલ્ડ કોઇલ ધ્રુવો પર માઉન્ટ થયેલ છે અને ડીસી ઉત્તેજક પ્રવાહ વહન કરે છે. ફીલ્ડ કોઇલ એવી રીતે જોડાયેલ છે કે નજીકના ધ્રુવો વિરુદ્ધ ધ્રુવીયતા ધરાવે છે.
- ફીલ્ડ કોઇલ દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલ એમએમએફ ચુંબકીય પ્રવાહ ઉત્પન્ન કરે છે જે ધ્રુવના ટુકડાઓ, હવાના અંતર, આર્મેચર અને ફેમમાંથી પસાર થાય છે.
- પ્રાયોગિક ડીસી મશીનોમાં 0.5 મીમી થી 1.5 મીમી સુધીની હવામાં અંતર હોય છે.



- આર્મેચર અને ફીલ્ડ સિસ્ટમ્સ ઉચ્ચ અભેદતા ધરાવતી સામગ્રીથી બનેલી હોવાથી, હવાના અંતરમાં ફ્લક્સ સેટ કરવા માટે ફીલ્ડ કોઇલના મોટા ભાગના mmfની જરૂર પડે છે.
- હવાના અંતરની લંબાઈ ઘટાડીને, આપણે ફીલ્ડ કોઇલનું કદ (એટલે કે વળાંકની સંખ્યા) ઘટાડી શકીએ છીએ.