பாடம்
10

மின்னியல்

கற்றலின் நோக்கம்

- அடிப்படை மின்னியில், ஃபாரடே விதி மற்றும் ஃபிளெம்மிங் விதிஆகியவற்றைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- அடிப்படை மின்சுற்றுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- நேர்த்திசை மின்னோட்டம் மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்டம் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- மின் மோட்டார், மின் துவக்கிகள் மற்றும் அவற்றின் வகைகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

பொருளடக்கம்

10.1 அறிமுகம்

10.2 மின்னியலின் அடிப்படைகள்

10.3 ஓம் விதி

10.4 மின் சுற்று

10.5 காந்தவியல்

10.6 ஃபாரடேயின் விதிகள்

10.7 மின் இயக்குவிசை

10.8 மின் மோட்டார்

10.9 துவக்கிகள்

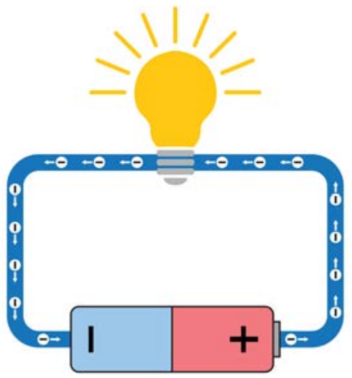
10.1 அறிமுகம்

- மின்சாரம் என்பது எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும் மின்னூட்ட துகள்களின் மூலம் பெறப்படும் ஒரு வகையான ஆற்றல் ஆகும். மின் விளக்கு, மின் அடுப்பு, குளிர்சாதனப்பெட்டி, குளிரூட்டி மற்றும் இயந்திரங்கள் போன்றவைகளில் மின்சார சக்தி பயன்படுகிறது.
- பெஞ்சமின் பிராங்களின் என்னும் அறிவியல் அறிஞர் முதன்முதலில் மின்சாரத்தை கண்டுபிடித்தார். பிறகு 1879ஆம் ஆண்டு தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் மின்சார விளக்கை கண்டுபிடித்தார்.

XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 133 28-04-2022 15:39:09

10.2 மின்னியலின் அடிப்படை

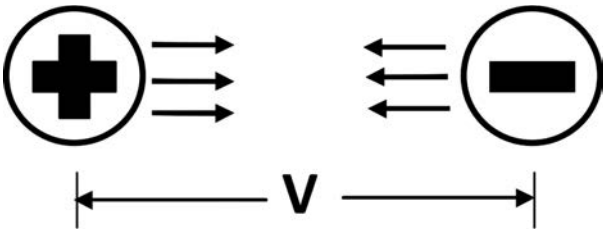
மின்சாரம் என்பது ஒரு வகை ஆற்றல் ஆகும். திட, திரவ அல்லது வாயு நிலையில் உள்ள எல்லா வகை பொருட்களும் அணுக்கள் எனப்படும் நுண்ணிய துகள்களால் ஆனவை. தற்கால ஆராய்ச்சியின் கொள்கைபடி மின்னோட்டம் என்பது எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டம் ஆகும். மின்னியலின் அடிப்படை பற்றி படத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



மின்னியலின் அடிப்படை

10.2.1. மின்னழுத்தம்(Voltage)

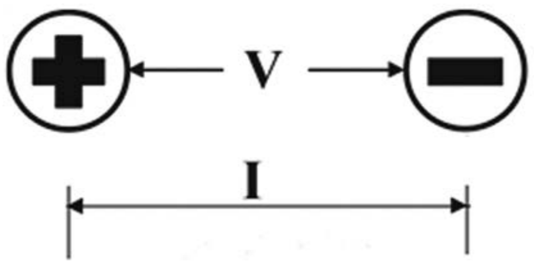
மின்கடத்தியில் எலக்ட்ரான்களை ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்கு நகர்த்த (அ) கடத்த தேவைப்படும் அழுத்தத்தையே மின்னழுத்தம் என்கிறோம். இது V என்னும் எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு வோல்ட் ஆகும். வோல்ட் மீட்டர் என்ற கருவியின் மூலம் இதனை அளவிடலாம்.



மின்னழுத்தம்(Voltage)

10.2.2. மின்னோட்டம் (Current)

மின்கடத்தியில் எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டத்தையே மின்னோட்டம் என்கிறோம். மின்னோட்டத்தை 'I' என்ற எழுத்தால் குறிக்கிறோம். இதன் அலகு ஆம்பியர் (A) எனப்படுகிறது. மின்னோட்டத்தை அம்மீட்டர் என்ற உபகரணத்தின் மூலம் அளவிடலாம்.



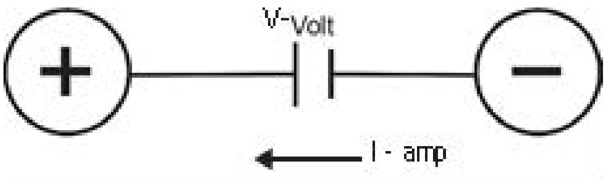
மின்னோட்டம் (Current)

மின்சாரத்தை இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

1. நேர்திசை மின்சாரம் (Direct Current –DC)
2. மாறுதிசை மின்சாரம் (Alternative Current–AC)

1. நேர்திசை மின்சாரம் (Direct Current –DC)

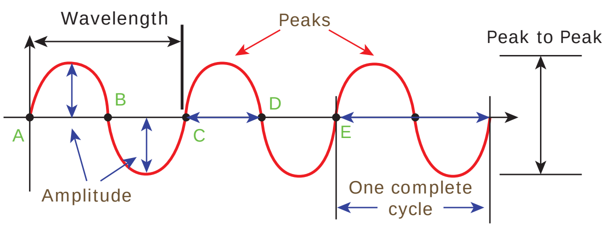
நேர்திசை மின்சாரம் என்பது மின்னோட்டமானது எதிர் மின்சுமையில் இருந்து நேர் மின்சுமைக்கு எலக்ட்ரான்களைப் பாயச் செய்யும். பொதுவாக நேர்திசை மின்சாரமானது வேதியியல் முறையில் மின்கலத்தில் உள்ளது போல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. நேர்த்திசை ஜெனரேட்டர்கள் அதிக திறன் உள்ள மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.



நேர்திசை மின்சாரம் (Direct Current –DC)

2. மாறுதிசை மின்சாரம் (Alternative Current –AC)

மாறுதிசை மின்சாரம் என்பது மின்சாரத்தின் மின் அழுத்தம் (v) மற்றும் மின்னோட்டம் (I) ஆகியவற்றின் அளவு, திசை, தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டே இருக்கும். இதன் அலைவு வேகம் 50 சுற்றுகள்/வினாடி ஆகும்.



மாறுதிசை மின்சாரம் (Alternative Current –AC)

XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 134 28-04-2022 15:39:10

நேர்திசை மற்றும் மாறுதிசை மின்சாரத்திற்கு உள்ள வேறுபாடுகள்

எண்	நேர்திசை மின்சாரம்	மாறுதிசை மின்சாரம்
1	நேர்திசை மின்சாரத்தை நீண்ட தூரத்திற்கு கடத்த முடியாது	மாறுதிசை மின்சாரத்தை நீண்ட தூரத்திற்கு கடத்த முடியும்.
2	மின்னோட்ட திசை மாறாது	மின்னோட்ட திசை தொடர்ந்து மாறும்
3	நேர்திசை மின்னோட்டமானது மின்கலம் மூலம் பெறப்படுகிறது.	மாறுதிசை மின்னோட்டமானது, ஏ.சி. ஜெனரேட்டர் மூலம் பெறப்படுகிறது.
4	நேர்திசை மின்னோட்டத்திற்கு மின்னோட்ட அலைவு வேகம் கிடையாது	மாறுதிசை மின்னோட்டம் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளை பொறுத்து 50 ஹெர்ட்ஸ் மற்றும் 60 ஹெர்ட்ஸ் ஆக மின்னோட்ட அலைவு வேகம் இருக்கும்.
5	நேரத்தைப் பொறுத்து மின்னோட்டத்தின் அலைவு மாறாது	நேரத்தைப் பொறுத்து மின்னோட்டத்தின் அலைவு மாறும்

10.2.3. மின்தடை(Resistance)

ஒரு பொருள் தன் வழியே மின்சாரம் பாய்வதற்கு தரும் எதிர்ப்புக் குணத்தையே மின்தடை என்கிறோம். இது R என்னும் எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு ஓம்ஸ் (Ω) எனப்படும். இதனை ஓம் மீட்டர் மூலம் அளவிடலாம். மெகா ஓம்ஸ் அளவுகளை மெக்கர் (Meggar) என்ற கருவி கொண்டு அளவிடலாம்.

எடுத்துக்காட்டு: தங்கம் குறைவான மின்தடை கொண்டது. ஆனால் இரும்பு அதிக மின்தடை கொண்டது. உலோகங்களுக்கு தகுந்தவாறு மின்தடை மாறுபடும். மின்தடை என்பது கடத்தியின் வெப்பநிலை மற்றும் குணம் சார்ந்து இருக்கும்.

10.2.4. மின்சக்தி (POWER)

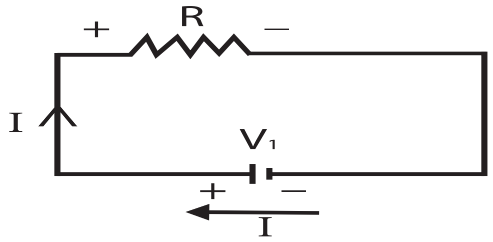
மின்சக்தி என்பது வேலை செய்யும் வீதம் ஆகும். அதாவது ஓரலகு நேரத்தில் மின்சாரத்தால் செய்யப்படும் மொத்த வேலையின் அளவு ஆகும். இது P என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு வாட் ஆகும்.

மின்சக்தி = மின்னழுத்தம் × மின்னோட்டம்

$$P = V \times I$$

10.3 ஓம் விதி(OHM'S LAW)

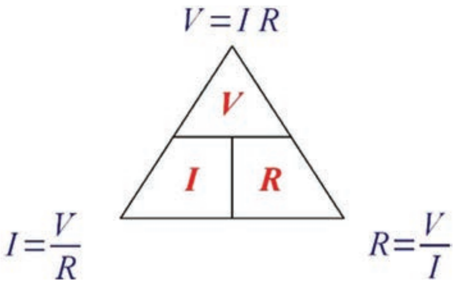
வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கும் ஒரு மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டமானது, அம்மின்சுற்றின் மின்னழுத்தத்திற்கு நேர் விகிதத்திலும், மின்தடைக்கு எதிர் விகிதத்திலும் இருக்கும். இதுவே "ஓம்ஸ் விதி" எனப்படுகிறது.



ஓம் விதி(Ohm's law)

இதை கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

$$V = I \times R$$



I = மின்னோட்டம்

V = மின்னழுத்தம்

R = மின்தடை

$I \propto V$, $I \propto 1/R$ எனில்

$I = V/R$

$R = V/I$ & $V = I.R$

10.4 மின் சுற்று (ELECTRIC CIRCUIT)

மின்னோட்டமானது மின்சாரம் விநியோகிக்கப்படும் புள்ளியிலிருந்து மின் கடத்திகளின் மூலம் மின்பளுக்களுக்கு பாய்ந்து சென்று முற்றுப் பெற்ற பாதையைக் குறிப்பதே மின்சுற்று எனப்படும்.

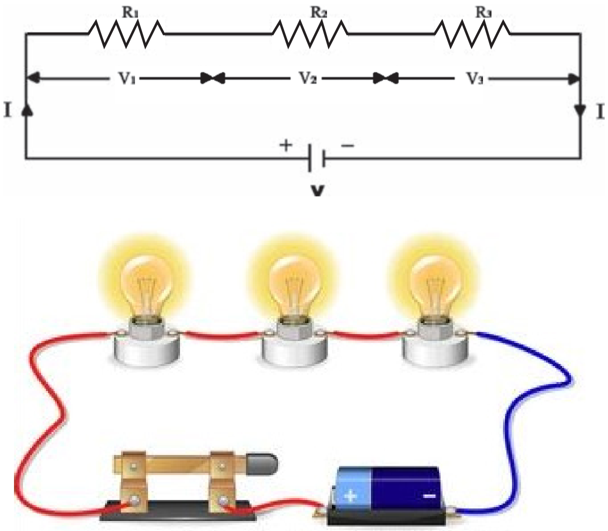
XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 135 28-04-2022 15:39:10

மின்சுற்றின் முக்கிய பிரிவுகள்

1. தொடர் மின்சுற்று (Series Circuit)
2. பக்க மின்சுற்று (Parallel Circuit)

10.4.1. தொடர் மின்சுற்று (Series Circuit)

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்தடைகளை தொடர்ச்சியாக (படத்தில் காட்டியவாறு) இணைக்கப்பட்ட மின்சுற்றுக்கு தொடர் மின்சுற்று என்று பெயர்.



தொடர் மின்சுற்று (Series Circuit)

தொடர் மின்சுற்றில்

மொத்த மின்னழுத்தம் $V = V_1 + V_2 + V_3$

மொத்த மின்தடை $R = R_1 + R_2 + R_3$

மின்னோட்டம் I = அனைத்து மின்தடைகளுக்கும் ஒரே அளவு

10.4.2. பக்க மின்சுற்று (Parallel Circuit)

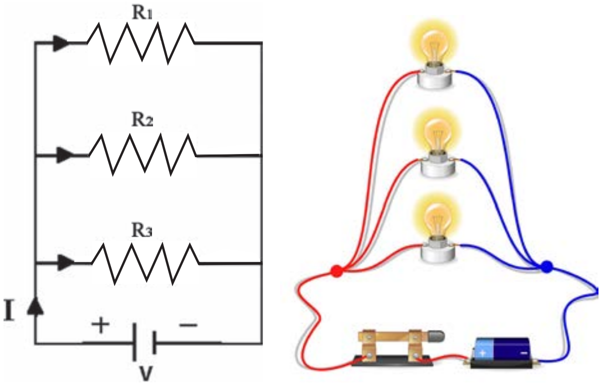
இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்தடைகளைப் படத்தில் காட்டியவாறு எல்லா மின்தடைகளின் ஆரம்பமுனைகள் ஒன்றாகவும், முடிவு முனைகள் ஒன்றாகவும் இணைக்கப்பட்ட மின்சுற்றுக்கு பக்க மின்சுற்று என்று பெயர்.

பக்க மின்சுற்றில்

$$V = V_1 = v_2 = v_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I/R = I/R_1 + I/R_2 + I/R_3$$



பக்க மின்சுற்று (Parallel Circuit)

10.5 காந்தவியல் (MAGNETISM)

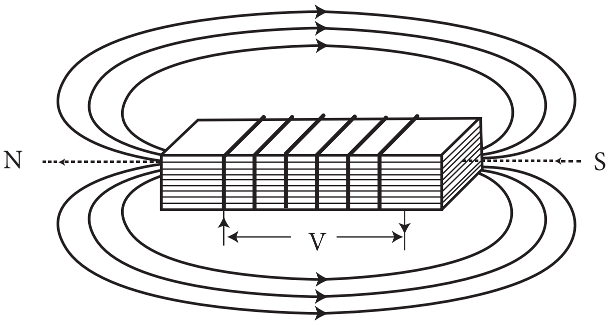
மின்னியல் துறையில் காந்தவியல் ஒரு முக்கிய பங்கை வகிக்கிறது. இரும்பு உலோகங்களை ஈர்க்கும் சக்தியே காந்த சக்தி ஆகும். காந்தத்தன்மை உள்ள பொருட்கள் காந்தம் எனவும், காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படும் பொருட்கள் காந்த பொருட்கள் எனவும் கூறப்படுகின்றது.

10.5.1. மின்காந்தவியல் (Electro Magnetism)

ஒரு மின்சுற்றின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது அதனைச் சுற்றி காந்த புலம் ஏற்படும். மின்சுற்றின் நடுவே மிருதுவான இரும்புத்துண்டு வைக்கப்படும் போது இரும்பு காந்த தன்மையை அடைகிறது. இந்த செயல்பாடு மின்காந்தவியல் எனப்படும்.

10.5.2. காந்தவிசைக்கோடு (Magnetic Flux)

மின்காந்த புலத்தில் செல்லுகின்ற விசைக்கோடுகளை காந்த விசைக்கோடுகள் என்கிறோம். இதனை $\varnothing$ என்ற அடையாளக் குறியீடு மூலம் குறிப்பிட வேண்டும். இதன் அலகு CGS முறையில் மேக்ஸ்வெல் (Maxwell) என்றும், MKS முறையில் வெபர் (weber) என்ற அலகாலும் குறிப்பிடுகிறோம் .



காந்தவிசைக்கோடு (Magnetic Flux)

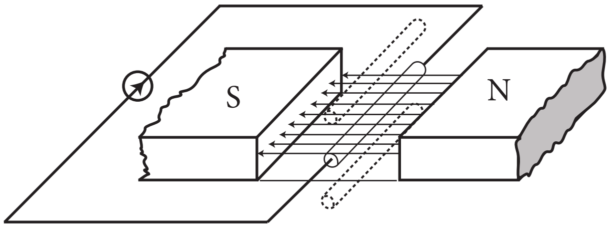
XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 136 28-04-2022 15:39:11

10.5.3. மின்காந்தத் தூண்டல் (Electro Magnetic Induction)

காந்தவிசைக் கோடுகளை ஒரு மின்கடத்தியைக் கொண்டு வெட்டினாலோ, அல்லது மின் கடத்தியை காந்தவிசைக் கோடுகளால் வெட்டினாலோ, மின்கடத்தியில் மின்சாரம் தூண்டப்படும். இதுவே மின்காந்தத் தூண்டல் ஆகும். இவ்வாறு தூண்டப்படும் மின்சாரம் "மின் இயக்கு விசை" (EMF – Electro Motive Force) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தூண்டப்படும் மின்சாரமானது காந்தபுல வலிமையையும், காந்தக்கோடுகளை வெட்டும் வேகத்தையும் பொருத்தது ஆகும்.

10.6 ஃபாரடேயின் விதிகள்

காந்தமயமானது, மின் சுற்றில் எவ்வாறு மின்னியக்கு விசையை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை ஃபாரடேயின் மின்காந்த தூண்டல் அடிப்படை விதியானது விளக்குகிறது.



ஃபாரடேயின் விதிகள்

10.6.1. முதல் விதி

காந்த விசைக்கோடுகளை மின் கடத்தியானது, வெட்டுவதாலோ அல்லது மின்கடத்தியை காந்த விசைக்கோடுகள் வெட்டுவதாலோ, மின் கடத்தியில் மின் இயக்குவிசை (E.M.F) தூண்டப்படும்.

10.6.2. இரண்டாம் விதி

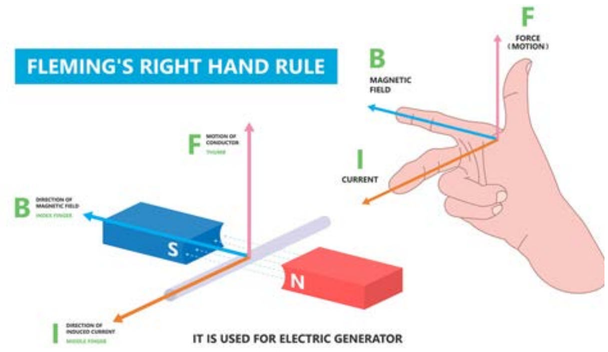
ஒரு கடத்தியில் தூண்டப்படும் மின் இயக்கு விசை (மின்னோட்டம்) ஆனது, ஒரு விநாடியில் கடத்தியானது, காந்தவிசைக் கோடுகளை வெட்டும் அளவைப் பொருத்து அல்லது ஒரு விநாடியில் காந்த விசை கோடுகள் வேறுபடும் அளவைப் பொருத்து அமையும்.

10.7. மின் இயக்குவிசையின் திசை (DIRECTION OF EMF)

மின்காந்த தூண்டலுக்கும், மின்னோட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பையும், காந்தககோடுகளின் திசைக்கும், மின்கடத்தியின் இயக்க திசைக்கும் உள்ள தொடர்பையும் ஃபிளமிங்கின் வலக்கைவிதி மூலம் நிரூபிக்கலாம்.

10.7.1. ஃபிளமிங் வலக்கை விதி

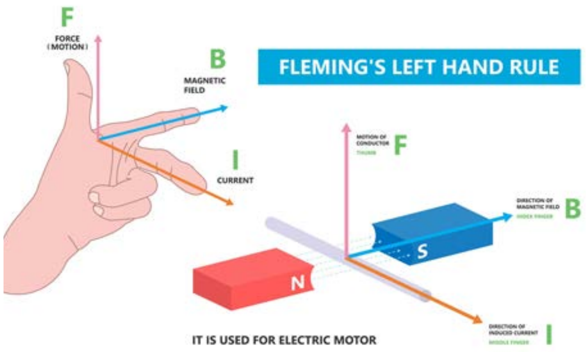
படத்தில் காட்டியவாறு வலக்கை பெருவிரல் ஆள்காட்டிவிரல் ஆகியவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைத்துக் கொண்டு நடுவிரலை உள்ளங்கைக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்படி வைத்துக் கொண்டால், ஆள்காட்டிவிரல் காந்தக்கோடுகளின் திசையையும், பெருவிரல் மின்கடத்தி நகரும் திசையையும் குறிப்பதாகக் கொண்டால், நடுவிரலானது தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறிக்கும்.



ஃபிளமிங் வலக்கை விதி

10.7.2. ஃபிளமிங் இடக்கை விதி

படத்தில் காட்டியவாறு இடக்கை பெருவிரல், ஆள்காட்டிவிரல் ஆகியவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைத்துக் கொண்டு நடு விரலை உள்ளங்கைக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்படி வைத்துக் கொண்டால், ஆள்காட்டிவிரல் காந்தக்கோடுகளின் திசையையும் நடுவிரல் மின்னோட்டம் பாயும் திசையை குறிப்பதாகக் கொண்டால், பெருவிரல் கடத்தி நகரும் திசையைக் குறிக்கும்.



ஃபிளமிங் இடக்கை விதி

XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 137 28-04-2022 15:39:12

10.8. மின் மோட்டார்

மின்சக்தியை இயந்திரசக்தியாக மாற்றும் இயந்திரத்திற்கு மின்மோட்டார் என்று பெயர். மின்மோட்டார் பயன்படுத்தும் இடங்களைப் பொறுத்தும், அதன் பயன்பாட்டைப் பொறுத்தும் பலவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

10.8.1. மின்மோட்டார் வகைகள்

1. நேர்திசை மின்னோட்ட மோட்டார் (Direct Current Motor)
   - i. ஷண்ட் மோட்டார் (shunt motor)
   - ii. சீரிஸ் மோட்டார் (Series motor)
   - iii. காம்பௌண்ட் மோட்டார் (Compound motor)
2. மாறுதிசை மின்னோட்ட மோட்டார் (Alternative Current Motor)
   - i. ஒருபக்க தூண்டு மின்மோட்டார்
     - a. ஸ்பிலிட் ஃபேஸ் இண்டக்சன் மோட்டார் (Split phase Induction)
     - b. கப்பாசிட்டர் இண்டக்சன் (Capacitor Induction) மோட்டார்
     - c. ரிப்பல்ஷன் (Repulsion) மோட்டார்
     - d. ஷேடட் போல் (Shaded pole) மோட்டார்
   - ii. மூன்றுபக்க தூண்டு மின்மோட்டார்
     - a. ஸ்குரில் கேஜ் வகை (Squirrel Cage)
     - b. சிலிப்ரிங் வகை (Slip ring)

10.8.2. மூன்றுபக்க தூண்டு மின் மோட்டார் செயல்படும் தத்துவம்

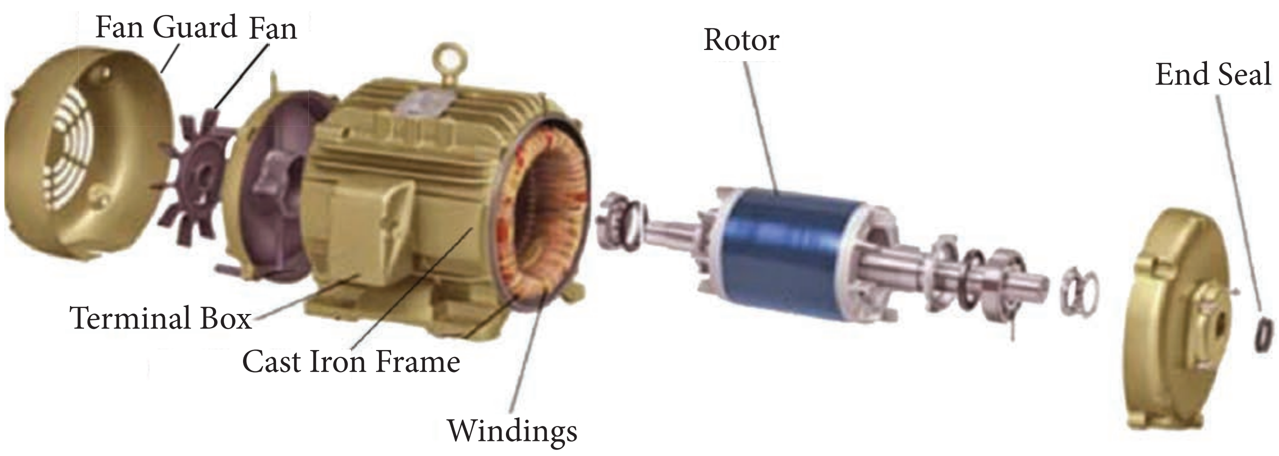
இண்டக்சன் மோட்டாரின் ஸ்டேட்டார் பாகத்தில் 120° டிகிரி ஃபேஸ் வேறுபாட்டில் உள்ள 3φ வைண்டிங்குகளில் 3φ சப்ளை தரும்போது மாறாத மதிப்புடைய சிங்கர்னஸ் வேகத்தில் சுழல்கின்ற காந்தபுலம் ஏற்படுகிறது. அத்துடன் ரோட்டார் எனப்படும் ஆர்மச்சூரின் மின்கடத்திகளில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படுகிறது. அவ்வாறு தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டமானது, மின்னோட்டம் தூண்டப்படுவதற்கான காரணத்தை எதிர்க்க முயலும் என்பதை லென்ஸ் விதிப்படி அறியலாம்.

10.8.3. இண்டக்சன் மோட்டாரின் அமைப்பு

இண்டக்சன் மோட்டாரின் இரு முக்கிய பாகங்கள்.

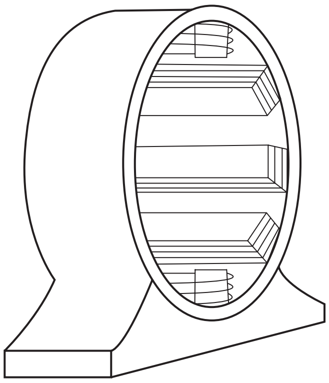
1. ஸ்டேட்டார் (Stator)
2. ரோட்டார்(Rotor)

1. ஸ்டேட்டார் (Stator): இது மெல்லிய தகடுகளால் அடுக்கப்பட்ட குழாய் வடிவமானது. அதன் உட்புறத்தில் அச்சிற்கு இணையாக நீளவாட்டத்தில் வைண்டிங் காயில்களை பதிப்பதற்காக பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும் தேவையான வேகத்திற்கு ஏற்ப 2, 4, 6, 8 போன்ற துருவங்களுக்காக வைண்டிங் செய்யப்பட்டிருக்கும்.



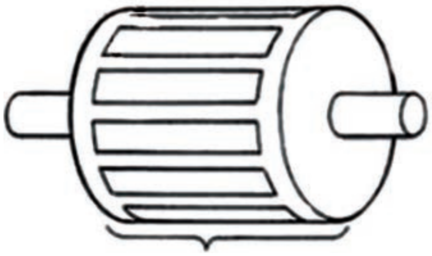
இண்டக்சன் மோட்டாரின் அமைப்பு

XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 138 28-04-2022 15:39:12



ஸ்டேட்டார்

2. ரோட்டார் (Rotor) மின்மோட்டாரில் உள்ள மின்காந்த அமைப்பில் சுழலும் பாகமாகும். வைண்டிங்கிற்கும் மின்காந்த புலத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் தொடர்பினால் ரோட்டார்க்கு சுழல்விசை கிடைக்கிறது.



ரோட்டார்

10.9 இண்டக்சன் மோட்டார் துவக்கிகள் (INDUCTION MOTOR STARTERS)

துவக்கி இல்லாமல் நேரடியாக இண்டக்சன் மோட்டாருக்கு மின்சப்ளை கொடுத்தால் முழு அளவு மின்சாரம் உள்ள போது எடுத்துக் கொள்கின்ற மின்னோட்டத்தை விட துவக்கத்தில் 5 முதல் 6 மடங்கு மின்னோட்டம் எடுத்துக் கொள்ளும்.

இதனால் மோட்டார் மற்றும் அதற்கு மின்சார சப்ளை தருகின்ற மின்கம்பிகள்(ஒயர்கள்) எரிந்துவிடும் அல்லது பாதிக்கப்படும். எனவே மோட்டாரை துவக்கும் போது மின்னழுத்தத்தை குறைத்து மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்தி துவக்கவும், மோட்டார் ஓடத்துவங்கிய பின் முழு அளவு மின்னழுத்தத்தை செலுத்தி தொடர்ந்து ஓடச்செய்திடவும் துவக்கி பயன்படுகிறது.

மேலும் துவக்கியில் நோவோல்ட் (No Volt Coil) காயில் மற்றும் ஓவர்லோடுரிலே (Over Load Relay) போன்றவை மோட்டாரின் பாதுகாப்பிற்காக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

10.9.1. இண்டக்சன் மோட்டாரில் பயன்படுத்தப்படும் துவக்கிகளின் வகைகள்:

1. நேரடி ஆன்லைன் துவக்கி (D.O.L) (5 HPக்குள் உள்ள மின்மோட்டாருக்கு ஏற்றது)
2. ஸ்டார் – டெல்டா துவக்கி (Star Delta) (5 HP முதல் 15 HP வரை உள்ள மின்மோட்டாருக்கு ஏற்றது)
3. தானியக்க உருமாற்றி துவக்கி (Auto Transformer) (15 HP மேல் உள்ள மின்மோட்டாருக்கு ஏற்றது)
4. சிலிப்ரிங் இன்டக்ஷன் மோட்டார் துவக்கி.

சொற்களஞ்சியம்

Voltage	மின்னழுத்தம்
Resistance	மின்தடை
Current	மின்னோட்டம்
Electric Circuit	மின்சுற்று
Series Circuit	தொடர் மின்சுற்று
Parallel Circuit	பக்க மின்சுற்று
Electro Magnet	மின்காந்தம்
Electro Magnetism	மின்காந்தவியல்
Electro Motive Force(EMF)	மின் உந்து விசை

XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 139 28-04-2022 15:39:13

செயல்பாடுகள்

- மின்கலத்தை பயன்படுத்தி, பக்க இணைப்பு மற்றும் தொடர் இணைப்பு ஆகியவற்றை அமைத்து மாணவர்களை சோதிக்க செய்ய வேண்டும்.
- 220Ω , 330Ω, 1k Ω, 1.1 kΩ, 2kΩ, 2.4Ω, 2.7Ω ஆகிய மதிப்புடைய மின்தடைகளை சேகரிக்கவும்.

வினாக்கள்

பகுதி அ
சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக (1 மதிப்பெண்)

1. மின்னோட்டத்தின் அலகு

   அ) வோல்ட் ஆ) வாட்

   இ) ஆம்பியர் ஈ) ஓம் மீட்டர்

2. மின்னழுத்தத்தின் அலகு

   அ) வோல்ட் ஆ) வெப்பர்

   இ) சதுரமீட்டர் ஈ) கில்பர்ட்

3. மின் தடையின் அலகு

   அ) மீட்டர்ஆ) ஓம்

   இ) வாட்மணி ஈ) கூலூம்

4. மின்சக்தியின் அலகு

   அ) வோல்ட் ஆ) ஆம்பியர்

   இ) வாட் ஈ) ஓம்

5. மாறுதிசை மின்சாரத்தின் அலைவு வேகம்

   அ) 50 சுற்றுகள் / வினாடி

   ஆ)வோல்ட்

   இ) கூலும்

   ஈ) மீட்டர்

6. மின்சக்தியை இயந்திர சக்தியாக மாற்றும் இயந்திரம்

   அ) ஜெனரேட்டர் ஆ) மின் மோட்டார் இ) துவக்கி ஈ) மின்மாற்றி

7. 5 Hp முதல் 15 Hp வரை உள்ள மின்மோட்டாருக்குப் பயன்படும் துவக்கி

   அ) ஸ்டார் டெல்டா துவக்கி

   ஆ) D.O.L. துவக்கி

   இ) ஆட்டோ டிரான்ஸ்பார்மர் துவக்கி

   ஈ) சிலிப்ரிங் இண்டக்சன் மோட்டார் துவக்கி

பகுதி ஆ
ஓரிரு வரிகளில் விடையளிக்க

(3 மதிப்பெண்கள்)

8. மின்னோட்டம் என்றால் என்ன ?
9. மின்தடை என்றால் என்ன ?
10. ஓம் விதியைக் கூறுக.
11 பாரடேயின் முதல் விதியைக் கூறுக.
12. பாரடேயின் இரண்டாம் விதியைக் கூறுக.
13. மின்சார மோட்டார்களில் சிலவற்றை பட்டியலிடுக.
14. தூண்டுமின்மோட்டாரில்பயன்படுத்தப்படும் துவக்கிகளின் வகைகள் யாவை ?
15. மின்மோட்டாரின் பாதுகாப்பிற்காக துவக்கியுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள பாதுகாப்பு சாதனங்கள் யாவை ?
16. மின் மோட்டாருக்கு துவக்கியின் தேவை யாது ?

பகுதி இ
ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்க

(5 மதிப்பெண்கள்)

17. நேர்திசை மின்னோட்டம் மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்டம் ஒப்பிடுக.
18. ஃபிளமிங்கின் வலக்கை விதியை படம் வரைந்து விவரி.
19. ஃபிளமிங்கின் இடக்கை விதியை படம் வரைந்து விவரி.

பகுதி ஈ
விரிவான விடையளிக்க

(10 மதிப்பெண்கள்)

20. தொடர் மின்சுற்று மற்றும் பக்க மின்சுற்று படம் வரைந்து விளக்குக.
21. மின்மோட்டாரின் அமைப்பை படம் வரைந்து விளக்குக.

XI_TM_BME_Tamil_Chapter10_2022.indd 140 28-04-2022 15:39:13