

## மின் காந்தத் தூண்டல்

∴பாரடே மற்றும் ஹென்றி ஆய்வு:

∴பாரடே மற்றும் ஹென்றி ஆகியோரின் தொடர் நிகழ்வு ஆய்வுகளின் மூலமாக மின்காந்தத் தூண்டல் பற்றிய கருத்தினை முழுமையாக அறிய முடிகிறது. மின்காந்தத் தூண்டல் ஆய்வுகளை பின்வரும் படங்களின் மூலம் அறியலாம்.

படம் -1 -ல் வட்டவளையச் சுருளினில் சட்ட காந்தத்தினை இயங்கச் செய்வதனால் கால்வனாமீட்டர் G விலகல் அடைகிறது.

படம் -2 மின்னோட்டம் செல்லும் வளையம் C<sub>2</sub> இயக்கம் அடைவதால் வளையம் C-1 ல் மின்னோட்டம் உருவாகிறது.



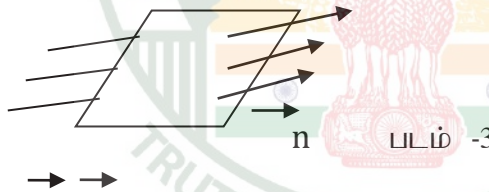
| வ. எண் | ஆய்வு   | அறிதல்  |
|--------|---|---|
| 1.     | கால்வனாமீட்டருடன் கூடிய கம்பிச்சுருள் அருகில் காந்தத்தினை வைப்பதால் | கால்வனாமீட்டரில் எவ்வித மின்னோட்டமும் பதிவாகவில்லை. |
| 2.     | வட்டவளையத்தை நோக்கி காந்தத்தை நகர்த்தும் பொழுது                     | கால்வனாமீட்டரில் மின்னோட்டம் பதிவாகிறது..           |
| 3.     | வட்டவளையத்தில் இருந்து காந்தத்தை பின்னோக்கி நகர்த்தும் பொழுது       | கால்வனாமீட்டரில் விலகல் எதிர் திசையில் உருவாகிறது.  |
| 4.     | காந்தத்தின் முனைகளை மாற்றி வட்ட வளையச் சுருளினில் நகர்த்தும் பொழுது | கால்வனாமீட்டரில் மின்னோட்டம் பதிவாகிறது.            |
| 5.     | காந்தத்தை நிலையாகக் கொண்டு வட்ட வளையம் சுருளை நகர்த்துவதால்         | கால்வனாமீட்டரில் மின்னோட்டம் பதிவாகிறது.            |
| 6.     | காந்தத்தை வேகமாக நகர்த்தினால்                                       | கால்வனாமீட்டரில் விலகல் அதிகமாக பதிவாகிறது.         |
| 7.     | காந்தத்தின் வலிமையை அதிகரித்தால்                                    | கால்வனாமீட்டரில் விலகல் அதிகமாக பதிவாகிறது.         |
| 8.     | வட்டவளையச்சுருளின் விட்டத்தை அதிகரித்தால்                           | கால்வனாமீட்டரில் விலகல் அதிகமாக பதிவாகிறது.         |

|    |  |                               |  |
|----|--|-------------------------------|--|
| 9. | காந்தத்தின் நிலைநிறுத்திக் சுருளின்மிக நகர்த்துவதால் | வேகத்தை கொண்டு அருகாமையில்    | கால்வனாமீட்டரில் விலகல் அதிகமாக பதிவாகிறது.  |
| 10 | சுருளுக்கும் இடையேயான பொருத்து நகர்த்துவதன் மூலம்    | காந்தத்திற்கும் கோணத்தை மூலம் | 1. காந்தமும், வட்ட வளையச் சுருளின் தளம் செங்குத்தாக உள்ளபோது பெருமமாகவும்,<br>2. காந்தமும், வட்ட வளையச்சுருளின் தளம் இணையாக உள்ள போது சூழியாகவும். |
| 11 | வட்ட சுற்றுக்களின் அதிகரிப்பதால்                     | வளையச்சுருளின் எண்ணிக்கை      | மின்னோட்டத்தின் எண் மதிப்பும் அதிகரிக்கிறது.   |

காந்தப்பாயம் :

காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட பரப்பில் கடந்து செல்லும் காந்த விசைக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை காந்தப்பாயம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

இதனை  $\Phi$  என்ற முறையில் குறிக்கலாம்.



காந்தப்பாயம்  $\Phi = B \cdot A = BA \cos\theta$

$B \rightarrow$  காந்தப்புலம்

$A \rightarrow$  பரப்பு

$\theta \rightarrow$  பரப்பு வெக்டருக்கும், காந்தப்புலத்திற்கும் இடையேயான கோணம்

காந்தப்பாயத்தின் S.I அலகு : வெபர்

1 டெஸ்லா காந்தப்புலத்தினுள் ஒருலகு பரப்பிற்கு நேர்க்குத்தாக செல்லும் மொத்த காந்த விசைக் கோடுகளின் எண்ணிக்கையே 1 வெபர் என அளவிடப்படுகிறது.

C.g.s முறையில் அலகு மாக்ஸ்வெல்

1 வெபர் =  $10^8$  மாக்ஸ்வெல்

மின்காந்தத் தூண்டல் பற்றிய .:பாரடே விதிகள்:

1. ஒரு மூடப்பட்ட சுற்றோடு தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாயம் மாறும் பொழுது அந்த சுற்றில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது. காந்தப்பாயத்தில் மாற்றம் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும் வரையில் மட்டுமே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை நீடிக்கும்.
2. மூடப்பட்ட சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையின் எண் மதிப்பு, சுற்றுடன் தொடர்பு கொண்ட காந்தப்பாயம் மாறும் வீதத்திற்கு நேர்தகவில் இருக்கும்.

லென்ஸ் விதி:

ரஷ்ய அறிவியல் மேதை லென்ஸ் ஒரு சுற்றில் பாயும் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை குறிப்பிடும் எளிய விதியைக் கண்டுபிடித்தார்.

ஒரு சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை எப்போதும் அதை உருவாக்கக் காரணமாக இருந்த காந்தப் பாய மாற்றத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமையும்.

$$e = - \frac{d\Phi}{dt}$$

லென்ஸ் விதி ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின் அடிப்படையில் விளக்கப்படுகிறது. அதாவது காந்தத்தை சுருளின் தளத்தை பொருத்து நகர்த்த செய்யப்படும் எந்திர ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றப்பட்டு தூண்டு மின்னோட்டத்தை உருவாக்குகிறது.

தூண்டு மின்னோட்டத்தின் திசையினை .:பிளம்பிங் வலது கை விதி மூலமாகவும் அறியலாம்.

வலது கையின் ஆள்காட்டி விரல், நடுவிரல் மற்றும் பெருவிரல் ஆகிய மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைத்துக்கொண்டு, ஆள்காட்டி விரல் காந்தபுலத்தின் திசையையும் பெருவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையையும் குறிப்பதாகக் கொண்டால் நடுவிரல் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறிக்கும்.

காந்த பாய மாற்றத்தினால் உருவாகும் மின்னோட்டத்தின் அளவு

$$Q = \frac{Nxd\Phi}{R} = \frac{\text{சுற்றுக்கள் எண்ணிக்கை} \times \text{காந்தப்பாய மாற்றம்}}{\text{மின்தடை}}$$

தூண்டு மின்னியக்கு விசை தோற்றுவிக்கும் வழிமுறைகள் :

தூண்டப்பட மின்னியக்கு விசைக்கான சமன்பாடு

$$e = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{d(NBA \cos\theta)}{dt}$$

எனவே

1. காந்தத்தூண்டல் (B) மாற்றுவதன் மூலம்
2. சுருள் உள்ளடக்கிய பரப்பினை (A) மாற்றுவதன் மூலம்
3. காந்தப்புலத்தைப் பொருத்து சுருளின் திசை அமைப்பை ( $\theta$ ) மாற்றுவதன் மூலம்.

தூண்டு மின்னியக்கு விசையும் அதன் திசையும்,

வகை (1) கடத்தும் தண்டு

கடத்தும் தண்டு ஒன்று காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக சுழல்வதால் மின்னியக்கு விசையை பெறலாம்.

$$e = - \frac{Bl^2w}{2} \quad \text{மேலும், } e = -BAf$$

இங்கு  $f$  - அதிர்வெண்  $A = \pi r^2$  இங்கு  $r$  என்பது கடத்தும் தண்டு சுழலும் வட்டப்பாதையின் ஆரம் மேலும்  $r = \ell.w$   $w$  - கோணத்திசை வேகம்

$\ell$  : கடத்தும் தண்டின் நீளம்.

வகை :2 வட்ட வடிவ தட்டு

மாறாத திசை வேகத்தில் வட்டத் தட்டு காந்தப் புலத்தில் செங்குத்தாக இயங்குவதால்

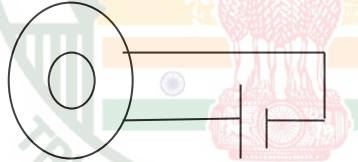
$$e = -BAf = -B\pi r^2 f = \frac{Br^2w}{2}$$

இதில்  $A$  : வட்ட வடிவ தட்டின் பரப்பு  $= \pi r^2$ ,  $r$  - வட்டத்தட்டின் ஆரம்

$w$  : கோணத்திசைவேகம்.

வகை :3 இரு வட்ட வளையச் சுருள்கள்:

இரு வட்ட வளையங்கள் பின்வரும் படத்தில் உள்ளவாறு அமைக்கப்பட்டால்,



a) சாவி K. மூடியவுடன் P. வளையத்தில் மின்னோட்டம்

கடிகாரச் சுற்று திசையிலும் அதேபோல்

Q-ல் தூண்டு மின்னோட்டம் எதிர் கடிகாரச்

சுற்று திசையிலும் செல்லும்

( படம் a )

b) சாவி K. திறந்தவுடன் P. வளையத்தில் மின்னோட்டம்

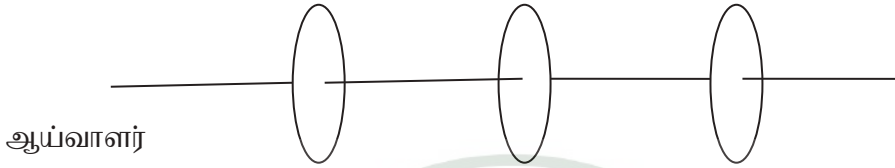
பெருமத்தில் இருந்து சுழியாக குறையும் அதேபோல் Q- ல்

தூண்டு மின்னோட்டம் கடிகாரச் சுற்று திசையிலும் செல்லும்.

(படம் b)

**வகை (4) ஒரே அச்சைப்பொருத்து மூன்று வட்ட வளையங்கள்:** படத்தில் காட்டியவாறு மூன்று வட்ட வளையங்கள் ஒரே அச்சைப் பொருத்து அமைந்துள்ளது. P. மற்றும் R வட்ட வளையத்தில் சம அளவிலான மின்னோட்டம் செல்கிறது.

வளையங்கள் Q மற்றும் R அமைதி நிலையிலும் வளையம் P. ஆனது Q வை நோக்கி இயங்குவதாகக் கொள்வோம். இப்பொழுது Q வில் தூண்டு மின்னோட்டம் எதிர் கடிகாரச்சுற்று திசையில் உருவாக்கப்பட்டு, லென்சு விதியின்படி P. வளையத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்கிறது. வளையம் Q வை நோக்கி இயங்கும் வளையத்தின் P. பக்கம் தென் முனையாக இருந்தால், P. வளையத்தை நோக்கிய Q வளையத்தின் பகுதியும் தென் முனையாக அமையும்.



வளையங்கள் படம் : 6

வளையங்கள் Q மற்றும் R இடையே ஒப்புமை சார்பு இயக்கம் இல்லை எனில், R வளையத்தினால் Q வில் எந்தவித தூண்டு மின்னோட்டமும் நிகழாது.

**வகை: 5 நேரான கடத்தியில் மின்னோட்டத்தை அதிகரித்தால் :**

படத்தில் காட்டியபடி நேரான கடத்தியல் மின்னோட்டத்தை அதிகரிப்பதால்

- வட்ட வளையத்தில் தூண்டு மின்னோட்டம் கடிகாரச்சுற்று திசையில் இருந்தால், கீழ்நோக்கிய பகுதியில் அதிகரிக்கும் காந்தப்பாயத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமையும்.
- வட்ட வளையத்தில் தூண்டு மின்னோட்டம் எதிர்கடிகாரச்சுற்று திசையில் இருந்தால் மேல்நோக்கி பகுதியில் அதிகரிக்கும் காந்தப் பாயத்தை அதிகரிக்க எதிர்க்கும் வகையில் அமையும்.

**வகை : 6 நீண்ட செங்குத்தான தாமிர உருளை கடத்தியினுள் தங்கு தடையின்றி சட்ட காந்தம் இயங்கினால்**

தாமிர உருளை கடத்தியின் மின்தடை புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் இருப்பதால், பெரும் அளவில் தூண்டு மின்னோட்டமானது காந்தத்தின் இயக்கத்தினால் தோற்றுவிக்கப்படும் இந்த தூண்டு மின்னோட்டத்தினால் காந்தம் அதிக அளவு எதிர்ப்பு விசையை உணரும் இதனால் காந்தத்தில் முடுக்கத்தின் மதிப்பு சுழியாகும் ( $a=g-g=0$ )

**வகை :7 வட்ட வளைய தாமிர வரிச்சுருளினுள் தங்கு தடையின்றி சட்ட காந்தம் இயங்கினால்**

தாமிர வட்ட வளைய உருளையின் மின்தடையை விட

தாமிர வரிச்சுருளினுள் மின்தடை அதிகமாக இருக்கும்.

ஆகையால் குறைந்த அளவே தூண்டு மின்னோட்டம்

உருவாவதால் மிகக்குறைந்த அளவே எதிர்ப்பு விசையை

உணரும் ஆகையால் காந்தத்தின் இயக்கத்தினால் உண்டாகும்

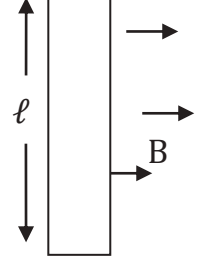


முடுக்கம் ஈர்ப்பின் முடுக்கத்தை விட குறைவாகவே இருக்கும்.

வகை :8 இயக்கத்தினால் தூண்டு மின்னியக்கு விசை:

கடத்தும் தண்டு ஒன்று காந்தப்புலத்தினுள் படத்தில் காட்டியவாறு

செங்குத்தாக இயக்கினால், கடத்தியனுள் உண்டாகும் தூண்டு மின்னியக்கு விசை



$$e = B\ell v = \int_0^{\ell} (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{l}$$

இயக்கத்தினால் தோற்றுவிக்கப்படும் தூண்டு மின்னியக்கு விசை காந்த விசையைக் கோடுகளை வெட்டும் வகையில் அமையும்

சிறப்பு வகை : கடத்தும் தண்டு காந்தப்புலத்தினுள்  $\theta$  கோண நிலையில் இயங்கினால்,  
 $e = B\ell v \sin\theta$

குறிப்பு

கடத்தும் தண்டினுள் காந்தப்பாய மாற்றம் இல்லாத நிலையலும் தூண்டு மின்னியக்கு விசை உருவாகும்.

வகை :9

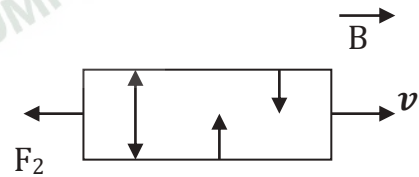
இயக்கும் கடத்தி  $v$  திசைவேகத்தில் காந்தப்புலத்தில் உள்ள  $U$  வடிவக் கம்பியினுள் இயங்கினால்

$$I = \frac{B\ell v}{R}$$

வகை :10

செவ்வக வளையம் காந்தப்புலத்தினுள் செங்குத்தாக தள்ளப்பட்டால்

$$F_2 = BI\ell = B \left( \frac{B\ell v}{R} \right) \ell = \frac{B^2 \ell^2 v}{R}$$



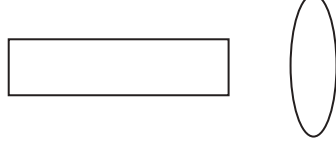
வளையத்தின் மேலும் கீழுமாக செயல்படும் விசைகள்  $F_1$  மற்றும்  $F_3$  சமம், எதிர்திசையில் இருப்பதால், இலை ஒன்றையொன்று சமன் செய்து கொள்ளும்

$$P = F_2 \times v = \frac{B^2 \ell^2 v^2}{R}$$

வகை :11 வட்ட வளையச் சுருளினை நிலையான காந்தத்தை

நோக்கியவாறு இயக்கினால்

லென்சு விதிப்படி தூண்டு மின்னோட்ட திசை படத்தில் காட்டியவாறு அமையும் காந்தப்புலத்தினுள் இயங்கும் மின்னோட்டம் பெற்ற துகள் காந்த விசையை உணரும் என்பது நாம் அறிந்ததே. இவ்வாறு மின்னோட்ட துகளின் இயக்கதால் உருவாகும் காந்தப்புலம், காந்தத்தின் காந்தப்புலத்தினுள் குறுக்கீடு அடையும்.



வகை :12 நிலையான வட்ட வளையச் சுருளை நோக்கி சட்ட காந்தத்தை இயக்கினால்

இயங்கும் சட்ட காந்தத்தினால் வட்ட வளையத்தில் காந்தப்புலம் மாற்றம் ஏற்பட்டு, வளையத்தினுள் மின்புலத்தை தோற்றுவிக்கும்



எ.கா:1

$\ell$  நீளம் கொண்ட தாமிர தகடு சீரான காந்தப்புலம் B-ல் மாறாத கோணத் திசைவேகம்  $w$  -ல் இயங்கினால், இருமுனைகளுக்கு இடையில் உருவாகும் தூண்டு மின்னியக்கு விசையின் மதிப்பு காண்க?

தீர்வு :

மையம் 0-வில் இருந்து x தொலைவில் உள்ள dx என்ற சிறு பகுதியைக் கருதுவோம்.

$$\therefore de = Bv dx$$

$$v = wx$$

$$\therefore de = B(wx)dx$$



ஆகையால் மொத்த நீளத்தில் உருவாகும் காந்தப்புலம்

$$e = \int_0^{\ell} Bwx \cdot dx = Bw \left[ \frac{x^2}{2} \right]_0^{\ell} = \frac{1}{2} Bw \ell^2$$

எ.கா:2

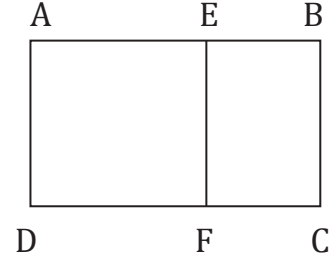
ஒரே கம்பியாலான ABCD என்ற செவ்வக வடிவ கம்பியில், E மற்றும் F முனைகளை இணைக்குமாறு அதே பொருளால் ஆன மற்றுமொரு கம்பி இணைக்கப்படுகிறது. படத்தில் உள்ளவாறு AEFD சதுரத்தின் பக்கம் 1மீ மற்றும் EB = FC = 0.5 மீ. இந்த மொத்த அமைப்பு சீராக மாறும் காந்தப்புலத்தில் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. காந்தப்புலத்தின் மாற்றம் 1 T/S ஓரலகு நீளத்தின் மின்தடை

1  $\Omega / m$  எனில் **AE**, **BE** மற்றும் **EF** பகுதிகள் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு மற்றும் திசையைக் காண்க.

தீர்வு :

$$e = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d(BA)}{dt}$$

$$= A \frac{dB}{dt} \quad (\text{ஏனெனில் பரப்பில் மாற்றம் இல்லை})$$



AEFD பகுதியில் தூண்டு மன்னியக்கு விசை =  $1 \times 1 \times 1 = 1V$

EBCF பகுதியில் தூண்டு மன்னியக்கு விசை =  $0.5 \times 1 \times 1 = 0.5V$

$\therefore$  மொத்த மின்னியக்கு விசை =  $1.0 + 0.5 = 1.5V$

இந்த அமைப்பை பின்வரும் சுற்றின் மூலம் மாற்று அமைக்கலாம்

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$$

$$\therefore R_p = \frac{6}{5} \Omega$$

$$\therefore \text{EF பகுதியில் மின்னோட்டம்} = i = \frac{1.5}{6/5} = 1.25A$$

இந்த மெத்த மின்னோட்டமும் மின்தடை எதிர்த்தகவுபடி இரு பகுதிகளில் பிரியும்.

$$\text{AD (or) AE பகுதியில் மனனோட்டம்} = \frac{1.25 \times 2}{3+2} = 0.5A$$

$$\text{BE (or) BC பகுதியில் மனனோட்டம்} = \frac{1.25 \times 3}{3+2} = 0.75A$$

எ.கா : 3

வட்ட வடிவக் கடத்தம் தட்டு ஒன்றின் அச்ச  $B'$  என்ற காந்தப்புலத்தில் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டு அதன் மைய அச்சைப்பொருத்து  $R$  என்ற மின்தடை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனில் மின்தடையில் செல்லும் மின்னோட்டத்தையும் அதன் திசையையும் காண்க

(வட்ட தட்டின் ஆரம் =  $5.0 \text{ cm}$  கோணத் திசைவேகம்

$W = 10$  ரேடியன் /வி  $B = 0.40 \text{ T}$  மற்றும் மின்தடை  $R = 10 \Omega$ )

மின்னியக்கு விசை  $e = \frac{1}{2} B \omega a^2$

$$i = \frac{e}{R} = \frac{1}{2} \frac{B \omega a^2}{R}$$

$$\therefore i = \frac{1}{2} \times \frac{0.4 \times 10 \times (0.05)^2}{10}$$

$$= 0.5 \times 10^{-3} = 0.5 \text{ mA}$$



லென்சு விதிப்படி மின்னோட்டம் மைய அச்சை விட்டு வெளியே செல்லும்

எ.கா : 4

1 மீ நீளம் உடைய கடத்தும் தண்டு ஒன்று ஒரு முனையைப் பொருத்து  $2.5 \times 10^{-3}$  டெஸ்லா காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக 1800 சுழற்சிகள் / நிமிடம் என சுழல்வதாகக் கொண்டால், இரு முனைகளுக்கு இடையேயான தூண்டு மின்னியக்கு விசை காண்க.

$$\ell = 1\text{மீ} \quad B = 5 \times 10^{-3} \text{ T}$$

$$f = \frac{1800}{60} = 30 \text{ சுழற்சிகள்/வி}$$

ஒரு சுழற்சியில் கடத்தும் தண்டு சுழலும் வட்டத்தின் ஆரம்  $r = \ell$

∴ ஒரு சுழற்சியில் உண்டாகும் பரப்பு =  $\pi r^2$

$$\begin{aligned} e = \frac{d\Phi}{dt} &= \frac{d(BA)}{dt} = B \times \frac{dA}{dt} = \frac{B \pi r^2}{T} \\ &= B \cdot f \pi r^2 \\ &= (5 \times 10^{-3}) \cdot 3.14 \times 30 \times 1 \\ &= 0.471 \text{ V} \end{aligned}$$

எ.கா : 5

100 சுற்றுக்களும்  $0.001$  மீ<sup>2</sup> பரப்பும் உடைய வட்ட சுருள் அதன் அச்சைப்பற்றி  $1.0$  வெபர் /மீ<sup>2</sup> காந்தப்புலத்தினுள் செங்குத்தாக சுழல்கிறது. மேலும் சுருள்  $180^\circ$  கோண நிலையில் சுழல்வதால், சுருளில் செல்லும் மொத்த மின்னூட்டத்தின் மதிப்பு காண்க. சுருளின் மின்தடை =  $10\Omega$

$$\begin{aligned} \Phi &= nBA \cos \theta \\ &= nBA \end{aligned}$$

$180^\circ$  கோண சுழற்சியில் உருவாகும் காந்தப்பாயம் மாற்றம்

$$d\Phi = nAB - (-nAB) = 2nAB$$

$$\text{தூண்டு மின்னூட்டம்} = \frac{d\Phi}{R}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2nAB}{dt} = \frac{2 \times 100 \times 0.001 \times 1}{10} \\ &= 0.01 \text{ கூலும்} \end{aligned}$$

**சுழல் மின்னோட்டம்:**

உலோக கட்டி ஒன்று காந்தப்புலத்தில் இயங்கும் பொழுது காந்தப் பாயத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டு வட்ட வடிவிலான தூண்டு மின்னோட்டம் உருவாகிறது.. இவ்வகை மின்னோட்டம் சுழல் மின்னோட்டம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சுழல் மின்னோட்டத்தைக் கண்டறிந்தவர் போகால்ட் ஆகையால் இதனை ∴போகால்ட் மின்னோட்டம் என்றும் அழைக்கலாம். சுழல் மின்னோட்டத்தின் திசையை லென்சு விதி மூலம் அறியலாம்.

**சுழல் மின்னோட்டத்தின் பயன்பாடுகள்:**

1. அலைவிலா கால்வனாமீட்டர்
2. ஆற்றல் அளவை கருவி
3. வேகம் காட்டும் கருவி
4. மின்காந்தத் தடைகள்
5. ஒரு கட்ட மாறுதிசை மோட்டார்
6. தூண்டல் உலை
7. வெப்ப சிகிச்சை கருவி

**தன் மின் தூண்டல்:**

ஒரு கம்பிச்சுருளில் பாயும் மின்னோட்டத்தில் மாற்றம் ஏற்படும் பொழுது அக்கம்பிச் சுருளில் ஒரு எதிர் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் நிகழ்வு தன் மின் தூண்டல் எனப்படும்.

$$\text{தூண்டு மின்னியக்கு விசை } e = -L \frac{dI}{dt}$$

$$\text{தன்மின் தூண்டல் எண் } L = \frac{\mu_0 N^2 A \ell}{\ell}$$

தன்மின் தூண்டல் எண்ணின் S.I அலகு ஹென்றி

**நினைவில் கொள்ள வேண்டிய குறிப்புகள்**

$$1. \text{ மின்தூண்டியில் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல் } = \frac{1}{2} L \ell^2$$

$$R \text{ சுருளில் காந்தப்புலத்தினால் ஆற்றல் } = \frac{1}{2} (\mu_0 n^2 A \ell) \left( \frac{B}{\mu_0 n} \right)^2$$

$$= \frac{B^2}{2\mu_0} \times A \ell = \frac{B^2}{2\mu_0} \times \text{பருமன்}$$

2. சுருளின் தன்மின் தூண்டல் எண் என்பது அச்சுருளின் மின்னோட்டத்தை எதிர்க்கும் அளவை காட்டுகிறது. ஆகையால் சுருளின் தன்மின் தூண்டல் எண்

எனப்படுவது எந்திரவியல் நிலைமத்தைக் குறிக்கும். ஆகையால் சுருளின் தன்மின் தூண்டல் எண் எனப்படுவது மின்னியல் நிலைமம் என அழைக்கப்படுகிறது.

3. சுருளின் காந்த ஆற்றல் அடர்த்தி (ஒரலகு பருமனில் உள்ள ஆற்றல்)

$$= \frac{B^2}{2\mu_0}$$

பரிமாற்றுமின் தூண்டல் :

ஒரு சுருளில் பாயும் மின்னோட்டத்தில் மாற்றம் ஏற்படும் பொழுது மற்றொரு சுருளில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் நிகழ்வு பரிமாற்று மின்தூண்டல் எனப்படும்.

இரு கம்பிச் சுருள்களுக்கிடையே உள்ள பரிமாற்று மின் தூண்டல் எண் சார்ந்தவை.

1. சுருளின் பரிமாணம், வடிவம், சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் உள்ளகமாகப் பயன்படும் பொருளின் காந்த உட்புகுதிறன் ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.
2. கம்பிச்சுருள்கள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு அருகில் உள்ளன என்பதனைச் சார்ந்தது.

இரு நீண்ட வரிச்சுருள்களுக்கிடையேயான பரிமாற்று

$$\text{மின்தூண்டல் எண் } M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{\ell}$$

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய குறிப்புகள்:

1. தொடர் இணைப்பில் உள்ள இரு சுருள்கள்

$$\text{தொகுபயன் தன்மின் தூண்டல் எண் } LS = L_1 + L_2$$

இரு சுருள்களுக்கிடையேயான பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண்  $M$  எனில், இருசுருளின் பாயங்களும் ஒரே திசையில் இருந்தால்

$$L = L_1 + L_2 + 2M$$

இரு சுருள்களின் பாயங்களும் எதிரெதிர் திசையில் இருந்தால்

$$L = L_1 + L_2 - 2M$$

2. பக்க இணைப்பில் உள்ள இரு சுருள்கள்

$$\frac{1}{L_p} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

a) இரு சுருள்களின் பரிமாற்று மின்தூண்டல்  $M$  எனக்கொண்டால்,

$$K = \frac{+ M}{L_1 L_2}$$

b) பொதுவாக  $K$  மதிப்பு ஒன்றை விடக் குறைவு

c)  $K=1$  எனில் இரு சுருள்களும் இறுக்கமாக உள்ளது.

d)  $K<1$  எனில் இரு சுருள்களும் தளர்வாக உள்ளது.

### மாறுதிசை மின்னியற்றி (டைனமோ)

எந்திர ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்ற உதவும் கருவி மாறுதிசை மின்னியற்றி ஆகும்.

### தத்துவம் :

கம்பிச்சுருள் ஒன்று சீரான காந்தப்புலத்தில் சுழற்றப்படும் போது அதில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் என்ற மின்காந்தத் தூண்டல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை பிளம்பிங் வலதுகை விதியிலிருந்து அறியலாம்.

$$e = E_0 \sin \omega t$$

$$E_0 = NBA\omega$$

$$I = \frac{e}{R} = \frac{E_0}{R} \sin \omega t = I_0 \sin \omega t$$

### நேர்த்திசை மோட்டார்

மின்கல அடுக்கில் பெறப்படும் நேர்த்திசை மின் ஆற்றலை சுழல் எந்திர ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனம் நேர்த்திசை மோட்டார் எனப்படும்

### தத்துவம் :

காந்தப்புலத்தில் மின்னோட்டம் பாயும் சுருள் ஒன்றை வைக்கும் போது அதில் திருப்பு விசை செயற்பட்டு சுருளினுள் சுழற்று விளைவை ஏற்படுத்தும்.

### நேர்த்திசை மோட்டாரின் பயனுறு திறன்

உள்ளீட்டு மின்திறன் =  $VI$

### ஜீல் விதிப்படி

வெப்பத்தினால் உண்டாகும் திறன் இழப்பு –  $I^2R$

வேறு விதத்தில் திறன் இழப்பு இல்லை எனக் கருதினால்,

வெளியீட்டு எந்தித்திறன் =  $VI - I^2R$

$$= (V - IR)I = EI$$

∴ பயனுறு திறன் =  $\frac{\text{வெளியீட்டு எந்திர திறன்}}{\text{உள்ளீட்டு மின்திறன்}}$

உள்ளீட்டு மின்திறன்

$$\frac{= EI}{VI} = \frac{E}{V} = \frac{\text{இறுதி மின்னியக்கு விசை}}{\text{செலுத்தப்பட்ட மின்னியக்கு விசை}}$$

பயன்கள் :

1. நேர்த்திசை மின்விசிறிகளில் பயன்படுகிறது.
2. இரயில் வண்டிகள் மற்றும் ட்ராம் கார்களை இயக்க பயன்படுகிறது.
3. நீர் இறைப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

ஏ.காட்டு :6

இரும்புத் தண்டின் மீது இரு சுருள்கள் சுற்றி வைக்கப்பட்டுள்ளது. முதல் சுருள் 100 வளையங்களையும், இரண்டாம் சுருள் 200 வளையங்களையும் கொண்டது. முதல் சுருளில் 2A மின்னோட்டம் செல்வதால் உருவாகும் காந்தப்பாயம்  $25 \times 10^{-4}$  வெபர் எனில் பரிமாற்று மின்தூண்டல் எண் மதிப்பு காண்க.

$$\begin{aligned} e_s &= \frac{N_s d\phi_s}{dt} \quad e_s = M \frac{d\phi_p}{dt} \\ N_s \frac{d\phi_s}{dt} &= M \frac{d\phi_p}{dt} \\ M &= N_s \frac{d\phi_s}{d\phi_p} \\ &= 200 \frac{(2.5 \times 10^{-4} - 0)}{(2-0)} \\ &= \frac{2.5 \times 2 \times 10^{-2}}{2} \\ M &= 2.5 \times 10^{-2} \text{H} \\ &= 25 \text{ mH} \end{aligned}$$

எ.காட்டு :7

தன்மின் தூண்டல் எண் 'L' மதிப்புடை இரு தூய மின் தூண்டிகள் நன்கு பிரிக்கப்பட்ட பக்க இணைப்பில் உள்ளபோது அதன் மொத்த தன்மின் தூண்டல் எண் காண்க

இருசுருளில் மின்னோட்டங்கள்  $l_1$  மற்றும்  $l_2$  எனகொள்வோம்

$$l = l_1 + l_2 \text{ (or)}$$

$$\frac{dl}{dt} = \frac{dl_1}{dt} + \frac{dl_2}{dt} \text{ -----(1)}$$



இரு சுருளிலிலும் மின்னியக்கு விசை சமம்

$$e = -L_1 \frac{d\ell_1}{dt} \quad e = L_2 \frac{d\ell_2}{dt}$$

$$\frac{d\ell_1}{dt} = \frac{e}{L_1} \quad \text{மற்றும்} \quad \frac{d\ell_2}{dt} = \frac{e}{L_2} \quad \text{-----(2)}$$

L என்பது தொகுப்பயன் மின்தூண்டல் எனில்

$$e = -L \frac{d\ell}{dt} \quad (\text{or}) \quad \frac{d\ell}{dt} = -\frac{e}{L} \quad \text{-----(3)}$$

சமன் (1), (2) மற்றும் (3) ஒப்பிட்டால்,

$$\frac{-e}{L} = -\frac{e}{L_1} - \frac{e}{L_2}$$

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

$$L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$$

இங்கு  $L_1 = L_2 = L$

$$\therefore L = \frac{L \times L}{L + L} = \frac{L^2}{2L}$$

$$L = \frac{L}{2}$$

### மாறுதிசை மின்னோட்டம்

மாறுதிசை மின்னோட்டம் என்பது காலத்தைப் பொருத்து எண் மதிப்பிலும், திசையிலும் தொடர்ச்சியாக மாறிக்கொண்டே இருக்கும். இது சுழி மதிப்பிலிருந்து நேர்திசை பெரும மதிப்பிற்கு அதிகரித்து மீண்டும் சுழி மதிப்பை அடைந்து, எதிர்திசையில் பெரும மதிப்பு வரை அதிகரித்து மீண்டும் சுழிமதிப்பை அடையும். டைனமோ மற்றும் எலக்ட்ரானியல் அலையியற்றிகள் மாறுதிசை மின்னியக்கு விசையின் மூலங்கள் ஆகும்.

### நேர்திசை மின்னோட்டம்

நேர்திசை மின்னோட்டத்தில் எண் மதிப்பில் மாற்றத்துடனோ அல்லது மாற்றம் இல்லாமலும் ஆனால் திசையில் எந்தவித மாற்றமும் இல்லாமல் இருக்கும்.

### நேர்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் முக்கியத்துவம்

- 1) நேர்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை தோற்றுவிப்பது விலை மலிவு.
- 2) மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை வசதிக்கு ஏற்ப குறைந்த மின்னழுத்தமாகவோ அல்லது அதிக மின்னழுத்தமாகவோ மாற்றிக்கொள்ள இயலும்.
- 3) திருத்திகளைக்கொண்டு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றமுடியும்.
- 4) அதிக தொலைவுகளுக்கு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை மிகக் குறைந்த திறன் இழப்புக்களுடன் அனுப்பமுடியும்.

### மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை அளவிடுதல்

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் ஒரு முழு சுழற்சிக்கான சராசரி மதிப்பு சுழியாகும். ஏனெனில் இவை நேர் மற்றும் எதிர் சுழற்சிகளில் சம மதிப்பை பெற்றுள்ளது. மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் அரை சுழற்சியில் சராசரி மதிப்பு  $2I_0/\pi$  இதில்  $I_0$  என்பது பெரும மின்னோட்டத்தைக் குறிக்கும்.

### மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் சுஅள மதிப்பு:

மாறுதிசை மின்னோட்டமானது ஒரு மின்தடையாக்கி ஒன்றின் வழியாக குறிப்பிட்ட நேரம் பாயும் பொழுது உருவாக்கும் வெப்ப ஆற்றலை, அதே நேரத்தில் அதே மின்தடையில் உருவாக்கும் மாறாத நேர்மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு, மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் சுஅள மதிப்பு எனப்படுகிறது. ஆகையால் இந்த மதிப்பினை பயனுறு மதிப்பு எனப்படுகிறது. ஆகையால் இந்த மதிப்பினை பயனுறு மதிப்பு அல்லது மாய மதிப்பு எனவும் அளவிடலாம்.

$$I_{rms} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \quad \text{இதுபோலவே} \quad E_{rms} = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தில் மின்தடையை ஏற்படுத்தும் கருவிகள்:

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தில் மின்னோட்டத்தை மின்தூண்டி மின்தேக்கி மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றை கொண்டு கட்டுப்படுத்தலாம் ஆனால் நேர்திசை மின்னோட்டத்தில் மின்தடை கொண்டு மட்டுமே மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்த முடியும்.

**மின் எதிர்ப்பு : (Z)**

மாறுதிசை மின்னோட்டச் சுற்றில் செலுத்தப்பட்ட மின்னியக்கு விசைக்கும், தோற்றுவிக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்திற்கும் இடையேயான தகவு மின் எதிர்ப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

$$Z = \frac{E}{I} = \frac{E_0}{I_0} = \frac{E_{rms}}{I_{rms}}$$

பொதுவாக மின்எதிர்ப்பு என்பது மாறுதிசை மின்னோட்டச் சுற்றில் மின்தடையோடு சேர்ந்த மின்தேக்கி அல்லது மின்தூண்டி அல்லது இரண்டும் சேர்த்து தரக்கூடிய மின்தடை ஆகும் அதன் அலகு ஓம்.

**மின்மறுப்பு : (X)**

மாறுதிசை மின்னோட்டச்சுற்றில் மின்தூண்டியோ அல்லது மின்தேக்கியோ அல்லது இரண்டும் சேர்ந்து தரக்கூடிய மின்தடையே மின்மறுப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஆகையால் மின்தடை இல்லாத மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்மறுப்பின் மதிப்பே மின் எதிர்ப்பு என எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. மின்தூண்டியினால் தோற்றுவிக்கப்படும் மின்மறுப்பு மின்தூண்டியின் மின்மறுப்பு ( $X_L$ ) எனவும், மின்தேக்கியினால் தோற்றுவிக்கப்படும் மின்மறுப்பு மின்தேக்கியின் மின்மறுப்பு ( $X_C$ ) எனவும் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது இதன் அலகு ஓம்.

**3. மின்அனுமதிப்பான் (Y)**

மின் எதிர்ப்பின் தலைகீழி மின் அனுமதிப்பான் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

$$Y = \frac{1}{Z}$$

இதன் அலகு ஓம்<sup>-1</sup>.

பல் கருவிகளை கொண்ட மாறுதிசை மின்சுற்றின் மின்எதிர்ப்பு மற்றும் கட்டங்கள்

**மின் தடை (R) மட்டும் உடைய மாறுதிசை மின்சுற்று**

மின்தடை மட்டும் உடைய (சுழி மின்நிலையம்) மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்னோட்டமும், மின்னழுத்தமும் சம கட்டத்தில் இருக்கும். அதாவது கட்ட வேறுபாடு சுழியாகும். சுற்றில் உண்டாகும் மின் எதிர்ப்பு மின்தடையை ( $Z=R$ ) மட்டுமே சாரும்.

**மின்நிலைமம் (L) மட்டும் உடைய மாறுதிசை மின்சுற்று:**

மின்நிலைமம் மட்டும் உடைய மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்னழுத்தத்தை விட மின்னோட்டமானது  $\pi/2$  கட்டம் பின்தங்கி இருக்கும் அதாவது கட்ட வேறுபாடு  $\pi/2$  சுற்றில் உருவாகும் மின்எதிர்ப்பு மின்தூண்டியின் மின்மறுப்பு ( $X_L = L\omega$ ) எனப்படும்.

**மின்தேக்கி மற்றும் உடைய மாறுதிசை மின்சுற்று**

மின்தேக்கு மட்டும் உடைய மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்னழுத்தத்தை விட மின்னோட்டமானது  $\pi/2$  கட்டம் முன்னோக்கி இருக்கும். அதாவது கட்ட வேறுபாடு  $\pi/2$ . சுற்றில் உருவாகும் மின்எதிர்ப்பு மின்தேக்கியின் மின்மறுப்பு ( $X_C = 1/c\omega$ ) எனப்படும்.

**மின்தடை மற்றும் மின்தூண்டி உடைய மாறுதிசை மின்சுற்று**

மின்தடை மற்றும் மின்தூண்டி உடைய மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்னழுத்தத்தை விட மின்னோட்டம் பின்தங்கி ( $\phi$ ) இருக்கும்.

$$E = \sqrt{V_R^2 + V_L^2} = \sqrt{(I_R)^2 + (L\omega I)^2}$$

$$\text{மின்எதிர்ப்பு } Z = \frac{E}{I} = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் இடையேயான கட்டவேறுபாடு

$$\phi = \tan^{-1} \left( \frac{V_L}{V_R} \right) = \tan^{-1} \left( \frac{X_L}{R} \right)$$

**மின்தடை மற்றும் மின்தேக்கி உடைய மாறுதிசை மின்சுற்று**

மின்தடை மற்றும் மின்தேக்கி உடைய மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்னழுத்தத்தை விட மின்னோட்டம் முன்னோக்கி ( $\phi$ ) இருக்கும்.

$$E = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} = \sqrt{(I_R)^2 + \frac{(I)^2}{(c\omega)^2}}$$

$$\text{மின் எதிர்ப்பு } Z = \frac{E}{I} = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

மின்னழுத்தம் மின்னோட்டம் இடையேயான கட்ட வேறுபாடு

$$\phi = \tan^{-1} \left( \frac{V_C}{R} \right) = \tan^{-1} \left( \frac{X_C}{R} \right)$$

மின்தூண்டி (L) மற்றும் மின்தேக்கி உடைய மாறுதிசை மின்சுற்று

மின்தேக்கியின் மின்னழுத்தம் ( $V_C$ ) மின்னோட்டத்தைவிட  $\pi/2$  கட்டம் பின்தங்கியும், மின்தூண்டியில் மின்னழுத்தம் ( $V_L$ ) மின்னோட்டத்தை விட  $\pi/2$  கட்டம் முன்னோக்கியும் அமையும்

**வகை :1 ( $V_C > V_L$ )**

தொகுபயன் மின்னழுத்தம்  $E = V_C - V_L = I X_C - I X_L$

சுற்றின் மின்எதிர்ப்பு  $X = \frac{E}{I} = X_C - X_L$

மின்னழுத்தத்தை விட மின்னோட்டமானது  $\pi/2$  கட்டம் முன்னோக்கி அமையும்.

**வகை :2 ( $V_L > V_C$ )**

தொகுபயன் மின்னழுத்தம்  $E = V_L - V_C = I X_L - I X_C$

சுற்றின் மின்எதிர்ப்பு  $X = \frac{E}{I} = X_L - X_C$

மின்னழுத்தத்தை விட மின்னோட்டமானது  $\pi/2$  கட்டம் பின்தங்கி அமையும்.

**வகை :3 ( $V_L = V_C$ )**

$X_L = X_C$

$L\omega = 1/c\omega \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\therefore$  அதிர்வெண்  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

ஒர் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் சுற்றின் மின்எதிர்ப்பு சிறுமமாகவும் மின்னோட்டம் பெருமமாகவும் அமையும். இந்த அதிர்வெண் ஒத்திசைவு அதிர்வெண் எனப்படும்.

**மின்தடையாக்கி மின்தூண்டி மற்றும் மின்தேக்கி ஆகியவை தொடர் இணைப்பில் உள்ள மாறுதிசை மின்சுற்று**

மின்தடை (R), மின்நிலைமம் (L) மற்றும் மின்தேக்கி (C) ஆகியன மாறுதிசை மின்னியக்கு விசை மூலத்துடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்படுவதாக கொள்வோம். சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் I எனக்கொள்வோம் மேலும்  $V_R$ ,  $V_L$  மற்றும்  $V_C$  என்பன முறையே மின்தடை, மின்தூண்டி மற்றும் மின்தேக்கிக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு.

தொகுபயன் மின்னியக்கு விசை  $E = \sqrt{V_R^2 + (V_C - V_L)^2}$



$$\text{மின் எதிர்ப்பு } Z = \frac{E}{I} = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$

மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னியக்கு விசை இடையே உள்ள கட்ட கோணம்  $\theta$  எனில்

$$\tan \theta = \frac{V_C - V_L}{V_R} = \frac{I X_C - I X_L}{I R} = \frac{X_C - X_L}{R}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{X_C - X_L}{R} \right)$$

குறிப்பு :

a)  $X_C > X_L$  எனில்  $\theta$  ன் மதிப்பு நேர்க்குறி. எனவே மின்னோட்டம் மின்னழுத்தத்தை விட முன்னோக்கி இருக்கும்.

b)  $X_C < X_L$  எனில்  $\theta$  ன் மதிப்பு எதிர்க்குறி. எனவே மின்னோட்டம் மின்னழுத்தத்தைவிட பின்தங்கி இருக்கும்

c)  $X_C = X_L$  எனில்  $\theta$  -ன் மதிப்பு சுழி. மின்னோட்டம் மின்னழுத்தம் சம கட்டத்தில் இருக்கும் இந்த நிகழ்வு ஒத்திசைவு நிகழ்வு எனப்படும் எனவே ஒத்திசைவுக்கான நிபந்தனை

$$X_C = X_L$$

$$\frac{1}{\omega C} = \omega L \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$f_0 = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

ஒத்திசைவு அதிர்வெண்  $L$  மற்றும்  $C$  மதிப்பை மட்டுமே சாரும்.

$R$  மதிப்பை சாராது.

ஒத்திசைவு நிகழ்வில் மின்எதிர்ப்பு சிறுமம் மேலும் மின்னோட்டம் பெருமமாக அமையும் ( $Z_{rpWk} = R$ )

$$I_{ngU} = \frac{E}{Z_{rpWk}} = \frac{E}{R}$$

1. ஒத்திசைவு நிகழ்வுக்கு முன் - மின்னோட்டம் மின்னியக்கு விசையை விட முன்தங்கி இருக்கும்.
2. ஒத்திசைவு நிகழ்வில் - மின்னோட்டம் மின்னழுத்தம் சமகட்டத்தில் உள்ளது.

3. ஒத்திசைவு நிகழ்வுக்கு பின் - மின்னோட்டம் மின்னியக்கு விசையை விட பின்தங்கி அமையும்.

**பக்க ஒத்திசைவுச் சுற்று :**

பக்க ஒத்திசைவுச் சுற்றில் மின்தூண்டி (L) மற்றும் மின்தேக்கி (C) படத்தில் காட்டியவாறு பக்க இணைப்பில் இருக்கும்.

இந்த அமைப்பிலும் ஒத்திசைவு நிகழ்வில் மின்னோட்டமும், மின்னழுத்தமும் சமகட்டத்தில் அமையும்.

$$w_r = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$$

$$\text{ஒத்திசைவு அதிர்வெண் } f_r = \frac{w_r}{2\pi}$$

$$= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{Lc} - \frac{R^2}{L^2}}$$

$$\text{ஒத்திசைவின் போது மின்எதிர்ப்பு } \frac{R^2 + w^2 L^2}{R} = \frac{L}{Rc}$$

பக்க ஒத்திசைவுச் சுற்றில் மின் எதிர்ப்பு பெருமமாகவும், மின்னோட்டம் சிறுமமாகவும் அமையும்.

$$R \rightarrow 0 \text{ எனில் } f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{Lc}} \quad \text{மேலும் } Z \rightarrow \alpha$$

**தரக்காரணி :**

ஒத்திசைவுச் சுற்றின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் அல்லது கூர்மைத்திறன் என்பது தரக்காரணி அல்லது Q காரணியால் அளவிடப்படுகிறது.

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Q - என்பது இயல்பான அதிர்வெண்களுக்கு 10 முதல் 100 வரை மதிப்புகள் கொண்ட ஒரு எண் ஆகும் அதிக Q மதிப்பு கொண்ட சுற்றுகள் மிகக் குறுகலான அதிர்வெண் வீச்சுக்கு சைகைகளை ஏற்கும். குறைந்த Q மதிப்பு சுற்றுகள் நீண்ட அதிர்வெண் வீச்சுக்கு சைகைகளை ஏற்கும்

எனவே, அதிக Q மதிப்பு கொண்ட சுற்றுகள் கூர்மையாக இசைவு செய்யும். குறைந்த Q மதிப்பு கொண்ட சுற்றுகள் தட்டையான ஒத்திசைவை பெற்றிருக்கும்.

பின்வரும் வரைபடத்தின் மூலம் பட்டை அகலம் மற்றும் வெட்டு அதிர்வெண் பற்றி அறியலாம்

**பட்டை அகலம் :**

பட்டை அகலம் எனப்படுவது அனுமதிக்கப்பட்ட அதிர்வெண்ணில் உயர்வெட்டு மற்றும் தாழ்வெட்டு அதிர்வெண்ணின் வேறுபாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

$W < W_0$  எனில்  $X_C < X_L$

$W > W_0$  எனில்  $X_L > X_C$

$W = W_0$  எனில்  $X_C = X_L$

**மாறுதிசை மின்சுற்றின் மின்திறன்:**

மாறுதிசை மின்சுற்றில் வேலை செய்யும் விதமே சுற்றின் திறன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மின் சுற்றில் மின்னோட்டமும், மின்னியக்கு விசையும் சம கட்டத்தில் இருக்க வேண்டியதில்லை. எனவே

$E = E_0 \sin wt$  மற்றும்  $I = I_0 \sin(wt + \phi)$  என எழுதலாம்

கணநேரத்தில் திறன்,  $P = EI$

$$= E_0 \sin wt I_0 \sin(wt + \phi)$$

மின்சுற்றின் சராசரித் திறன்  $= E_{rms} I_{rms} \cos \phi$

$$P_{av} = \frac{E_0}{\sqrt{2}} \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cos \phi$$

இதில்  $\cos \phi$  என்பது திறன் காரணி என்று அழைக்கப்படுகிறது.  $L$  மற்றும்  $C$  சுற்றில் திறன் காரணில் சுழி. ஏனெனில்  $\phi = 90^\circ$  மற்றும்  $R$  சுற்றில்  $\cos \phi = 1$  ஏனெனில்  $\phi = 0$  மற்ற சுற்றுக்களில்  $\cos \phi = R/Z$  ஆகும்.

மின்தடை  $R=0$  எனில்  $\cos \phi = 0$  மேலும்  $P_{av} = 0$  மின்தடை இல்லாத சுற்றில் திறன் இழப்பும் சுழியாகும். இந்த வகைச்சுற்று திறனற்ற மின்சுற்று என்றும் செல்லும் மின்னோட்டம் திறனற்ற மின்னோட்டம் எனப்படும்.

**திறன் இரு வகைப்படும்**

1. **எதிர்வினைத்திறன்:** திறன்  $= V_{rms} I_{rms} \sin \phi$ ,

இதனை திறமையற்ற திறன் என்றும் கூறலாம், இதனை ஆற்றல் அளவை கருவி கொண்டு அளவிட முடியாது.

2. **செயலில் உள்ள திறன்:** திறன்  $= V_{rms} I_{rms} \cos \phi$

இதனை ஆற்றல் அளவை கருவி கொண்டு அளவிடலாம்

**நினைவில் கொள்ள வேண்டிய குறிப்புகள் :**

1. அனைத்து மாறுதிசை மின்னோட்ட மற்றும் மின்னழுத்த மதிப்புகள் சஅள மதிப்புகளாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

- மின்சுற்றில் ஒத்திசைவை ஏற்படுத்த மின்சுற்றில் மின்தூண்டி மற்றும் மின்தேக்கி அவசியம் தேவை
- ஒத்திசைவு நிகழ்வில், தொடர் ஒத்திசைவுச் சுற்றில் மின்னோட்டம் பெருமமாகவும், பக்க ஒத்திசைவுச் சுற்றில் மின்னோட்டம் சிறுமமாகவும் அல்லது சுழியாக அமையும்.
- மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்னழுத்தங்களை கூட்ட அதன் கட்ட மதிப்புகளை கருதவேண்டும்.
- மாறுதிசை சுற்றில் ஒரு முழு சுழற்சியில் சராசரி மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு சுழியாகும். மேலும் சராசரி திறன் சுழியாகாது.
- மின்தூண்டி **dc** சுற்றில் புறகணிக்கத்தக்க அளவிலான மின்தடையையும் **ac** மின்சுற்றில் மின்தடையையும் ஏற்படுத்தும்
- மின்தேக்கி **dc** மின்னோட்டத்தை தடுத்தும் **ac** மின்னோட்டத்திற்கு குறைந்த மின்தடையையும் தரும்.
- மின்தூண்டி மின்மறுப்பு ( $X_L$ ) மின்தேக்கி மின்மறுப்பு ( $X_C$ ) இடையேயான வேறுபாடுகள் :

மின்தூண்டி மின் மறுப்பு

மின்தேக்கி மின்மறுப்பு

$$1. X_L = L\omega = L(2\pi f)$$

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C(2\pi f)}$$

$$X_L \propto f$$

$$X_C \propto \frac{1}{f}$$

- மின்னோட்டம், மின்னியக்கு விசையை விட  $90^\circ$  பின்தங்கி இருக்கும்
- dc** சுற்றில்  $f=0$  .  $X_L=0$
- ac** சுற்றில்  $f$  அதிகரித்தால்  $X_L$  ம் அதிகரிக்கும்
- மின்னோட்டம் மின்னியக்கு விசையை விட  $90^\circ$  முன்னோக்கி இருக்கும்
- dc** சுற்றில்  $f=0$   $X_C = \infty$
- ac** சுற்றில்  $f$  அதிகரித்தால்  $X_C$  ம் குறையும்.

தொடர் ஒத்திசைவுச் சுற்று பக்க ஒத்திசைவுச் சுற்று வேறுபாடுகள்:

தொடர் ஒத்திசைவுச் சுற்று

பக்க ஒத்திசைவுச்சுற்று

$$1. X_L = X_C$$

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_C}$$

$$2. fR = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$fR = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}}$$

$$3. Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{(C\omega - 1)^2}{L\omega^2}}$$

மின்மாற்றி :

மின்மாற்றி என்பது குறைந்த **Ac** மின்னழுத்தத்தை அதிக **ac** மின்னழுத்தமாகவும், அதிக **ac** மின்னழுத்தத்தை குறைந்த **ac** மின்னழுத்தமாகவும் மாற்றும் கருவியாகும், மின்திறனில் எந்த மாற்றமும் இருப்பதில்லை.

1 உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி :

குறைந்த ac மின்னழுத்தத்தை அதிக ac மின்னழுத்தமாக மாற்றும்

2 தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி : அதிக ac மின்னழுத்தத்தை குறைந்த ac மின்னழுத்தமாக மாற்றும்

மின்காந்த தூண்டலில் பரிமாற்று மின்தூண்டல் இதன் அடிப்படை தத்துவம் ஆகும். மின்மாற்றியில் உள்ளீடு முதன்மை சுற்றுக்கும், வெளீடு துணைச்சுற்றிலும் பெறப்படுகிறது. துணைச்சுருளில் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கைக்கும், முதன்மைச்சுற்றில் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையேயான தகவு சுற்றுக்களின் தகவு (K) எனப்படும்.

$$\frac{N_s}{N_p} = K$$

$$N_p$$

$E_p, E_s$  என்பன மாறுதிசை மின்னழுத்தங்கள்  $I_p, I_s$  மாறுதிசை மின்னோட்டங்கள் ஆகியவற்றை பின்வருமாறு தொடர்புபடுத்தலாம்.

$$\frac{E_s}{E_p} = \frac{N_s}{N_p} = K = \frac{I_p}{I_s}$$

மின்மாற்றிகள் பயனுறு திறன் =  $\frac{\text{வெளியீட்டுத் திறன்}}{\text{உள்ளீட்டு திறன்}} = \frac{E_s I_s}{E_p I_p}$

உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி

1.  $E_s > E_p$

$E_s < E_p$

2.  $N_s > N_p$

$N_s < N_p$

3.  $I_s < I_p$

$I_s > I_p$

4.  $Z_s < Z_p$

$Z_s > Z_p$

5.  $K > 1$

$K > 1$

**குறைக்கும் வழி**

குறைந்த மின்தடை கொண்ட

தடிமான கம்பிகள்

ஸ்டெல்லாய் உள்ளகம்

கூடு வகை உள்ளகம்

மியுமெட்டல் மற்றும் சிலிக்கன் ஸ்டீல்



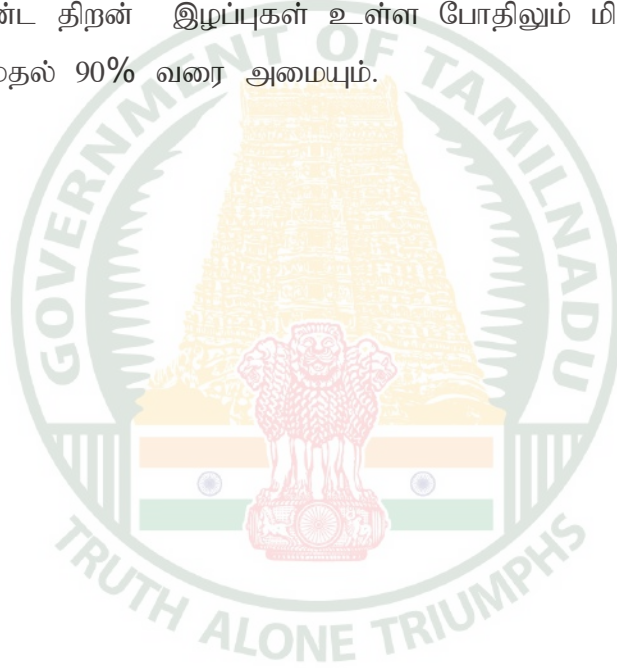
மின்மாற்றியல் உண்டாகும் திறன் இழப்புகள்:

இழப்புகள்

1. தாமிர இழப்பு
2. இரும்பு இழப்பு (அ) சுழல்  
மின்னோட்ட இழப்பு
3. பாய இழப்பு
4. தயக்க இழப்பு
5. ஓலி ஆற்றல் இழப்பு

உள்ளகத்தின் அதிர்வுகளை குறைப்பதால்.

மேற்கண்ட திறன் இழப்புகள் உள்ள போதிலும் மின்மாற்றியில் பயனுறு திறன் 70% முதல் 90% வரை அமையும்.



பயிற்சி வினாக்கள்

1. சட்டக் காந்தம் ஒன்று வட்டச் சுருளினை நோக்கி (i) வேகமாக (ii) மெதுவாக நகர்த்துவதால் பெறப்படும் தூண்டு மின்னியக்கு விசை

- (a) முதல் நிகழ்வில் அதிகமாக இருக்கும்  
 (b) முதல் நிகழ்வில் குறைவாக இருக்கும்  
 (c) இரு நிகழ்விலும் சமமாக இருக்கும்  
 (d) அதிகமாக அல்லது குறைவாக என்பது வட்டச் சுருளின் ஆரத்தைப் பொருத்தது.

2. கிடைத்தளமாக அமைக்கப்பட்ட வட்ட வளையத்தினுள் சட்ட காந்தம் ஒன்று அதன் நீளப்பகுதி வளையத்தின் அச்சுக்கு இணையாக இயக்கமடையுமானால் காந்தத்தில் உருவாகும் முடுக்கம்.

- (a) புவிசர்ப்பு முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருக்கும்  
 (b) புவிசர்ப்பு முடுக்கத்தை விட குறைவாக இருக்கும்  
 (c) புவிசர்ப்பு முடுக்கத்தை விட அதிகமாக இருக்கும்  
 (d) வளையத்தின் விட்டத்தையும், காந்தத்தின் நீளத்தையும் பொருத்து அமையும்.

3. மாறுதிசை மின்னியக்கு விசை E மற்றும் புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிலான மின்தடையும் உடைய மின்கல அடுக்கு ஒன்று L மற்றும் R ஆகியவற்றுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டால், சுற்றினுள் உருவாகும் இறுதி மின்னோட்டம்

- a) L மற்றும் R யை சாரும் (b) E மற்றும் L யை சாரும்  
 c) E மற்றும் R யை சாரும் (d) L, R மற்றும் E யை சாரும்

4. சுருளில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை N எனில் சுருளில் உருவாகும் தன்மின் தூண்டல் எண்ணின் மதிப்பின் மாற்றம் இருப்பது,

- (a)  $N^0$  (b) N (c)  $N^2$  (d)  $N^{-2}$

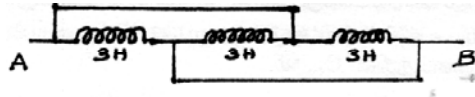
5. வளையம் ஒன்றின் மின்னோட்டமானது 0.5 விநாடியில் 10A லிருந்து சுழியாக மாறுகிறது. சுருளில் உருவாகும் சராசரி மின்னியக்கு விசை 220 வேல்ட் எனில் சுருளின் தன்மின் தூண்டல் எண்

- (a) 5 H (b) 6 H (c) 11 H (d) 12 H

6. கடத்தும் வட்ட வளையம் ஒன்று சீரான காந்தப்புலம்  $B=0.025T$  ல் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. வட்ட வளையத்தின் ஆரம் 1மி.மீ / வி என்ற அளவில் சீராக சுருக்கமடைவதாகக் கொண்டால் வளையத்தின் ஆரம் 2செமீ ஆக உள்ளபோது உருவாகும் தூண்டு மின்னியக்கு விசை

- (a)  $2 \pi \mu v$  (b)  $\pi \mu v$  (c)  $\pi/2 \mu v$  (d)  $2 \mu v$

7. மின்குற்றில் A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கிடையில் தன்மின் தூண்டல் எண்



- (a) 3.66 H (b) 9 H (c) 0.66 H (d) 1 H

8. 'r' ஆரம் கொண்ட அரை வட்ட வடிவிலான கம்பி ஒன்று B என்ற சீரான காந்தப்புலத்தில் விட்டத்தைப் பொருத்து  $\omega$  கோண திசைவேகத்தில் சுழல்வதாகக் கொள்வோம். சுழலும் அச்சு காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது. சுற்றின் மொத்த மின்தடை R எனக் கொண்டால் ஒரு சுழற்சியின் போது பெறப்படும் சராசரித் திறனின் மதிப்பு

- (a)  $\frac{(B \pi r \omega)^2}{2R}$  (b)  $\frac{(B \pi r^2 \omega)^2}{2R}$  (c)  $\frac{B \pi r^2 \omega}{2R}$  (d)  $\frac{(B \pi r \omega)^2}{8R}$

9.  $A_0$  பரப்பு கொண்ட சுருள் ஒன்று காந்தப்புலத்தினுள் 't' காலத்தில்  $B_0$  என்ற அளவில் இருந்து  $4B_0$  என்று மாறுவதாகக் கொண்டால் சுருளில் உருவாகும் தூண்டு மின்னியக்கு விசை

- (a)  $3 A_0 B_0 / t$  (b)  $4 A_0 B_0 / t$  (c)  $3 B_0 / A_0 t$  (d)  $4 A_0 / B_0 t$

10.  $5\text{mH}$  தன்மின் நிலைமம் கொண்ட சுருளினில்  $0.1$  விநாடியில் மின்னோட்டமானது சுழியிலிருந்து  $1\text{A}$  அளவிற்கு உயருகிறது எனில் சுருளில் உருவாகும் தூண்டு மின்னியக்கு விசை

- (a)  $0.005\text{ V}$  (b)  $0.5\text{ V}$  (c)  $0.05\text{ V}$  (d)  $5\text{ V}$

11.  $1\text{A}$  மின்னோட்டம் செல்லும் சுருளின் மின்நிலைமம்  $100\text{mH}$  எனில் சுருளினில் சேகரிக்கப்படும் காந்தப்புல ஆற்றல்

- (a)  $0.5\text{ J}$  (b)  $1\text{ J}$  (c)  $0.05\text{ J}$  (d)  $0.1\text{ J}$

12.  $N$  சுற்றுக்களை உடைய இரு இணைச் சுருள்களின் பரிமாற்று மின் தூண்டல்  $M$  ஹென்றி என்க. இதில் ஒரு சுருளில் மின்னோட்டமானது ' $t$ ' விநாடியில்  $1\text{A}$  லிருந்து சுழியாக மாறுகிறது எனில் மற்றொரு சுருளில் உருவாகும் ஒரு சுருளுக்கான மின்னியக்கு விசை (வோல்ட்)

- (a)  $\frac{MI}{t}$  (b)  $\frac{NMI}{t}$  (c)  $\frac{MN}{It}$  (d)  $\frac{MI}{Nt}$

13. நேர்த்திசை மோட்டாரின் சுழல் சுருளின் மின்தடை  $20$  ஓம். இது  $220\text{ V d.c}$  மின்னழுத்தத்தில்  $1.5\text{ A}$  மின்னோட்டத்தில் இயங்கினால் சுழல் சுருளில் உருவாகும் இறுதி தூண்டு மின்னியக்கு விசையின் மதிப்பு

- (a)  $150\text{ V}$  (b)  $170\text{ V}$  (c)  $180\text{ V}$  (d)  $190\text{ V}$

14. இரண்டு சம குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு உடைய இரு நீண்ட வரிச்சுருள்களின் நீளங்கள் மற்றும் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைகளின் தகவுகள் முறையே  $1:2$  எனில் அவற்றின் தன் மின் தூண்டல் எண்களின் தகவு

- (a)  $1:1$  (b)  $1:2$  (c)  $2:1$  (d)  $1:4$

15. ஒரு சுருளின் தன் மின் தூண்டல் எண்  $1\text{H}$  எனவும் அதில்  $1\text{V}$  தூண்டு மின்னியக்கு விசை உருவாக்கப்பட்டால் சுருளில்

- (a)  $1\text{ A}$  மின்னோட்டம் செல்கிறது. (b) மின்னோட்ட மாறுபாடு  $1\text{A/s}$  ஆக உள்ளது.  
(c)  $1$  விநாடியில்  $1\text{A}$  மின்னோட்டம் செல்கிறது. (d) எதுவும் இல்லை.

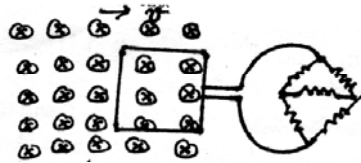
16. ஏதேனும் ஓர் கணத்தில் ( $t$ ) சுருளுடன் தொடர்புடைய காந்தப்பாயம்  $\phi = 10t^2 - 50t + 250$  எனில்  $t=3\text{s}$  எனும் பொழுது தூண்டப்படும் மின்னியக்கு விசை

- (a)  $-190\text{ V}$  (b)  $-10\text{ V}$  (c)  $10\text{ V}$  (d)  $190\text{ V}$

17. ஓர் கம்பிச்சுருள் ஒன்று செவ்வக வடிவச் சட்டம் ஒன்றின் மீது சுற்றி வைக்கப்பட்டுள்ளது. செவ்வக வடிவச் சட்டத்தின் ஒவ்வொரு பக்கப் பரிமாணமும் இருமடங்கு அதிகரிக்கப்பட்டு ஓரலகு நீளத்திற்கான சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை மாறவில்லை எனில் சுருளின் தன் மின் தூண்டல் எண்ணின் அதிகரிக்கும் அளவு

- (a)  $4$  (b)  $8$  (c)  $12$  (d)  $16$

18. உலோகத்தாலான  $10\text{செ.மீ}$  பக்கம்  $1$  ஓம் மின்தடையும் கொண்ட சதுர வளையம் ஒன்று  $2$  டெஸ்லா சீரான காந்தப்புலத்தில் படத்தில் காட்டியவாறு சீரான வேகத்தில் இயங்குகிறது. சதுர வளையத்தினுள்  $1\text{ mA}$  மின்னோட்டமும் படத்தில் காட்டியவாறு ஐந்து மின்தடையாக்கிகள் தலா  $3$  ஓம் முறையே இணைக்கப்பட்டால் வளையத்தின் வேகம்.



- (a)  $0.5\text{ cms}^{-1}$  (b)  $1\text{ cms}^{-1}$  (c)  $2\text{ cms}^{-1}$  (d)  $4\text{ cms}^{-1}$

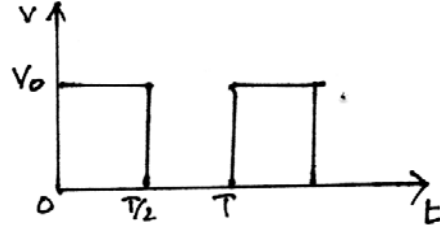
19. பின்சுற்றில்  $1$  மற்றும்  $2$  என்பன அம்மீட்டரைக் குறிக்கிறது. சாவி  $k$  ஆனது இணைக்கப்பட்டவுடன் சுற்றினுள் அம்மீட்டர்கள் காட்டும் அளவீடுகள் முறையே

- (a) இரண்டிலும் சுழியாகும் (b) இரண்டிலும் பெருமம்  
(c)  $1$  ல் சுழியும்  $2$  ல் பெருமமாகவும் (d)  $1$  ல் பெருமமும்  $2$  ல் சுழியாகவும்

20. மின் தூண்டி மின்தடை மற்றும் மின்தேக்கி ஆகியன மாறுதிசை மூலத்துடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மாறுதிசை மூலத்தின் மிகக் குறைந்த அதிர்வெண் மதிப்பில் இருந்து சற்றே அதிகரித்தால் சுற்றின் மின் எதிர்ப்பானது
- (a) மின் தூண்டியில் அதிகரிக்கும் (b) மின்தடையில் அதிகரிக்கும்  
(c) மின் தேக்கியில் அதிகரிக்கும் (d) மின்சுற்றில் அதிகரிக்கும்
21. மாறுதிசை மின்சுற்றில் மின்தேக்கியின் மின்மறுப்பானது
- (a) மின்தேக்கியின் தொகுபயன் மின்தடை (b) தொகுபயன் திறன்  
(c) தொகுபயன் மின்னழுத்தம் (d) எதுவும் இல்லை
22. மின் தூண்டி மட்டும் மின்தேக்கி மட்டும் உடைய இரு தனித்தனியான மாறுதிசை மின்சுற்றில் சமஅளவு மின்னோட்டம் செல்கிறது. இரு சுற்றிலும் செல்லும் மாறுதிசை மூலத்தின் அதிர்வெண்ணை அதிகரித்தால் சுற்றினில் செல்லும் மின்னோட்டம்
- (a) மின் தூண்டி சுற்றில் அதிகரித்தும் மின்தேக்கிச் சுற்றில் குறையவும் செய்யும்.  
(b) இரு சுற்றுக்களிலும் அதிகரிக்கும்  
(c) இரு சுற்றுக்களிலும் குறையும்  
(d) மின் தூண்டி சுற்றில் குறைந்தும் மின்தேக்கிச் சுற்றில் அதிகரிக்கவும் செய்யும்.
23. மின் தூண்டி மட்டும் உடைய மாறுதிசை மின்சுற்று ஒன்றில் மின்னோட்டம்  $I = I_0 \sin(\omega t - \pi/2)$  மற்றும் மின்னழுத்தம்  $E = E_0 \sin \omega t$  செல்கிறது எனில் சுற்றில் தோற்றுவிக்கப்படும். திறன் மதிப்பு
- (a)  $P = E_0 I_0 / \sqrt{2}$  (b)  $P = E I / \sqrt{2}$  (c)  $P = E_0 I_0 / 2$  (d) சுழி
24. மின்மாற்றியில் துணைச்சுற்றில் தோற்றுவிக்கப்படும் தூண்டு மின்னியக்கு விசைக்கான காரணம்
- (a) மாறுபடும் மின்புலம் (b) மாறுபடும் காந்தப்புலம்  
(c) முதன்மைச் சுருளின் அதிர்வினால் (d) மின்மாற்றியின் இரும்பு உள்ளகத்தால்
25. D.C அம்மீட்டரால் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை அளவிட முடியாது. ஏனெனில்
- (a) DC அம்மீட்டரில் AC மின்னோட்டம் செல்லாது.  
(b) முழு சுற்றில் மின்னோட்டத்தின் சராசரி மதிப்பு சுழி  
(c) AC என்பது மாயை (d) AC ல் திசை மாறுகிறது.
26. LCR தொடர் ஒத்திசைவுச் சுற்று ஒன்று E மின்னியக்கு விசை மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டால் சுற்றின் மின்னழுத்தம்
- (a) மின்தடையில் சுழி (b) மின்தடையில் மின்னழுத்தம் செலுத்தப்பட்ட மின்னழுத்தத்திற்கு சமம்  
(c) மின்தேக்கியில் சுழி (d) மின்தூண்டியில் மின்னழுத்தம் செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்திற்கு சமம்
27. மாறுதிசை மின்னழுத்த மூலத்தின் வெளியீடு  $V = 200 \sin 2\pi ft$  இதனை 100 மின்தடையாக்கியுடன் இணைக்கப்பட்டால் மின்தடையாக்கிக் குறுக்கே RMS மின்னோட்டம்
- (a) 1.41 A (b) 2.41 A (c) 3.41 A (d) 0.71 A
28. LCR சுற்று ஒன்றில் 200V a.c மின்னழுத்தம் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சுற்றின் மின் தூண்டியின் மின் மறுப்பு  $X_L = 50$  மின்தேக்கியின் மின்மறுப்பு  $X_C = 50$  மற்றும் மின்தடை  $R = 10$  எனில் சுற்றின் மின்எதிர்ப்பு
- (a) 10 (b) 20 (c) 30 (d) 40
29. உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி ஒன்று 230V மின்னழுத்தத்தில் செயல்பட்டு 2A மின்னோட்டத்தை வெளியிடுகிறது. முதன்மை மற்றும் துணைச் சுருள்களின் சுற்றுக்களின் தகவு 1:25 எனில் முதன்மைச்சுற்றில் மின்னோட்டம்
- (a) 25 A (b) 50 A (c) 15 A (d) 12.5 A
30. மின்மாற்றியின் உள்ளகம் மெல்லிய தகடுகளால் அமைக்கப்படுவதன் நோக்கம்
- (a) சுழல் மின்னோட்ட இழப்பைக் குறைக்க (b) எடையைக் குறைக்க  
(c) வலுவூட்டும் திறன் மிக்கவாறும் இருப்பதற்கு (d) வெளியீட்டு மின்னழுத்தை அதிகரிக்க



31. பின்வரும் படத்தில் மின்னழுத்தத்தின் rms மதிப்பு



- (a)  $V_0$  (b)  $V_0/\sqrt{2}$  (c)  $V_0/2$  (d)  $V_0/\sqrt{3}$

32. LCR சுற்றில் மின்தேக்கியை C லிருந்து 2Cக்கு அதிகரிக்கும் பொழுது அதே ஒத்திசைவு அதிர்வெண்ணுக்கு மின் தூண்டியானது L மதிப்பிலிருந்து மாற்றப்பட வேண்டியது

- (a)  $L/2$  (b)  $2L$  (c)  $4L$  (d)  $L/4$

33. LCR தொடர் சுற்றமைப்பில் L, C மற்றும் R பகுதிகளுக்கிடையே மின்னழுத்தங்கள் தனித்தனியாக 50 V எனில், LC தொகுப்பிற்கு குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு

- (a) 100V (b)  $50\sqrt{2}V$  (c) 50V (d) 0V

34. மாறுதிசை மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னியக்கு விசைக்கு இடையே கட்ட வேறுபாடு  $\pi/2$  எனில் பின்வருவனவற்றில் எவை மின்சுற்றில் அங்கமில்லாத பகுதி

- (a) R,L (b) C மட்டும் (c) L மட்டும் (d) L,C

35. 2 மின்தடை 300mH மின்நிலைமம் 2V மின்னழுத்த மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நிலையான மின்னோட்டத்தின் அளவு அதில் பாதி அளவு மதிப்பை அடையும் காலம்

- (a) 0.1 s (b) 0.05s (c) 0.3 s (d) 0.15 s

36. AC மூலம் ஒன்று மாறுபடும் கோண அதிர்வெண்  $\omega$  நிலையான மதிப்புடைய மின்னழுத்த ( $V_0$ ) கொண்டது. C மதிப்புடைய மின்தேக்கி R மின்தடை மதிப்புடைய மின்விளக்கு ஒன்றுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. (சுழி மின்நிலைமம்) இப்பொழுது கோண அதிர்வெண்  $\omega$  அதிகரிப்பதால்

- (a) மின்விளக்கு மங்கலாக ஒளிரும் (b) மின்விளக்கு பிரகாசமாக ஒளிரும்  
(c) சுற்றின் மொத்த மின் எதிர்ப்பு மாறாது (d) சுற்றின் மொத்த மின்எதிர்ப்பு அதிகரிக்கும்

37. AC சுற்றில் மின் தூண்டி வழியே செல்லும் மின்னோட்டம்  $I=5 \sin(100t-\pi/2)$  ஆம்பியர் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு  $V=200 \sin(100t)$  வோல்ட் எனில் மின்சுற்றின் திறன் நுகர்வு

- (a) 1000 வாட் (b) 40 வாட் (c) 20 வாட் (d) சுழி

38. மாறுதிசை மின்னோட்டம்  $i=i_1 \cos \omega t + i_2 \sin \omega t$  எனில் rms மின்னோட்டத்தின் அளவு

- (a)  $\frac{i_1 + i_2}{\sqrt{2}}$  (b)  $\frac{|i_1 + i_2|}{\sqrt{2}}$  (c)  $\sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2}{2}}$  (d)  $\sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2}{\sqrt{2}}}$

39. இறக்கு மின்மாற்றி ஒன்று 220V மின்னழுத்தத்தை 110V ஆக குறைக்கிறது. முதன்மைச் சுருளில் மின்னோட்டம் 5A மற்றும் துணைச் சுருளில் மின்னோட்டம் 9A எனில் மின்மாற்றியின் பயனுறு திறன்

- (a) 20% (b) 44% (c) 90% (d) 100%

40. பின்வருவனவற்றுள் எது காலத்தின் பரிமாணத்திற்கு சமமானது

- (a) LC (b) R/L (c) L/R (d) C/L

41. 220V, 50Hz மாறுதிசை மின்னழுத்தம்  $2\mu F$  மின்தேக்கிக்கு கொடுக்கப்பட்டால் சுற்றின் மின் எதிர்ப்பு

- (a)  $\frac{\pi}{5000}$  (b)  $\frac{1000}{\pi}$  (c)  $500\pi$  (d)  $\frac{5000}{\pi}$

42. LCR சுற்றில் மின்தடையை அதிகரித்தால் திறன் காரணியானது

- (a) வரையறுக்கப்பட்ட அளவில் அதிகரிக்கும் (b) வரையறுக்கப்பட்ட அளவில் குறையும்



43. LR சுற்றில்  $f=50\text{Hz}$ ,  $L=2\text{H}$ ,  $E=5\text{வோல்ட்}$ ,  $R=1$  எனில் மின் தூண்டியில் சேகரிக்கப்படும் ஆற்றல்

- (a) 50J (b) 25J (c) 100J (d) எதுவும் இல்லை

44. மின்நிலைமச் சுருள் ஒன்றின் மின்தடை 100 ,1000 Hertz அதிர்வெண் மாறுதிசை மூலம் செலுத்தப்பட்டவுடன் மின்னழுத்தமானது மின்னோட்டத்தை விட  $45^\circ$  முன்னோக்கி செல்கிறது எனில் மின் தூண்டியில் மின்நிலைமம் மதிப்பு

- (a) 10mH (b) 12mH (c) 16mH (d) 20mH

45. மின்மாற்றியில் முதன்மைச் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை 400 மற்றும் துணைச்சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை 2000. துணைச்சுருளில் 1000 V மின்னழுத்தத்தில் 12kw திறன் பெறப்பட்டால் முதன்மைச் சுற்றில் மின்னழுத்தம் என்ன?

- (a) 200 V (b) 300 V (c) 400 V (d) 500 V

46. உயர்அடுக்கு மின்மாற்றியின் சுற்றுக்களின் தகவு 3:2 எனில் முதன்மைச் சுற்றில் மின்னழுத்தம் 30V உள்ளபோது துணைச்சுற்றில் மின்னழுத்தம்

- (a) 45 V (b) 15 V (c) 90 V (d) 300 V

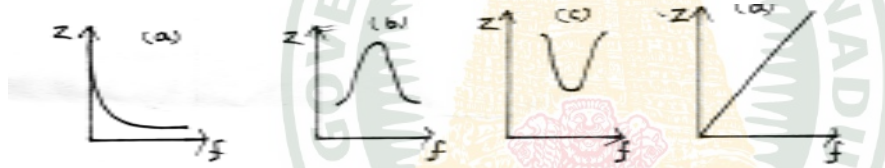
47. LCR ஒத்திசைவுச் சுற்று ஒன்றின் ஒத்திசைவு அதிர்வெண்  $f_0$  அதன் மின்தேக்கி மதிப்பை 4 மடங்கு அதிகரித்தால் புதிய ஒத்திசைவு அதிர்வெண் மதிப்பு

- (a)  $f_0/4$  (b)  $2f_0$  (c)  $f_0$  (d)  $f_0/2$

48. AC யை அளவிடும் கருவி அளவிடும் அளவை

- (a) rms மதிப்பு (b) பெரும் மதிப்பு (c) சராசரி மதிப்பு (d) மின்னோட்டத்தின் வர்க்க மதிப்பு

49. பின்வருவனவற்றுள் எந்த வரைபடம் LCR தொடர் சுற்றில் மின்திரிப்பு அதிர்வெண் மாறுபாட்டுக்கான நிலையைக் குறிக்கும்



50. LCR தொடர் ஒத்திசைவுச் சுற்றில் 1k மின்தடையுடைய மின்தடைக்கு குறுக்கே மின்னழுத்தம் 100 வோல்ட் மற்றும்  $C=2\mu\text{F}$  ஒத்திசைவு அதிர்வெண் 200 rad/s எனில் ஒத்திசைவின் போது மின் தூண்டிற்கு குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு

- (a)  $2.5 \times 10^{-2} \text{ V}$  (b) 40 V (c) 250 V (d)  $4 \times 10^{-3} \text{ V}$

விடைகள்

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. a  | 11. c | 21. a | 31. b | 41. d |
| 2. b  | 12. a | 22. d | 32. a | 42. b |
| 3. c  | 13. d | 23. d | 33. d | 43. d |
| 4. c  | 14. b | 24. b | 34. a | 44. c |
| 5. c  | 15. b | 25. b | 35. a | 45. a |
| 6. b  | 16. b | 26. b | 36. b | 46. a |
| 7. d  | 17. b | 27. a | 37. d | 47. d |
| 8. b  | 18. c | 28. a | 38. c | 48. a |
| 9. a  | 19. c | 29. b | 39. c | 49. c |
| 10. c | 20. a | 30. a | 40. c | 50. c |