10. ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం

ముఖ్య విషయాలు

* ప్రేరకాన్ని ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహ జనకానికి కలిపిన

$$I = \frac{V_m}{\omega L}\cos\omega = \frac{V_m}{\omega L}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

ఇందు ప్రేరకం ప్రతిరోధము $X_L = \omega L$

శుద్ధ ప్రేరకంలో విద్యుత్ ప్రవాహం I విలువ వోల్టేజ V కన్న 90^0 లేదా $\frac{\pi}{2}$ రేడియన్ వెనుక ఉండును.

✓ * కెపాసిటర్ పలకలను ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహ జనకానికి కలిపిన

కపాసిటర్ విద్యుత్ ప్రవాహం $i = \frac{V_m}{X_c}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = i_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

కావున కెపాసిటర్ లో విద్యుత్ ప్రవాహం I ప్రయోగించిన వోల్టేజ V కన్న 90^0 లేదా $\frac{\pi}{2}$ రేడియన్ ముందు ఉండును.

* ఎక్కువ వోల్టేజ మరియు తక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహమున్న ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహంను తక్కువ వోల్టేజ మరియు ఎక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహంగా (లేదా) విపర్యంగా మార్చే పరికరాన్ని పరివర్తకం అందురు. పరివర్తకం అన్యోన్య ప్రేరణ సూత్రం పై ఆధారపడి పనిచేయును.

పరివర్తకం నిష్పత్తి $= \frac{V_S}{V_P} = \frac{N_2}{N_1}$

పర్తివర్తకం దక్షత:

నిర్గమ మరియు నివేశ సామర్థ్యానికి గల నిష్పత్తిని పర్తివర్తకం దక్షత అందురు.

$$\eta = \frac{\text{నిర్గమ సామర్థ్యం}}{\text{నివేశ సామర్థ్యం}} \times 100$$

* ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహ జనకానిక వలయంలో నిరోధకం R, ప్రేరకం, కెపాసిటర్ C లను శ్రేణిలో కలిపిన

$$V_m \sin\omega t - L\frac{di}{dt} - \frac{q}{C} = iR$$

* **అనునాద పౌనఃపున్యము** (f_0):

LCR శ్రేణి వలయంలో అనునాద పౌనఃపున్యము వద్ద అవరోధం కనిష్ఠంగా ఉండును. ఇది R నకు సమానం.

అనునాదం వద్ద $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

$\omega^2 = \frac{1}{LC}$ (or) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ మరియు

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

www.sakshieducation.com

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. **10 ప్రాథమిక తీగ చుట్లు ఉన్న ఒక పరివర్తకం (*transformer*) $200V\ ac$ ని కి మార్చగలిగితే, దాని గౌణ తీగ చుట్లను లెక్కించండి.**

జ: $V_p = 200V$; $V_s = 2000V$; $N_p = 10$; $N_s = ?$

$$V_s = \left[\frac{N_s}{N_p}\right] V_p \Rightarrow N_s = \frac{V_s . N_p}{V_p}$$

$$\therefore N_s = \frac{2000}{200} \times 10 = 100$$

2. **$6V$ బెడ్ లాంప్‌లో ఎటువంటి పరివర్తకాన్ని ఉపయోగిస్తారు?**

జ: $V_s < V_p$ కావున ఇది అవరోహణ పరివర్తక

3. **పరివర్తకం పనిచేయడంలో ఏ దృగ్విషయం ఇమిడి ఉంది?**

జ: విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ. పరివర్తకంలో $V_p I_p = V_s I_s$

4. **పరివర్తక నిష్పత్తి అంటే ఏమిటి?**

జ: గౌణ తీగచుట్టలోని చుట్ల సంఖ్య (N_s) మరియు ప్రాథమిక తీగచుట్టలోని చుట్ల సంఖ్య (N_p) కు గల నిష్పత్తిని పరివర్తకం నిష్పత్తి అంటారు.

పరివర్తకం నిష్పత్తి $= \dfrac{N_s}{N_p}$

5. **1) ప్రేరకం, 2) క్షమశీలి (కెపాసిటర్) ప్రతిరోధకానికి సమీకరణాలు రాయండి**

జ: 1) ప్రేరకం ప్రతిరోధం $X_L = \omega L$

2) క్షమశీలి (కెపాసిటర్) ప్రతిరోధం $X_C = \dfrac{1}{\omega C}$

ఇందు $\omega = 2\pi\upsilon =$ సరఫరా వోల్టేజి కోణీయ పౌనఃపున్యం.

6. **ఏకాంతర విద్యుచ్ఛాలక బలం, విద్యుత్ ప్రవాహాల మధ్య దశాభేదం కింది వాటిలో ఏ విధంగా ఉంటుంది: శుద్ధ నిరోధం, శుద్ధ ప్రేరకం, శుద్ధ నిరోధం, శుద్ధ ప్రేరకం, శుద్ధ కేపాసిటర్**

జ: 1) శుద్ధ నిరోధకంలో AC వి.చా.బ మరియు విద్యుత్ ప్రవాహల మధ్య దశాభేదము $\phi = 0$

2) శుద్ధ ప్రేరకంలో AC వి.చా.బ మరియు విద్యుత్ ప్రవాహల మధ్య దశాభేదము $\phi = \dfrac{\pi}{2}$ రేడియన్ లేదా 90^0. విద్యుత్ ప్రవాహము, వి.చా.బ కన్న 90^0 వెనుక ఉండును.

3) శుద్ధ కెపాసిటంలో AC వి.చా.బ మరియు విద్యుత్ ప్రవాహల మధ్య దశాభేదము $\phi = \dfrac{\pi}{2}$ రేడియన్ లేదా 90^0. విద్యుత్ ప్రవాహము వి.చా.బ కన్న 90^0 ముందు ఉండును.

7. **సామర్థ్య కారకాన్ని నిర్వచించండి. సామర్థ్యం కారకం ఏ కారకాల పై ఆధారపడుతుంది?**

జ: వలయం సామర్థ్యము $P = I^2 Z \cos\phi$.

సామర్థ్యము విద్యుత్ ప్రవాహం 'I', వలయ అవరోధము 'Z' మరియు వాటి మధ్య కోణం యొక్క కొసైన్ పై ఆధారపడును.

సామర్థ్యము కారకము: పై సమీకరణమునందలి $\cos\phi$ ను సామర్థ్య కారకం అందురు.

www.sakshieducation.com

8. **విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క వాట్‌లెస్ అంశ అంటే అర్థం ఏమిటి?**

జ: **వాటాలెస్ విద్యుత్ ప్రవాహము:**

ఏకాంతర వలయంలో శుద్ధ ప్రేరకం లేదా శుద్ధ కెపాసిటర్ ఉంటే వాటి గుండా విద్యుత్ ప్రవాహయు I మరియు వోల్టేజి V ల మధ్య దశాభేదం $\phi = 90^0$.

దుర్వ్యయమైన సామర్థ్యం $P = VI\cos\phi = 0$.

అట్టి విద్యుత్ ప్రవాహన్ని వాట్‌లెస్ విద్యుత్ ప్రవాహం అందురు.

9. **LCR శ్రేణి వలయం కనిష్ఠం అవరోధం ఎప్పుడు కలిగి ఉంటుంది?**

జ: శ్రేణి LCR వలయ అవరోధం $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

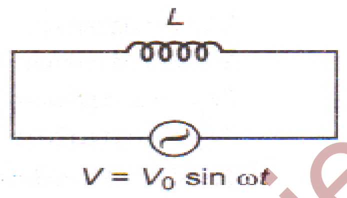
$\omega L = \frac{1}{\omega C}$ అయిన , వలయ అవరోధం కనిష్ఠం అగును.

LCR శ్రేణి వలయం అవరోధం $Z = R$

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. **ఏకాంతర విద్యుచ్ఛాలక బలం అనువర్తివంచేసిన ప్రేరకంలోని విద్యుత్ ప్రవాహనికి సమీకరణాన్ని పొందండి.**

జ: అతి స్వల్ప నిరోధం (R) గల ఒక ప్రేరకాన్ని ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహ జనకానికి కలిపినామనుకొనుము.



ఏకాంతర విద్యుత్ పొటెన్షియల్ $V = V_m \sin\omega t$

కిర్కాఫ్ నియమం నుండి, $V - L\frac{di}{dt} = 0$

$$\therefore \frac{di}{dt} = \frac{V}{L} = \frac{V_m}{L}\sin\omega t$$

వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం $I = \int di = \frac{V_m}{L}\int \sin\omega t dt$

$$\therefore I = \frac{V_m}{\omega L}\cos\omega = \frac{V_m}{\omega L}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = I_0 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

ఇందు ప్రేరకం ప్రతిరోధము $X_L = \omega L$

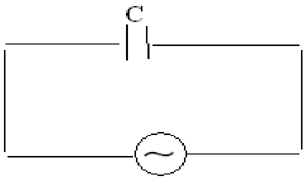
శుద్ధ ప్రేరకంలో విద్యుత్ ప్రవాహం I విలువ వోల్టేజి V కన్న 90^0 లేదా $\frac{\pi}{2}$ రేడియన్ వెనుక ఉండును.

2. **ఏకాంతర విద్యుచ్ఛాలక బలం అనువర్తివంచేసిన కెపాసిటర్‌లోని విద్యుత్ ప్రవాహనికి సమీకరణాన్ని పొందండి.**

జ: ఒక కెపాసిటర్ పలకలను ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహ జనకానికి కలిపినామనుకొనుము

ఏకాంతర విద్యుత్ పొటెన్షియల్ $V = V_m \sin\omega t$

www.sakshieducation.com



$V = V_0 \sin \omega t$

కిర్కాఫ్ నియమం నుండి, $V - \frac{q}{c} = 0$

$\therefore V_m \sin \omega t = \frac{q}{c}$

కాని విద్యుత్ ప్రవాహం $i = \frac{dq}{dt}$

$\therefore i = \frac{d}{dt}(V_m C \sin \omega t) = V_m.C.\omega \cos \omega t$ లేదా $i = V_m.C.\omega.\left(\sin \omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

$\therefore$ కెపాసిటర్ ప్రతిరోధం $X_c = \frac{1}{\omega C}$

$\therefore$ కెపాసిటర్ విద్యుత్ ప్రవాహం $i = \frac{V_m}{X_c}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = i_0 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

కావున కెపాసిటర్ లో విద్యుత్ ప్రవాహం I ప్రయోగించిన వోల్టేజ V కన్న 90^0 లేదా $\frac{\pi}{2}$ రేడియన్ ముందు ఉండును.

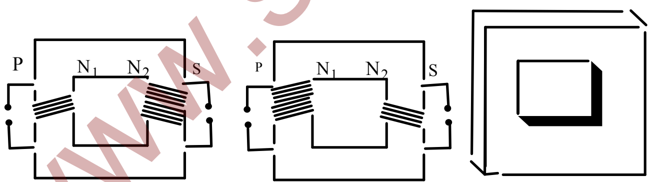
3. పరివర్తకం (ట్రాన్స్‌ఫార్మర్) ఏ సూత్రం పై ఆధారపడి పనిచేస్తుందో తెలపండి. పరివర్తకం పనిచేసే విధానాన్ని తగిన సిద్ధాంతంతో వర్ణించండి.

జ: ఎక్కువ వోల్టేజ మరియు తక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహమున్న ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహంను తక్కువ వోల్టేజ మరియు ఎక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహంగా (లేదా) విపర్యంగా మార్చే పరికరాన్ని పరివర్తకం అందురు.

పరివర్తకం అన్యోన్య ప్రేరణ సూత్రం పై ఆధారపడి పనిచేయును..

పనిచేయు విధానం:

ఏకాంతర వి.చా.బ ను ప్రాథమిక తీగ చుట్టకు అన్వర్తిస్తే నివేశ వోల్టేజ కాలంతో పాటు మారును. కావున కాలంతో పాటు అయస్కాంత అభివాహం కూడా మారును.దీనివలన గౌణ తీగచుట్టలో వి.చా.బ ప్రేరితమగును.



(a) (b) (c)

Soft iron core Laminated core

సిద్ధాంతం:

ప్రాథమిక మరియు గౌణ తీగచుట్టలలో చుట్ల సంఖ్య N_1 మరియు N_2 అనుకొనుము. ప్రాథమిక మరియు గౌణ చుట్టలలో విద్యుత్చ్ఛాలక బలాలు V_P మరియు V_S అనుకొనుము.

$$\frac{V_S}{V_P} = \text{నిర్గమ వి.చా.బ నివేశ వి.చా.బ} = \frac{-N_2\frac{d\phi}{dt}}{-N_1\frac{d\phi}{dt}} = \frac{N_2}{N_1}$$

www.sakshieducation.com

పరివర్తకం నిష్పత్తి $= \frac{V_S}{V_P} = \frac{N_2}{N_1}$

పర్తివర్తకం దక్షత:

నిర్గమ మరియు నివేశ సామర్థ్యానికి గల నిష్పత్తిని పర్తివర్తకం దక్షత అందురు.

$$\eta = \frac{\text{నిర్గమ సామర్థ్యం}}{\text{నివేశ సామర్థ్యం}} \times 100$$

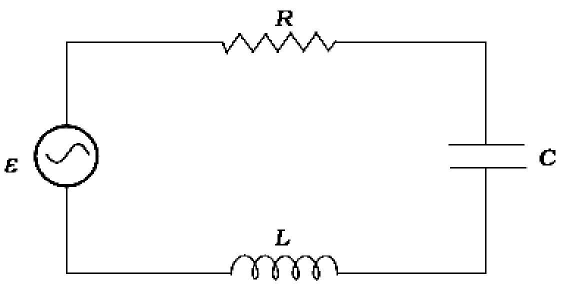
దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు

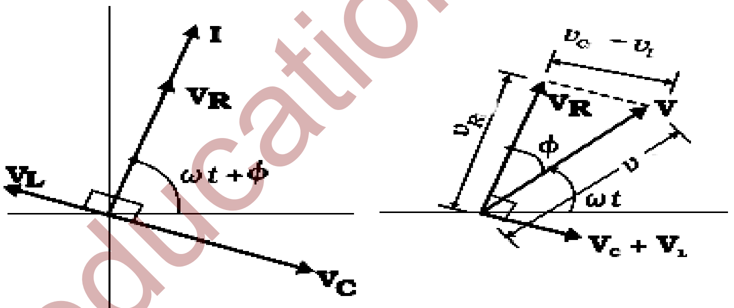
1. **LCR శ్రేణి వలయంలో అవరోధానికి, విద్యుత్ ప్రవాహానికి సమీకరణాన్ని పొందండి. LCR శ్రేణి అనునాద వలయం పౌనఃపున్యానికి సమాసాన్ని రాబట్టండి.**

జ: వలయంలో నిరోధకం R, ప్రేరకం,కెపాసిటర్ C లను శ్రేణిలో ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహ జనకానికి కలిపినామనుకొనుము.

ఏకాంతర విద్యుత్ పొటెన్షియల్ $V = V_m \sin\omega t$

వలయంలో i మరియు q అనునవి తాత్కాల విద్యుత్ ప్రవాహం మరియు ఆవేశము అనుకొనుము.





(a) (b)

ప్రేరకం వద్ద తిరో వి.చా.బ $= -L\frac{di}{dt}$

మరియు కెపాసిటర్ వద్ద తిరో వి.చా.బ $= \frac{-q}{C}$

మొత్తం విద్యుత్చ్ఛాలక బలం $= V_m \sin\omega t - L\frac{di}{dt} - \frac{q}{C}$

ఓమ్ నియమం ప్రకారం ఇది iR నకు సమానం

$$V_m \sin\omega t - L\frac{di}{dt} - \frac{q}{C} = iR$$

$$L\frac{di}{dt} + iR + \frac{q}{C} = V_m \sin\omega t$$

వలయంలో ఏదైనా కాలం వద్ద విద్యుత్ ప్రవాహం

అధిక పౌనఃపున్యాల వద్ద $\omega L > \frac{1}{\omega C}$ అయితే $i = i_m \sin(\omega t - \phi)$

తక్కువ పౌనఃపున్యాల వద్ద $\omega L > \frac{1}{\omega C}$ అయితే $i = i_m \sin(\omega t + \phi)$

గరిష్ఠ విద్యుత్ ప్రవాహం $i_m = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C} - \omega L\right)^2}}$

www.sakshieducation.com

అవరోధము $(Z) = \frac{V_m}{i_m} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C} - \omega L\right)^2}$

అనునది వి.చా.బ మరియు విద్యుత్ ప్రవాహల మధ్య దశాభేదం,

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{\frac{1}{\omega C} - \omega L}{R}\right)$$

అనునాద పౌనఃపున్యము (f_0):

LCR శ్రేణి వలయంలో అనునాద పౌనఃపున్యము వద్ద అవరోధం కనిష్ఠంగా ఉండును. ఇది R నకు సమానం.

అనునాదం వద్ద $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

$\omega^2 = \frac{1}{LC} (or)\ \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ మరియు

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

అనునాద పౌనఃపున్యం (f_0) వద్ద విద్యుత్ ప్రవాహం గరిష్ఠం. ఈ శ్రేణి అనునాద వలయాన్ని గ్రహీత వలయం అందురు.

లెక్కలు

1. **$20mH$ ప్రేరకత్వం ఉన్న ఒక ఆదర్శ ప్రేరకాన్ని (తీగ చుట్ట అంతర్నిరోధం శూన్యం) AC అమ్మీటర్‌కు శ్రేణిలో కలిపి, దీన్ని విద్యుచ్ఛాలక బలం $e = 20\sqrt{2}\sin(200t + \pi/3)V$ ఉన్న AC జనకానికి కలిపారు. ఇక్కడ t సెకనులలో గలదు. అమీటర్ రీడింగును కనుక్కోండి.**

జ: $L = 20mH = 20 \times 10^{-3} H$

$e = 20\sqrt{2}\sin\left(200t + \frac{\pi}{3}\right)V$

$e = E_0 \sin(\omega t + \phi)$

$\therefore E_0 = \sin(\omega t + \phi)$

$E_{rms} = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20V$

$i_{rms} = \frac{E_{rms}}{X_L} = \frac{E_{rms}}{\omega L}$

$= \frac{20}{200 \times 20 \times 10^{-3}} = \frac{10}{2} = 5A$

2. **నిరోధకం, ప్రేరకం ఉన్న శ్రేణివలయం శ్రేణివలయం చివరల తాత్క్షణిక విద్యుత్ ప్రవాహం, వోల్టేజి విలువలు $i = \sqrt{2}\sin(100t - \pi/4)A,\ \upsilon = 40\sin(100t)V$ అయితే నిరోధాన్ని లెక్కించండి.**

జ: $i = \sqrt{2}\sin(100t - \pi/4)A \qquad (\because i = i_0 \sin(\omega t - \phi))$

www.sakshieducation.com

$V = 40\sin(100t)V \qquad (\because V = V_0 \sin(\omega t))$

$i_0 = \sqrt{2},\ V_0 = 40,\ \omega = 100,\ \phi = \pi/4$

$$R = \frac{V_0}{i_0}\cos\phi = \frac{40}{\sqrt{2}}\cos\frac{\pi}{4}$$

$$R = \frac{40}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 20\Omega$$

3. ఒక AC వలయంలో ఒక కండెన్సర్, ఒక నిరోధకం, ఒక ప్రేరకంలు ఒక AC జనరేటర్, ఏకాంతరకానికి ($alternator$) అడ్డంగా శ్రేణిలో కలిపారు. వాటి చివరల వోల్టేజిలు వరసగా $20V, 35V, 20V$ అయితే ఆల్టర్నేటర్ సరఫరా చేసిన వోల్టేజిని కనుక్కోండి.

జ: $V_C = 20V,\ V_R = 35,\ V_L = 20V$

$$V = \sqrt{V_R^2 + \left(V_L^2 - V_C^2\right)}$$

$$V = \sqrt{(35)^2 + (20^2 - 20^2)} \qquad \Rightarrow V = 35 volt.$$

4. ఒక ఏకాంతర విద్యుత్ వలయంలో నిరోధం R, ప్రేరకం L, కెపాసిటెన్స్ C లను శ్రేణిలో స్థిర వోల్టేజి, చరపౌనఃపున్యం ఉన్న ఏకాంతరకం కొనల మధ్య కలిపారు. అనునాద పౌనఃపున్యం వద్ద ప్రేరకత్వ ప్రతిరోధం, క్షమత్వ ప్రతిరోధం, నిరోధం సమానం మరియు వలయంలోని విద్యుత్ ప్రవాహం i_0 అయితే, అనునాద పౌనఃపున్యానికి రెట్టింపు పౌనఃపున్యం వద్ద వలయంలోని విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కనుక్కోండి.

జ: అనునాదం వద్ద $R = \omega_0 L = \dfrac{1}{\omega_0 C}$

$f = 2f_0$ వద్ద

$\omega_0 L = 2\pi fL = 2\pi(2f_0)L = 2\omega_0 L = 2R$

$f = 2f_0$ వద్ద

$$\frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(2f_0)C} = \frac{1}{2}.\frac{1}{\omega_0 C} = \frac{R}{2}$$

విద్యుత్ ప్రవాహం $(i) = \dfrac{E_0}{Z}$

$$i = \frac{i_0 R}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{I}{\omega C}\right)^2}}$$

$$i = \frac{i_0 R}{\sqrt{R^2 + \left(2R - \frac{R}{2}\right)^2}} \qquad (\because E_0 = i_0 R)$$

$$= \frac{i_0 R}{\sqrt{R^2 + \frac{9R^2}{4}}} = \frac{2i_0 R}{R\sqrt{13}}$$

www.sakshieducation.com

$$\therefore i = \frac{2i_0}{\sqrt{13}}$$

5. ఒక శ్రేణి అనునాద వలయం L_1, R_1, C_1 లను కలిగి ఉంది. అనునాద పౌనఃపున్యం f. మరొక శ్రేణి అనునాద వలయం L_2, R_2, C_2 అను కలిగి ఉంది. దీని అనునాద పౌనఃపున్యం కూడా f. ఈ రెండు వలయాలను శ్రేణిలో కలిపితే అనునాద పౌనఃపున్యాన్ని లెక్కించండి.

జ: అనునాద పౌనఃపున్యం $(f) = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1C_1}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2C_2}}$

$$L_1C_1 = L_2C_2$$

$$L_1 = \frac{L_2C_2}{C_1}$$

శ్రేణిలో కలపగా,

మొత్తం ప్రేరకత $L = L_1 + L_2$

మొత్తం కెపాసిటెన్స్, $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ లేదా $\frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}$

$$f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 + L_2)\frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\left(\frac{L_2C_2}{C_1} + L_2\right)\frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2\left(\frac{C_2 + C_1}{C_1}\right)\frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}}}$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2C_2}}$$

$$\therefore f' = f$$

www.sakshieducation.com

అభ్యాసాలు

1. 100Ω నిరోధాన్ని $220V, 50Hz$ ఉన్న ac సరఫరాకు కలిపారు.

ఎ) వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహ వర్గ మధ్యమ మూలం (rms) విలువ ఎంత?

బి) ఒక పూర్తిలో చక్రంలో వినియోగమైన నికర సామర్థ్యం ఎంత?

జ: $R = 100\Omega$, $V_{rms} = 220V$ మరియు $f = 50Hz$

ఎ) వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం $(I_{rms}) = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{200}{100} = 2.2A$

బి) వినియోగించిన మొత్తం సామర్థ్యం $(P) = V_{rms} \times I_{rms} = 220 \times 2.2 = 484W$

2. ఎ) ఒక ac సరఫరా శిఖర వోల్టేజి $300V$. వర్గ మధ్యమ మూలం వోల్టేజి ఎంత?

బి) ఒక ac వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహ rms విలువ $10A$. శిఖర విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?

జ: ఎ) గరిష్ఠ వోల్టేజి విలువ $(V_0) = 300V$

$I_{rms} = 10A$

$V_{rms} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{300}{\sqrt{2}} = 212.1V$

బి) $I_{rms} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

గరిష్ఠ విద్యుత్ ప్రవాహయు $(I_0) = \sqrt{2} \times I_{rms} = \sqrt{2} \times 10 = 14.14A$

3. $44mH$ ప్రేరకాన్ని $220V, 50Hz$ ac సరఫరాకి కలిపారు. వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహ rms విలువను నిర్ధారించండి.

జ: ప్రేరకత $L = 44mH = 44 \times 10^{-3}H$, $V_{rms} = 220V$, $f = 50Hz$

ప్రేరక ప్రతిరోధం $(X_L) = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 50 \times 44 \times 10^{-3}$

$X_L = 13.83\Omega$

$r.m.s$ విద్యుత్ ప్రవాహం $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{X_L} = \frac{220}{13.83} 15.9A$

4. $110V, 60Hz$ ఉన్న ac సరఫరాకి $60\mu F$ కెపాసిటర్‌ను కలిపారు. వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహ rms విలువను నిర్ధారించండి.

జ: $C = 60\mu F = 60 \times 10^{-6}F$, $V_{rms} = 110V$, $f = 60Hz$

క్షమత్వ ప్రతిరోధం $X_c = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 60 \times 60 \times 10^{-6}} = 44.23\Omega$

$r.m.s$ విద్యుత్ ప్రవాహం $(i_{rms}) = \frac{V_{rms}}{X_c} = \frac{110}{44.23} = 2.49A$

5. 3,4 అభ్యాసాలలో ఒక పూర్తి చక్రంలో ప్రతి వలయం శోషణం చేసుకొనే నికర సామర్థ్యం ఎంత? మీ సమధానాన్ని వివరించండి.

జ: $i)$ సామర్థ్యము $(P) = V_{rms} \times I_{rms} \times \cos\phi$

$P = V_{rms} \times I_{rms} \times \cos 90^0 = 0$ $(\because \phi = 90^0)$

www.sakshieducation.com

$P = 0$

$ii) P = V_{rms} \times I_{rms} \times \cos\phi$

విద్యుత్ ప్రవాహం, వోల్టేజ మధ్య దశాభేదం క్షమత్వంలో 90^0

$P = V_{rms} \times I_{rms} \times \cos 90^0 = 0$

6. $L = 2.0H$, $L = 2.0H$, $R = 10\Omega$ **లు ఉన్న శ్రేణి** LCR **వలయం అనునాద పౌనఃపున్యం** ω_r **ని పొందండి. ఈ వలయం** Q**-విలువ ఎంత?**

జ: $L = 2H$, $C = 32\mu F$, $R = 10\Omega$

అనునాద కోణీయ పౌనఃపున్యం

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2 \times 32 \times 10^{-6}}} = 125 rad/s$$

$$Q - \text{కారకం} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{10}\sqrt{\frac{2}{32 \times 10^{-5}}} = \frac{10^3}{40} = 25$$

www.sakshieducation.com