

Subject Name (Gujarati)

4311101 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 માક્સ]

EMF, ઇલેક્ટ્રિક કરંટ અને પાવરની વ્યાખ્યા લખો. તથા તેઓના એકમ પણ લખો.

જવાબ

શબ્દ	વ્યાખ્યા	એકમ
EMF (ઇલેક્ટ્રોમોટિવ ફોર્સ)	એકમ ચાર્જ દીઠ સ્ત્રોત દ્વારા પૂરી પાડવામાં આવતી ઊર્જા	વોલ્ટ (V)
ઇલેક્ટ્રિક કરંટ	ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જના પ્રવાહનો દર	એમ્પિયર (A)
પાવર	જે દરે ઇલેક્ટ્રિકલ ઊર્જાનું સ્થાનાંતર થાય છે	વોટ (W)

મેમરી ટ્રીક

“EVA” - EMF વોલ્ટમાં, કરંટ એમ્પિયરમાં, પાવર વોટમાં

પ્રશ્ન 1(બ) [4 માક્સ]

અનુક્રમે ૧૦૦૦ Ω, ૨૦૦૦ Ω અને ૩૦૦૦ Ω નો રેઝિસ્ટરની ધરાવતા ત્રણ રેઝિસ્ટરને સિરીજમાં જોડવામાં આવેલ છે. આ સિરીજ જોડાણનો સમકક્ષ રેઝિસ્ટરની શોધો. હવે આ જ ત્રણ રેઝિસ્ટરને પેરેલલમાં જોડવામાં આવેલ છે. આ પેરેલલ જોડાણનો સમકક્ષ રેઝિસ્ટરની શોધો.

જવાબ

સિરીજ જોડાણ માટે:

$$Req = R_1 + R_2 + R_3$$

$$Req = 1000 \Omega + 2000 \Omega + 3000 \Omega$$

$$Req = 6000 \Omega$$

પેરેલલ જોડાણ માટે:

$$1/Req = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$1/Req = 1/1000 + 1/2000 + 1/3000$$

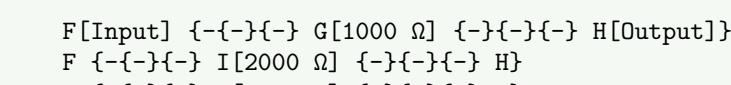
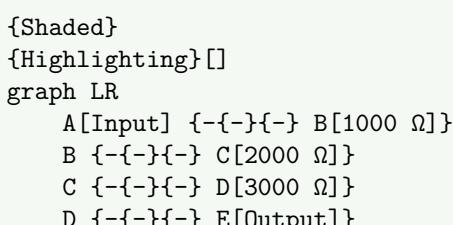
$$1/Req = 0.001 + 0.0005 + 0.00033$$

$$1/Req = 0.00183$$

$$Req = 545.45 \Omega$$

આફ્ટિસ:

Mermaid Diagram (Code)



```
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

“Series Sum, Parallel Product/Sum” - સિરીજમાં સીધા જ સરવાળો, પેરેલલમાં વ્યસ્ત સરવાળો

પ્રશ્ન 1(ક) [7 માંકર્સ]

રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર અને ઇન્ડક્ટરની વ્યાખ્યા લખો. તેઓના સિમ્બોલ દોરો અને તેઓના એકમ લખો. તથા આ દરેક ડિવાઇસનો ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં શું ઉપયોગ છે તે લખો.

જવાબ

ઘટક	વ્યાખ્યા	સિમ્બોલ	એકમ	સર્કિટમાં ઉપયોગ
રેઝિસ્ટર	એવું ઘટક જે ઇલેક્ટ્રિક કરણના પ્રવાહનો વિરોધ કરે છે	□□□	ઓહમ (Ω)	કર્ણને મર્યાદિત કરે છે, વોલ્ટેજ વિભાજન કરે છે, ગરમી ઉત્પન્ન કરે છે
કેપેસિટર	એવું ઘટક જે ઇલેક્ટ્રિક ચાર્જ સંગ્રહિત કરે છે	□□	ફેરડ (F)	DC બ્લોક કરે છે, AC પસાર કરે છે, ઊર્જા સંગ્રહ, ફિલ્ટરિંગ
ઇન્ડક્ટર	એવું ઘટક જે ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે	⊗ ⊗ ⊗	હેનરી (H)	AC બ્લોક કરે છે, DC પસાર કરે છે, ઊર્જા સંગ્રહ, ફિલ્ટરિંગ

આફ્ટરિસ્ટ:

$$\begin{array}{ccc}
 +\{-\} \{-\} \{-\} \{-\} \{-\} + & +\{-\} \{-\} \{-\} \{-\} \{-\} + & +\{-\} \{-\} \{-\} \{-\} \{-\} + \\
 | & | & | \\
 | & | & | \\
 | & | & | \\
 +\{-\} \{-\} \{-\} \{-\} \{-\} + & +\{-\} \{-\} \{-\} \{-\} \{-\} + & +\{-\} \{-\} \{-\} \{-\} \{-\} +
 \end{array}$$

Resistor Capacitor Inductor

મેમરી ટ્રીક

“RCI” - રેઝિસ્ટર કરણ નિયંત્રિત કરે છે, કેપેસિટર ચાર્જ સંગ્રહે છે, ઇન્ડક્ટર ચુંબકીય ઊર્જા સંગ્રહે છે

પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 માંકર્સ]

ઓહમનો નિયમ તથા ઓહમના નિયમનું સમીકરણ સર્કિટ ડાયાગ્રામની મદદથી લખો. ઓહમના નિયમના ઉપયોગો લખો. તથા ઓહમના નિયમની મર્યાદા લખો.

જવાબ

ઓહમનો નિયમ: કોઈ વાહક માંથી પસાર થતો કરણ, તેના છેડા પરના વોલ્ટેજના સીધા પ્રમાણમાં અને તેના અવરોધના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

સમીકરણ: $V = I \times R$

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
  A[Voltage Source V] --> B[Resistor R]
  B --> C[Current I]
  C --> A
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

ઓહમના નિયમના ઉપયોગો:

- સર્કિટમાં કરણ, વોલ્ટેજ, અથવા અવરોધની ગણતરી કરવા
- ઇલેક્ટ્રિક અને ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટની ડિઝાઇન કરવા

- પાવરની ગણતરી કરવા ($P = V \times I = I^2 \times R = V^2/R$)
- વોલ્ટેજ ડિવાઇડર અને કરંટ ડિવાઇડરનો ઉપયોગ કરીને સર્કિટનું વિશ્લેષણ ઓહમના નિયમની મર્યાદા:
 - નોન-લિનિયર ઉપકરણો (ડાયોડ, ટ્રાન્ઝિસ્ટર) માટે લાગુ પડતો નથી
 - ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી AC સર્કિટ માટે માન્ય નથી
 - બિન-ધાતુ વાહકો માટે લાગુ પડતો નથી
 - પરિવર્તનશીલ પરિસ્થિતિઓમાં લાગુ પડતો નથી

મેમરી ટ્રીક

"VIR" - વોલ્ટેજ = કરંટ ×

પ્રશ્ન 2(અ) [3 માક્સ્]

જરૂરી ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી ઓલ્ટરનેટિંગ EMF કઈ રીતે ઉત્પત્ત કરવામાં આવે છે તે સમજાવો.

જવાબ

ઓલ્ટરનેટિંગ EMF ત્યારે ઉત્પત્ત થાય છે જ્યારે વાહક ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ફરે છે.

સમીકરણ: $e = E_0 \sin(t) = E_0 \sin(2\pi f t)$

જાયાં:

- e = તત્કાલિક EMF
- E_0 = EMF
- π = કોણીય વેગ (2 π f)
- f = આવૃત્તિ
- t = સમય

આફ્ટિંગ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Magnetic Field] --> B[Rotating Coil]
    B --> C[Slip Rings]
    C --> D[Brushes]
    D --> E[AC Output]
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

"RCBS" - ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં કોઇલનું ફરવું સાઇનસોઇડલ EMF ઉત્પત્ત કરે છે

પ્રશ્ન 2(બ) [4 માક્સ્]

જરૂરી સર્કિટ ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી શુદ્ધ કેપેસિટર સાથે AC વોલ્ટેજની વર્તણૂક સમજાવો.

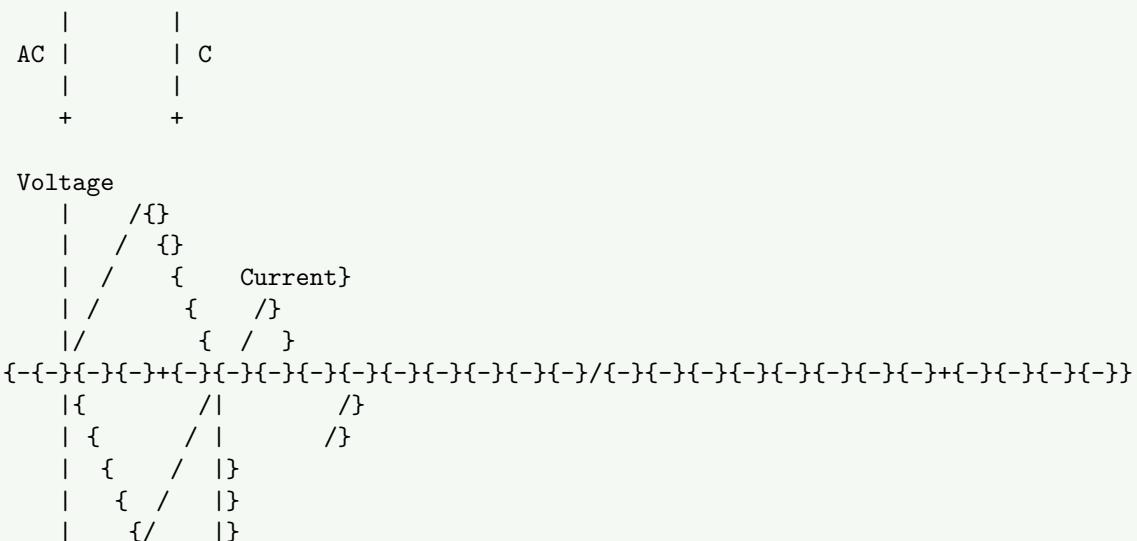
જવાબ

શુદ્ધ કેપેસિટર સાથે AC ની વર્તણૂક:

- શુદ્ધ કેપેસિટરમાં કરંટ વોલ્ટેજથી 90°
- કેપેસિટિવ રિએક્ટન્સ (X_C) = $1/(2\pi f C)$
- જેમ ફ્રીક્વન્સી વધે છે, તેમ રિએક્ટન્સ ઘટે છે
- ચાર્જિંગ દરમિયાન ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડમાં ઊર્જા સંગ્રહે છે

સર્કિટ અને વેવફોર્મ:

+ +



$$\text{समीकरण: } I = C \times dV/dt$$

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“CIVIC” - કેપેસિટરમાં કરું ટ વોલ્ટેજથી 90°

प्रश्न 2(क) [7 मार्कस]

એક AC વોલ્ટેજને $300 \sin(628t)$ V વડે દર્શાવવામાં આવેલ છે. આ વોલ્ટેજ માટે (i) એમ્પલીટ્યુડ (ii) આવૃત્તિ (ફ્રીકવન્સી) (iii) ટાઈમ પિરિયસ (iv) એવરેજ વેલ્યુ (v) RMS વેલ્યુ (vi) ફોર્મ ફેક્ટર અને (vii) પીક ફેક્ટર ની વેલ્યુ શોધો.

ଜ୍ଵାବ

$$\text{આપેલ છે: } v = 300 \sin(628t) \text{ V}$$

પરિમાણ	સૂત્ર	ગણતરી	પરિણામ
અભલીદ્યુદ	V_0	300 V	300 V
કોણીય આવૃત્તિ	ω	628 rad/s	628 rad/s
આવૃત્તિ	$f = \omega/2\pi$	$628/2\pi = 628/6.28$	100 Hz
ટાઈમ પિરિયડ	$T = 1/f$	1/100	0.01 s
અવરેજ વેલ્યુ	$V_{avg} = 2V_0/$	$2 \times 300/ = 600/3.14$	191 V
RMS વેલ્યુ	$V_{rms} = V_0/\sqrt{2}$	300/1.414	212.16 V
કોર્મ ફેક્ટર	$FF = V_{rms}/V_{avg}$	212.16/191	1.11
પીક ફેક્ટર	$PF = V_0/V_{rms}$	300/212.16	1.414

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

"FART FAFP" - ફિકવન્સી = કોણીય આવત્તિ/2, RMS = પીક/ $\sqrt{2}$, = 1/f, = 1.11, = 2V_m/, = 1.414

प्रश्न 2(अ OR) [3 मार्कस]

3-કેજ ઓલટરનેટિંગ EMF કઈ રીતે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે તે સમજાવો.

ଜ୍ଵାବୁ

3-કેંદ્ર ઓલ્ટરનેટિંગ EMF ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં 120° .

મુખ્ય મુદ્રાઓ:

- त्रिशंस समान कोटील 120°
 - दरेक कोटील साईन्युसोइटल EMF ઉત्पन्न કરે છે
 - ફૂલને R, Y, અને B (અથવા U, V, W) તરીકે લેબલ કરવામાં આવે છે

- કોઈપણ બે ફેરા વરચ્યેનો ફેરા તફાવત 120° આકૃતિઃ

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Rotating Magnet] --> B[Three Coils 120° Apart]
    B --> C[Three Phase Output]

    D[Time] --> E[Three Phase Waveforms]
{Highlighting}
{Shaded}

```

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

"THREE" - ત્રણ કોઈલ 120° EMF

प्रश्न 2(ब OR) [4 मार्क्स]

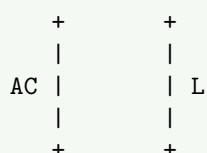
જરૂરી સર્કિટ ડાયાગ્રામ અને સમીક્રતણની મદદથી શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર સાથે AC વોલ્ટેજની વર્તાવ્યુક સમજાવો.

ଜ୍ଵାବ

શલ્ય ઇન્ડિકેટર સાથે AC ની વર્તણક:

- શુદ્ધ ઇન્ડક્ટરમાં કરેટ વોલ્ટેજથી 90°
 - ઇન્ડક્ટવ રિએક્ટન્સ (XL) = $2\pi fL$
 - જેમ ફિક્વન્સી વધે છે, તેમ રિએક્ટન્સ વધે છે
 - ચંબકીય ક્ષેત્રમાં ઊર્જા સંગ્રહે છે

સંક્રિત અને વૈવજ્ઞોમિક



Voltage

$$\text{समीकरण: } V = L \times dI/dt$$

ਮੈਮਰੀ ਟੀਕ

“VLIC” - ઇન્ડિકેટરમાં વોલટેજ કરેટથી 90°

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 માંકર્સ]

3-ફેઝ AC માટે ફેઝ વોલ્ટેજ, લાઇન વોલ્ટેજ, ફેઝ કરંટ અને લાઇન કરંટની વ્યાખ્યા લખો. (i) સ્ટાર (Y) કનેક્શન માટે જો ફેઝ વોલ્ટેજની વેલ્યુ 100V હોય તો લાઇન વોલ્ટેજની વેલ્યુ શોધો. તથા સ્ટાર (Y) કનેક્શન માટે જો ફેઝ કરંટની વેલ્યુ 5A હોય તો લાઇન કરંટની વેલ્યુ શોધો (ii) ડેલ્ટા (ઝડપ) કનેક્શન માટે જો ફેઝ વોલ્ટેજની વેલ્યુ 100V હોય તો લાઇન વોલ્ટેજની વેલ્યુ શોધો. તથા ડેલ્ટા (ઝડપ) કનેક્શન માટે જો ફેઝ કરંટની વેલ્યુ 5A હોય તો લાઇન કરંટની વેલ્યુ શોધો.

જવાબ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
ફેઝ વોલ્ટેજ	સિંગલ ફેઝ ઘટક પરનો વોલ્ટેજ
લાઇન વોલ્ટેજ	કોઈપણ બે લાઇન વચ્ચેનો વોલ્ટેજ
ફેઝ કરંટ	ફેઝ ઘટકમાંથી વહેતો કરંટ
લાઇન કરંટ	લાઇનમાંથી વહેતો કરંટ

સ્ટાર (Y) કનેક્શન:

- લાઇન વોલ્ટેજ = $\sqrt{3} \times$
- લાઇન કરંટ = ફેઝ કરંટ

ગણતરી:

- લાઇન વોલ્ટેજ = $\sqrt{3} \times 100 = 173.2V$
- લાઇન કરંટ = $5 A$

ડેલ્ટા (ઝડપ) કનેક્શન:

- લાઇન વોલ્ટેજ = ફેઝ વોલ્ટેજ
- લાઇન કરંટ = $\sqrt{3} \times$

ગણતરી:

- લાઇન વોલ્ટેજ = $100 V$
- લાઇન કરંટ = $\sqrt{3} \times 5 = 8.66A$

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph Star Connection
        A1((R)) --- B1((Y))
        B1 --- C1((B))
        C1 --- A1
        D1((N)) --- A1
        D1 --- B1
        D1 --- C1
    end

    subgraph Delta Connection
        A2((R)) --- B2((Y))
        B2 --- C2((B))
        C2 --- A2
    end

    {Highlighting}
    {Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

“SLIP” - સ્ટાર કનેક્શનમાં: લાઇન વોલ્ટેજ = $\sqrt{3} \times , : =$

પ્રશ્ન 3(અ) [3 માંકર્સ]

જરૂરી ડાયગ્રામ અને સમીક્ષણની મદદથી ફેઝ વોલ્ટેજ, ફેઝ કરંટ, લાઇન વોલ્ટેજ, લાઇન કરંટ ની વ્યાખ્યા આપો.

જવાબ

ਫੇਰਾਡੇਨਾ ਨਿਯਮੀ:

- પ્રથમ નિયમ:** જ્યારે વાહક ચુંબકીય ફ્લક્સને કાપે છે, ત્યારે EMF ઇન્ડ્યુસ થાય છે
 - દ્વિજો નિયમ:** ઇન્ડ્યુસ થયેલા EMF નો પરિમાણ ચુંબકીય ફ્લક્સના પરિવર્તનના દર સાથે પ્રમાણમાં હોય છે

અમૃતકાળ: $e = -N \times (d/dt) : e = EME \cdot N = -d/dt -$

समाक्रिया: $e = -N \times (d/dt)$: $e = EMF$, $N =$, $d/dt =$ चुंबकीय क्षेत्र

અકૃતઃ

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Moving Magnet] --{-{-}{-}} B[Coil]
    B --{-{-}{-}} C[Galvanometer]
    D[Changing Magnetic Field] --{-{-}{-}} E[Induced EMF]
{Highlighting}
{Shaded}

```

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“FIRE” - ફુલકસમાં પરિવર્તન EMF ઇન્ડયુસ કરે છે

प्रश्न 3(ब) [4 मार्कस]

ઓલટરનેટિંગ કવોન્ટિટી માટે એમ્પલિટ્યુડ, ફિક્વન્સી (આવત્તિ), ટાઈમ પિરિયડ અને RMS વેલ્વ્યુની વ્યાખ્યા લખો.

ଜ୍ଵାବ

પરિમાણ	વ્યાખ્યા	સૂત્ર
ઓમ્પલિટ્યુડ	ઓલ્ટરનેટિંગ કવોન્ટિટીનું મહત્તમ મૂલ્ય	V_m
ફિક્વાન્સી	એક સોકાઈમાં પૂર્ણ થતા ચકોની સંખ્યા	$f = 1/T$
ટાઇમ પિરિયડ	એક ચક પૂર્ણ કરવા માટે લાગતો સમય	$T = 1/f$
RMS મૂલ્ય	અસરકારક મૂલ્ય, સમાન હીટિંગ ઉત્પન્ન કરતા DC ના બરાબર	$V_{rms} = V_m / \sqrt{2} = 0.707V_m$

અકૃતિ:

મેમરી ટ્રીક

"AFTR" - એમ્પલિટ્યુડ મહત્વમાં છે, ફિક્વન્સી દર સેકન્ડ ચકો, ટાઈમ પિરિયડ 1/f છે, RMS મહત્વમાં મૂલ્યનો 0.707 ગણો

પ્રશ્ન 3(ક) [7 માંકર્સ]

સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ અને મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ સમજાવો. (i) જો કોઇલને 2 A કર્ટ આપવાથી તેમાં 5 Wb-turns જેટલું મેગ્નેટિક ફલ્સ કોઇલમાં ઇન્ડયૂસ થતું હોય તો કોઇલનું સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ શોધો (ii) કોઇલનું સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ શોધો જો આપેલ કોઇલના ભૌતિક પરિમાણો નીચે પ્રમાણો આપેલ હોય: કોઇલના ટન્સ 10, કોઇલના મટિરિયલની રિલેટિવ પરમીએબીલી૦ટી 3, કોઇલની લંબાઈ 5 cm અને કોઇલનો કોસ સેક્ષનલ એરિયા 2 cm².

જવાબ

સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ: કોઇલનો એવો ગુણધર્મ જે તેમાંથી પસાર થતા કર્ટમાં પરિવર્તનનો વિરોધ પોતાનામાં EMF ઉત્પત્ત કરીને કરે છે.

મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ: એક કોઇલનો એવો ગુણધર્મ જેનાથી તેમાંથી પસાર થતા કર્ટમાં પરિવર્તનને કારણે બીજુ કોઇલમાં EMF ઉત્પત્ત થાય છે.

ભાગ (i):

$$(L) = \frac{N}{I}$$

$$L = 5 \text{ Wb-turns} / 2 \text{ A}$$

$$L = 2.5 \text{ H}$$

ભાગ (ii):

$$L = (_o \times N^2 \times A) / 1$$

$$L = (4 \times 10^{-7} \times 3 \times 10^2 \times 2 \times 10^{-4}) / (5 \times 10^{-2})$$

$$L = (4 \times 3 \times 100 \times 2 \times 10^{-4}) / (5 \times 10^{-2})$$

$$L = (24 \times 10^{-5}) / (5 \times 10^{-2})$$

$$L = 24 \times 10^{-3} / 5$$

$$L = 4.8 \times 10^{-3}$$

$$L = 15.07 \text{ H}$$

આફ્ટરિટી:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph Self Inductance
        A[Current in Coil] --> B[Magnetic Field]
        B --> C[EMF in Same Coil]
    end

    subgraph Mutual Inductance
        D[Current in Coil 1] --> E[Magnetic Field]
        E --> F[EMF in Coil 2]
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

"SLIM" - સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ પોતાના ફલકસથી, ઇન્ડક્શન બે કોઇલ વચ્ચે મ્યુચ્યુઅલ

પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 માંકર્સ]

ડાયનેમિકલી ઇન્ડયૂસડ ઈચ્ચેદારી વ્યાખ્યા લખો. જરૂરી ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી ડાયનેમિકલી ઇન્ડયૂસડ ઈચ્ચેદારી સમજાવો.

જવાબ

ડાયનેમિકલી ઇન્ડયૂસડ EMF: વાહક અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર વચ્ચેના સાપેક્ષ ગતિને કારણે વાહકમાં ઉત્પત્ત થતું EMF.

સમીકરણ: $e = Blv$ જથી: e = ઇન્ડયૂસડ EMF, B = ચુંબકીય ફલકસ ઘનતા, l = વાહકની લંબાઈ, v = વાહકનો વેગ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
A[Magnetic Field B] --> B[Moving Conductor]
B --> C[Induced EMF e]

D[Motion with velocity v] --> B

{Highlighting}
{Shaded}

```

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“MOVE” - ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં વાહકની ગતિ વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે

प्रश्न 3(ब) OR [4 मार्क्स]

આદ્યારોનેટિંગ કવોન્ટિટી માટે સાઇકલ, ફોર્મ ફેક્ટર અને પીક ફેક્ટરની વ્યાપ્તા લખો. તથા સાઈન્સુસોઈડલ કવોન્ટિટી માટે ફોર્મ ફેક્ટર અને પીક ફેક્ટરની વેલ્યુ લખો.

ଜ୍ଵାବ

શબ્દ	વ્યાખ્યા	સાઇનુસોઇડલ તરંગ માટે મૂલ્ય
સાઇકલ	ઓલ્ટરનેટિંગ કવોન્ટ્ટીનું એક સંપૂર્ણ આંદોલન	-
રોર્મ ફેક્ટર	RMS મૂલ્ય અને સરેરાશ મૂલ્યનો ગુણોત્તર	1.11
પીક ફેક્ટર	મહત્તમ મૂલ્ય અને RMS મૂલ્યનો ગુણોત્તર	1.414

આકૃતિ:

Form Factor = $V_{rms}/V_{avg} = 1.11$

Peak Factor = V_m/V_{rms} = 1.414

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“CFP” - સાઇકલ એક આંદોલન, ફોર્મ ફેક્ટર 1.11, પીક ફેક્ટર 1.414

प्रश्न 3(क) OR [7 मार्कस]

લેન્ડનો નિયમ લખો અને સમજાવો. જનરેટર માટે ફ્લેમિંગનો જમણા હાથનો નિયમ લખો અને સમજાવો. જો 4 એમ સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ ધરાવતા ઇન્ડક્ટર માંથી 3 એમ કરેટ પસાર થતો હોય તો તે ઇન્ડક્ટરમાં સંગ્રહ થયેલ ઉર્જા શોધો.

જવાબ

લેન્જનો નિયમ: ઇન્ડિક્યુસ થયેલા EMF ની દિશા એવી હોય છે કે તે ચુંબકીય ફલકસમાં થતા પરિવર્તનનો વિરોધ કરે છે.
ફ્લેમિંગનો જમણા હાથનો નિયમ:

- અંગૂઠી: વાહકની ગતિની દિશા
- પ્રથમ આંગળી: ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા
- મધ્યમા આંગળી: ઇન્ડિક્યુસ થયેલા કર્યાની દિશા

ઊર્જાની ગણતરી:

$$(W) = (1/2) \times L \times I^2$$

$$W = (1/2) \times 4 \times 10^{-6} \times 3^2$$

$$W = (1/2) \times 4 \times 10^{-6} \times 9$$

$$W = 18 \times 10^{-6} / 2$$

$$W = 9 \times 10^{-6}$$

$$W = 9 \text{ J}$$

આફ્ટિની:

Fleming's Right Hand Rule:}

Thumb (Motion)
Index (Field) ↑
Middle (Current)

Lenz's Law:}

N [==={}] S (Conductor)
Induced current opposes motion

મેમરી ટ્રીક

“LOF” - લેન્જનો નિયમ ફલકસ પરિવર્તનનો વિરોધ કરે છે, ફ્લેમિંગનો નિયમ - અંગૂઠો ગતિ, પ્રથમ ક્ષેત્ર, મધ્યમા કર્યાની રીતની વિરોધ કરે છે.

પ્રશ્ન 4(અ) [૩ માંકર્સ]

PV સેલની વ્યાપ્તા લખો. PV સેલનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

PV સેલ: ફોટોવોલ્ટેઇક સેલ એક અર્ધવાહક ઉપકરણ છે જે પ્રકાશ ઊર્જાને સીધી જ વિદ્યુત ઊર્જમાં રૂપાંતરિત કરે છે.
કાર્ય:

- સૂર્યપ્રકાશમાંથી ફોટોન્સ શોરે છે
- અર્ધવાહકમાં ઇલેક્ટ્રોન-હોલ જોડી બનાવે છે
- p-n જંક્શન પર પોટેન્શિયલ તફાવત ઉત્પન્ન કરે છે
- સૌર ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જમાં રૂપાંતરિત કરે છે

આફ્ટિની:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Sunlight] {--{-}{}} B[PV Cell]
    B {--{-}{}} C[DC Electricity]

    D[P{-type Silicon}] {--{-}{-}{-}} E[N{-type Silicon}]
    {Highlighting}
    {Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

“PASE” - PV સેલ સૂર્યપ્રકાશ શોધે છે અને વીજળી ઉત્પત્ત કરે છે

પ્રશ્ન 4(બ) [4 માક્સ]

ગ્રીન એનર્જીનું વર્ગીકરણ સમજાવો.

જવાબ

ગ્રીન એનર્જી પ્રકાર	સ્ત્રોત	ઉદાહરણ ઉપયોગો
સૌર ઊર્જા	સૂર્ય	PV પેનલ, સોલર થર્મિલ
પવન ઊર્જા	વાયુ પ્રવાહ	પવન ટર્બાઇન
જળ ઊર્જા	વહેણું પાણી	ડેમ, ભરતી-ઓટ, મોજાં
બાયોમાસ ઊર્જા	જૈવિક પદાર્થ	બાયોક્યુઅલ, બાયોગેસ
ભૂતાપીય ઊર્જા	પૃથ્વીની ગરમી	ભૂતાપીય પલાન્ટ

આફ્ટિટિઝ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Green Energy] --> B[Solar]
    A --> C[Wind]
    A --> D[Hydro]
    A --> E[Biomass]
    A --> F[Geothermal]
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

“SWHBG” - સૂર્ય, વાયુ, હાઇડ્રો, બાયોમાસ, ભૂતાપીય ઊર્જા સ્ત્રોત

પ્રશ્ન 4(ક) [7 માક્સ]

સોલર પાવર સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

સોલર પાવર સિસ્ટમના ઘટકો:

ઘટક	કાર્ય
સોલર પેનલ	સૂર્યપ્રકાશને DC વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ચાર્જ કંટ્રોલર	બટરી ચાર્જિંગનું નિયમન કરે છે અને ઓવરચાર્જિંગ અટકાવે છે
લેટરી બોક	પણીના ઉપયોગ માટે વીજળી સંગ્રહિત કરે છે
ઇનવર્ટર	ઘરગણ્યું ઉપકરણો માટે DC ને AC માં રૂપાંતરિત કરે છે
ડિસ્ટ્રિબ્યુશન પેનલ	વીજળીને લોડ્સમાં વિતરિત કરે છે
ગ્રિડ કનેક્શન	વૈકલ્પિક પુટિલિટી ગ્રિડ કનેક્શન

બ્લોક ડાયાગ્રામ:

```

flowchart LR
    A[Solar Panels] --> B[Charge Controller]
    B --> C[Battery Bank]
    C --> D[Inverter]
    D --> E[Distribution Panel]
    E --> F[Home Appliances]
    F --> G[Grid Connection]

```

મેમરી ટ્રીક

“SCBIDG” - સોલર પેનલ, ચાર્જ કંટ્રોલર, બેટરીઝ, ઇન્વર્ટર, ડિસ્ટ્રિબ્યુશન, ગ્રિડ

પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 માંકસ]

ગ્રીન એનર્જી, કન્વેન્શનલ એનર્જી અને રિન્યુએબલ એનર્જીની વ્યાખ્યા લખો.

જવાબ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
ગ્રીન એનર્જી	કુદરતી રીતે પુનઃપ્રાપ્ત થતા સ્ત્રોતોમાંથી મેળવવામાં આવતી ઊર્જા જે પર્યાવરણ પર ન્યૂનતમ પ્રભાવ ધરાવે છે
કન્વેન્શનલ એનર્જી	પરંપરાગત ફોસિલ ફ્યુલ સ્ત્રોતો જેવા કે કોલસો, તેલ અને કુદરતી ગેસમાંથી મેળવવામાં આવતી ઊર્જા
રિન્યુએબલ એનર્જી	એવા સ્ત્રોતોમાંથી મેળવવામાં આવતી ઊર્જા જે માનવ સમયમર્યાદામાં કુદરતી રીતે પુનઃપૂર્તિ થાય છે

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Energy Sources] --> B[Green/Renewable]
    A --> C[Conventional/Non{-}renewable]

    B --> D[Solar, Wind, Hydro, etc.]
    C --> E[Coal, Oil, Natural Gas]

```

મેમરી ટ્રીક

“GCR” - ગ્રીન સ્વરચ્છ છે, કન્વેન્શનલ કાર્બન છોડે છે, રિન્યુએબલ પુનઃપૂર્ણ થાય છે

પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 માંકસ]

ગ્રીન એનર્જીની ઉપયોગિતા સમજાવો.

જવાબ

ગ્રીન એનર્જીની આવશ્યકતા:

જરૂરિયાત	સમજૂતી
પર્યાવરણ સંરક્ષણ	પ્રદૂષણ અને ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન ઘટાડે છે
સંસાધન સંરક્ષણ	મર્યાદિત ફોસિલ ફ્યુલ સંસાધનોનું સંરક્ષણ કરે છે
ઊર્જા સુરક્ષા	આયાતી ફ્યુલ પર નિભરતા ઘટાડે છે
આર્થિક લાભ	નોકરીઓ બનાવે છે અને લાંબા ગાળે ઊર્જા ખર્ચ ઘટાડે છે
ટકાઉ વિકાસ	ભવિષ્યની પેઢીઓને જોખમમાં મૂક્યા વિના વર્તમાન જરૂરિયાતો પૂરી કરે છે

આફ્ટિસ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Need for Green Energy] --> B[Environmental Protection]
    A --> C[Resource Conservation]
    A --> D[Energy Security]
    A --> E[Economic Benefits]
    A --> F[Sustainable Development]
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમ્પરી ટ્રીક

“ERESSION” - પર્યાવરણ, સંસાધનો, ઊર્જા સુરક્ષા, બચત, ટકાઉપણું

પ્રશ્ન 4(ક OR) [7 માકસી]

વિન્ડ પાવર સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ ટબ્બાઈનના પ્રકાર સહિત દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

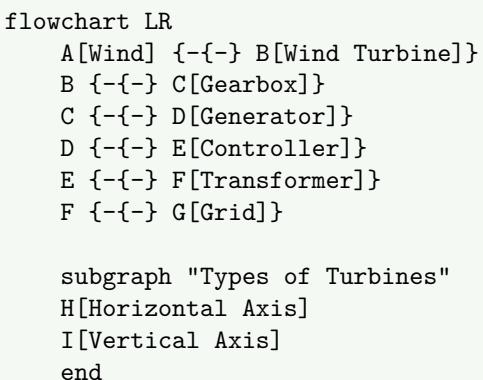
વિન્ડ પાવર સિસ્ટમના ઘટકો:

ઘટક	કાર્ય
વિન્ડ ટબ્બાઈન	પવન ઊર્જાને યાંત્રિક ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે
ગિયરબોક્સ	ફરવાની ગતિ વધારે છે
જનરેટર	યાંત્રિક ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે
કંટ્રોલર	સિસ્ટમનું નિરીક્ષણ અને નિયંત્રણ કરે છે
ટ્રાન્સફોર્મર	ટ્રાન્સમિશન માટે વોલ્ટેજ વધારે છે
ચિંડ કનેક્શન	ચુટિલિટી ચિંડ સાથે જોડાય છે

વિન્ડ ટર્બોઇનના પ્રકાર:

- હોરિઝોન્ટલ એક્સિસ વિન્ડ ટર્બોઇન (HAWT) - બ્લેડ્સ આડી ધરી પર ફરે છે
- વર્ટિકલ એક્સિસ વિન્ડ ટર્બોઇન (VAWT) - બ્લેડ્સ ઊભી ધરી પર ફરે છે

બ્લોક ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

"WGTC" - વિન્ડ ટર્બોઇન ફેરવે છે, ગિયરબોક્સ ગતિ વધારે છે, જનરેટર વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે, ટ્રાન્સફોર્મર વોલ્ટેજ વધારે છે, કંટ્રોલર મેનેજ કરે છે

પ્રશ્ન 5(અ) [3 માક્સ]

અવરોધના રેઝિસ્ટન્સને અસર કરતાં પરિબળો સમજાવો.

જવાબ

રેઝિસ્ટન્સને અસર કરતાં પરિબળો:

પરિબળ	અસર
તાપમાન	ધાતુઓમાં તાપમાન વધવાથી રેઝિસ્ટન્સ વધે છે
લંબાઈ	રેઝિસ્ટન્સ વાહકની લંબાઈના સીધા પ્રમાણમાં હોય છે
ક્રીસ-સેક્શનલ ક્ષેત્રફળ	રેઝિસ્ટન્સ ક્ષેત્રફળના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે
મટીરિયલ	વિવિધ પદાર્થોની વિશિષ્ટ અવરોધકતા અલગ હોય છે

સમીકરણ: $R = \square \times (l/A)$

જ્યોતિઃ

- R = રેઝિસ્ટન્સ
- \square = અવરોધકતા
- l = લંબાઈ
- A = ક્રીસ-સેક્શનલ ક્ષેત્રફળ

મેમરી ટ્રીક

"TLAM" - તાપમાન, લંબાઈ, ક્ષેત્રફળ, મટીરિયલ રેઝિસ્ટન્સને અસર કરે છે

પ્રશ્ન 5(બ) [4 માક્સ]

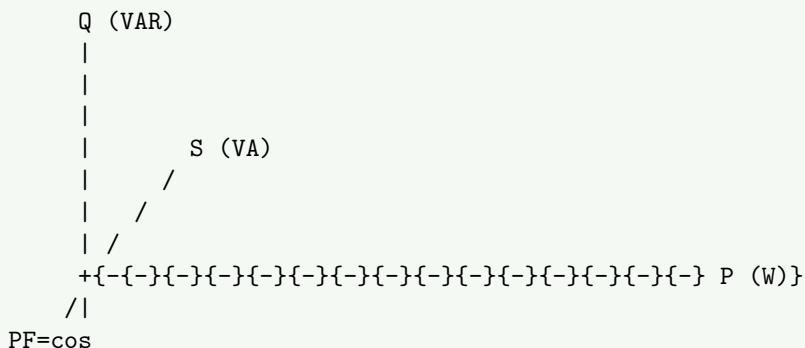
પાવર નિકોણની મદદથી એક્ટિવ પાવર, રીએક્ટિવ પાવર, અપેન્ટ પાવર અને પાવર ફેક્ટરની વ્યાખ્યા લખો. તથા તેઓના એકમ લખો.

જવાબ

પાવર પ્રકાર	વ્યાખ્યા	સૂત્ર	એકમ
એક્ટિવ પાવર (P)	વાસ્તવિક વપરાયેલ પાવર	$P = VI \cos\theta$	વોટ (W)

રીએક્ટિવ પાવર (Q)	સ્પોત અને લોડ વચ્ચે આંદોલિત થતો પાવર વોલટેજ અને કરંટનો ગુણાકાર	$Q = VI \sin\phi$	વોલ્ટ-એમ્પિયર રીએક્ટિવ (VAR)
અપેરેન્ટ પાવર (S)		$S = VI$	વોલ્ટ-એમ્પિયર (VA)
પાવર ફેક્ટર (PF)	એક્ટિવ પાવર અને અપેરેન્ટ પાવરનો ગુણોત્તર	$PF = P/S = \cos\phi$	કોઈ એકમ નહીં (0 થી 1)

પાવર તિકોણ:



મેમરી ટ્રીક

"ARSP" - એક્ટિવ વાસ્તવિક પાવર વોટમાં, રીએક્ટિવ સંગ્રહિત પાવર VAR માં, S કુલ VA, PF $\cos\phi$ છે

પ્રશ્ન 5(ક) [7 માંકર્સ]

કિચોફુનો વોલટેજનો નિયમ અને કિચોફુનો કરંટનો નિયમ લખો અને સર્કિટ ડાયાગ્રામની મદદથી સમજાવો.

જવાબ

કિચોફુનો વોલટેજનો નિયમ (KVL): સર્કિટના કોઈપણ બંધ લૂપમાં તમામ વોલટેજનો બીજગાળિતીય સરવાળો શુન્ય હોય છે.
કિચોફુનો કરંટનો નિયમ (KCL): કોઈપણ જંકશન પર પ્રવેશતા અને બહાર નીકળતા તમામ કરંટનો બીજગાળિતીય સરવાળો શુન્ય હોય છે.

નિયમ	સમીકરણ	ઉપયોગ
KVL	= 0	જટિલ સર્કિટમાં વોલટેજ શોધવા
KCL	= 0	કરંટનું વિતરણ શોધવા

સક્રિપ્ટ ડાયગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph KVL
        A1(({+})) --> B1[R1]
        B1 --> C1[R2]
        C1 --> D1[R3]
        D1 --> A1
    end

    subgraph KCL
        A2((Node)) --> B2[I1]
        A2 --> C2[I2]
        A2 --> D2[I3]
        A2 --> E2[I4]
    end
{Highlighting}
{Shaded}

```

KVL ઉદાહરણ: $V_1 + V_2 + V_3 = 0$

KCL ઉદાહરણ: $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$

મેમરી ટ્રીક

“VCL” - બંધ લૂપમાં વોલ્ટેજનો સરવાળો શૂન્ય, જંક્શન પર કરેટનો સરવાળો શૂન્ય

પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 માફર્સ]

ઈએમએફ અને પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ વચ્ચેનો તફાવત લખો તથા સેલ અને બેટરી વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જવાબ

EMF vs. પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ

EMF: સ્ત્રોત દ્વારા એકમ ચાર્જ દીઠ પૂરી પાડવામાં આવતી ઊર્જા

પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ: બાધ્ય સક્રિટમાં વપરાયેલી ઊર્જા

EMF ખુલ્લી સક્રિટમાં પણ અસ્તિત્વમાં હોય છે

પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ માત્ર બંધ સક્રિટમાં અસ્તિત્વમાં હોય છે

સેલ vs. બેટરી

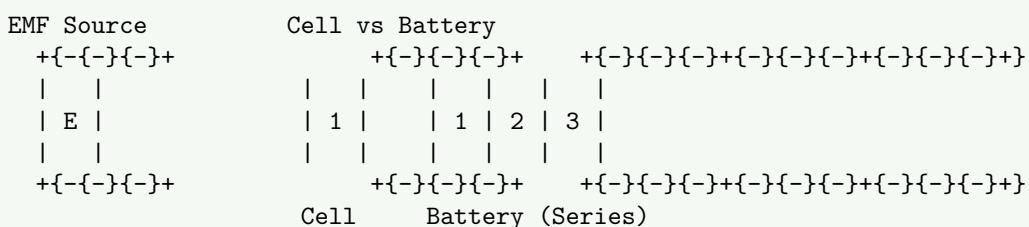
સેલ: રાસાયણિક ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરતું એકલ એકમ

બેટરી: સિરીઝ અથવા પેરેલલમાં જોડાયેલા બે કે વધુ સેલનો સમૂહ

સેલમાં ઓછો વોલ્ટેજ હોય છે (સામાન્ય રીતે 1.5V અથવા 2V)

બેટરીમાં વધુ વોલ્ટેજ આઉટપુટ હોય છે

આકૃતિ:



મેમરી ટ્રીક

“ESOP” - EMF સ્ત્રોતની ઊર્જા છે, ખુલ્લી સક્રિટમાં પણ; પોટેન્શિયલ ડિફરન્સ કાર્યરત ઊર્જા છે

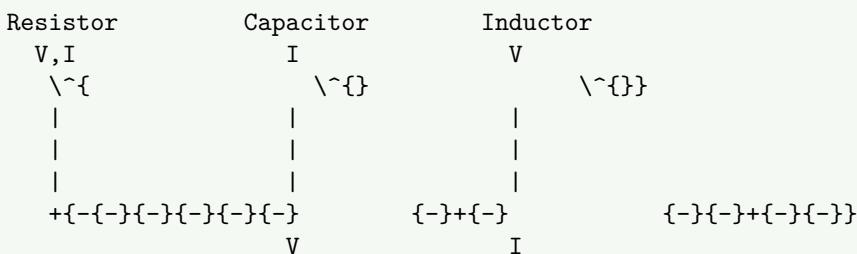
प्रश्न 5(ब OR) [4 मार्कस]

શુદ્ધ અવરોધ, શુદ્ધ કેપેસિટર અને શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર માટે AC વોલ્ટેજ અને AC કરંત વચ્ચેનો સંબંધ લખો. શુદ્ધ અવરોધ, શુદ્ધ કેપેસિટર અને શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર માટે AC વોલ્ટેજ અને AC કરંતનો વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો. તથા શુદ્ધ અવરોધ, શુદ્ધ કેપેસિટર અને શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર માટે પાવર ફેક્ટરની વેલ્યુ લખો.

ଜ୍ଵାବ

ઘટક	સંવંધ	ફેરા તફાવત	પાવર ફેક્ટર
શુદ્ધ રેઝિસ્ટર	$V = IR$	એક્સરખા ફેરમાં (0°)	1
શુદ્ધ કેપેસિટર	$I = C(dV/dt)$	કરંટ વોલટેજથી 90°	0 (આગળ)
શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર	$V = L(dI/dt)$	કરંટ વોલટેજથી 90°	0 (પાછળ)

વેક્ટર ડાયગ્રામ:



ਪੰਜਾਬ

“RCI” - રેજિસ્ટરમાં કરેટ એક્સરખા ફેઝમાં, કેપેસિટરમાં કરેટ આગળ, ઈ-ડક્ટરમાં કરેટ પાછળ

प्रश्न 5(क) OR [7 मार्कस]

મટિરિયલ માટે ટેમ્પરેચર કોઓક્સિયનની વ્યાપ્તા લખો અને તેનો એકમ લખો. વાહક ઉપર તાપમાનની અસર ટેમ્પરેચર કોઓક્સિયનની મદદથી સમજાવો.

ଜ୍ଵାବୁ

ट्रेपरेचर को एक्सिस्यन: तापमानमां एक डिग्री परिवर्तन द्वारा रेजिस्टर-समां थतो आंशिक फ्रैक्चर. एकम: प्रति डिग्री सेल्सियस (${}^{\circ}\text{C}$) (K^{-1})

તापमाननी रेजिस्टर्स पर असरः

समीकरण: $R_2 \equiv R_1[1 \pm (T_2 - T_1)]$

୪୫

- $R_1 = T_1$
 - $R_2 = T_2$
 - $\square = \text{ટેપરેચર કોએક્સિયન્ટ}$
 - $T_1, T_2 =$

• $T_1, T_2 =$
વાણકી (ધાતરી) માટે.

- તાપમાન વધવાથી રેજિસ્ટર્સ વધે છે (ધન □)
 - તાપમાન ઘટવાથી રેજિસ્ટર્સ ઘટે છે

અધ્વાણી માટે

- તાપમાન વધવાથી રેલ્ઝિસ્ટન્સ ઘટે છે (જાગ્રત્ત મા)

મટીરિયલ	ટેમ્પરેચર કોએફિસિયન્ટ (૮) પ્રતિ	વર્તાશૂક
તાંબુ	0.0043	તાપમાન વધવાથી રેજિસ્ટન્સ વધે છે
ઓલ્યુમિનિયમ	0.0039	તાપમાન વધવાથી રેજિસ્ટન્સ વધે છે
નાઇક્રોમ	0.0004	તાપમાન સાથે નાનો ફેરફાર
સિલિકોન	-0.07	તાપમાન વધવાથી રેજિસ્ટન્સ ઘટે છે

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}  
{Highlighting} []  
graph LR  
    A[Temperature Increase] --> B[Increased Atomic Vibrations]  
    B --> C[More Electron Collisions]  
    C --> D[Increased Resistance in Metals]  
{Highlighting}  
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

“TRIP” - તાપમાન રેજિસ્ટ્રન્સને કોઓફિસિયન્ટના પ્રમાણમાં વધારે છે