

Subject Name (Gujarati)

4331101 -- Winter 2022

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો. : 1) બાંચ 2) જંક્શન 3) મેશ

જવાબ

- બાંચ: બાંચ એટલે એક અથવા વધારે સર્કિટ તત્ત્વો જે નેટવર્કના બે નોડ્સ વચ્ચે જોડાયેલા હોય.
- જંક્શન: જંક્શન (અથવા નોડ) એટલે એવું બિંદુ જ્યાં બે અથવા વધારે સર્કિટ તત્ત્વો એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય.
- મેશ: મેશ એટલે નેટવર્કમાં એક બંધ પથ જેમાં અન્ય કોઈ બંધ પથ તેની અંદર ન હોય.

મેમરી ટ્રીક

"BJM: Branches Join at junctions to Make meshes"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

જરૂરી સર્કિટ સાથે વોલ્ટેજ અને કરંટ ડિવિઝન નો નિયમ લખો.

જવાબ

વોલ્ટેજ ડિવિઝન નિયમ: સિરીઝ સર્કિટમાં, કોઈપણ ઘટક પરનો વોલ્ટેજ તેના રેજિસ્ટરન્સના પ્રમાણમાં હોય છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A(({}+)) --- B[R1]
    B --- C[R2]
    C --- D(({}-))
    E[V1] --- B
    F[V2] --- C
    G[VS] --- A
{Highlighting}
{Shaded}
```

- સૂત્ર: $V_1 = VS \times (R_1 / (R_1 + R_2))$

ઉપયોગ: સિરીઝ ઘટકો પરના વ્યક્તિગત વોલ્ટેજ ડોપ્સ શોધવા માટે વપરાય છે
કરંટ ડિવિઝન નિયમ: પેરેલલ સર્કિટમાં, કોઈપણ શાખામાંથી પસાર થતો કરંટ તેના રેજિસ્ટરન્સના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A(({}+)) --- B
    B --- C(({}-))
    D[R1] --- C
    E[R2] --- C
    F[I1] --- D
    G[I2] --- E
    H[IS] --- A
{Highlighting}
{Shaded}
```

- સૂત્ર: $I_1 = IS \times (R_2 / (R_1 + R_2))$

- મુખ્ય સિદ્ધાંત: કરંટ ઓછા રેજિસ્ટરન્સનો માર્ગ પસંદ કરે છે

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

Fig. (૧) માં બતાવેલ નેટવર્ક માટે ગ્રાફ અને ટ્રી દોરો. ગ્રાફ પર લિંક કરેટ બતાવો. સાથે ટ્રી માટે ટાઇ-સેટ સેજ્યુલ લખો.

જવાબ

નેટવર્કનો ગ્રાફ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((A)) --- B((B))
    A --- C((C))
    A --- D((D))
    B --- C
    B --- D
    C --- D
    A --- 1 --- B
    A --- 3 --- C
    B --- 2 --- D
    C --- 5 --- D
    B --- 6 --- C
    A --- 7 --- D
    style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style D fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
```

નેટવર્કનું ટ્રી (બોલ્ડ એજ સાથે બતાવેલ):

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((A)) --- B((B))
    A --- C((C))
    A --- D((D))
    style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style D fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    linkStyle 0 stroke-width:4px,stroke:green
    linkStyle 1 stroke-width:4px,stroke:green
    linkStyle 2 stroke-width:4px,stroke:green
{Highlighting}
{Shaded}
```

લિંક કરેટ (બાકીની શાખાઓ પર બતાવેલ જે ટ્રીનો ભાગ નથી):

- લિંક 1: શાખા 2 (BD)
- લિંક 2: શાખા 6 (BC)
- લિંક 3: શાખા 7 (AD)
- લિંક 4: શાખા 5 (CD)

ટાઇ-સેટ સેજ્યુલ:

લિંક/ડ્રી શાખા	શાખા 1 (AB)	શાખા 3 (AC)	શાખા 4 (CD)	શાખા 2 (BD)	શાખા 6 (BC)	શાખા 7 (AD)	શાખા 5 (CD)
લિંક 1 (BD)	1	0	0	1	0	0	0
લિંક 2 (BC)	1	1	0	0	1	0	0
લિંક 3 (AD)	0	0	1	0	0	1	0
લિંક 4 (CD)	0	0	1	0	0	0	1

મેમરી ટ્રીક

"TGLT: Trees Generate Link-current Tie-sets"

પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

Fig. (૧) માં બતાવેલ નેટવર્ક માટે ગ્રાફ અને ટ્રી દોરો. ટ્રી પર બ્રાંચ વોલ્ટેજ બતાવો. સાથે ટ્રી માટે કટ-સેટ સેઝ્યુલ લખો.

જવાબ

નેટવર્કનો ગ્રાફ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((A)) {-{-}{-} B((B)))
    A {-{-}{-} C((C)))
    A {-{-}{-} D((D)))
    B {-{-}{-} C}
    B {-{-}{-} D}
    C {-{-}{-} D}
    A {-{-} 1 {-}{-}{-} B}
    A {-{-} 3 {-}{-}{-} C}
    B {-{-} 2 {-}{-}{-} D}
    C {-{-} 5 {-}{-}{-} D}
    B {-{-} 6 {-}{-}{-} C}
    A {-{-} 7 {-}{-}{-} D}
    style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style D fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
```

નેટવર્કનું ટ્રી (બોલ્ડ એજ સાથે બતાવેલ અને બ્રાંચ વોલ્ટેજ સાથે):

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((A)) {-{-}"V_{1}"{-}{-}{-} B((B)))
    A {-{-}"V_{3}"{-}{-}{-} C((C)))
    C {-{-}"V_{4}"{-}{-}{-} D((D)))
    style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style D fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    linkStyle 0 stroke-width:4px,stroke:green
    linkStyle 1 stroke-width:4px,stroke:green
    linkStyle 2 stroke-width:4px,stroke:green
{Highlighting}
{Shaded}
```

કટ-સેટ રેઝ્યુલ:

કટ-સેટ/શાખા	શાખા 1 (AB)	શાખા 3 (AC)	શાખા 4 (CD)	શાખા 2 (BD)	શાખા 6 (BC)	શાખા 7 (AD)	શાખા 5 (CD)
કટ-સેટ 1 (AB)	1	0	0	-1	-1	0	0
કટ-સેટ 2 (AC)	0	1	0	0	1	-1	0
કટ-સેટ 3 (CD)	0	0	1	1	0	1	1

મેમરી ટ્રીક

“CGVS: Cut-sets Generate Voltage Sources”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો: 1) એક્ટિવ અને પેસિવ નેટવર્ક 2) ચુનિલેટરલ અને બાઇલેટરલ નેટવર્ક.

જવાબ

- એક્ટિવ નેટવર્ક: એવું નેટવર્ક જેમાં એક કે વધારે EMF સોત (વોલ્ટેજ/કરંગ સોત) હોય જે સર્કિટને ઊર્જા પૂરી પાડે છે.
- પેસિવ નેટવર્ક: એવું નેટવર્ક જેમાં માત્ર પેસિવ તત્ત્વો જેવા કે રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર અને ઇન્ડક્ટર હોય, કોઈ ઊર્જા સોત ન હોય.
- ચુનિલેટરલ નેટવર્ક: એવું નેટવર્ક જેમાં ઇનપુટ અને આઉટપુટ ટર્મિનલ્સ બદલવાથી તેની પ્રોપર્ટી અને પરફોર્માન્સ બદલાય છે.
- બાઇલેટરલ નેટવર્ક: એવું નેટવર્ક જેમાં ઇનપુટ અને આઉટપુટ ટર્મિનલ્સ બદલવાથી તેની પ્રોપર્ટી અને પરફોર્માન્સ સમાન રહે છે.

આફ્ટિટિઓ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    subgraph " "
        A[ : ]
        B[ : ]
        C[ : / ]
        D[ : R, L, C ]
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેમરી ટ્રીક

“APUB: Active Provides energy, Unilateral Blocks reversal”

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

Z પેરામિટર માટે સમીકરણ લખો અને Z₁₁, Z₁₂, Z₂₁, Z₂₂ એ સમીકરણો પરથી તારવો.

જવાબ

Z-પેરામિટર્સ બે-પોર્ટ નેટવર્કમાં પોર્ટ વોલ્ટેજ અને કરંગ વચ્ચેનો સંબંધ વ્યાખ્યાપિત કરે છે:
સમીકરણો:

- $V_1 = Z_{11}I_1 + Z_{12}I_2$
- $V_2 = Z_{21}I_1 + Z_{22}I_2$

તારણો:

- $Z_{11} = V_1/I_1 (I_2 = 0)$: –
- $Z_{12} = V_1/I_2 (I_1 = 0)$: –

- $Z_{21} = V_2/I_1 (I_2 = 0)$: -
- $Z_{22} = V_2/I_2 (I_1 = 0)$: -

મેમરી ટ્રીક

"Z Impedance: Open circuit gives correct Parameters"

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

સ્ટાન્ડર્ડ T નેટવર્ક માટે કેરેક્ટરિસ્ટિક ઇમ્પૈન્સ (ZOT) નું સમીક્ષણ તારવો.

જવાબ

સ્ટાન્ડર્ડ T-નેટવર્ક માટે:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((Port{-1})) --- B[Z1] --- C((Junction))
    C --- D[Z2] --- E((Port{-2}))
    C --- F[Z3] --- G((Ground))
{Highlighting}
{Shaded}
```

તારણના પગલાં:

1. સિમેટ્રિક T-નેટવર્ક માટે, $Z_1 = Z_2$
1. મેર્ડ કન્ડિશન હેઠળ, ઇનપુટ ઇમ્પૈન્સ કેરેક્ટરિસ્ટિક ઇમ્પૈન્સ બરાબર હોય
2. $Z_{0t} = Z_1 + (Z_{13})/(Z_1 + Z_3)$
2. બેલેન્ડડ T-નેટવર્ક જ્યાં $Z_1 = Z_2 = Z/2Z_3 = Z$:
2. $Z_{0t} = Z/2 + (Z/2)/(Z/2 + Z)$
2. $Z_{0t} = Z/2 + (Z^2/2)/(Z + Z/2)$
2. $Z_{0t} = Z/2 + (Z^2/2)/(3Z/2)$
2. $Z_{0t} = Z/2 + Z^2/3Z$
2. $Z_{0t} = Z/2 + Z/3$
2. $Z_{0t} = (3Z + 2Z)/6$
2. $Z_{0t} = \sqrt{(Z_1(Z_1 + 2Z_3))}$

અંતિમ સમીક્ષણ: $Z_{0t} = \sqrt{(Z_1(Z_1 + 2Z_3))}$

મેમરી ટ્રીક

"TO Impedance: Two arms Over middle branch"

પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો. ૧) ડ્રાઇવીંગ પોઇંટ ઇમ્પૈન્સ ૨) ટ્રાન્સફર ઇમ્પૈન્સ

જવાબ

- ડ્રાઇવીંગ પોઇંટ ઇમ્પૈન્સ: જ્યારે અન્ય બધા સ્વતંત્ર સોત શૂન્ય પર સેટ હોય ત્યારે સમાન પોર્ટ/ટર્મિનલના જોડા પર વોલ્ટેજ અને કરંટનો ગુણોત્તર.
 - ટ્રાન્સફર ઇમ્પૈન્સ: જ્યારે અન્ય બધા સ્વતંત્ર સોત શૂન્ય પર સેટ હોય ત્યારે એક પોર્ટ પર વોલ્ટેજ અને બીજા પોર્ટ પર કરંટનો ગુણોત્તર.
- આદૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
```

```

subgraph " "
A[ : V_{1/I_{1}} V_{2/I_{2}}]
B[ : V_{2/I_{1}} V_{1/I_{2}}]
end
{Highlighting}
{Shaded}

```

મેમરી ટ્રીક

“DTSS: Driving at Terminal Same, Transfer at Separate”

પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

કિચોફ્નો વોલ્ટેજ લો ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

કિચોફ્નો વોલ્ટેજ લો (KVL): સર્કિટમાં કોઈપણ બંધ લૂપની આસપાસના તમામ વોલ્ટેજનો અલજેબ્રાઇક સરવાળો શૂન્ય હોય છે.
ગણિતમાં: $= 0$ (બંધ લૂપ આસપાસ)
સર્કિટ ઉદાહરણ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
A((+)) -- "-" --> "10V"
"10V" -- "-" --> B
B -- "-" --> C
C -- "-" --> D
D -- "-" --> A
style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
style D fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}

```

જો $I = 1A$, તો:

- $V_1 = 1A \times 2 = 2V$
- $V_2 = 1A \times 3 = 3V$
- $V_3 = 1A \times 5 = 5V$

KVL લાગુ કરતાં: $10V - 2V - 3V - 5V = 0$ \square

મેમરી ટ્રીક

“VACZ: Voltages Around Closed loop are Zero”

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

એન્ટવર્ક માથી T એન્ટવર્ક મા બદલવાના સમીક્ષા તારવો.

જવાબ

એન્ટવર્કને T એન્ટવર્કમાં રૂપાંતરણ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
subgraph " "

```

```

A1((A)) {-{-}{-} B1((B)))
A1 {-{-}{-} Y1[Ya] {-}{-}{-} C1}
B1 {-{-}{-} Y2[Yb] {-}{-}{-} C1}
A1 {-{-}{-} Y3[Yc] {-}{-}{-} B1}
C1((C))
end

subgraph "T"
A2((A)) {-{-}{-} Z1[Za] {-}{-}{-} D2((D)))
B2((B)) {-{-}{-} Z2[Zb] {-}{-}{-} D2}
D2 {-{-}{-} Z3[Zc] {-}{-}{-} C2((C)))
end
{Highlighting}
{Shaded}

```

રૂપાંતરણ સમીકરણો:

1. $Za = (Ya \times Yc) / Y$
1. $Zb = (Yb \times Yc) / Y$
1. $Zc = (Ya \times Yb) / Y$

$$\text{જ્યાં } Y = Ya + Yb + Yc$$

તારણ:

1. T-નેટવર્કના Y-પેરામિટર્સથી શરૂઆત કરો
2. શાખા એડમિટન્સના સંદર્ભમાં Y-પેરામિટર્સને વ્યક્ત કરો
3. મેટ્રિક્સ ઇન્વર્ઝનનો ઉપયોગ કરીને Z-પેરામિટર્સમાં રૂપાંતરિત કરો
4. Z-પેરામિટર્સના સંદર્ભમાં T-નેટવર્ક ઇમ્પ્રિન્ટનને વ્યક્ત કરો
5. સરળ બનાવીને ઉપરના રૂપાંતરણ સૂત્રો મેળવો

મેમરી ટ્રીક

“PIE to TEA: Product over sum for opposite branch”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

કિચ્ચોફ્નો કરંટ લો ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

કિચ્ચોફ્નો કરંટ લો (KCL): કોઈપણ નોડમાં પ્રવેશતા અને છોડતા તમામ કરંટનો અલજેબ્રાઇક સરવાળો શૂન્ય હોવો જોઈએ.
ગણિતમાં: $= 0$ (કોઈપણ નોડ પર)

સર્કિટ ઉદાહરણ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[I_{1 = 5A}] --> B((Node))
    C[I_{2 = 2A}] --> B
    B --> D[I_{3 = 3A}]
    B --> E[I_{4 = 4A}]
    style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}

```

નોડ B પર KCL લાગુ કરતાં:

- પ્રવેશતા કરંટ: $I_1 + I_2 = 5A + 2A = 7A$
- છોડતા કરંટ: $I_3 + I_4 = 3A + 4A = 7A$
- તેથી: $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 5 + 2 - 3 - 4 = 0$

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

જરૂરી સમીકરણો સાથે મેશ એનાલિસિસ સમજાવો.

જવાબ

મેશ એનાલિસિસ: એક સર્કિટ એનાલિસિસ તકનીક જે મળિયલ લૂપ્સ વાળી સર્કિટને ઉકેલવા માટે મેશ કરંટ્સનો ઉપયોગ કરે છે.

પગલાં:

1. સર્કિટમાં બધા મેશ (બંધ લૂપ) ઓળખો
2. દરેક મેશને મેશ કરાય રોપો
3. દરેક મેશ પર KVL લાગુ કરો
4. પરિણામી સમીકરણ સિસ્ટમને ઉકેલો

ઉદાહરણ સર્કિટ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((A)) --> R_1[ ]
    R_1 --- B((B))
    B --> R_3[ ]
    R_3 --- C((C))
    C --> R_2[ ]
    R_2 --- A
    A --- V_1[V_1]
    V_1 --- D
    D --- A
    A --- V_2[V_2]
    V_2 --- E
    E --- C
    style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
```

સમીકરણો:

- મેશ 1: $V_1 = I_1 R_1 + I_1 R_2 - I_2 R_2$
- મેશ 2: $V_2 = I_2 R_2 + I_2 R_3 - I_1 R_2$

મેમરી ટ્રીક

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

થીવીનીન નો થીયરમ લખો અને સમજાવો.

જવાબ

થીવીનીનો સિદ્ધાંત: કોઈપણ લીનીયર નેટવર્ક જેમાં વોલ્ટેજ અને કરાય સોત હોય તેને એક વોલ્ટેજ સોત (VTH) અને એક રેઝિસ્ટરન્સ (RTH) સીરીઝમાં ધરાવતા તુલ્ય સર્કિટ દ્વારા બદલી શકાય છે.

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph " "
        A((A)) --> B[ ]
        B --- C((B))
    end
    subgraph " "

```

```

D((A)) {-{-}{-} E[VTH] {-}{-}{-} F(({}+)))
F {-{-}{-} G[RTH] {-}{-}{-} H((B)))}
end
{Highlighting}
{Shaded}

```

થીવીનીન સમકક્ષ શોધવાના પગલાં:

- જે ટર્મિનલ માટે સમકક્ષ શોધવાની છે તેમાંથી લોડ દૂર કરો
- આ ટર્મિનલ્સ વચ્ચે ઓપન-સર્કિટ વોલ્ટેજ (VOC) ગણો (= VTH)
- તમામ સોતોને તેમના આંતરિક રેઝિસ્ટર્સ દ્વારા બદલીને સર્કિટમાં પાછા જોતા રેઝિસ્ટર્સ ગણો (= RTH)
- થીવીનીન સમકક્ષ VTH અને RTH સીરીજમાં ધરાવે છે

ઉદાહરણ એપ્લિકેશન:

- લોડ RL સાથે મળ જટિલ સર્કિટ
- RL દૂર કરો અને VOC = VTH શોધો
- સોતોને નિર્ધિય કરો અને RTH શોધો
- સરળીકૃત થીવીનીન સમકક્ષ સાથે RL ફરીથી જોડો

મેમરી ટ્રીક

“TORV: Thevenin's Open-circuit Resistance and Voltage”

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

રેસિપ્રોસિટી થીયરમ લખો અને સમજાવો.

જવાબ

રેસિપ્રોસિટી સિદ્ધાંત: એક લીનિયર, બાઇલેટરલ નેટવર્કમાં, જો એક શાખામાં વોલ્ટેજ સોત બીજી શાખામાં કર્ણટ ઉત્પત્ત કરે છે, તો તે જ વોલ્ટેજ સોત, જો બીજી શાખામાં મૂકવામાં આવે, તો તે પ્રથમ શાખામાં સમાન કર્ણટ ઉત્પત્ત કરશે.

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    subgraph " "
        direction LR
        A((A)) {-{-}{-} B[V] {-}{-}{-} C((B)))}
        C {-{-}{-} D[ ] {-}{-}{-} E((C)))}
        E {-{-}{-} F[ ] {-}{-}{-} A}
        end

        subgraph " "
        direction LR
        G((A)) {-{-}{-} H[ ] {-}{-}{-} I((B)))}
        I {-{-}{-} J[ ] {-}{-}{-} K((C)))}
        K {-{-}{-} L[V] {-}{-}{-} G}
        end
    {Highlighting}
    {Shaded}

```

ગણિતમાં: જો શાખા 1માં વોલ્ટેજ $V_1 2I_2, 2V_1 1I_2$.

મધ્યદાચો: ફક્ત નીચેના લક્ષણો ધરાવતા નેટવર્ક માટે લાગુ પડે છે:

- લીનિયર તત્ત્વો
- બાઇલેટરલ તત્ત્વો (ડાયોડ, ટ્રાન્ઝિસ્ટર નહીં)
- એક સ્વતંત્ર સોત

મેમરી ટ્રીક

“RESWAP: REciprocity SWAPs Position with identical results”

પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

જરૂરી સમીકરણો સાથે નોડલ એનાલિસિસ સમજાવો.

જવાબ

નોડલ એનાલિસિસ: એક સર્કિટ એનાલિસિસ તકનીક જે સર્કિટ ઉકેલવા માટે નોડ વોલ્ટેજનો ઉપયોગ કરે છે.
પગલાં:

1. રેફરન્સ નોડ (ગ્રાઉન્ડ) પરસેદ કરો
2. બાકીના નોડ્સને વોલ્ટેજ વેરિયેબલ સૌંપો
3. દરેક નોન-રેફરન્સ નોડ પર KCL લાગુ કરો
4. પરિણામી સમીકરણ સિસ્ટમને ઉકેલો

ઉદાહરણ સર્કિટ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A(( 1)) --- G_1 --- B(( ))
    C(( 2)) --- G_2 --- B
    A --- G_3 --- C
    A --- I_1 --- B
    C --- I_2 --- B
    style A fill:#f9f,stroke:#333,strokeWidth:2px
    style C fill:#f9f,stroke:#333,strokeWidth:2px
    style B fill:#f9f,stroke:#333,strokeWidth:2px
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

સમીકરણો:

- નોડ 1: $I_1 = V_1G_1 + (V_1 - V_2)G_3$
- નોડ 2: $I_2 = V_2G_2 + (V_2 - V_1)G_3$

મેમરી ટ્રીક

“NKC: Nodal uses KCL with Voltage variables”

પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

મેક્સિમમ પાવર ટ્રાન્સફર થીયરમ લખો અને સમજાવો.

જવાબ

મહત્તમ પાવર ટ્રાન્સફર સિદ્ધાંત: એક સોત સાથે જોડાયેલ લોડ મહત્તમ પાવર ત્યારે મેળવશે જ્યારે તેનો રેઝિસ્ટન્સ સોતના આંતરિક રેઝિસ્ટન્સ બરાબર હોય.

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((+)) --- B[VS] --- C((X))
    C --- D[RS] --- E((Y))
    E --- F[RL] --- G((Z))
    G --- A
    style C fill:#f9f,stroke:#333,strokeWidth:2px
    style E fill:#f9f,stroke:#333,strokeWidth:2px
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

પ્રમાણ:

1. સર્કિટમાં કરેં: $I = VS/(RS + RL)$

2. લોડમાં પહોંચતો પાવર: $P = I^2 RL = (VS^2 RL)/(RS + RL)^2$
 3. મહત્તમ પાવર માટે, $dP/dRL = 0$
 4. ઉકેલતા: $(VS^2(RS + RL)^2 - VS^2 RL \cdot 2(RS + RL))/(RS + RL)^4 = 0$
 4. સરળ કરતાં: $(RS + RL)^2 = 2RL(RS + RL)$
 4. વધુ સરળ કરતાં: $RS + RL = 2RL$
 5. તેથી: $RS = RL$
- મહત્તમ પાવર:** $P_{max} = VS^2/(4RS)$

મેમરી ટ્રીક

“MaRLRS: Maximum power when load Resistance equals Source Resistance”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

શા માટે સિરીજ રેઝોન્સ સર્કિટ વોલ્ટેજ એમિલફાયર અને પેરેલલ રેઝોન્સ સર્કિટ કરંટ એમિલફાયર તરીકે વર્તે છે?

જવાબ

સિરીજ રેઝોન્સ વોલ્ટેજ એમિલફાયર તરીકે:

- રેઝોન્સ પર, સિરીજ સર્કિટ ઇમ્પીડન્સ ન્યૂનતમ (માત્ર R) હોય છે
- L અથવા C પરનો વોલ્ટેજ સ્વોત વોલ્ટેજ કરતાં ઘણો વધારે હોઈ શકે
- વોલ્ટેજ મેશ્રિફિકેશન ફેક્ટર = $Q = XL/R = 1/R\sqrt{(L/C)}$
- L અથવા C પરનો વોલ્ટેજ = $Q \times$

પેરેલલ રેઝોન્સ કરંટ એમિલફાયર તરીકે:

- રેઝોન્સ પર, પેરેલલ સર્કિટ ઇમ્પીડન્સ મહત્તમ હોય છે
- L અથવા C માંથી પસાર થતો કરંટ સ્વોત કરંટ કરતાં ઘણો વધારે હોઈ શકે
- કરંટ મેશ્રિફિકેશન ફેક્ટર = $Q = R/XL = R\sqrt{(C/L)}$
- L અથવા C માંથી પસાર થતો કરંટ = $Q \times$

કોષ્ટક:

સર્કિટ પ્રકાર	રેઝોન્સ પર ઇમ્પીડન્સ	એમિલફિકેશન
સિરીજ	ન્યૂનતમ (માત્ર R)	વોલ્ટેજ (VL અથવા $VC = Q$)
પેરેલલ	મહત્તમ (R^2/r)	કરંટ (IL અથવા $IC = Q$)

મેમરી ટ્રીક

“SeVoPa: Series Voltage, Parallel current amplification”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

કોઇલ ના Q નું સમીકરણ તારવો.

જવાબ

કોઇલનો Q-ફેક્ટર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((A)) --{-}--> B[R]
    B --{-}--> C((B))
    C --{-}--> D[L]
    D --{-}--> A
    style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
```

તારણ:

- Q-ફેક્ટર વ્યાખ્યાપિત: $Q = \text{સ્ટોર થયેલી ઊર્જા} / \text{પ્રતિ સાયકલ વેડફાયેલી ઊર્જા}$
- ઇન્ડક્ટરમાં સંગ્રહિત ઊર્જા: $(1/2)LI^2$
- રેઝિસ્ટરમાં વેડફાયેલી પાવર = I^2R
- પ્રતિ સાયકલ વેડફાયેલી ઊર્જા = પાવર $\times = I^2R \times (1/f)$
- તેથી: $Q = ((1/2)LI^2) / (I^2R \times (1/f))$
- સરળ કરતાં: $Q = 2L \times (1/2)LI^2 \times f / (I^2R)$
- $Q = 2f \times L / R$

R = $\Omega L / R$
અંતિમ સમીકરણ: $Q = \Omega L / R = 2fL / R = XL / R$

મેમરી ટ્રીક

“QualityEDR: Quality equals Energy stored Divided by energy lost per Radian”

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

સિરિઝ R-L-C સર્કિટ માટે સિરિઝ રેઝોનન્સ ફિક્વાન્સી નું સમીકરણ તારવો.

જવાબ

સિરિઝ R-L-C સર્કિટ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((Input)) --{-}{-}{-}-- B[R] --{-}{-}{-}-- C[L] --{-}{-}{-}-- D[C] --{-}{-}{-}-- E((Output))
    style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style E fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
```

તારણ:

- સિરિઝ RLC સર્કિટની ઇમ્પીડન્સ: $Z = R + j(XL - XC)$
- જ્યાં: $XL = \Omega L$ અને $XC = 1/\Omega C$
- રેઝોનન્સ પર, $XL = XC$ (ઇન્ડક્ટિવ અને કેપેસિટિવ રિયેક્ટન્સ સમાન હોય છે)
- તેથી: $\Omega L = 1/\Omega C$
- માટે ઉક્લતાં: $\Omega^2 = 1/LC$
- રેઝોનન્ટ ફિક્વાન્સી: $\Omega_0 = 1/\sqrt(LC)$
- ફિક્વાન્સી f ના સંદર્ભમાં: $f_0 = 1/(2\sqrt(LC))$

રેઝોનન્સ પર લક્ષણો:

- ઇમ્પીડન્સ ન્યૂનતમ (સંપૂર્ણ રેઝિસ્ટિવ: $Z = R$)
- કરંટ મહત્તમ ($I = V/R$)
- પાવર ફેક્ટર એકમ (સર્કિટ રેઝિસ્ટિવ લાગે છે)
- L અને C પરના વોલ્ટેજ સમાન અને વિપરીત હોય છે

મેમરી ટ્રીક

“RES: Reactances Equal at Series resonance”

પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

કપલ સર્કિટ શું છે? સેલ્ફ ઇંડક્ટસ અને મ્યુચ્યુઅલ ઇંડક્ટસ ની વ્યાખ્યા આપો.

જવાબ

કપલ સર્કિટ્સ: બે અથવા વધુ સર્કિટ્સ જે મેગ્નોટિક રીતે જોડાયેલી હોય, જેથી તેમની પરસ્પર મેગ્નોટિક ફીલ્ડ દ્વારા ઊર્જા એકમાંથી બીજામાં ટ્રોન્સફર થઈ શકે.

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph " "
        A((A)) {"-{-}{-} B[L1] {-}{-}{-} C((B))"}
        end

        subgraph " "
            D((C)) {"-{-}{-} E[L2] {-}{-}{-} F((D))"}
            end

        G[M] {"-.{-}{-} B"}
        G {"-.{-}{-} E"}
    {Highlighting}
    {Shaded}

```

સેલ્ફ-ઇન્ડક્ટન્સ (L): એક સર્કિટનો ગુણધર્મ જેના દ્વારા કરેટમાં ફેરફારથી તે જ સર્કિટમાં સેલ્ફ-ઇન્ડક્ટન્સ EMF ઉત્પત્ત થાય છે. $L = \Delta I / \Delta t$ (મેગ્નેટિક ફ્લકસનો તેને ઉત્પત્ત કરતા કરેટ સાથેનો ગુણોત્તર)

મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ (M): એક સર્કિટનો ગુણધર્મ જેના દ્વારા એક સર્કિટમાં કરેટમાં ફેરફારથી બીજું સર્કિટમાં EMF ઇન્ડક્ટ કરે છે. $M = \Delta I_2 / I_1 (12)$

મેમરી ટ્રીક

“SiMu: Self in Mine, Mutual in Yours”

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

કો-એફિસિએંટ ઓફ કપલિંગ(K) નું સમીકરણ તારવો.

જવાબ

કપલિંગનો ગુણાંક (k):

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    subgraph " "
        A((A)) {"-{-}{-} B[L1] {-}{-}{-} C((B))"}
        D((C)) {"-{-}{-} E[L2] {-}{-}{-} F((D))"}
        G[M] {"-.{-}{-} B"}
        G {"-.{-}{-} E"}
        end
    {Highlighting}
    {Shaded}

```

તારણ:

- બે કોઈલસ વરચેનો મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ (M) આના પર આધારિત છે:
 - કોઈલસનો સેલ્ફ-ઇન્ડક્ટન્સ ($L_1 L_2$)
 - ભૌતિક ગોઠવણા (નજીકતા અને દિશા)
- મહત્તમ શક્ય મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ: $M_{max} = \sqrt{L_1 L_2}$
- કપલિંગનો ગુણાંક વ્યાખ્યાયિત: $k = M / M_{max}$
- તેથી: $k = M / \sqrt{L_1 L_2}$

લક્ષણો:

- k ની રેન્જ 0 (કોઈ કપલિંગ નહીં) થી 1 (પૂર્ણ કપલિંગ) સુધી
- k ભૂમિતિ, દિશાનિર્દેશન અને માધ્યમ પર આધારિત છે
- સામાન્ય ટ્રોન્સફોર્મર: $k = 0.95$ થી 0.99
- એર-કોર કોઈલસ: $k = 0.01$ થી 0.5

પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

સિરિઝા RLC સર્કિટ માં $R=30\Omega$, $L=0.5H$, અને $C=5\text{ }\mu F$ છે. (૧) સિરિઝા રેઝનન્સ ફિક્વાન્સી (૨) Q ફેક્ટર (૩)BW ની ગણતરી કરો.

જવાબ

આપેલ:

- રેજિસ્ટરન્સ, $R = 30\Omega$
 - ઇન્ડક્ટન્સ, $L = 0.5H$
 - કેપેસિટન્સ,
- $$C = 5\text{ }\mu F = 5 \times 10^{-6} F$$

ગણતરી:

(૧) સિરિઝા રેઝનન્સ ફિક્વાન્સી:

- $f_0 = 1/(2\sqrt{LC})$
- $f_0 = 1/(2\sqrt{(0.5 \times 5 \times 10^{-6})})$
- $f_0 = 1/(2\sqrt{(2.5 \times 10^{-6})})$
- $f_0 = 1/(2 \times 1.58 \times 10^{-3})$
- $f_0 = 1/(9.9 \times 10^{-3})$
- $f_0 = 100.76 Hz$
- $f_0 \approx 100 Hz$

(૨) Q ફેક્ટર:

- $Q = (1/R)\sqrt{L/C}$
- $Q = (1/30)\sqrt{(0.5/(5 \times 10^{-6}))}$
- $Q = (1/30)\sqrt{(100,000)}$
- $Q = (1/30) \times 316.23$
- $Q = 10.54$

(૩) બેન્ડવિડ્થ (BW):

- $BW = f_0/Q$
- $BW = 100.76/10.54$
- $BW = 9.56 Hz$

કોષ્ટક:

પેરામીટર	સૂત્ર	મૂલ્ય
રેઝનન્સ ફિક્વાન્સી (f_0)	$1/(2\sqrt{LC})$	100 Hz
કવાલિટી ફેક્ટર (Q)	$(1/R)\sqrt{L/C}$	10.54
બેન્ડવિડ્થ (BW)	f_0/Q	9.56 Hz

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

એટેન્યુટર નું વર્ગીકરણ કરો.

જવાબ

એટેન્યુએટર્સ: રેજિસ્ટરસનું નેટવર્ક જે વિકૃતિ વિના સિશ્રલ લેવલને ઘટાડવા (એટેન્યુએટ) માટે ડિઝાઇન કરવામાં આવે છે.
એટેન્યુએટર્સના પ્રકાર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
A[ ] --{-{-}{}}--> B[ ]
```

```

A {-{-}{}} C[      ]
B {-{-}{}} D[T{-}  ]
B {-{-}{}} E[ {-}  ]
B {-{-}{}} F[      {-}T]
B {-{-}{}} G[      ]
C {-{-}{}} H[      ]
C {-{-}{}} I[      ]
{Highlighting}
{Shaded}

```

કોન્ફિગરેશન આધારિત:

- T-પ્રકાર: ત્રણ રેજિસ્ટર T-આકારની કોન્ફિગરેશન
- ડા-પ્રકાર: ત્રણ રેજિસ્ટર ડા-આકારની કોન્ફિગરેશન
- લિંકડ-T: T-પ્રકાર સાથે એક રેજિસ્ટર આરપાર જોડાય
- લેટિસ: ચાર રેજિસ્ટર્સ સાથે બેલેન્ડ કોન્ફિગરેશન

સિમેટ્રી આધારિત:

- સિમેટ્રિકલ: સમાન ઈનપુટ અને આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ
- અસિમેટ્રિકલ: અલગ ઈનપુટ અને આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ

મેમરી ટ્રીક

“ATP Fixed: Attenuator Types include Pad, Tee, Lattice”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

એટેન્યુઅશન અને નેપર વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.

જવાબ

એટેન્યુઅશન અને નેપર વચ્ચેનો સંબંધ:

- એટેન્યુઅશન (D): ઈનપુટ વોલ્ટેજ (અથવા કરંટ)નો આઉટપુટ વોલ્ટેજ (અથવા કરંટ) સાથેનો ગુણોત્તર, વિવિધ એકમોમાં વ્યકત.
- નેપર (Np): ગુણોત્તરનો નેચરલ લોગેરિધમિક એકમ, મુખ્યત્વે ટ્રોન્સમિશન લાઇન થિયરીમાં વપરાય છે.

તારણ:

1. વોલ્ટેજ ગુણોત્તર V_1/V_2 :
 - નેપરમાં એટેન્યુઅશન = $\ln(V_1/V_2)$
 - ડસિબલમાં એટેન્યુઅશન = $20\log_{10}(V_1/V_2)$

2. પાવર ગુણોત્તર P_1/P_2 :

- નેપરમાં એટેન્યુઅશન = $(1/2)\ln(P_1/P_2)$
- ડસિબલમાં એટેન્યુઅશન = $10\log_{10}(P_1/P_2)$

3. dB અને નેપર વચ્ચેનો સંબંધ:

- 1 નેપર = 8.686 dB
- 1 dB = 0.115 નેપર

કોષ્ટક:

એકમ	વોલ્ટેજ ગુણોત્તર	પાવર ગુણોત્તર
નેપર (Np)	$\ln(V_1/V_2)$	$(1/2)\ln(P_1/P_2)$
ડસિબલ (dB)	$20\log_{10}(V_1/V_2)$	$10\log_{10}(P_1/P_2)$

મેમરી ટ્રીક

“NED: Neper Equals Decibel divided by 8.686”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

સિમેટ્રિકલ T એટેન્યુએટર માટે R1 અને R2 ના સમીકરણો તારવો.

જવાબ

સિમેટ્રિકલ T એટેન્યુઅટર:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A((Input)) --{-}{-}--> B[R1]
    B --{-}{-}--> C((Junction))
    C --{-}{-}--> D[R1]
    D --{-}{-}--> E((Output))
    C --{-}{-}--> F[R2]
    F --{-}{-}--> G((Ground))
    style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style E fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
    style C fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

તારણ:

1. કોરેક્ટરિસ્ટિક ઇમ્પીડન્સ Z_0T :

- ઇનપુટ અને આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ બંને Z_0
- એટેન્યુઅશન રેશિયો

$$N = V_1/V_2 = I_2/I_1$$

2. સર્કિટ એનાલિસિસથી:

- $Z_0 = R_1 + (R_2(R_1))/(R_2 + R_1)$
- $N = (R_1 + R_2 + R_1)/R_2 = (2R_1 + R_2)/R_2$

3. R_1R_2 :

- $R_1 = Z_0(N - 1)/(N + 1)$
- $R_2 = 2Z_0N/(N^2 - 1)$

4. dB (dB) માં એટેન્યુઅશન માટે:

- $N = 10^{(dB/20)}$
- $R_1 = Z_0 \cdot \tanh(dB/20)$
- $R_2 = Z_0 / \sinh(dB/20)$

અંતિમ સમીકરણો:

- $R_1 = Z_0(N - 1)/(N + 1)$
- $R_2 = 2Z_0N/(N^2 - 1)$

મેમરી ટ્રીક

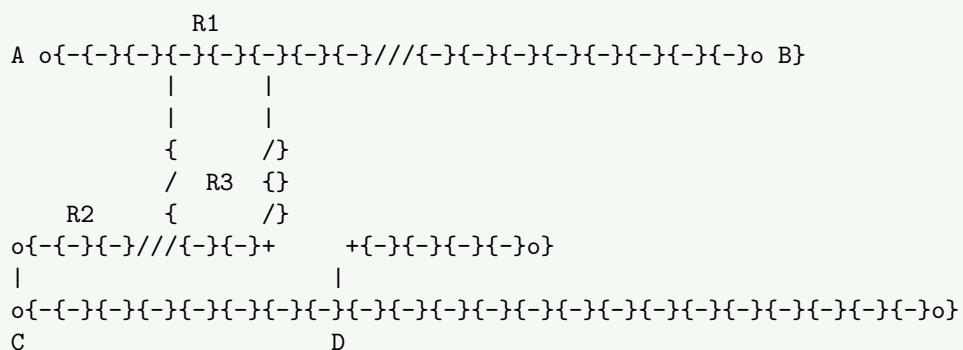
“TSR: T-attenuator Symmetry Requires equal R1 values”

પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

સિમેટ્રિકલ બિરજ T અને સિમેટ્રિકલ લેટિસ એટેન્યુઅટર ની સર્કિટ દોરો.

જવાબ

સિમેટ્રિકલ બિરજ-T એટેન્યુઅટર:



સિમેટ્રિકલ લેટિસ એટેન્યુઅટર:

```

R1
A o{-{-}{-}{-}///{-}{-}{-}{-}o B}
  {           /}
  {
  {           /}
    {
    {           /}
      {
      {           /}
        {
        {           /}
          {
          {           /}
            {
            {           /}
              {
              {           /}
                {
                {           /}
                  {
                  {           /}
                    {
                    {           /}
                      {
                      {           /}
                        C o{-{-}///{-}{-}{-}o D}

```

ଲକ୍ଷ୍ମୀ:

1. વિજા-T: T અને □ એટન્-યુએર્ટર્સની વિશેષતાઓ સંચોજિત કરે છે, ઉચ્ચ-હિકવન્સી એપલિકેશન માટે યોગ્ય
 2. લાટિસ: ઉત્તમ ફેઝ અને હિકવન્સી રિસ્પોન્સ સાથેની બેલેન્સ કોન્ફિગરેશન, સામાન્ય રીતે બેલેન્સ લાઇન્સમાં વપરાય છે

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“BL-BA: Bridge Ladder, Balanced Attenuators”

પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

છ્રીકવંસી ને આધારે ફ્લિંટર નું વર્ગીકરણ કરો અને સાથે પાસ બેડ અને સ્ટોપ બેડ દર્શાવતા છ્રીકવંસી રિસ્પોસ દોરો.

ଜ୍ଵାବ

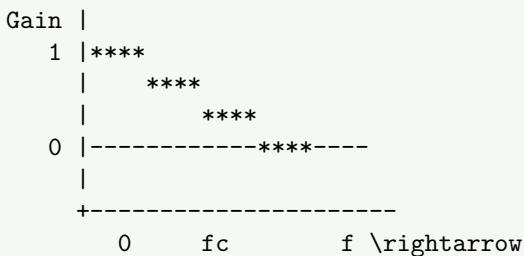
ફ્રિકવન્સી આધારિત ફિલ્ટરનું વર્ગીકરણ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}  
{Highlighting} []  
graph TD  
    A[ ] --{-{-}{}} B[ ]  
    A --{-{-}{}} C[ ]  
    A --{-{-}{}} D[ ]  
    A --{-{-}{}} E[ ]  
    A --{-{-}{}} F[ ]  
{Highlighting}  
{Shaded}
```

ਫਿਕਵਾਨ-ਸੀ ਰਿਸਪੋਨਸ:

1. લોપાસ ફિલ્ટર: કટાડોફુની નીચેની ફિક્વન્સી પસાર કરે, ઉપરની એટેન્યુએટ કરે



2. હાઇ પાસ ફિલ્ટર: કટાયોફુ ઉપરની ફિકવન્સી પસાર કરે, નીચેની એટેન્યુઅટ કરે



```

0 |*****
| |
+-----+
0      fc      f \rightarrow

```

3. બેન્ડ પાસ ફિલ્ટર: ચોક્કસ બેન્ડની અંદરની ફિક્વાન્સી પસાર કરે

```

Gain |
1 |      ****
|      ****  ****
|      *      *
0 |*****-----****-
| |
+-----+
0      f1      f2      f \rightarrow

```

4. બેન્ડ સ્ટોપ ફિલ્ટર: ચોક્કસ બેન્ડની અંદરની ફિક્વાન્સી રિજેક્ટ કરે

```

Gain |
1 |***          ***
|  *          *
|  ***         ***
0 |*****-
| |
+-----+
0      f1      f2      f \rightarrow

```

મેમરી ટ્રીક

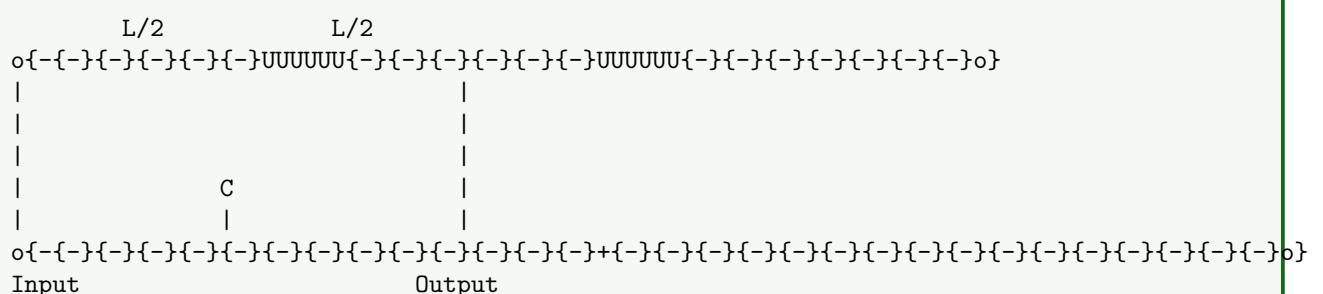
“LHBBA: Low High Band-pass Band-stop All-pass”

પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

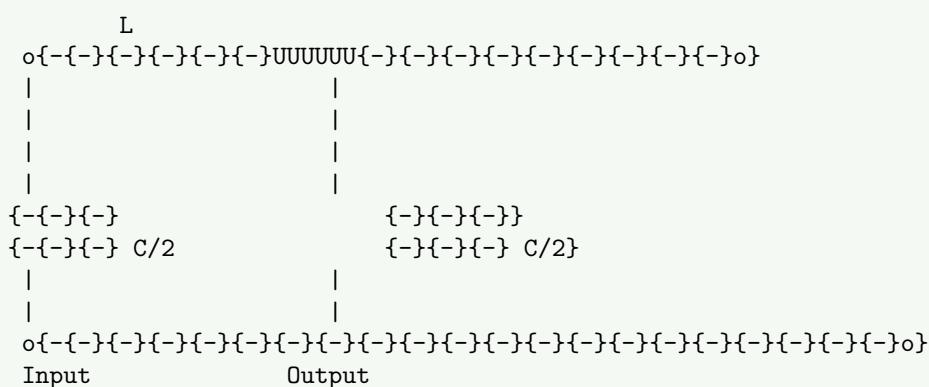
Constant-k લો પાસ ફિલ્ટર ના T સેક્શન અને π સેક્શન દોરો અને કટ ઓફ ફિક્વાન્સીનું સમીક્ષરણ તારવો.

જવાબ

T-સેક્શન Constant-K લો પાસ ફિલ્ટર:



π-સેક્શન Constant-K લો પાસ ફિલ્ટર:



કટઓફ ફિકવન્સીનું તારણ:

1. Constant-K ફિલ્ટર માટે:

- $Z_1 \times Z_2 = R_0^2()$
- $Z_1 = jL()$
- $Z_2 = 1/jC()$

2. તેથી:

- $R_0^2 = Z_1 \times Z_2 = jL \times 1/jC = L/C$
- $R_0 = \sqrt{(L/C)}$

3. પાસ બેન્ડ કન્ડિશન:

- $-1 < Z_1/4Z_2 < 0$
- $-1 < j\omega L/(4 \times 1/jC) < 0$
- $-1 < -\omega^2 LC/4 < 0$

4. કટઓફ ફિકવન્સી પર:

- $\omega^2 LC/4 = 1$
- $\omega c^2 = 4/LC$
- $\omega c = 2/\sqrt{LC}$
- $f_c = \omega c/2\pi = 1/\pi\sqrt{LC}$

અંતિમ સમીકરણ:

- કટઓફ ફિકવન્સી $f_c = 1/\pi\sqrt{LC}$

મેમરી ટ્રીક

“KCLP: Konstant-k Cutoff in Low Pass depends on L and C product”