

Subject Name (Gujarati)

4331101 -- Summer 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(a) [3 marks]

ઇલેક્ટ્રોનિક નેટવર્ક માટે વ્યાખ્યા આપો. (i) નોડ (ii) બ્રાંચ (iii) લૂપ

જવાબ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
નોડ	એક બિંદુ જ્યાં બે કે વધુ તત્વો એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય
બ્રાંચ	બે નોડ વચ્ચેનો એક તત્વ અથવા પાથ
લૂપ	નેટવર્કમાં બંધ પાથ જ્યાં કોઈ નોડને એક કરતાં વધુ વખત ક્રોસ ન કરાય

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

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

સરળ રીત: "NBL: નેટવર્ક્સ બિગિન વિથ લૂપ્સ"

પ્રશ્ન 1(b) [4 marks]

20 Ω , 30 Ω અને 50 Ω નાં રેઝિસ્ટર 60 V નાં સપ્લાય સાથે પેરેલલમાં જોડાયેલા છે. તો (i) દરેક રેઝિસ્ટરમાંથી પસાર થતો કરંટ તથા કુલ કરંટ (ii) ઇકવીવેલન્ટ રેઝિસ્ટર શોધો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[60V] --{} B(({}+))
    B --{} C[20Ω] --{} D(({}-))
    B --{} E[30Ω] --{} D
    B --{} F[50Ω] --{} D
    D --{} A
{Highlighting}
{Shaded}
```

ગણતરી	મૂલ્ય
20 \square રેઝીસ્ટરમાંથી પસાર થતો કરંટ: $I_1 = V/R_1 = 60/20$	3 A
30 \square રેઝીસ્ટરમાંથી પસાર થતો કરંટ: $I_2 = V/R_2 = 60/30$	2 A
50 \square રેઝીસ્ટરમાંથી પસાર થતો કરંટ: $I_3 = V/R_3 = 60/50$	1.2 A
કુલ કરંટ: $I = I_1 + I_2 + I_3 = 3 + 2 + 1.2$	6.2 A
ઇકવીવેલન્ટ રેઝીસ્ટન્સ: $R_{eq} = V/I = 60/6.2$	9.68 \square

સરળ રીત: ``PIV: પેરેલલ ઇન્કીઝીસ ધ કરંટ, વોલ્ટેજ રીમેઇન્સ ધ સેમ''

પ્રશ્ન 1(c) [7 marks]

કેપેસિટર માટે સિરિઝ અને પેરેલલ જોડાણ સમજાવો.

જવાબ

જોડાણ	સૂત્ર	લક્ષણો
સિરિઝ જોડાણ	$1/C_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + \dots$	- ઇકવીવેલન્ટ કેપેસિટન્સ સૌથી નાના કેપેસિટરથી ઓછું- દરેક કેપેસિટરમાં સમાન કરંટ- કુલ વોલ્ટેજ કેપેસિટરો વચ્ચે વહેંચાય છે- ડાયલેક્ટ્રીક સ્ટ્રેન્થ વધારે છે
પેરેલલ જોડાણ	$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$	- ઇકવીવેલન્ટ કેપેસિટન્સ બધા કેપેસિટરોનો સરવાળો- દરેક કેપેસિટર પર સમાન વોલ્ટેજ- કુલ ચાર્જ વ્યક્તિગત ચાર્જનો સરવાળો- પ્લેટનું ક્ષેત્રફળ વધારે છે

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    subgraph Series
    direction LR
    A["{+}"] --> B["{1}"]
    B --> C["{2}"]
    C --> D["{3}"]
    D --> E["{-}"]
    end

    subgraph Parallel
    F["{+}"] --> G["{1}"]
    G --> H["{-}"]
    F --> I["{2}"]
    I --> H
    F --> J["{3}"]
    J --> H
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

સરળ રીત: ``CAPE: કેપેસિટર્સ એડ ઇન પેરેલલ, એલિમિનેટ ઇન સિરિઝ''

પ્રશ્ન 1(c) OR [7 marks]

ઇન્ડક્ટર માટે સિરિઝ અને પેરેલલ જોડાણ સમજાવો.

જવાબ

જોડાણ	સૂત્ર	લક્ષણો
સિરિઝ જોડાણ	$L_{eq} = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$	- ઇકવીવેલન્ટ ઇન્ડક્ટન્સ બધા ઇન્ડક્ટરોનો સરવાળો- દરેક ઇન્ડક્ટરમાં સમાન કરંટ- કુલ વોલ્ટેજ વ્યક્તિગત વોલ્ટેજનો સરવાળો- ફ્લક્સ લિંકેજ વધે છે

પેરેલલ જોડાણ

$$\frac{1}{L_{eq}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$$

- ઇકવીવેલન્ટ ઇન્ડક્ટન્સ સૌથી નાના ઇન્ડક્ટરથી ઓછું- દરેક ઇન્ડક્ટર પર સમાન વોલ્ટેજ- કુલ કરંટ ઇન્ડક્ટરો વચ્ચે વહેંચાય છે- મેગ્નેટિક કપલિંગ વાસ્તવિક મૂલ્યને અસર કરે છે

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    subgraph Series
        direction LR
        A["{+}"] --> B["{(L_{1})}"] --> C["{(L_{2})}"] --> D["{(L_{3})}"] --> E["{-}"]
    end
    subgraph Parallel
        F["{-}"] --> G["{(L_{1})}"] --> H["{-}"]
        I["{-}"] --> J["{(L_{2})}"] --> K["{-}"]
        L["{-}"] --> M["{(L_{3})}"] --> N["{-}"]
    end
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

સરળ રીત: ``LIPS: ઇન્ડક્ટર્સ લિંક ઇન સિરિઝ, પાર્ટિશન ઇન પેરેલલ``

પ્રશ્ન 2(a) [3 marks]

વ્યાખ્યા આપો. (i) ટ્રાન્સફોર્મઇમ્પીડન્સ, (ii) ડ્રાઇવિંગ પોઇન્ટ ઇમ્પીડન્સ, (iii) ટ્રાન્સફર ઇમ્પીડન્સ.

જવાબ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
ટ્રાન્સફોર્મઇમ્પીડન્સ	ટ્રાન્સફોર્મરમાં પ્રાથમિકથી ગૌણ તરફ જતા સિગ્નલ દ્વારા જોવામાં આવતા ઇમ્પીડન્સ
ડ્રાઇવિંગ પોઇન્ટ ઇમ્પીડન્સ	એક જ પોર્ટ પર વોલ્ટેજનો કરંટ સાથેનો ગુણોત્તર
ટ્રાન્સફર ઇમ્પીડન્સ	એક પોર્ટ પર વોલ્ટેજનો બીજા પોર્ટના કરંટ સાથેનો ગુણોત્તર

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Input] --> B[Two Port Network] --> C[Output]
    D[Z11: Driving point impedance] --> B
    E[Z21: Transfer impedance] --> B
    F[Z12: Transfer impedance] --> B
    G[Z22: Driving point impedance] --> B
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

સરળ રીત: ``TDT: ટ્રાન્સફોર્મર્સ ડ્રાઇવ ટ્રાન્સફર્સ``

પ્રશ્ન 2(b) [4 marks]

30, 50 અને 90 ohms ના રેઝીસ્ટર સ્ટારમાં કનેક્ટ કરેલા છે. ડેલ્ટા કનેક્શનનાં ઇકવીવેલન્ટ રેઝીસ્ટર શોધો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A((A)) --{-}{-}{-} B[R_{1}=30\Omega] --{-}{-}{-} D((D))
    B((B)) --{-}{-}{-} C[R_{2}=50\Omega] --{-}{-}{-} D
    C((C)) --{-}{-}{-} E[R_{3}=90\Omega] --{-}{-}{-} D

    subgraph Equivalent Delta
        A --{-}{-}{-} F[R_{1}_{2}] --{-}{-}{-} B
        B --{-}{-}{-} G[R_{2}_{3}] --{-}{-}{-} C
        C --{-}{-}{-} H[R_{3}_{1}] --{-}{-}{-} A
    end
end
{Highlighting}
{Shaded}
```

સ્ટાર થી ડેલ્ટા કન્વર્ઝન ફોર્મ્યુલા	ગણતરી	પરિણામ
$R_{12} = (R_{12} + R_{23} + R_{31})/R_3$	$(30 \times 50 + 50 \times 90 + 90 \times 30)/90$	105 Ω
$R_{23} = (R_{12} + R_{23} + R_{31})/R_1$	$(30 \times 50 + 50 \times 90 + 90 \times 30)/30$	315 Ω
$R_{31} = (R_{12} + R_{23} + R_{31})/R_2$	$(30 \times 50 + 50 \times 90 + 90 \times 30)/50$	189 Ω

સરળ રીત: ``PSR: પ્રોડક્ટ ઓવર સમ ઓફ રેસિસ્ટર્સ''

પ્રશ્ન 2(c) [7 marks]

□ નેટવર્ક સમજાવો.

જવાબ

વિભાવના	વર્ણન
વ્યાખ્યા	ત્રણ-ટર્મિનલ નેટવર્ક જે ત્રણ ઇમ્પીડન્સથી બનેલું હોય - એક સિરીઝમાં અને બે પેરેલલમાં
સ્ટ્રક્ચર	બે ઇમ્પીડન્સ ઇનપુટ અને આઉટપુટથી કોમન બિંદુ સુધી જોડાયેલા, એક ઇનપુટ અને આઉટપુટ વચ્ચે
પેરામીટર્સ એપ્લિકેશન્સ	Z, Y, h, અથવા ABCD પેરામીટર્સનો ઉપયોગ કરીને વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે મેચિંગ નેટવર્ક્સ, ફિલ્ટર્સ, એટેન્યુએટર્સ, ફેઝ શિફ્ટર્સ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Input] --> C[Z2] --> B[Output]
    A --> D[Z1] --> E[Common/Ground]
    B --> F[Z3] --> E

    style D fill:#bbf,stroke:#333,stroke-width:2px
    style C fill:#f96,stroke:#333,stroke-width:2px
    style F fill:#bbf,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
```

સરળ રીત: "PIE: પાઈ ઇમ્પીડન્સીસ કનેક્ટેડ એટ એન્ડ્સ"

પ્રશ્ન 2(a) OR [3 marks]

નેટવર્કનાં પ્રકારો જણાવો.

જવાબ

નેટવર્ક પ્રકારો	ઉદાહરણો
લિનિયરતા આધારિત	લિનિયર નેટવર્ક્સ, નોન-લિનિયર નેટવર્ક્સ
ઘટકો આધારિત	પેસિવ નેટવર્ક્સ, એક્ટિવ નેટવર્ક્સ
સ્ટ્રક્ચર આધારિત	લમ્ડ નેટવર્ક્સ, ડિસ્ટ્રિબ્યુટેડ નેટવર્ક્સ
વર્તણૂક આધારિત	બાઇલેટરલ નેટવર્ક્સ, યુનિલેટરલ નેટવર્ક્સ
ટોપોલોજી આધારિત	T-નેટવર્ક્સ, Π -નેટવર્ક્સ, લેટિસ નેટવર્ક્સ
પોર્ટ્સ આધારિત	વન-પોર્ટ નેટવર્ક્સ, ટુ-પોર્ટ નેટવર્ક્સ, મલ્ટિ-પોર્ટ નેટવર્ક્સ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Network Types] --> B[Linear/Non-linear]
    A --> C[Passive/Active]
    A --> D[Lumped/Distributed]
    A --> E[Bilateral/Unilateral]
    A --> F[T/ /Lattice]
    A --> G[One-port/Two-port/Multi-port]
{Highlighting}
{Shaded}
```

સરળ રીત: "PLAN-TB: પેસિવ-લિનિયર-એક્ટિવ-નેટવર્ક-ટોપોલોજી-બાઇલેટરલ"

પ્રશ્ન 2(b) OR [4 marks]

40, 60 અને 80 ohms ના રેઝિસ્ટર ડેલ્ટામાં કનેક્ટ કરેલા છે. સ્ટાર કનેક્શનનાં ઇક્વીવેલન્ટ રેઝિસ્ટર શોધો.

જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)