

Subject Name (Gujarati)

4341105 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

આકૃતિ સાથે પોઝિટિવ અને નેગેટિવ ફીડબેક વર્ચેનો તકાવત જાણાવો અને સમજાવો.

જવાબ

પરિમાણ	નેગેટિવ ફીડબેક	પોઝિટિવ ફીડબેક
સિગ્નલ	આઉટપુટ સિગ્નલ વિરુદ્ધ તબક્કા સાથે ઇનપુટ પર પાછો ફીડ કરવામાં આવે છે	આઉટપુટ સિગ્નલ સમાન તબક્કા સાથે ઇનપુટ પર પાછો ફીડ કરવામાં આવે છે
ગેઠન	ઘટાડે છે	વધારે છે
સ્થિરતા	સુધારે છે	ઘટાડે છે
ઉપયોગો	એમ્પલિફાર્સર્સ	ઓસિલેટર્સ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input] --> B[Amplifier]
    B --> C[Output]
    C --> D[Feedback Network]

    %% Negative Feedback
    subgraph Negative Feedback
        D --> E[Subtractor]
        E --> B
    end

    %% Positive Feedback
    subgraph Positive Feedback
        D --> F[Adder]
        F --> B
    end

{Highlighting}
{Shaded}
```

- ફેફું સંબંધ: નેગેટિવ ફીડબેકમાં, સિગ્નલ 180° ,
- હેતુ: નેગેટિવ ફીડબેક સિસ્ટમને સ્થિર કરે છે જ્યારે પોઝિટિવ ફીડબેક ઓસિલેશન ઉત્પત્ત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"નેગેટિવ નિયમિતતા માંગો, પોઝિટિવ પરિવર્તન આપો"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

એમ્પલિફાર્સરના ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ પર નેગેટિવ ફીડબેક ની અસર સમજાવો.

જવાબ

ફીડબેકનો પ્રકાર	ઇનપુટ ઇમ્પ૆ડન્સ પર અસર	સૂત્ર
વોલ્ટેજ સિરીઝ	વધારે છે	$Z(in-f) = Z(in)(1+A)$
કર્ટ સિરીઝ	વધારે છે	$Z(in-f) = Z(in)(1+A)$
વોલ્ટેજ શાટ	ઘટાડે છે	$Z(in-f) = Z(in)/(1+A)$
કર્ટ શાટ	ઘટાડે છે	$Z(in-f) = Z(in)/(1+A)$

આફ્ટિંગ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input Signal] --> B[Input Impedance]
    B --> C[Amplifier]
    C --> D[Output]
    D --> E[Feedback Network]
    E --> F[Summing Point]
    F --> B
    style B fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
{Highlighting}
{Shaded}
```

- સિરીઝ ફીડબેક: જ્યારે ફીડબેક સિગ્નલ ઇનપુટની સાથે સિરીઝમાં હોય, ઇનપુટ ઇમ્પ૆ડન્સ વધે છે
- શાટ ફીડબેક: જ્યારે ફીડબેક સિગ્નલ ઇનપુટની સમાંતર હોય, ઇનપુટ ઇમ્પ૆ડન્સ ઘટે છે
- મેચિયુદ: ફેરફાર $(1+A)$ ના પ્રમાણમાં હોય છે જ્યાં A એ ગેઇન અને એ ફીડબેક ફેક્ટર છે

મેમરી ટ્રીક

"સિરીઝ સંવર્ધન કરે, શાટ સંકોચન કરે"

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

નેગેટિવ ફીડબેકના ફાયદા અને ગેરફાયદાની યાદી બનાવો.

જવાબ

ફાયદા	ગેરફાયદા
ગેઇન સ્થિર કરે છે	સમગ્ર ગેઇન ઘટાડે છે
બેન્ડવિડ્યુથ વધારે છે	વધારાના ઘટકોની જરૂર પડે છે
ડિસ્ટોરેશન ઘટાડે છે	યોગ્ય રીતે ડિઝાઇન ન કરવામાં આવે તો ઓસિલેશન થઈ શકે છે
નોઇજ ઘટાડે છે	કાળજીપૂર્વક ફેઝ કોમ્પેન્સેશનની જરૂર પડે છે
ઇનપુટ/આઉટપુટ ઇમ્પ૆ડન્સ સુધારે છે	પાવર કન્જામ્પશન વધારે છે
તાપમાન સંવેદનશીલતા ઘટાડે છે	સર્કિટ વધુ જટિલ બનાવે છે
ફિક્વન્સી રિસ્પોન્સ નિયંત્રિત કરે છે	કેટલાક કિસ્સાઓમાં સિગ્નલ-ટુ-નોઇજ રેશિયો ઘટાડી શકે છે

આફ્ટિં:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Negative Feedback] --> B[Advantages]
    A --> C[Disadvantages]

    B --> D[Stable Gain]
    B --> E[Wider Bandwidth]
    B --> F[Lower Distortion]
    B --> G[Better Impedance]

    C --> H[Reduced Gain]
    C --> I[More Components]
    C --> J[Complex Design]

{Highlighting}
{Shaded}
```

- પર્ફોર્મન્સ ટ્રેડઓફ: બેહતર સ્થિરતા અને લિનિયરિટી મેળવવા માટે ગેઇનનો ત્યાગ કરે છે
- ફિક્વન્સી વિચારણા: ઉચ્ચ ફિક્વન્સી પર ઓસિલેશન રોકવા માટે કોમ્પેન્સેશનની જરૂર પડી શકે છે
- ડિઝાઇન જાટિલતા: યોગ્ય રીતે ડિઝાઇન કરવું વધુ જાટિલ છે પરંતુ લાંબા ગાળે બેહતર કામગીરી આપે છે

મેમરી ટ્રીક

"ગેઇન ગુમાવી, સ્થિરતા મેળવી"

પ્રશ્ન 1(ક) અથવા [૭ ગુણ]

વોલ્ટેજ શ્રેણી ફીડબેક એમ્પલિકાયરને બ્લોક ડાયગ્રામ દોરી વિગતવાર સમજાવો અને પ્રાયોગિક વોલ્ટેજ શ્રેણી ફીડબેક સર્કિટ દોરો.

જવાબ

પરિમાણ	વોલ્ટેજ સિરીઝ ફીડબેકમાં અસર
ઇનપુટ સિગ્નલ	વોલ્ટેજ
ફીડબેક સિગ્નલ	વોલ્ટેજ
ઇનપુટ ઇમ્પિડન્સ	વધે છે
આઉટપુટ ઇમ્પિડન્સ	ઘટે છે
ગેઇન સ્થિરતા	સુધરે છે
બેન્ડવિડથ	વધે છે

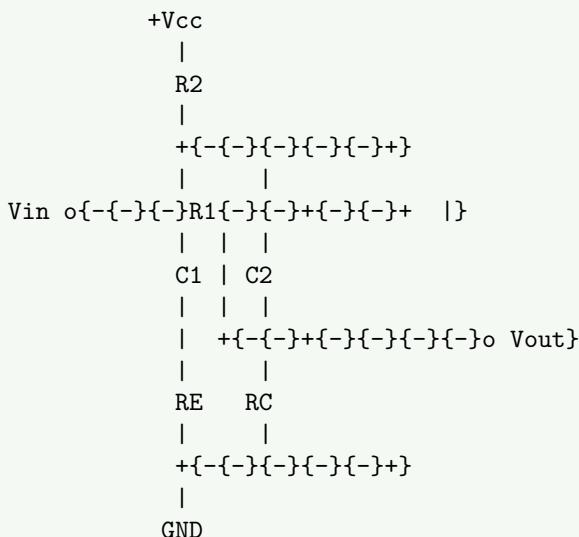
આફ્ટર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input Vi] --> B["{}+"]
    B --> C[Amplifier A]
    C --> D[Output Vo]
    D --> E[Feedback Network]
    E --> F["{}-"]
    F --> B

    style C fill:#bbf,stroke:#333,stroke-width:1px
    style E fill:#fb8,stroke:#333,stroke-width:1px
{Highlighting}
{Shaded}
```

પ્રાયોગિક સર્કિટ:



- સેમલિંગ પદ્ધતિ: આઉટપુટ વોલ્ટેજ સેમ્પલ કરવામાં આવે છે અને ઇનપુટ પર પાછો ફીડ કરવામાં આવે છે
- મિક્સિંગ પદ્ધતિ: ફીડબેક સિગ્નલ ઇનપુટ સિગ્નલ સાથે શ્રોણિમાં મિક્સ કરવામાં આવે છે
- કાર્ય સિદ્ધાંત: સુધારેલી સ્થિરતા અને લિનિયરિટી માટે ગેઇન ઘટાડે છે
- અનુપ્રયોગો: ઓડિયો એમ્પલિફાર્સ, ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટેશન એમ્પલિફાર્સ

મેમરી ટ્રીક

“વોલ્ટેજ સિરીઝ - ઇમ્પિન્સ ઇન ઉપર, આઉટ નીચે”

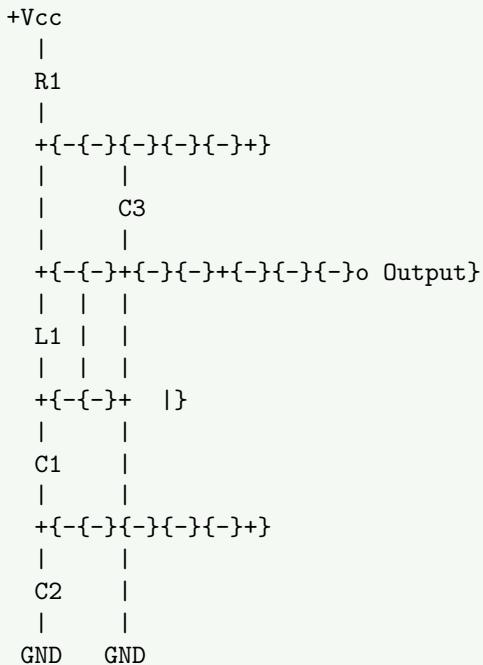
પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

કોલપીટ્સ ઓસીલેટર સર્કિટ પર ટૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ

ઘટક	કાર્ય
LC ટૈક્ક	ઓસિલેશન ફિક્વન્સી નક્કી કરે છે
કેપેસિટીવ વોલ્ટેજ ડિવાઇડર	ફીડબેક પ્રદાન કરે છે
સર્કિય ઉપકરણ	ઓસિલેશન જાળવી રાખવા માટે ગેઇન પ્રદાન કરે છે

આફ્ટિં:



- ફિક્વન્સી સૂત્ર: $f = 1/(2\pi\sqrt{(L \times (C1+C2))/(C1+C2)})$
- ફીડબેક: કેપેસિટીવ વોલ્ટેજ ડિવાઇડર (C1 અને C2) દ્વારા પ્રદાન કરવામાં આવે છે
- અનુપ્રયોગો: RF ઓસિલેટર્સ, કમ્પ્યુનિકેશન સર્કિટ્સ

મેમરી ટ્રીક

“કોલપીટ્સમાં કેપેસિટીવ ડિવાઇડર છે”

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ઓસિલેટરની જરૂરિયાત સમજાવો. i) બાર્ક્સન માપદંડ. ii) ટેન્ક સર્કિટ. iii) એમ્પલિફિયર.

જવાબ

જરૂરિયાત	કાર્ય	સમજૂતી
બાર્ક્સન માપદંડ	સતત ઓસિલેશન સુનિશ્ચિત કરે છે	લૂપ ગેઇન = 1, ફેઝ શિફ્ટ = 0° 360°
ટેન્ક સર્કિટ	ફિક્વન્સી નક્કી કરે છે	ઓર્જિં સંગ્રહ કરતી રેઝોનન્ટ LC સર્કિટ
એમ્પલિફિયર	ગેઇન પ્રદાન કરે છે	સર્કિટ ખોટને ભરપાઈ કરે છે

આફ્ટિં:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Oscillator] --> B[Barkhausen Criterion]
    A --> C[Tank Circuit]
    A --> D[Amplifier]

    B --> E[Loop Gain = 1]
    B --> F[Phase Shift = 0° or 360°]

    C --> G[Energy Storage]
    C --> H[Frequency Determination]

    D --> I[Overcome Losses]
    D --> J[Maintain Amplitude]

{Highlighting}
{Shaded}
```

- બાર્કસન માપદંડ: ડેમ્પિંગ વિના સતત ઓસિલેશન માટેની ગાળિટિક શરત
- ટેક સર્કિટ: ઓસિલેશનની ફિકવન્સી નક્કી કરતી LC સર્કિટ
- એમ્પલિફિયર: ઓસિલેશન જાળવવા માટે ઊર્જા પ્રદાન કરતું સક્રિય ઉપકરણ

મેમરી ટ્રીક

"BAT - બાર્કસન એમ્પલિફિયર ટેક"

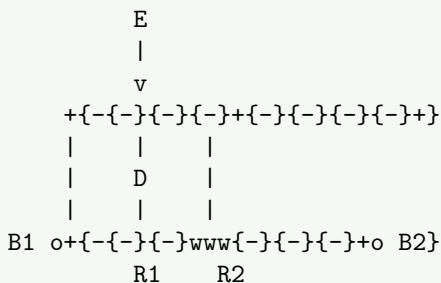
પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

UJT ના બાંધકામ, કાર્ય અને V-I લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.

જવાબ

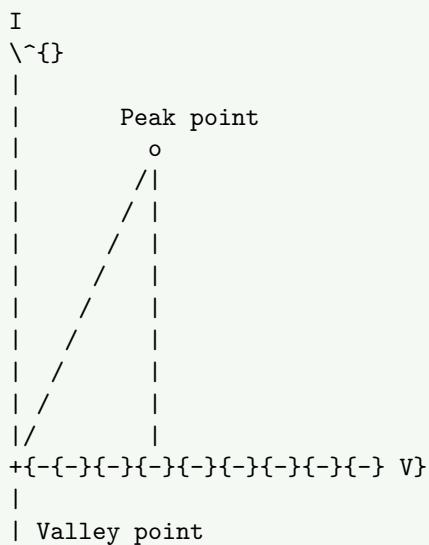
પરિમાણ	વર્ણન
બાંધકામ	બે બેઝ કનેક્શન અને એક એમિટર સાથેનો સિલિકોન બાર
સિમ્બોલ	એક બાજુથે એમિટર સાથેનો ત્રિકોણ અને બે બેઝ
સમકક્ષ સર્કિટ	ડાયોડ સાથેનો વોલ્ટેજ ડિવાઇડર
મુખ્ય પરિમાણ	ઇન્ટ્રાન્સિક સ્ટેન્ડઓફ રેશિયો (૦)

આફ્ટિં:



UJT Symbol & Equivalent Circuit

V-I લાક્ષણિક કર્વ:



- બાંધકામ: P-તાઇપ એમિટર જંક્શન સાથેનો N-તાઇપ સિલિકોન બાર
- કાર્ય સિદ્ધાંત: જ્યારે એમિટર વોલ્ટેજ > (0), ડિવાઇસ કન્ડક્ટ કરે છે
- ઓપરેશનના વિસ્તારો: કટ-ઓફ, નેગેટિવ રેસિસ્ટન્સ, અને સેચુરેશન
- અનુપ્રયોગો: રિલેક્સેશન ઓસિલેટર્સ, ટાઇમિંગ સર્કિટ્સ, ટ્રિગારિંગ ડિવાઇસીસ

મેમરી ટ્રીક

“UJT પહેલા ઉચ્ચું પછી નીચું - નકારાત્મક પ્રતિરોધ રાજ કરે”

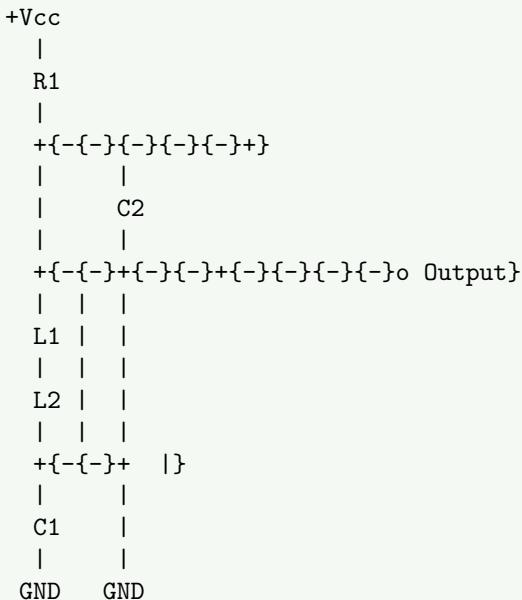
પ્રશ્ન 2(અ) અથવા [3 ગુણ]

હાર્ટલી ઓસીલેટરના ફાયદા, ગેરફાયદા અને એપ્લીકેશન જણાવો.

જવાબ

ફાયદા	ગેરફાયદા	અનુપ્રયોગો
સરળ ટ્યુનિંગ	ભારે ઇન્ડક્ટર્સ	RF જનરેટર્સ
વિશાળ ફિક્વન્સી રેઝ	મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ સમસ્યાઓ	રેડિયો રિસીવર્સ
સરળ ડિઝાઇન	ઉચ્ચ ફિક્વન્સી પર મુશ્કેલ	એમેચ્યોર રેડિયો
સારી ફિક્વન્સી સ્થિરતા	સેન્ટર-ટેન્ડ કોઇલની જરૂર પડે છે	કમ્પ્યુનિકેશન ઇક્વિપમેન્ટ

આફ્ટિં:



- મુખ્ય લક્ષણાં: ફીડબેક માટે ટેન્ડ ઇન્ડક્ટર વાપરે છે
- ફ્રિક્વન્સી સૂત્ર: $f = 1/(2\pi\sqrt{(C \times (L1 + L2))})$
- ખાસ લક્ષણાં: ફીડબેક માટે ઇન્ડક્ટિવ વોલ્ટેજ ડિવાઇડર

મેમરી ટ્રીક

“હાર્ટલીમાં હંમેશા ટેન્ડ ઇન્ડક્ટર”

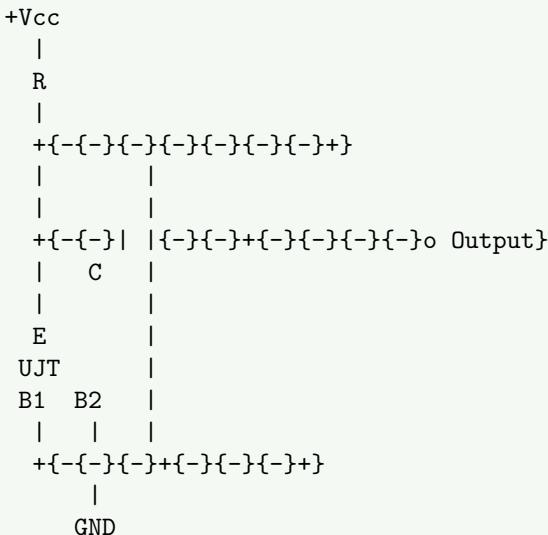
પ્રશ્ન 2(બ) અથવા [4 ગુણ]

UJT ને રિલેક્સેસન ઓસીલેટર તરીકે સમજાવો.

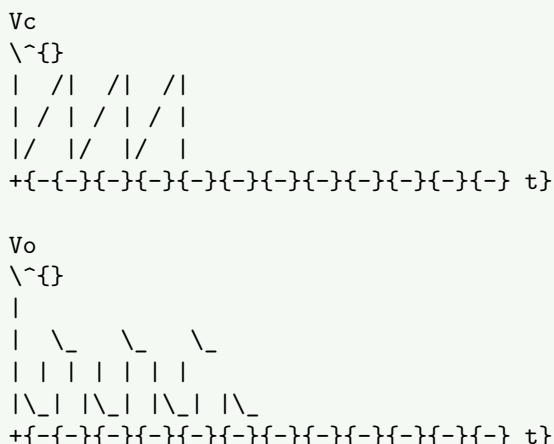
જવાબ

ઘટક	કાર્ય
UJT	સ્વીચિંગ કિયા પ્રદાન કરે છે
કેપેસિટર	ટાઇમિંગ ઘટક
રેસિસ્ટર	ચાર્જિંગ રેટ નિયંત્રિત કરે છે
આઉટપુટ	સોટૂથ વેવફોર્મ

આફ્ટિં:



વેવફોર્મ્સ:



- ઓપરેટિંગ પ્રિન્સિપલ: કેપેસિટર UJT ફાયરિંગ વોલ્ટેજ સુધી ચાર્જ થાય ત્યાં સુધી, પછી ઝડપથી ડિસ્ચાર્જ થાય છે
- ફિક્વાન્સી સૂત્ર: $f \approx 1/(RC(1/(1 -)))$
- અનુપ્રયોગ: ટાઇમિંગ સર્કિટ્સ, પદ્સ જનરેટર્સ, કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સ

મેમરી ટ્રીક

"ચાર્જ-ફાયર-રિપીટ - સોટૂથની ઘબક"

પ્રશ્ન 2(ક) અથવા [7 ગુણ]

વેચનાભિજ ઓસિલેટરનું કાર્ય સુધાર રેખાફૂટિ સાથે સમજાવો, તેના માટે ફાયદા, ગેરફાયદા અને એપ્લિકેશન પણ જણાવો.

જવાબ

પરિમાણ	વર્ણન
રચના	બિજ ફોર્મેશનમાં RC ફીડબેક નેટવર્ક
ફિક્વાન્સી સૂત્ર	$f = 1/(2\pi RC)$ જ્યારે $R1=R3$ અને $C2=C4$
ફીડબેક	RC નેટવર્ક મારફતે પોઝિટિવ ફીડબેક
ફેઝ શિફ્ટ	રેઝોનાન્ટ ફિક્વાન્સી પર 0°

આફ્ટરિંગ:

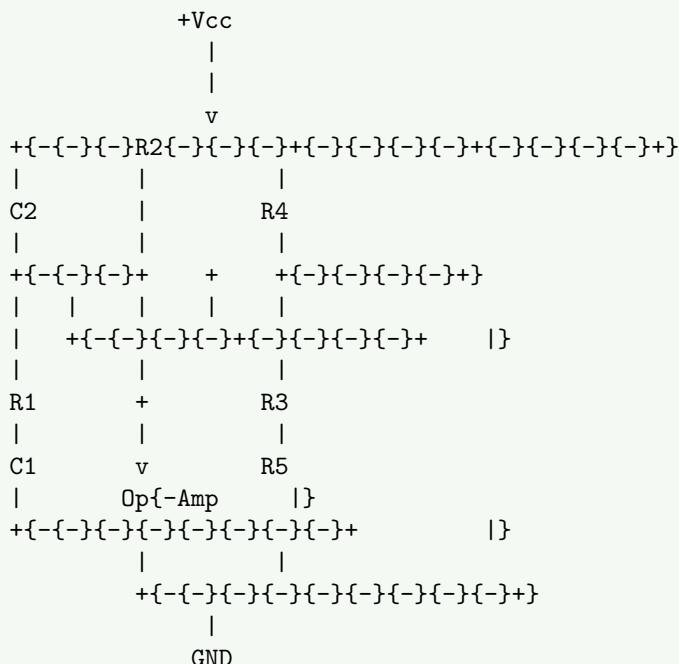
Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Amplifier] --> B[RC Bridge]
    B --> A

    subgraph "Wien Bridge Network"
    direction LR
    C[R1] --> D[C1]
    D --> E[R2]
    E --> F[C2]
    F --> C
    end

    {Highlighting}
    {Shaded}
```

સક્રિપ્ટ:



ફાયદા:

- ઉચ્ચ ફિક્વન્સી સ્થિરતા
- ઓછા ડિસ્ટોર્ન આઉટપુટ
- સરળ RC ઘટકો
- સરળતાથી ટ્યુન કરી શકાય

ગોરક્ષાયદા:

- મર્યાદિત ફિક્વન્સી રેન્જ
- એપ્પલિટ્યુડ સ્ટેબિલાઇઝેશનની જરૂર
- ઘટક વેરિએશન પ્રયોગ સંવેદનશીલ
- ઓસિલેશન શરૂ કરવા મુશ્કેલ

અનુપ્રયોગો:

- ઓડિયો ટેસ્ટ ઇક્વિપમેન્ટ
- ફીક્શન જનરેટર્સ
- સંગીત વાદ્યો
- લેબોરેટરી સિગલ સોર્સીસ

મેમરી ટ્રીક

“વાઇન વક્સસ એટ R1C1=R2C2 ફિકવન્સી”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

પાવર એમ્પલિફિયરનું વર્ગીકરણ આપો.

જવાબ

વર્ગીકરણ આધાર	પ્રકારો
કન્ડક્ષન અેંગલ પર આધારિત	કલાસ A, B, AB, C
રચના પર આધારિત	સિંગલ-એન્ડ, પુશ-પુલ, કોમ્પ્લેન્ટરી
કપલિંગ પર આધારિત	RC કપલ, ટ્રાન્સફોર્મર કપલ, ડાયરેક્ટ કપલ
ઓપરેશન પર આધારિત	લિનિયર, સ્વિચિંગ

આફ્ટિસ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Power Amplifiers]
    A --> B[Class A {-->} 360°]
    A --> C[Class B {-->} 180°]
    A --> D[Class AB {-->} 180° {-->} 360°]
    A --> E[Class C {-->} 180°]

    style B fill:#d4f0f0,stroke:#333
    style C fill:#d4f0f0,stroke:#333
    style D fill:#d4f0f0,stroke:#333
    style E fill:#d4f0f0,stroke:#333

{Highlighting}
{Shaded}

    • કલાસ A: સંપૂર્ણ 360°, ,
    • કલાસ B: 180°, ,
    • કલાસ AB: 180° – 360°, ,
    • કલાસ C: <180°, ,

```

મેમરી ટ્રીક

“A આખો સમય, B અધો, AB લગભગ અધો, C વધુ કાપે”

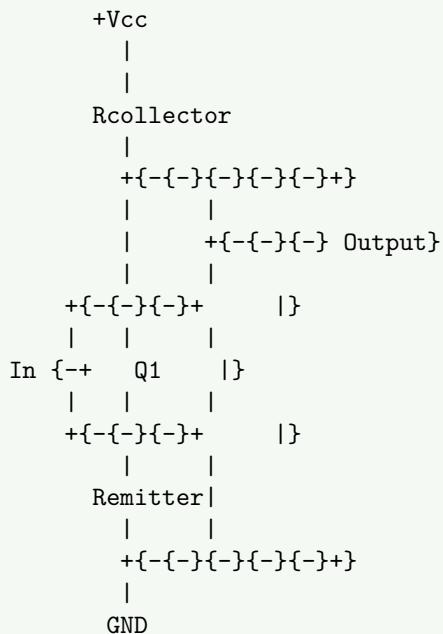
પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

વર્ગ A પાવર એમ્પલિફિયર સમજાવો.

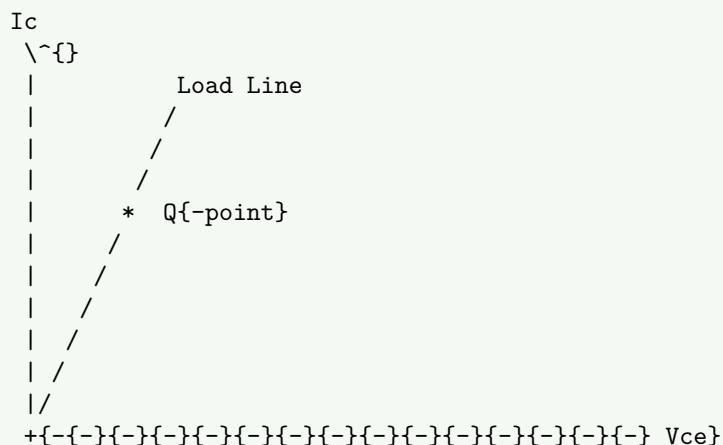
જવાબ

પરિમાણ	કલાસ A એમ્પલિફિયર
કન્ડક્ષન અેંગલ	360°()
બાયસિંગ	લોડ લાઇનના કેન્ટ્રમાં Q-પોઇન્ટ
કાર્યક્ષમતા	ઓછી (25-30% મહત્તમ)
ડિસ્ટોર્શન	ખૂબ ઓછું

આફ્ટિંગ:



લોડ લાઇન:



- ઓપરેટિંગ પ્રિન્સિપલ: ટ્રાન્ઝિસ્ટર સમગ્ર ઇનપુટ સાયકલ માટે કન્ડક્ટ કરે છે
- કાર્યક્ષમતા ગણતરી: મહત્વમાને સૈદ્ધાંતિક કાર્યક્ષમતા = 50%
- વ્યવહારિક કાર્યક્ષમતા: સામાન્ય રીતે ખોટ કારણે 25-30%
- અનુપ્રયોગો: ઓડિયો પ્રી-એમ્પલિફાર્યર્સ, ઓછી પાવરના એમ્પલિફાર્યર્સ જ્યાં કાર્યક્ષમતા કરતાં ગુણવત્તા વધુ મહત્વની છે

મેમરી ટ્રીક

“કલાસ A - હંમેશાં કન્ડક્ટિંગ, આખો સાયકલ”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

પુશ પુલ એમ્પલિફાર્યરનો સિદ્ધાંત સમજાવો અને વર્ગ B પુશ પુલ એમ્પલિફાર્યર પર ટૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ

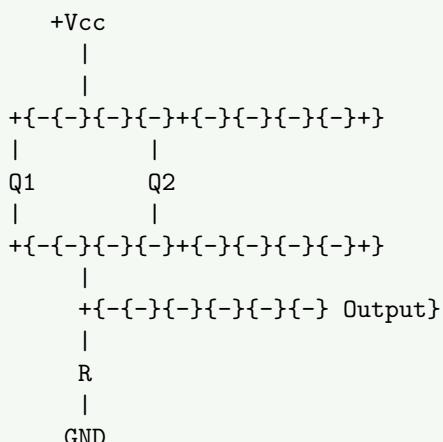
પુશ-પુલ સિદ્ધાંત

બે પૂરક ઉપકરણો વાપરે છે
ઇવન હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શન ઘટાડે છે
ટ્રાન્સફોર્મરમાં DC મેન્ચેટાઇઝેશનને રદ કરે છે

કલાસ B પુશ-પુલ

દરેક ટ્રાન્ઝિસ્ટર અર્ધી સાયકલ માટે કન્ડક્ટ કરે છે
ઉર્ચ કાર્યક્ષમતા (78.5% સૈદ્ધાંતિક)
કોસાઓવર ડિસ્ટોર્શનથી પીડાય છે

આકૃતિઃ



વૈજ્ઞાનિક

Input	Q1 Current	Q2 Current	Output
\^{	\^{}{}	\^{}{}	\^{}{}}
/{	/	/	/}
/ {	/	/	/ }
{-{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}	{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}	{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}	{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
{			}
{			}
{			}
v	v	v	v

- કાર્ય સિદ્ધાંત: દેરેક ટ્રાન્ઝિસ્ટર વૈકલ્પિક અર્ધ-સાયકલ માટે કન્ડક્ટ કરે છે
 - ફાયદા: ઉત્ત્ય કાર્યક્ષમતા, ઓછા ઇવન હાર્મોનિક્સ, ઓછી ગરમી ઉત્પત્તન થાય છે
 - ગેરફાયદા: ટ્રાન્ઝિશન પોઇન્ટ્સ પર કોસાંઓવર ડિસ્ટોર્શન
 - અનપ્રયોગા: ઓડિયો પાવર એમ્પલિકાર્સ, ઉત્ય-પાવર સિસ્ટમના આઉટપુટ સ્ટેજ

ਮੇਮਰੀ ਟੀਕ

“પુશ-પુલ: જોડીએ પ્રોસેસ કરે અલગ પલસેશન”

પ્રશ્ન 3(અ) અથવા [૩ ગુણ]

પુશ પુલ એમ્પલીક્શનમાં કોસાઓવર ડિસ્ટોરશન ની ચર્ચા કરો. તેને કેવી રીતે દૂર કરી શકાય છે.

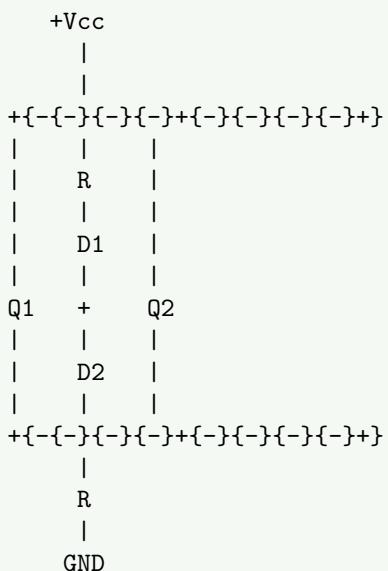
ଜୀବାବୁ

કોસાઓવર ડિસ્ટોર્શન	ઉકેલ પદ્ધતિઓ
સિશ્રલ કોસાઓવર પોઇન્ટ્સ પર થાય છે	નાનો બાયસ વોલ્ટેજ લાગુ કરો (ક્લાસ AB)
ટ્રાન્ઝિસ્ટરના નોન-લિનિયર રીજન કારણો	ડાયોડ કોમ્પોસેશન નેટવર્ક વાપરો
શૂન્યની આસપાસ "ડેડ ઝોન" બનાવે છે	ફીડબેક કરેક્શન લાગુ કરો
નાના સિશ્રલને વધુ અસર કરે છે	કોમ્પિલમેન્ટરી એમિટર-ફોલોઅર સ્ટેજ વાપરો

આફ્ટર:

Input	Output with Distortion
\^{	\^{}{}
/{	/ }
/ {	/ }
{-{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}	{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
{	}
{	gap }
{	}
v	v
v	v

કાર્યક્રમ સર્કિટ:



- કારણ: ટ્રાન્ઝિસ્ટરને ચાલુ થવા માટે ~0.7V જરૂરી છે, જે ડેડ ઝોન બનાવે છે
- અસર: ડિસ્ટોર્શન ખાસ કરીને ઓછા વોલ્યુમ પર નોંધપાત્ર રીતે જોવા મળે છે
- ઉક્તાંક: ડાયોડ્સ અથવા VBE મલ્ટિપલાયર સાથે કલાસ AB બાયસિંગ
- પરિણામ: પોઝિટિવ અને નેગેટિવ હાફ-સાયકલ વર્ચ્યે સરળ ટ્રાન્ઝિશન

મેમરી ટ્રીક

“કલાસ AB ગેપને સરળ બનાવો”

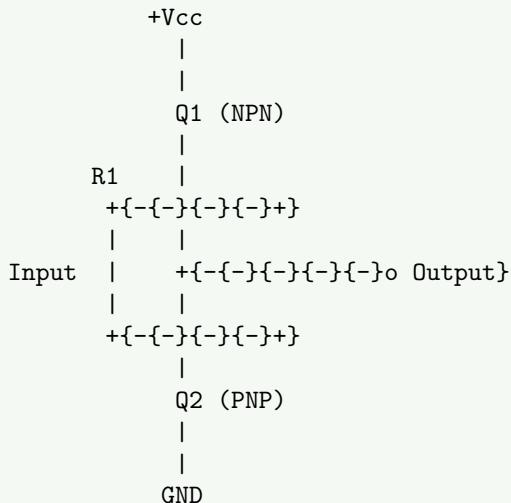
પ્રશ્ન 3(બ) અથવા [4 ગુણ]

કોપલિમેટરી સિમેટરી પુશ-પુલ એમ્પલિફિયર સમજાવો.

જવાબ

ઘટક	હેતુ
NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર	પોઝિટિવ હાફ-સાયકલ સંભાળે છે
PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર	નેગેટિવ હાફ-સાયકલ સંભાળે છે
બાયસિંગ નેટવર્ક	કોસાઓવર ડિસ્ટોર્શન ઘટાડે છે
આઉટપુટ કપલિંગ	લોડમાં ડાયરેક્ટ કપલિંગ

આફ્ટિં:



કાર્ય સૈદ્ધાંત:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input Signal] {-{-}{}} B{\Voltage Polarity\}
    B {-{-}{}}|Positive| C[NPN Conducts]
    B {-{-}{}}|Negative| D[PNP Conducts]
    C {-{-}{}} E[Output]
    D {-{-}{}} E
{Highlighting}
{Shaded}
  
```

- મુખ્ય લક્ષણ: પુશ-પુલ ઓપરેશન માટે પૂરક ટ્રાન્ઝિસ્ટર્સ (NPN અને PNP) વાપરે છે
- ફાયદો: આઉટપુટ ટ્રાન્સફોર્મરની જરૂર નથી, લોડમાં ડાયરેક્ટ કપલિંગ
- કાર્યક્ષમતા: સામાન્ય રીત 78.5% સૈદ્ધાંતિક મહત્તમ
- અનુપ્રયોગો: ઓડિયો એમ્પલિફિયર્સ, પાવર આઉટપુટ સ્ટેજ

મેમરી ટ્રીક

"NPN ઉપર તાણે, PNP નીચે તાણે"

પ્રશ્ન 3(ક) અથવા [7 ગુણ]

વગ્બ બ પુશ પુલ એમ્પલિફિયર માટે કાર્યક્ષમતાનું સમીકરણ મેળવો.

જવાબ

પરિમાણ	સૂત્ર	વર્ણન
DC ઇનપુટ પાવર	PDC = 2VCC	સપ્લાયમાંથી લેવામાં આવતી પાવર
AC આઉટપુટ પાવર	PAC = Vrms ² /RL	લોડમાં ડેલિવર થતી પાવર
મહત્તમ કાર્યક્ષમતા	$\eta = (\Pi/4) \times 100\% = 78.5\%$	સૈદ્ધાંતિક મહત્તમ
વ્યવહારિક કાર્યક્ષમતા	60-70%	ખોટને ધ્યાનમાં લેતા

गाणितिक व्युत्पत्तिः

સાઇનસોઇડલ ઇનપુટ માટે: $v(t) = V_m \sin(\omega t)$

સ્ટેપ 1: DC ઇનપુટ પાવર

- प्रति ट्रान्जिस्टर इनपुट करंट: Im/\square
 - कुल DC इनपुट पावर: $PDC = 2VCC/\square$

સ્ટેપ 2: AC આઉટપુટ પાવર

- RMS આઉટપુટ વોલ્ટેજ: $V_{rms} = V_m / \sqrt{2}$
 - મહત્વમાન આઉટપુટ વોલ્ટેજ: $V_m = V_{CC}$
 - આઉટપુટ પાવર: $P_{AC} = V_{rms}^2 / RL = V_m^2 / 2RL$

स्टेप 3: कार्यक्षमता गणतारी

- $\square = (\text{PAC}/\text{PDC}) \times 100\%$
 - $\square = ((V_m^2/2RL)/(2VCC)) \times 100\%$
 - જ્યારે $V_m = VCC$ અને $I_m = VCC/RL$
 - $\square = (\square/4) \times 100\% = 78.5\%$

આકૃતિ:

```

Vm=VCC
 \^{}}
 |
 |      /{ }
 |      /  {}
 |      /   {}
 |      /    {}
 |      /     {}
 |
 0 +{--{-}{-}{-}/{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-} t}
 |   /           {}
 |   /           {}
 |   /           {}
 |/
 v

```

- પાવર ડિસિપેશન: આઉટપુટ વોલ્ટેજ સ્વિંગ VCC નજીક પડોંચે ત્યારે સૌથી વધુ કાર્યક્ષમ
 - કન્ડક્શન એંગલ: દરેક ટ્રાન્ઝિસ્ટર ચોક્કસ 180°
 - વ્યવહારિક પરિબળો: બાયસિંગ કરણી, સેચુરેશન વોલ્ટેજ અને અન્ય ખોટ કાર્યક્ષમતા ઘટાડે છે
 - તુલના: ક્લાસ A (25-30%) કરતા ધારી ઊંચી, ક્લાસ C (>80%) કરતા ઓછી

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“પાઈ-ડિવાઈડ-બાય-4 આપે 78.5% - કલાસ B નું બેસ્ટ”

પ્રશ્ન 4(અ) [૩ ગુણ]

વ्याख्यायित કરો. (i) CMRR (ii) સંબૂધ્ય રેટ. (iii) ઇનપુટ ઓફ્સેટ પ્રવાહ.

જવાબુ

પરિમાણ	વ્યાખ્યા	સામાન્ય મૂલ્યો
CMRR	ડિફરન્શિયલ ગેઇનનો કોમન-મોડ ગેઇનના ગુણોત્તર	80-120 dB
સલ્વુ રેટ	આઉટપુટ વોલ્ટેજના પરિવર્તનનો મહત્વમાં દર	0.5-20 V/સ
ઇનપુટ ઓફસેટ કર્ને	બે ઇનપુટસમાં જતા કર્નાં તફાવત	1-100 nA

આફ્ટિં:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Op{-Amp Parameters}]
    A --- B[CMRR = Ad/Acm]
    A --- C[Slew Rate = dVo/dt]
    A --- D["IOS = |I+ {-} I{-}|"]
    style B fill:#f9f9f9,stroke:#333
    style C fill:#f9f9f9,stroke:#333
    style D fill:#f9f9f9,stroke:#333
```

- {Highlighting}
- {Shaded}
- **CMRR:** ઓપ-એમ્પની કોમન-મોડ સિગ્નલ્સને નકારવાની ક્ષમતા માપે છે
 - **સ્લ્યુ રેટ:** અવિકૃત આઉટપુટ માટે મહત્તમ ફિક્વન્સીને મર્યાદિત કરે છે
 - **ઇનપુટ ઓફ્સેટ કરેટ:** સમાન ઇનપુટ્સ હોવા છતાં આઉટપુટ એરર કરાવે છે

મેમરી ટ્રીક

“ભૂલો રદ કરવા રેશિયો જોઈએ”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

ઓપરેશનલ એમ્પલિકાયરનો મૂળભૂત બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

સ્ટેજ	કાર્ય
ડિફરન્શિયલ ઇનપુટ	ઇનપુટ્સ વર્ચેના તફાવતને સ્વીકારે અને એમ્પલિકાય કરે છે
હાઈ-ગેન ઇન્ટરમેડિયેટ	વોલ્ટેજ એમ્પલિક્ષન્શન પ્રદાન કરે છે
લેવલ શિફ્ટર	આઉટપુટ સ્ટેજ માટે DC લેવલ શિફ્ટ કરે છે
આઉટપુટ બફર	ઓછો આઉટપુટ ઇમ્પિન્સ પ્રદાન કરે છે

આફ્ટિં:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Inverting Input] --{-{-}{}}-- B[Differential Input Stage]
    C[Non-inverting Input] --{-{-}{}}-- B
    B --{-{-}{}}-- D[High{-}Gain Intermediate Stage]
    D --{-{-}{}}-- E[Level Shifter]
    E --{-{-}{}}-- F[Output Buffer]
    F --{-{-}{}}-- G[Output]
```

```
style B fill:#d4f0f0,stroke:#333
style D fill:#d4f0f0,stroke:#333
style E fill:#d4f0f0,stroke:#333
style F fill:#d4f0f0,stroke:#333
```

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

- ડિફરન્શિયલ ઇનપુટ સ્ટેજ: ડિફરન્શિયલ ઇનપુટને સિંગલ-એન્ડ આઉટપુટમાં કન્વર્ટ કરે છે
- હાઈ-ગેઇન સ્ટેજ: મોટાભાગનો ઓપન-લૂપ ગેઇન પ્રદાન કરે છે
- લેવલ શિફ્ટર: યોગ્ય આઉટપુટ ઓપરેશન માટે સિંગલ લેવલ શિફ્ટ કરે છે
- આઉટપુટ સ્ટેજ: કર્ટ ગેઇન અને ઓછો આઉટપુટ ઇમ્પિડન્સ પ્રદાન કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"ડિફ-એમ્પ ગેઇન શિફ્ટ આઉટ"

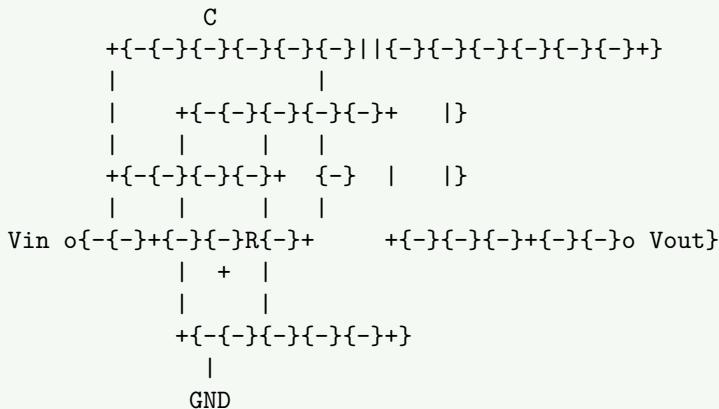
પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

ઇન્ટિગ્રેટર તરીકે ઓપરેશનલ ઓમ્પલીફાયરને વિગતવાર સમજાવો.

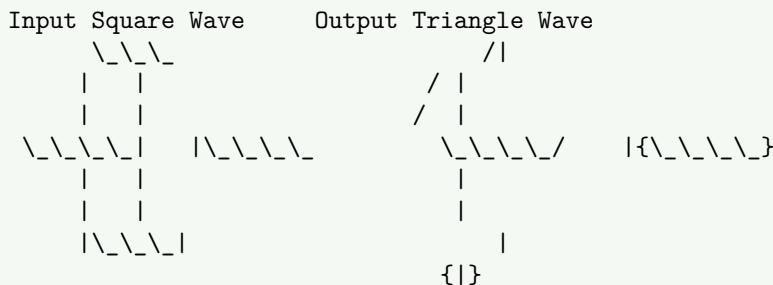
જવાબ

પરિમાણ	વર્ણન	સૂત્ર
સર્કિટ	ફિડબેકમાં કેપેસિટર સાથે ઓપ-એમ્પ	-
ટ્રાન્સફર ફુંક્શન	આઉટપુટ ઇનપુટના ઇન્ટિગ્રલને પ્રમાણસર	$V_o = -(1/RC)dt$
ફિક્વાન્સી રિસ્પોન્સ	લો-પાસ ફિલ્ટર તરીકે કાર્ય કરે છે	$ગેઇન = 1/(j\omega RC)$
ફેઝ શિફ્ટ	-90°	-

આફ્ટિં:



ઇનપુટ/આઉટપુટ વેવફોર્મ્સ:



- કાર્ય સિદ્ધાંત: કેપેસિટર સમય સાથે કરંટને ઇન્ટિગ્રેટ કરે છે
- ગાણિતિક આધાર: $V_o(t) = -(1/RC)(t)dt + V_o(0)$
- મર્યાદાઓ: કેપેસિટર લીકેજ, ઓપ-એમ્પ ઇનપુટ બાયસ કરંટ ડ્રિફ્ટ ઉત્પન્ન કરે છે
- અનુપ્રયોગો: વેવફોર્મ જનરેટર્સ, એનાલોગ કમ્પ્યુટર્સ, એક્ટિવ ફિલ્ટર્સ

મેમરી ટ્રીક

"સ્કવેર-ઇન ટ્રાયેંગાલ-આઉટ, RC સેટ્સ ઘ સ્લોપ"

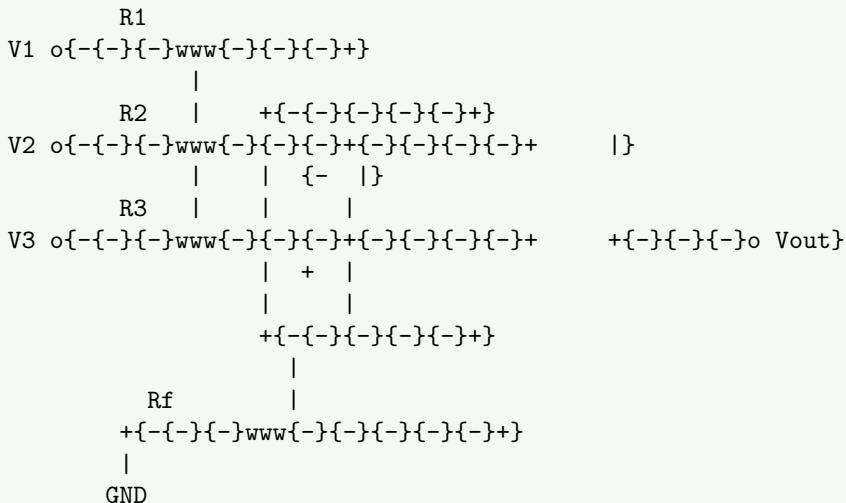
પ્રશ્ન 4(અ) અથવા [૩ ગુણ]

ઓપરેશનલ એમ્પલીફાયરને સમિંગ એમ્પલીફાયર તરીકે સમજાવો.

જવાબ

પરિમાળ	વર્ણન	સૂત્ર
સર્કિટ	સમાન ફીડબેક સાથે મલ્ટિપલ ઇનપુટ્સ	$V_o = -(R_1/R_{11} + R_1/R_{22} + \dots)$
સમાન રેસિસ્ટર્સ વેચેટેડ સમ	સરળ યોગ/સરેરાશ અલગ ઇનપુટ રેસિસ્ટર્સ	$V_o = -(V_1 + V_2 + \dots + V_n)$
ઇન્વર્ટિંગ	ઇનપુટ્સથી આઉટપુટ ઇન્વર્ટ થયેલો	$- (K_1 V_1 + K_2 V_2 + \dots + K_n V_n)$

આફ્ટિં:



- કાર્ય સિદ્ધાંત: દરેક ઇનપુટ સમિંગ જંક્શનમાં કરંટ યોગદાન આપે છે
- અનુપ્રયોગો: ઓડિયો મિક્સર્સ, સિથ્રલ પ્રોસેસિંગ, એનાલોગ કમ્પ્યુટર્સ
- વચ્ચેઅલ ગ્રાઉન્ડ: સમિંગ પોઇન્ટ લગભગ-શૂન્ય વોલ્ટેજ જાળવે છે
- વેરિએશન્સ: ઇનવર્ટિંગ, નોન-ઇનવર્ટિંગ અને ડિફરન્શિયલ સમર

મેમરી ટ્રીક

"ધણા ઇનપુટ, એક આઉટપુટ - બધું બેરેબાર"

પ્રશ્ન 4(બ) અથવા [4 ગુણ]

ઓપરેશનલ એમ્પલિફાયરના ઉપયોગો જણાવો.

જવાબ

અનુપ્રયોગ કેટેગરી	ઉદાહરણો
સિથ્રલ પ્રોસેસિંગ	એમ્પલિફાયર્સ, ફિલ્ટર્સ, બફર્સ
ગાણિતિક ઓપરેશન્સ	એડર્સ, સબટ્રૈક્ટર્સ, ઇન્ટિગ્રેટર્સ, ડિફરન્શિએટર્સ
વેવફોર્મ જનરેટર્સ	સાઇન, સ્કવર, ટ્રાયેંગલ, પલ્સ જનરેટર્સ
ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટેશન	ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટેશન એમ્પલિફાયર્સ, કરંટ-ટુ-વોલ્ટેજ કન્વર્ટર્સ
કોમ્પ્યુટર્સ	જીરો કોસિંગ ડિટેક્ટર્સ, વિન્ડો કોમ્પ્યુટર્સ
પ્રિસિજન રેકૉર્ડિફાયર્સ	કુલ-વેવ, હાઇ-વેવ રેકૉર્ડિફાયર્સ
વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર્સ	સિરીજ રેગ્યુલેટર્સ, શાંટ રેગ્યુલેટર્સ

આફ્ટર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Op{-Amp Applications}] --> B[Signal Processing]
    A --> C[Math Operations]
    A --> D[Waveform Generators]
    A --> E[Instrumentation]
    A --> F[Comparators]
    A --> G[Rectifiers]
    A --> H[Regulators]
```

```
{Highlighting}
```

```
{Shaded}
```

- લિનિયર અનુપ્રયોગો: એમ્પલિકેશન, ફિલ્ટરિંગ માટે લિનિયર રીજનમાં ઓપ-એમ્પ વાપરે છે
- નોન-લિનિયર અનુપ્રયોગો: કમ્પેરિઝન, લિમિટેશન માટે સેચુરેશન લક્ષણો વાપરે છે
- એનાલોગ કોમ્પ્યુટેશન: એનાલોગ સિગ્નલ પર ગાણિતિક ઓપરેશન્સ કરવા
- સિગ્નલ કન્ડિશનિંગ: એનાલોગ-ડુ-ડિજિટલ કન્વર્ટર માટે સિગ્નલ્સ અડેપ્ટ કરવા

મેમરી ટ્રીક

"SMWIG-CR: સિગ્નલ, મેથ, વેવ, ઇન્સ્ક્રુમેન્ટ, ગેટ, કન્વર્ટ, રેગ્યુલેટ"

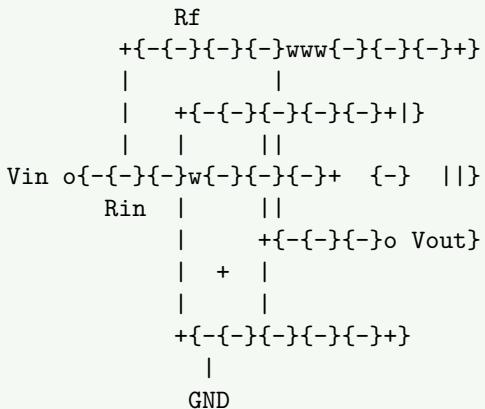
પ્રશ્ન 4(ક) અથવા [7 ગુણ]

ઓપરેશનલ એપ્લિકાયર ને ઇનવરટિંગ અને નોન-ઇનવરટિંગ એપ્લિકાયર તરીકે સમજાવો.

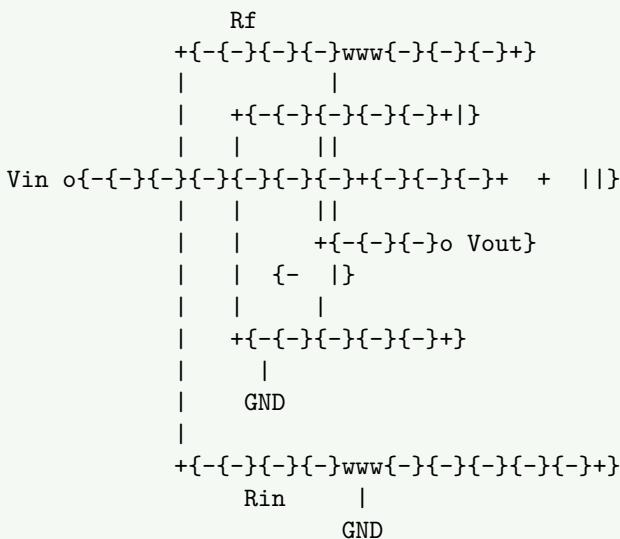
જવાબ

પરિમાણ	ઇનવર્ટિંગ એપ્લિકાયર	નોન-ઇનવર્ટિંગ એપ્લિકાયર
સર્કિટ કન્ફિગરેશન	નેગેટિવ ટર્મિનલ પર ઇનપુટ	પોઝિટિવ ટર્મિનલ પર ઇનપુટ
ગોઇન ફોર્મ્યુલા	$A = -R_f/R_{in}$	$A = 1 + R_f/R_{in}$
ઇનપુટ ઇમ્પિન્સ	$= R_{in}$	ખૂબ ઊંચી ($\approx 10^9 \text{ ohms}$)
ફેઝ શિફ્ટ	180°	0°
વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ	નેગેટિવ ઇનપુટ પર	લાગુ પડતું નથી

ઇન્વર્ટિંગ એમ્પલિકેશન:



નોન-ઇન્વર્ટિંગ એમ્પલિકેશન:



ઇન્વર્ટિંગ મોડ:

- ગેઇન સમીકરણ: $V_{out} = -(R_f/R_{in})$
- વર્ચુઅલ ગ્રાઉન્ડ: નેગેટિવ ઇનપુટ $\sim 0V$ પર જાળવવામાં આવે છે
- અનુપ્રયોગો: સિશ્રલ ઇન્વર્ટન, નિયંત્રિત ગેઇન, સમિંગ

નોન-ઇન્વર્ટિંગ મોડ:

- ગેઇન સમીકરણ: $V_{out} = (1 + R_f/R_{in})$
- લધૂતમ ગેઇન: હંમેશા ≥ 1
- અનુપ્રયોગો: બફરિંગ, ઊંચા ઇનપુટ ઇમ્પિન્સ સાથે વોલ્ટેજ એમ્પલિકેશન

મેમરી ટ્રીક

“ઇન્વર્ટ: નેગેટિવ ઇનપુટ લે, નોન-ઇન્વર્ટ: પોઝિટિવ સિશ્રલ લે”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

IC555 નું પિન વર્ણન આપો.

જવાબ

પિન નંબર	પિન નામ	વર્ણન
1	ગ્રાઉન્ડ	સર્કિટ ગ્રાઉન્ડ સાથે જોડાયેલ
2	ટ્રાંસિસ્ટોર	< 1/3 VCC હોય ત્યારે ટાઇમિંગ સાયકલ શરૂ કરે છે
3	આઉટપુટ	આઉટપુટ સિશ્રલ પ્રદાન કરે છે

4	રીસેટ	LOW હોય ત્યારે ટાઇમિંગ સમાપ્ત કરે છે
5	કંટ્રોલ વોલ્ટેજ	થ્રેશોલ્ડ વોલ્ટેજ એડજસ્ટ કરે છે
6	થ્રેશોલ્ડ	> 2/3 VCC હોય ત્યારે ટાઇમિંગ સાયકલ સમાપ્ત કરે છે
7	ડિસ્ચાર્જ	ટાઇમિંગ કેપેસિટર સાથે જોડાયેલ
8	VCC	પોઝિટિવ સાલાય વોલ્ટેજ (5-15V)

આફ્ટિન્:

```
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
8 |           | 7
+{--}{-}{-}+ VCC      | DISCHARGE +{--}{-}{-}+
|           |           |
7 |           | 6           |
+{--}{-}{-}+ DISCHARGE THRESHOLD +{--}{-}{-}+
|           |           |
6 |           | 5           |
+{--}{-}{-}+ THRESHOLD CONTROL +{--}{-}{-}+
|           |           |
5 |           | 4           |
+{--}{-}{-}+ CONTROL RESET +{--}{-}{-}+
|           |           |
4 |           | 3           |
+{--}{-}{-}+ RESET OUTPUT +{--}{-}{-}{-}+
|           |           |
3 |           | 2           |
+{--}{-}{-}+ OUTPUT TRIGGER +{--}{-}{-}{-}+
|           |           |
2 |           | 1           |
+{--}{-}{-}+ TRIGGER GND +{--}{-}{-}{-}+
|           |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
```

- ઇનપુટ પિન્સ: ટ્રિગર, રીસેટ, થ્રેશોલ્ડ, કંટ્રોલ વોલ્ટેજ
- આઉટપુટ પિન્સ: આઉટપુટ, ડિસ્ચાર્જ
- પાવર પિન્સ: VCC, ગ્રાઉન્ડ
- આંતરિક સ્ક્રક્ચર: કોમ્પોરેટર્સ, ફિલિપ-ફલોપ, ડિસ્ચાર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટરથી બનેલું છે

મેમરી ટ્રીક

"ગ્રાઉન્ડ ટ્રિગર આઉટપુટ રીસેટ કંટ્રોલ થ્રેશોલ્ડ ડિસ્ચાર્જ વોલ્ટેજ"

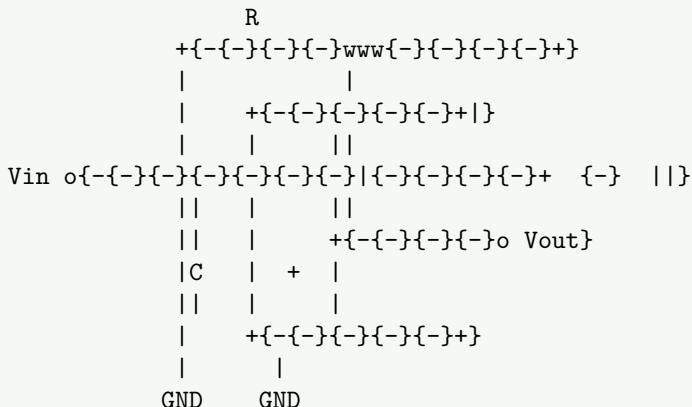
પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

દિફ્ફરેન્ચિયાટર તરીકે op-amp સમજાવો.

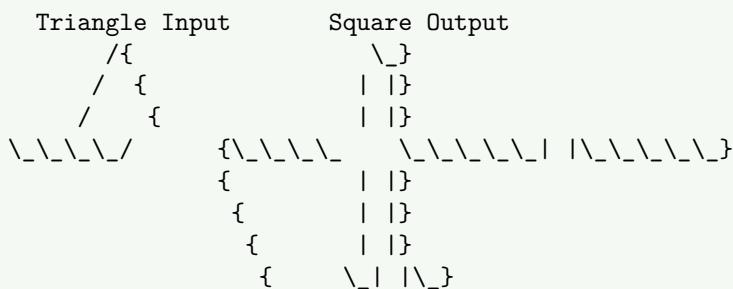
જવાબ

પરિમાળ	વર્ણન	સૂત્ર
સર્કિટ	ઇનપુટમાં કેપેસિટર સાથેનો ઓપ-એમ્પ	$V_o = -RC(dVi/dt)$
ટ્રાન્સફર ફંક્શન	આઉટપુટ પરિવર્તનના દરને પ્રમાણસર	$H(s) = -sRC$
ફિક્વાન્સી રિસ્પોન્સ	હાઈ-પાસ ફિલ્ટર તરીકે કાર્ય કરે છે	ગેઠન ફિક્વાન્સી સાથે વધે છે
ફૂઝ શિફ્ટ	+90°	-

આફ્ટિં:



ઇનપુટ/આઉટપુટ વેવફોર્મ્સ:



- કાર્ય સિદ્ધાંત: આઉટપુટ વોલ્ટેજ ઇનપુટના પરિવર્તન દરને પ્રમાણસર છે
- ગાણિતિક આધાર: $V_o = -RC(dV_{in}/dt)$
- વ્યવહારિક મર્યાદાઓ: ઉચ્ચ-આવૃત્તિના નોઇડી પ્રત્યે સંવેદનશીલ
- અનુપ્રયોગો: વેવફોર્મ જનરેશન, એજ ડિટેક્શન, રેટ-ઓફ-ચેન્જ ઇન્ડિકેટર

મેમરી ટ્રીક

"ડિફરન્શિએટર ડેરિવેટિભ્સ આપે - RC સ્પીડ નક્કી કરે"

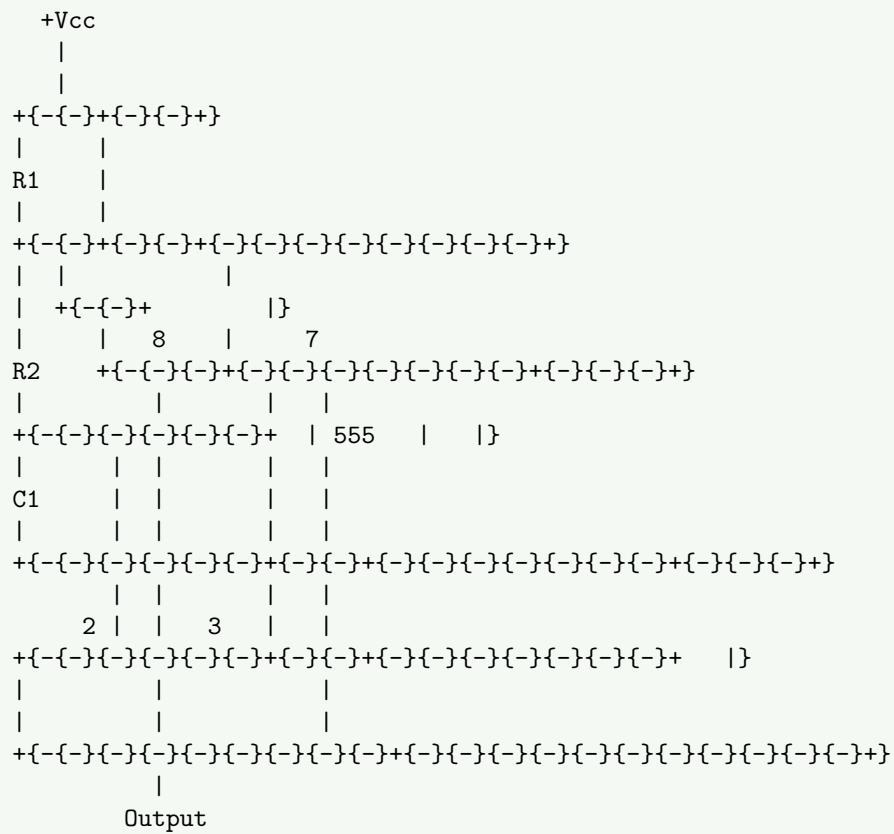
પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

IC 555 ને અસ્ટેબલ અને મોનોસ્ટેબલ મલ્ટિવાઇબ્લેટર તરીકે સમજાવો.

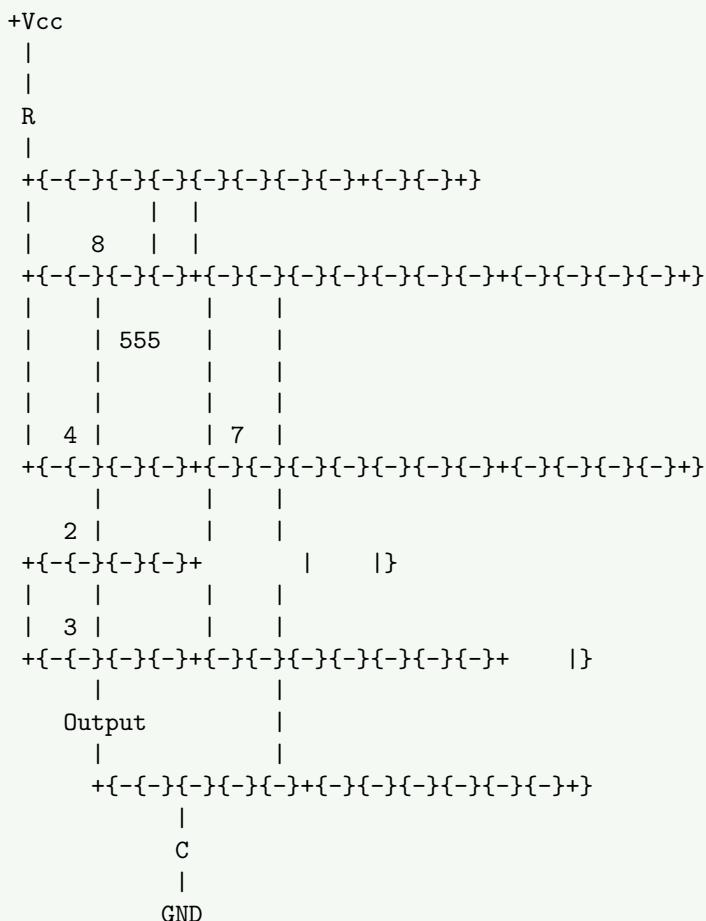
જવાબ

પરિમાણ	અસ્ટેબલ મલ્ટિવાઇબ્લેટર	મોનોસ્ટેબલ મલ્ટિવાઇબ્લેટર
વ્યાખ્યા	ફી-રનિંગ ઓસિલેટર	વન-શોટ પલ્સ જનરેટર
સ્ટેબલ સ્ટેટ્સ	કોઈ નહીં (સતત ઓસિલેટ)	એક સ્ટેબલ સ્ટેટ
ટાઇમિંગ	$T = 0.693(RA+2RB)C$	$T = 1.1RC$
ટ્રિગર	સેલ્ફ-ટ્રિગારિંગ	બાધ્ય ટ્રિગરની જરૂર
આઉટપુટ	સતત સ્કવેર વેવ	ફિક્સ્ડ પહોળાઈનો સિંગલ પલ્સ

અસ્ટેબલ સક્રિટ:



મોનોસ્ટેબલ સક્રિટ:



અસ્ટેબલ ઓપરેશન:

- કાર્ય: કેપેસિટર RA+RB મારફત ચાર્જ થાય છે અને RB મારફત ડિસ્ચાર્જ થાય છે

- જ્યુટી સાયકલ: RA અને RB ના થોળ્ય પરસંદગીથી એડજસ્ટ કરી શકાય છે
- ફિક્વાન્સી: $f = 1.44 / ((RA+2RB)C)$
- અનુપ્રયોગો: LED ફલેશર્સ, ટોન જનરેટર્સ, કલોક પલ્સ જનરેટર્સ

મોનોસ્ટેબલ ઓપરેશન:

- કાર્ય: પિન 2 પર ફોલિંગ એજથી ટ્રિગર થાય છે, સમય T માટે HIGH આઉટપુટ આપે છે
- સમય અવધિ: $T = 1.1RC$
- અનુપ્રયોગો: ટાઇમ ડિલ્યુ, પલ્સ વિડ્યુલાશન, ડિબાઉન્સિંગ

મેમરી ટ્રીક

"અસ્ટેબલ હંમેશાં બદલે, મોનોસ્ટેબલ એક પલ્સ બનાવે"

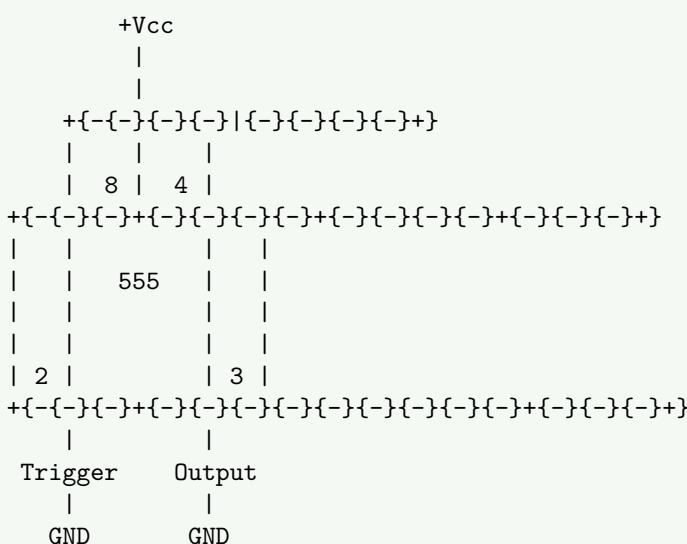
પ્રશ્ન 5(અ) અથવા [૩ ગુણ]

IC555 ને બાયસ્ટેબલ માલિતિવાયબરેટર તરીકે સમજાવો.

જવાબ

પરિમાણ	વર્ણન
વ્યાખ્યા	બે સ્ટેબલ સ્ટેટ્સ ધરાવતી ફિલેપ-ફ્લોપ સર્કિટ
ટ્રિગારિંગ	ટ્રિગર પિન (2) દ્વારા SET, રીસેટ પિન (4) દ્વારા RESET
સ્ટેબલ સ્ટેટ્સ	બે (HIGH અથવા LOW)
સમય અવધિ	ટાઇમિંગ ઘટકોની જરૂર નથી

આકૃતિ:



ટ્રિગ ટેબલ:

ટ્રિગર (પિન 2)	રીસેટ (પિન 4)	આઉટપુટ (પિન 3)
< 1/3 VCC	HIGH	HIGH
> 1/3 VCC	HIGH	No change
Any	LOW	LOW

- SET ઓપરેશન: ટ્રિગર પિન 1/3 VCC કરતાં નીચે જાય ત્યારે થાય છે
- RESET ઓપરેશન: રીસેટ પિન LOW ખોચવામાં આવે ત્યારે થાય છે
- અનુપ્રયોગો: લેચિંગ સ્વિચ, મેમરી એલિમેન્ટ્સ, ફિલેપ-ફ્લોપ્સ
- લક્ષણો: ટાઇમિંગ ઘટકો (R, C) ની જરૂર નથી

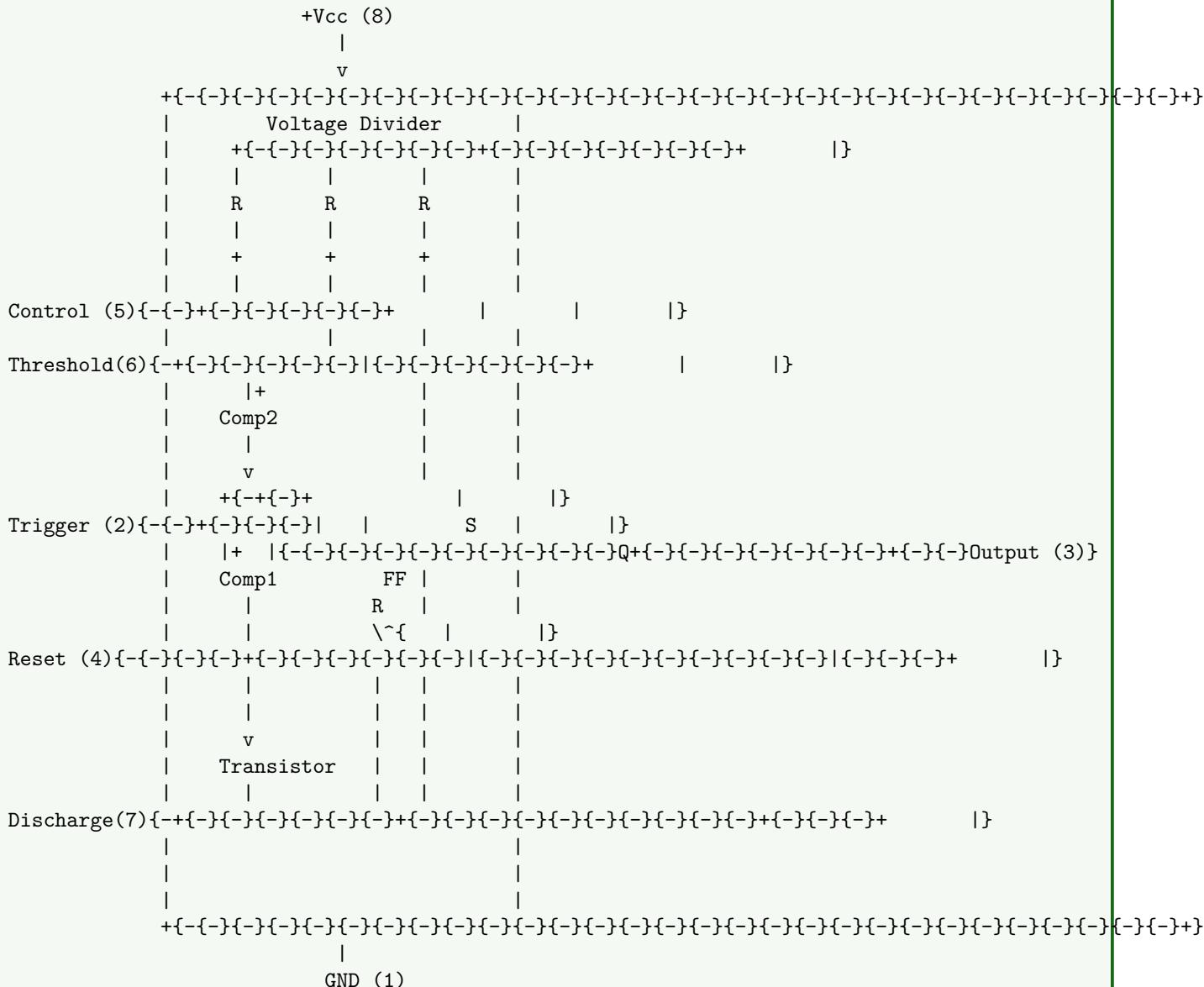
પ્રશ્ન 5(બ) અથવા [4 ગુણ]

આંતરિક બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે IC555 ની મૂળભૂત કામગીરી સમજાવો.

જવાબ

બ્લોક	કાર્ય
કોમ્પ્રેટર્સ	ટ્રિગર અને શ્રેષ્ઠોલ્ડ વોલ્ટેજનું મોનિટરિંગ કરે છે
ફિલપ-ફલોપ	આઉટપુટ સ્ટેટને નિયંત્રિત કરે છે
ડિસ્ચાર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટર	ટાઇમિંગ કેપેસિટરને ડિસ્ચાર્જ કરે છે
વોલ્ટેજ ડિવાઇડર	રેફરન્સ વોલ્ટેજ સ્થાપિત કરે છે

આંતરિક બ્લોક ડાયાગ્રામ:



મુનિભૂત ઓપરેશન:

- વોલ્ટેજ ડિવાઇડર: 2/3 VCC અને 1/3 VCC રેફરન્સ પોઇન્ટ્સ બનાવે છે
 - કોમ્પ્યુટર 1: પિન 2, 1/3 VCC થી નીચે જાય ત્યારે ટ્રિગર થાય છે
 - કોમ્પ્યુટર 2: પિન 6, 2/3 VCC થી ઉપર જાય ત્યારે રીસેટ થાય છે
 - ક્લિપ-ફ્લોપ: કોમ્પ્યુટર ઇનપુટ્સના આધારે આઉટપુટ સ્ટેટને નિયંત્રિત કરે છે
 - ડિસ્ચર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટર: આઉટપુટ LOW હોય ત્યારે પિન 7ને ગ્રાઉન્ડ સાથે જોડે છે
 - વર્સોટિવિટી: માણિપુલ મોડ્સમાં કોન્ફિગર કરી શકાય છે (અરટેબલ, મોનોસ્ટેબલ, બાયસ્ટેબલ)
 - ટાઇમિંગ પ્રિસિજન: બાયસ RC ઘટકો દ્વારા નક્ષી થાય છે
 - વિશાળ સાલાહ રેઝન્ઝ: 4.5V થી 16V સંધી કાર્ય કરે છે

ਮੇਮਰੀ ਡ੍ਰੀਕ

“કોમ્પ્યુટર્સ કંટોલ ફિલપ-ફલોપ ફોર ટાઇમિંગ”

પ્રશ્ન 5(ક) અથવા [7 ગુણ]

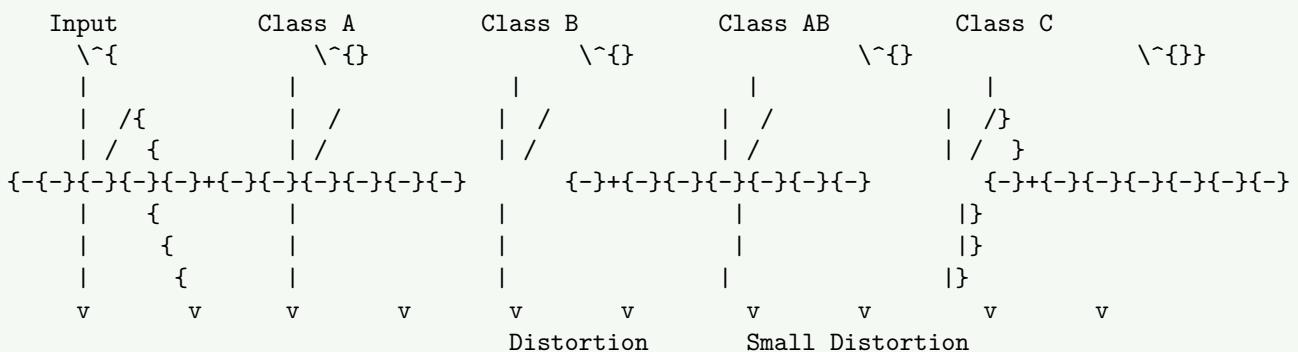
વર્ગ A, કલાસ B, કલાસ C અને કલાસ AB પાવર એમ્પલીક્યુયરને તેમના Q પોઇન્ટ સ્થાનના આધારે લોડ લાઇન પર, રેખાકૃતિ સાથે કેવી રીતે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે તે સમજાવો.

એમ્પલિકેશર ક્લાસ	Q-પોઇન્ટ સ્થાન	કન્ડક્શન અંગલ	કાર્યક્ષમતા
ક્લાસ A	લોડ લાઇનના કેન્દ્રમાં	360°	25-30%
ક્લાસ B	કટ-ઓફ પોઇન્ટ	180°	78.5%
ક્લાસ AB	કટ-ઓફથી થોડું ઉપર	180° – 360°	50-78.5%
ક્લાસ C	કટ-ઓફથી નીચે	<180°	>80%

ડાયાગ્રામ લોડ લાઇન:



ઇનપુટ/આઉટપુટ વેવફોર્મ્સ:



ક્લાસ A લક્ષણો:

- Q-પોઇન્ટ: લોડ લાઇનના કેન્દ્રમાં
- બાયસ: સમગ્ર સાયકલ માટે કંડક્શન જાળવવા માટે ફિક્સડ બાયસ
- લિનિયરિટી: ઉત્કૃષ્ટ લિનિયરિટી, ન્યૂનતમ ડિસ્ટોર્શન
- કાર્યક્ષમતા: નબળી (25-30%)

ક્લાસ B લક્ષણો:

- Q-પોઇન્ટ: કટાઓફ પોઇન્ટ પર
- બાયસ: કટાઓફ પર બાયસ, દરેક ડિવાઇસ અર્ધા-સાયકલ માટે કંડક્ટ કરે છે
- ડિસ્ટોર્શન: ઝોરો-કોસિંગ પર કોસાઓવર ડિસ્ટોર્શન
- કાર્યક્ષમતા: સારી (78.5% સૈદ્ધાંતિક)

ક્લાસ AB લક્ષણો:

- Q-પોઇન્ટ: કટાઓફથી થોડું ઉપર
- બાયસ: કોસાઓવર ડિસ્ટોર્શન દૂર કરવા માટે નાનો બાયસ કરેં
- લિનિયરિટી: A અને B વચ્ચે સારો સમાધાન
- કાર્યક્ષમતા: મધ્યમ (50-78.5%)

ક્લાસ C લક્ષણો:

- Q-પોઇન્ટ: કટાઓફથી નીચે
- બાયસ: અર્ધા-સાયકલથી ઓછા માટે કંડક્ટ કરે છે
- ડિસ્ટોર્શન: ગંભીર ડિસ્ટોર્શન, ત્યુન સર્કિટની જરૂર
- કાર્યક્ષમતા: ઉત્કૃષ્ટ (>80%)

મેમરી ટ્રીક

“કન્દ્રથી ઉપર, કન્દ્રથી નીચે, કટ-ઓફ પોઇન્ટ, નીચે બિલકુલ - ABCD કમ Q-પોઇન્ટ સ્થાન માટે”