

# Linear Integrated Circuit (4341105) - Summer 2024 Solution

Milav Dabgar

June 15, 2024

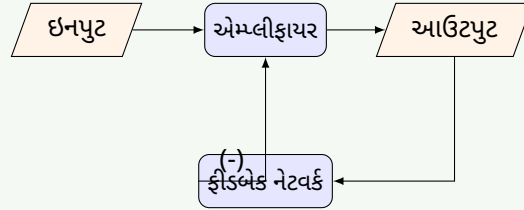
## પ્રશ્ન 1 [a ગુણ]

૩ પોઝિટિવ અને નેગેટિવ ફીડબેક વચ્ચેનો તફાવત ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

જવાબ

પેરા-મીટર	નેગેટિવ ફીડબેક	પોઝિટિવ ફીડબેક
સિગ્નલ	આઉટપુટ સિગ્નલ ઇનપુટમાં વિરુદ્ધ ફેઝમાં આપવામાં આવે છે (180°)	આઉટપુટ સિગ્નલ ઇનપુટમાં સમાન ફેઝમાં આપવામાં આવે છે (0°)
ગેઇન	ઘટે છે	વધે છે
સ્થિરતા	સુધરે છે	ઘટે છે
ઉપયોગ	એમ્પ્લીફાયર્સ	ઓસિલેટર્સ

ડાયાગ્રામ:



ફીડબેક ડાયાગ્રામ

મેમરી ટ્રીક

"Negative Needs Stability, Positive Produces Oscillations"

## પ્રશ્ન 1 [b ગુણ]

૪ એમ્પ્લીફાયરના ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ પર નેગેટિવ ફીડબેકની અસર સમજાવો.

## જવાબ

ફીડબેકનો પ્રકાર	ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ પર અસર	સૂત્ર
વોલ્ટેજ સીરીઝ	વધે છે	$Z_{in-f} = Z_{in}(1 + A\beta)$
કરંટ સીરીઝ	વધે છે	$Z_{in-f} = Z_{in}(1 + A\beta)$
વોલ્ટેજ શંટ	ઘટે છે	$Z_{in-f} = Z_{in}/(1 + A\beta)$
કરંટ શંટ	ઘટે છે	$Z_{in-f} = Z_{in}/(1 + A\beta)$

- **સીરીઝ ફીડબેક:** જ્યારે ફીડબેક સિગ્નલ ઇનપુટ સાથે સીરીઝમાં હોય, ત્યારે ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ વધે છે.
- **શંટ ફીડબેક:** જ્યારે ફીડબેક સિગ્નલ ઇનપુટ સાથે પેરેલલમાં હોય, ત્યારે ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ ઘટે છે.

## મેમરી ટ્રીક

“Series Soars, Shunt Shrinks”

## પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 નેગેટિવ ફીડબેકના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

## જવાબ

ફાયદા	ગેરફાયદા
ગેઇન સ્થિર કરે છે	કુલ ગેઇન ઘટે છે
બેન્ડવિડ્થ વધારે છે	વધારાના ઘટકોની જરૂર પડે છે
ડિસ્ટોર્શન ઘટાડે છે	જો ડિઝાઇન બરાબર ન હોય તો ઓસિલેશન થઈ શકે છે
નોઈઝ ઘટાડે છે	
ઇનપુટ/આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ સુધારે છે	
તાપમાન સંવેદનશીલતા ઘટાડે છે	

## મેમરી ટ્રીક

“Stability Grows As Gain Drops”

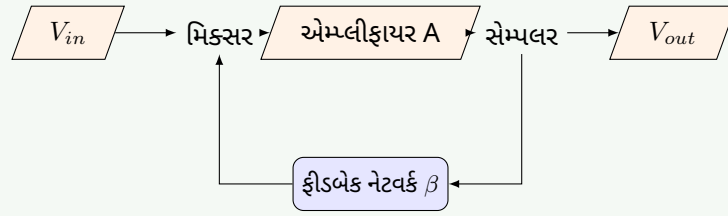
## પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 વોલ્ટેજ સીરીઝ ફીડબેક એમ્પ્લીફાયર બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે વિગતવાર સમજાવો અને પ્રેક્ટિકલ વોલ્ટેજ સીરીઝ ફીડબેક સર્કિટ દોરો.

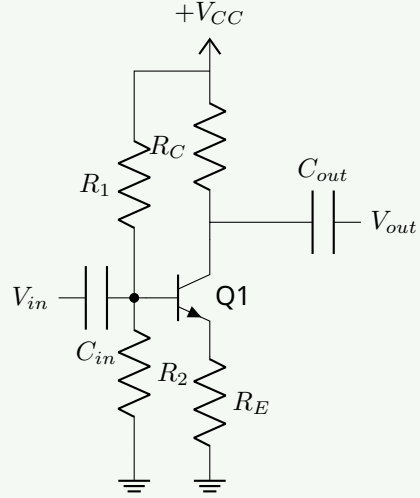
## જવાબ

પેરામીટર	વોલ્ટેજ સીરીઝ ફીડબેકમાં અસર
ઇનપુટ સિગ્નલ	વોલ્ટેજ
ફીડબેક સિગ્નલ	વોલ્ટેજ
ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ	વધે છે
આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ	ઘટે છે
ગેઇન સ્થિરતા	સુધારે છે

બ્લોક ડાયાગ્રામ:



પ્રેક્ટિકલ સર્કિટ:



મેમરી ટ્રીક

"Voltage Series - Impedance In Up, Out Down"

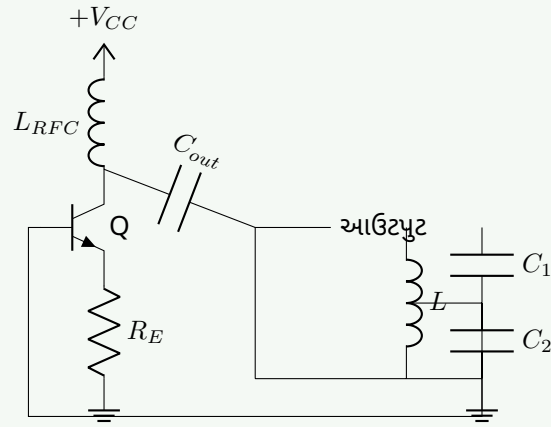
## પ્રશ્ન 2 [a ગુણ]

3 કોલપીટ્સ ઓસીલેટર સર્કિટ પર ટૂંક નોંધ લખો.

જવાબ

ઘટક	કાર્ય
LC ટેન્ક	ઓસિલેશન ફ્રીક્વન્સી નક્કી કરે છે
કેપેસિટીવ ડિવાઇડર	ફીડબેક આપે છે
એક્ટિવ ડિવાઇડર	ગેઇન પૂરું પાડે છે

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



• ફ્રીક્વન્સી:  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}}}$

મેમરી ટ્રીક

"Colpitts Contains Capacitive divider"

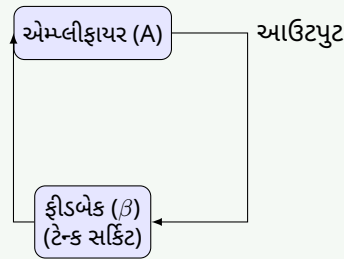
## પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 ઓસીલેટરની જરૂરિયાત સમજાવો. i) બાર્કહાઉસેન ક્રાઇટેરિયા. ii) ટેન્ક સર્કિટ. iii) એમ્પ્લીફાયર.

જવાબ

જરૂરિયાત	કાર્ય	સમજૂતી
બાર્કહાઉસેન ક્રાઇટેરિયા	સતત ઓસિલેશનની ખાતરી	લૂપ ગેઇન $ A\beta  = 1$ , ફેઝ શિફ્ટ $0^\circ$ કે $360^\circ$
ટેન્ક સર્કિટ	ફ્રીક્વન્સી નક્કી કરે	રેઝોનન્ટ LC સર્કિટ જે એનર્જી સ્ટોર કરે છે
એમ્પ્લીફાયર	ગેઇન પૂરું પાડે	સર્કિટ લોસ ભરપાઈ કરે છે

બ્લોક ડાયાગ્રામ:



બાર્કહાઉસેન:  $|A\beta| = 1, \angle A\beta = 0^\circ/360^\circ$

મેમરી ટ્રીક

"BAT - Barkhausen Amplifies Tank"

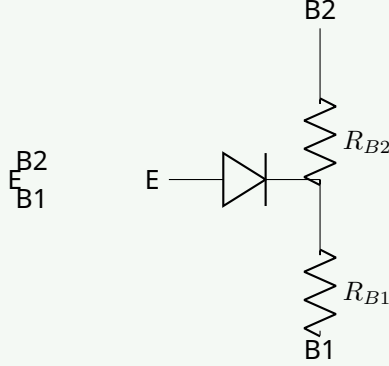
## પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 UJT નું સ્ટ્રક્ચર, કાર્ય અને V-I કેરેક્ટરિસ્ટિક્સ સમજાવો.

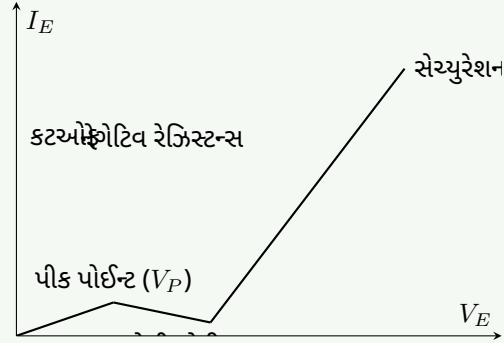
### જવાબ

- **સ્ટ્રક્ચર:** સિલિકોન બાર જેમાં બે બેઝ ( $B_1, B_2$ ) અને એક P-type એમિટર ( $E$ ) હોય છે.
- **કાર્ય:** જ્યારે એમિટર વોલ્ટેજ  $V_E > \eta V_{BB}$  થાય, ત્યારે PN જંક્શન ફોરવર્ડ બાયસ થાય છે અને  $R_{B1}$  ઘટે છે (નેગેટિવ રેઝિસ્ટન્સ).
- **eta ( $\eta$ ):** ઇન્ટ્રિન્સિક સ્ટેન્ડબોક્ષ રેશિયો.

સિમ્બોલ અને સર્કિટ:



V-I કેરેક્ટરિસ્ટિક્સ:



### મેમરી ટ્રીક

"UJT Peaks Then Valleys - Negative Resistance Rules"

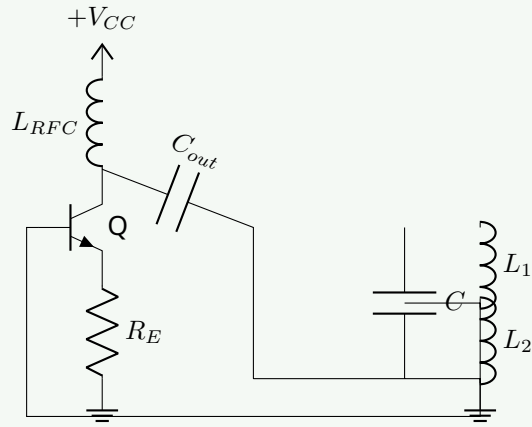
## પ્રશ્ન 2 [a ગુણ]

3 હાઈલી ઓસીલેટરના ક્ષાયદા, ગેરક્ષાયદા અને ઉપયોગો જણાવો.

### જવાબ

ક્ષાયદા	ગેરક્ષાયદા	ઉપયોગો
સરળ ટ્યુનિંગ	મોટા ઇન્ડક્ટર્સ	RF જનરેટર્સ
વાઈડ ફ્રીક્વન્સી રેન્જ	મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ અસર	રેડિયો રિસીવર્સ
સરળ ડિઝાઇન	હાઈ ફ્રીક્વન્સી પર મુશ્કેલ	ટેલિકોમ્યુનિકેશન

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



• ફ્રીક્વન્સી:  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1+L_2)C}}$

મેમરી ટ્રીક

"Hartley Has tapped Inductor"

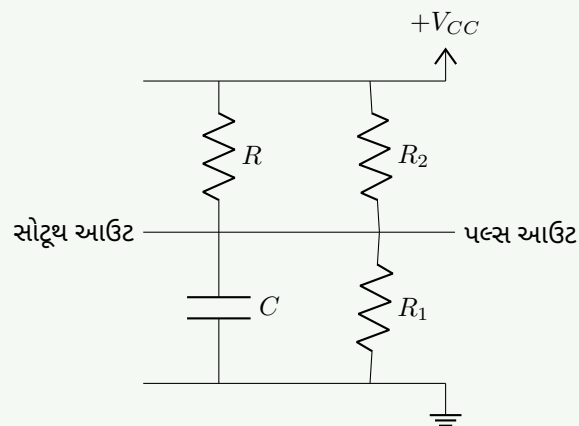
## પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 રિલેક્સેશન ઓસીલેટર તરીકે UJT સમજાવો.

જવાબ

ઘટક	કાર્ય
UJT	સ્વીચિંગ આપે છે
કેપેસિટર	ટાઈમિંગ માટે
રેઝિસ્ટર	ચાર્જિંગ રેટ કંટ્રોલ કરે છે
આઉટપુટ	સોટ્રથ વેવફોર્મ

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



- કાર્ય: કેપેસિટર R દ્વારા ચાર્જ થાય છે. જ્યારે  $V_C = V_P$  થાય ત્યારે UJT ઓન થાય છે અને C ડિસ્ચાર્જ થાય છે.
- ફ્રીક્વન્સી:  $f \approx \frac{1}{RC \ln(1/(1-\eta))}$

## મેમરી ટ્રીક

"Charge-Fire-Repeat - Sawtooth's Beat"

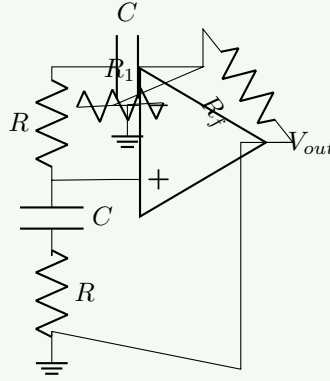
## પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 વિએન બ્રીજ ઓસીલેટરનું કાર્ય આકૃતિ સાથે સમજાવો; તેના ફાયદા, ગેરફાયદા અને ઉપયોગો જણાવો.

## જવાબ

- રચના: ફીડબેક માટે RC બ્રીજ નેટવર્ક વાપરે છે. નોન-ઇન્વર્ટિંગ એમ્પ્લીફાયર વાપરે છે.
- શરતો:  $f = \frac{1}{2\pi RC}$ , ગેઇન  $A \geq 3$ .
- ફેઝ: કુલ ફેઝ શિફ્ટ  $0^\circ$  હોય છે.

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



ફાયદા	ગેરફાયદા
હાઈ ફ્રીક્વન્સી સ્થિરતા	લિમિટેડ ફ્રીક્વન્સી રેન્જ
ઓછું ડિસ્ટોર્શન	એમ્પ્લીટ્યુડ સ્થિરતા જરૂરી
સરળ RC ઘટકો	ઘટક વેલ્યુ સેન્સિટિવ
ટ્યુનિંગ સરળ	ઓસિલેશન શરૂ કરવું મુશ્કેલ

## મેમરી ટ્રીક

"Wien Works at  $R1C1=R2C2$  frequency"

## પ્રશ્ન 3 [a ગુણ]

3 પાવર એમ્પ્લીફાયરનું વર્ગીકરણ આપો.

## જવાબ

વર્ગીકરણ આધાર	પ્રકારો
કન્ડક્શન એંગલ	Class A ( $360^\circ$ ), B ( $180^\circ$ ), AB ( $180^\circ$ - $360^\circ$ ), C ( $< 180^\circ$ )
રચના	સિંગલ-એન્ડેડ, પુશ-પુલ, કોમ્પ્લિમેન્ટરી
કપલિંગ	RC કપલડ, ટ્રાન્સફોર્મર કપલડ, ડાયરેક્ટ કપલડ

## મેમરી ટ્રીક

"A All-time, B Bisects, AB Almost-Bisects, C Cuts-more"

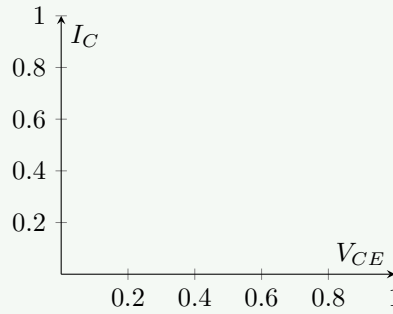
## પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 ક્લાસ A પાવર એમ્પ્લીફાયર સમજાવો.

## જવાબ

પેરામીટર	ક્લાસ A એમ્પ્લીફાયર
કન્ડક્શન એંગલ	360° (સંપૂર્ણ સાયકલ)
Q-પોઇન્ટ	લોડ લાઇનની મધ્યમાં
કાર્યક્ષમતા	ઓછી (25-30% પ્રેક્ટિકલ, 50% મહત્તમ)
ડિસ્ટોર્શન	ખૂબ ઓછું (હાઇ ફિડેલિટી)

લોડ લાઇન ડાયાગ્રામ:



## મેમરી ટ્રીક

"Class A - Always conducting, All cycle"

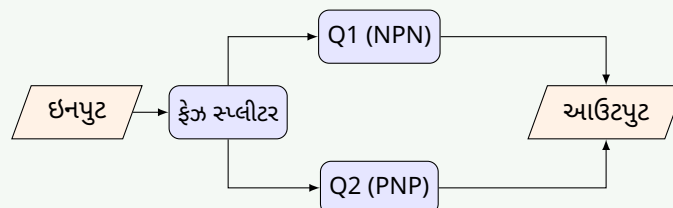
## પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 પુશ-પુલ એમ્પ્લીફાયર્સનો સિદ્ધાંત સમજાવો અને ક્લાસ B પુશ-પુલ એમ્પ્લીફાયર પર ટૂંક નોંધ લખો.

## જવાબ

- સિદ્ધાંત: બે એક્ટિવ ડિવાઇસ વાપરે છે જે વિરુદ્ધ ફેઝમાં ડ્રાઇવ થાય છે. એક પુશ કરે છે, બીજું પુલ કરે છે.
- ક્લાસ B પુશ-પુલ: કટઓફ પર બાયસ થયેલ. ટ્રાન્ઝિસ્ટર 1 પોઝિટિવ હાફ માટે, ટ્રાન્ઝિસ્ટર 2 નેગેટિવ હાફ માટે કન્ડક્ટ કરે છે.

બ્લોક ડાયાગ્રામ:



ફાયદા અને ગેરફાયદા:



- કાર્યક્ષમતા: ઊંચી ( 78.5%).
- હાર્મોનિક્સ: ઈવન હાર્મોનિક્સ કેન્સલ થાય છે.
- સમસ્યા:  $V_{BE}$  ડ્રોપને કારણે ક્રોસઓવર ડિસ્ટોર્શન.

#### મેમરી ટ્રીક

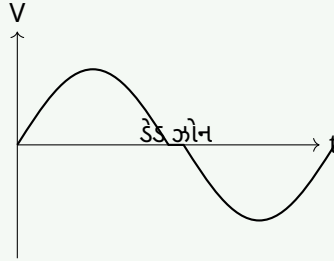
"Push-Pull: Pair Processes alternate Pulses"

### પ્રશ્ન ૩ [a ગુણ]

૩ પુશ-પુલ એમ્પ્લીફાયરમાં ક્રોસઓવર ડિસ્ટોર્શન ચર્ચો. તે કેવી રીતે દૂર કરી શકાય?

#### જવાબ

- સમસ્યા: ક્લાસ B માં ટ્રાન્ઝિસ્ટરને ઓન થવા  $\approx 0.7V$  જોઈએ.  $-0.7V$  થી  $+0.7V$  વચ્ચેનું સિગ્નલ એમ્પ્લીફાય થતું નથી, જે ડેડ ઝોન બનાવે છે.
  - અસર: વેવફોર્મના ઝીરો-ક્રોસિંગ પર ડિસ્ટોર્શન.
- વેવફોર્મ:



- નિવારણ: ક્લાસ AB ઓપરેશન વાપરો. ડાયોડ્સ અથવા રેઝિસ્ટર્સ વડે પ્રી-બાયસિંગ કરો.

#### મેમરી ટ્રીક

"Cross to Class AB Smooths the Gap"

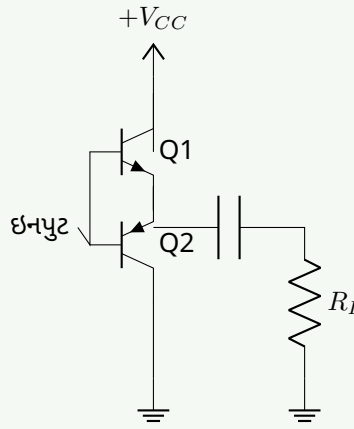
### પ્રશ્ન ૩ [b ગુણ]

૪ કોમ્પ્લિમેન્ટરી સિમેટ્રી પુશ-પુલ એમ્પ્લીફાયર સમજાવો.

#### જવાબ

- ખ્યાલ: મેચડ NPN અને PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર પેર વાપરે છે.
- કાર્ય: NPN પોઝિટિવ હાફ માટે, PNP નેગેટિવ હાફ માટે કન્ડક્ટ કરે છે.
- ફાયદો: ફેઝ સ્પ્લિટર ટ્રાન્સફોર્મરની જરૂર નથી.

સર્કિટ:



મેમરી ટ્રીક

"NPN Pulls-up, PNP Pulls-down"

### પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 ક્લાસ B પુશ-પુલ એમ્પ્લીફાયરની કાર્યક્ષમતાનું સમીકરણ તારવો.

જવાબ

- ઇનપુટ પાવર ( $P_{DC}$ ): સપ્લાયમાંથી કુલ કરંટ  $I_{dc} = \frac{2I_m}{\pi}$ .

$$P_{DC} = V_{CC} \times I_{dc} = \frac{2V_{CC}I_m}{\pi}$$

- આઉટપુટ પાવર ( $P_{AC}$ ): RMS વેલ્યુ  $V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$ ,  $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ .

$$P_{AC} = V_{rms}I_{rms} = \frac{V_mI_m}{2}$$

- કાર્યક્ષમતા ( $\eta$ ):

$$\eta = \frac{P_{AC}}{P_{DC}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{V_mI_m/2}{2V_{CC}I_m/\pi} \times 100\% = \frac{\pi}{4} \frac{V_m}{V_{CC}} \times 100\%$$

- મહત્તમ કાર્યક્ષમતા: જ્યારે  $V_m = V_{CC}$ ,

$$\eta_{max} = \frac{\pi}{4} \times 100\% \approx 78.5\%$$

મેમરી ટ્રીક

"Pi-over-4 gives 78.5% - Class B's best"

### પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 વ્યાખ્યા આપો: (i) CMRR (ii) સ્લ્યુ રેટ (iii) ઇનપુટ ઓફસેટ કરંટ.

## જવાબ

પેરામીટર	વ્યાખ્યા	સામાન્ય મૂલ્ય
CMRR	ડિફરન્શિયલ ગેઇન અને કોમન મોડ ગેઇનનો ગુણોત્તર ( $A_d/A_{cm}$ ).	90 dB
સ્લ્યુ રેટ	આઉટપુટ વોલ્ટેજના ફેરફારનો મહત્તમ દર ( $dV_o/dt$ ).	0.5 V/ $\mu$ s
ઇનપુટ ઓફસેટ કરંટ	બેઝ કરંટનો તફાવત ( $ I_{B1} - I_{B2} $ ).	20-200 nA

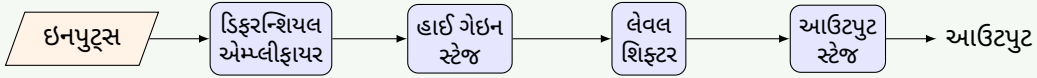
## મેમરી ટ્રીક

"Cancelling Mistakes Requires Ratios"

## પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 ઓપરેશનલ એમ્પ્લીફાયરનો બેઝિક બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

## જવાબ



- ડિફરન્શિયલ એમ્પ: ઉચ્ચ ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ, નોઈઝ રિજેક્શન.
- હાઈ ગેઇન: વોલ્ટેજ ગેઇન આપે છે.
- લેવલ શિફ્ટર: DC લેવલ શૂન્ય પર સેટ કરે છે.
- આઉટપુટ સ્ટેજ: નીચું આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ, કરંટ ડ્રાઈવ.

## મેમરી ટ્રીક

"Diff-Amp Gain Shift Out"

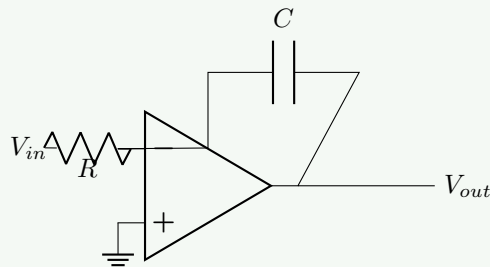
## પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 ઓપરેશનલ એમ્પ્લીફાયર ઇન્ટીગ્રેટર તરીકે વિગતવાર સમજાવો.

## જવાબ

- કાર્ય: આઉટપુટ ઇનપુટનું સમય-સંકલન છે.
- સમીકરણ:  $V_{out} = -\frac{1}{RC} \int V_{in} dt$ .
- ઘટકો: ઇનપુટમાં રેઝિસ્ટર, ફીડબેકમાં કેપેસિટર.

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



વેવફોર્મ્સ: સ્કવેર વેવ ઇનપુટ → ટ્રાયેન્ગ્યુલર વેવ આઉટપુટ.

## મેમરી ટ્રીક

“Square-In Triangle-Out, RC sets the Slope”

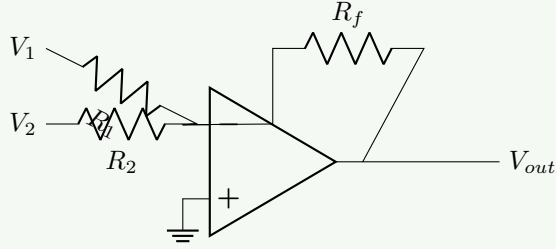
## પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 ઓપરેશનલ એમ્પ્લીફાયર સમિંગ એમ્પ્લીફાયર તરીકે સમજાવો.

## જવાબ

- કાર્ય: અનેક ઇનપુટ વોલ્ટેજ નો સરવાળો કરે છે.
- સમીકરણ:  $V_{out} = -(\frac{R_f}{R_1} V_1 + \frac{R_f}{R_2} V_2 + \dots)$ .

સર્કિટ:



## મેમરી ટ્રીક

“Many Inputs, One Output - Sum It All”

## પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 ઓપરેશનલ એમ્પ્લીફાયરના ઉપયોગો જણાવો.

## જવાબ

- લીનિયર: એડર, સબટ્રેક્ટર, ઇન્ટીગ્રેટર, ડિફરન્શિયેટર, ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટેશન એમ્પ.
- નોન-લીનિયર: કમ્પેરેટર, સ્મિટ ટ્રિગર, રેક્ટિફાયર, લોગ એમ્પ્લીફાયર.
- વેવફોર્મ જનરેશન: ઓસિલેટર, મલ્ટિવાઈબ્રેટર.
- એક્ટિવ ફિલ્ટર્સ: લો પાસ, હાઈ પાસ, બેન્ડ પાસ ફિલ્ટર્સ.

## મેમરી ટ્રીક

“SMWIG-CR: Signal, Math, Wave, Instrument, Gate, Convert, Regulate”

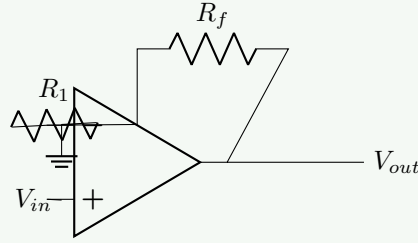
## પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 ઓપ-એમ્પ ઇન્વર્ટિંગ અને નોન-ઇન્વર્ટિંગ એમ્પ્લીફાયર તરીકે સમજાવો.

## જવાબ

ઇન્વર્ટિંગ એમ્પ્લીફાયર	નોન-ઇન્વર્ટિંગ એમ્પ્લીફાયર
ઇનપુટ ઇન્વર્ટિંગ ટર્મિનલ પર (-)	ઇનપુટ નોન-ઇન્વર્ટિંગ ટર્મિનલ પર (+)
ફેઝ શિફ્ટ $180^\circ$	ફેઝ શિફ્ટ $0^\circ$
ગેઇન $A_v = -R_f/R_1$	ગેઇન $A_v = 1 + R_f/R_1$
ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ $\approx R_1$	ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ $\approx \infty$

નોન-ઇન્વર્ટિંગ સર્કિટ:



## મેમરી ટ્રીક

"Invert: Negative is Input, Non-invert: Positive gets signal"

## પ્રશ્ન 5 [a ગુણ]

3 IC555 નું પીન ડિસ્ક્રિપ્શન આપો.

## જવાબ

પીન	નામ	કાર્ય
1	GND	ગ્રાઉન્ડ
2	ટ્રિગર	ટાઇમિંગ શરૂ કરે ( $< 1/3V_{CC}$ )
3	આઉટપુટ	હાઇ/લો આઉટપુટ
4	રીસેટ	ટાઇમર રીસેટ કરે (Active Low)
5	કંટ્રોલ	ડિવાઇડર નેટવર્ક એક્સેસ
6	થ્રેશોલ્ડ	ટાઇમિંગ પૂરું કરે ( $> 2/3V_{CC}$ )
7	ડિસ્ચાર્જ	કેપેસિટર ડિસ્ચાર્જ કરે
8	$V_{CC}$	સપ્લાય વોલ્ટેજ

## મેમરી ટ્રીક

"Ground Triggers Output Reset Control Threshold Discharges Voltage"

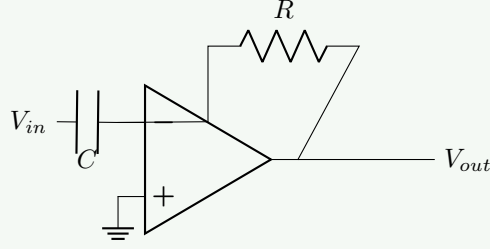
## પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 ઓપ-એમ્પ ડિફરન્શિયેટર તરીકે સમજાવો.

## જવાબ

- કાર્ય: આઉટપુટ ઇનપુટના ફેરફારના દરના સમપ્રમાણમાં હોય છે.
- સમીકરણ:  $V_{out} = -RC \frac{dV_{in}}{dt}$ .
- ઘટકો: ઇનપુટમાં કેપેસિટર, ફીડબેકમાં રેઝિસ્ટર.

સર્કિટ:



## મેમરી ટ્રીક

"Differentiator Delivers Derivatives - RC determines speed"

## પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 IC 555 એસ્ટેબલ અને મોનોસ્ટેબલ મલ્ટિવાઈબ્રેટર તરીકે સમજાવો.

## જવાબ

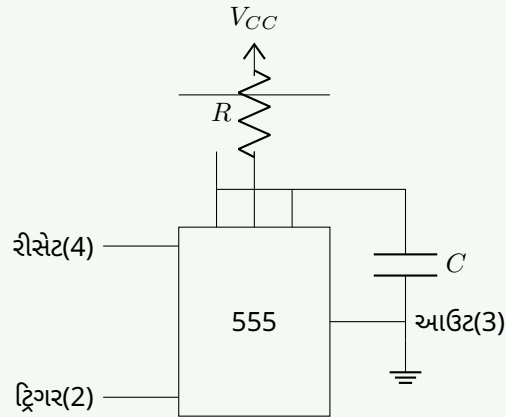
એસ્ટેબલ (ફ્રી રનિંગ):

- બાહ્ય ટ્રિગરની જરૂર નથી.
- આઉટપુટ સતત હાઈ અને લો વચ્ચે બદલાય છે.
- સમયગાળો:  $T = 0.693(R_A + 2R_B)C$ .
- ડ્યુટી સાયકલ:  $D = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B}$ .

મોનોસ્ટેબલ (વન શોટ):

- પીન 2 પર બાહ્ય ટ્રિગર જરૂરી છે.
- આઉટપુટ ચોક્કસ સમય  $T$  માટે હાઈ થાય છે પછી લો થાય છે.
- પલ્સ પહોળાઈ:  $T = 1.1RC$ .

મોનોસ્ટેબલ સર્કિટ:



## મેમરી ટ્રીક

"Astable Always Alternates, Monostable Makes One pulse"

## પ્રશ્ન 5 [a ગુણ]

3 IC555 બાયસ્ટેબલ મલ્ટિવાઈબ્રેટર તરીકે સમજાવો.

જવાબ

- **વ્યાખ્યા:** બે સ્થિર અવસ્થાઓ (હાઈ અને લો) ધરાવે છે.
- **કાર્ય:** ટ્રિગર (પીન 2) આઉટપુટ હાઈ કરે છે. રીસેટ (પીન 4) આઉટપુટ લો કરે છે. થ્રેશોલ્ડ (પીન 6) ગ્રાઉન્ડ કરેલ હોય છે.
- **કોઈ ટાઈમિંગ ઘટકો નહીં:** ફ્રીક્વન્સી ટ્રિગર પલ્સ પર આધારિત છે, RC પર નહીં.

	ટ્રિગર	રીસેટ	આઉટપુટ
ટૂથ ટેબલ:	Low	High	High (Set)
	High	Low	Low (Reset)

મેમરી ટ્રીક

"Bistable Bounces Between two states"

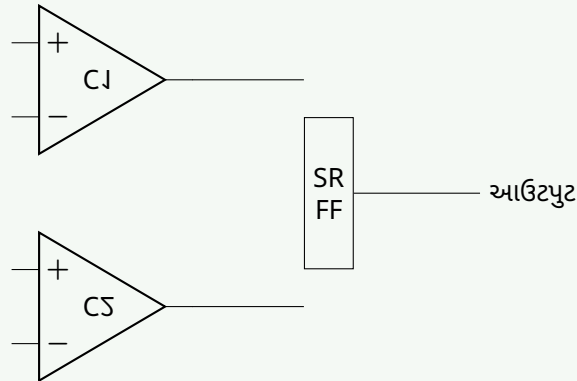
## પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 IC555 નું બેઝિક ઓપરેશન ઇન્ટરનલ બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

જવાબ

- **વોલ્ટેજ ડિવાઇડર:** ત્રણ  $5k\Omega$  રેઝિસ્ટર્સ  $V_{CC}$  ને  $2/3V_{CC}$  અને  $1/3V_{CC}$  માં વિભાજિત કરે છે.
- **કમ્પેરેટર્સ:** ઇનપુટ્સને રેફરન્સ વોલ્ટેજ સાથે સરખાવે છે.
- **ફ્લિપ-ફ્લોપ:** SR ફ્લિપ-ફ્લોપ કમ્પેરેટર્સના આધારે સેટ/રીસેટ થાય છે.
- **આઉટપુટ સ્ટેજ:** હાઈ કરંટ ડ્રાઈવર.
- **ડિસ્ચાર્જ:** ટ્રાન્ઝિસ્ટર Q1 બાહ્ય કેપેસિટરને ડિસ્ચાર્જ કરે છે.

બ્લોક ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

"Comparators Control Flip-flop For Timing"

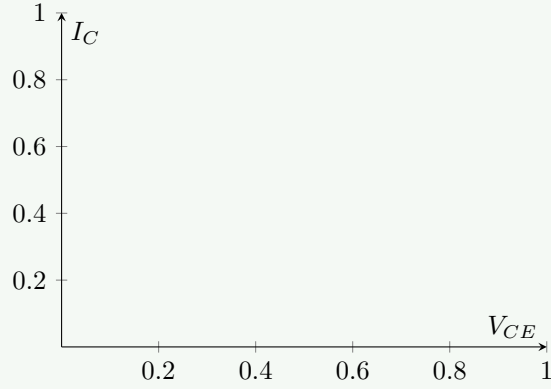
## પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 ક્લાસ A, B, C અને AB પાવર એમ્પ્લીફાયર લોડ લાઈન પર Q પોઈન્ટના સ્થાનના આધારે કેવી રીતે વર્ગીકૃત થાય છે તે ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

## જવાબ

કલાસ	Q-પોઈન્ટ	કન્ડક્શન એંગલ
A	લોડ લાઈનની મધ્યમાં	$360^\circ$
B	કટઓફ (X-axis)	$180^\circ$
AB	કટઓફથી સહેજ ઉપર	$180^\circ - 360^\circ$
C	કટઓફથી નીચે	$< 180^\circ$

લોડ લાઈન ડાયાગ્રામ:



## મેમરી ટ્રીક

"Above center, Below center, Cut-off point, Down below - ABCD order for Q-point location"