

લીનીયર ઇન્ટીગ્રેટેડ સર્કિટ (4341105) - ગ્રીષ્મ 2023 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

૧૮ જુલાઈ, ૨૦૨૩

પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

નેગેટીવ ફીડબેક એમ્પ્લીફાયરના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો.

જવાબ

| ફાયદા | ગેરફાયદા |
|---|---|
| બેન્ડવિડ્થ વધારે છે | ગેઇન ઘટાડે છે |
| ગેઇન સ્થિર કરે છે | વધારે કોમ્પોનન્ટ્સ જરૂરી પડે છે |
| ડિસ્ટોર્શન ઘટાડે છે | ખર્ચ વધારે છે |
| ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ વધારે છે (વોલ્ટેજ સીરીઝ) | જો યોગ્ય રીતે ડિઝાઇન ન કરવામાં આવે તો ઓસિલેશન થઈ શકે છે |
| આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ ઘટાડે છે (વોલ્ટેજ સીરીઝ) | કાળજીપૂર્વક ફેઝ કમ્પેન્સેશન જરૂરી છે |

મેમરી ટ્રીક

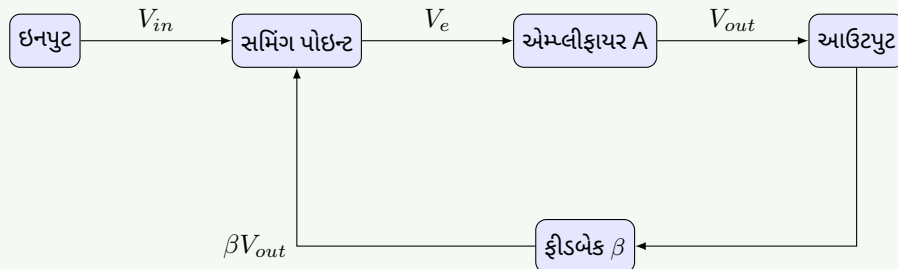
"GRASS Grows Better Despite Dry Soil: Gain Reduction, Amplifies Stability, Stops distortion, Better impedance"

પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

નેગેટીવ ફીડબેક એમ્પ્લીફાયરનું ઓવરઓલ ગેઇન સૂત્ર મેળવો અને નેગેટીવ ફીડબેકની એપ્લીકેશન જણાવો.

જવાબ

નેગેટીવ ફીડબેક સાથે ઓવરઓલ ગેઇનની મેળવણી:



આકૃતિ 1. નેગેટીવ ફીડબેક બ્લોક ડાયાગ્રામ

એમ્પ્લીફાયર ગેઇન A અને ફીડબેક ફેક્ટર β ધારો.

- ઇનપુટ સિગ્નલ = V_{in}
- ફીડબેક સિગ્નલ = βV_{out}

- એમ્પ્લીફાયરમાં વાસ્તવિક ઇનપુટ = $V_{in} - \beta V_{out}$
- આઉટપુટ $V_{out} = A(V_{in} - \beta V_{out})$
- $V_{out} + A\beta V_{out} = AV_{in}$
- $V_{out}(1 + A\beta) = AV_{in}$
- ઓવરઓલ ગેઇન $A_f = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{A}{1 + A\beta}$

નેગેટીવ ફીડબેકની એપ્લીકેશન: ઓપરેશનલ એમ્પ્લીફાયર, વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર્સ, ઓડિયો એમ્પ્લીફાયર્સ, ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટેશન એમ્પ્લીફાયર્સ.

મેમરી ટ્રીક

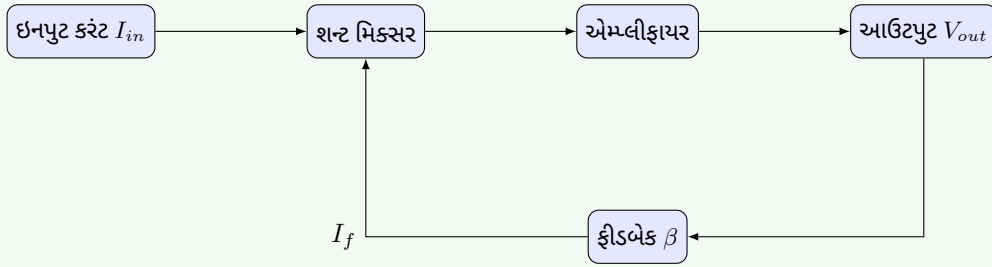
"AVOI: Amplifiers, Voltage regulators, Oscillation control, Instrumentation"

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

કરંટ શન્ટ નેગેટીવ ફીડબેક એમ્પ્લીફાયર દોરી ને સમજાવો અને ઇનપુટ અને આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ નું સૂત્ર મેળવો.

જવાબ

કરંટ શન્ટ નેગેટીવ ફીડબેક: આઉટપુટ વોલ્ટેજનું સેમ્પલિંગ કરવામાં આવે છે અને તેને કરંટમાં રૂપાંતરિત કરીને ઇનપુટ કરંટમાંથી બાદ કરવામાં આવે છે (વોલ્ટેજ-શન્ટ).



આકૃતિ 2. કરંટ શન્ટ ફીડબેક

ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ: ફીડબેક વિના: Z_{in} . ફીડબેક સાથે: $Z'_{in} = \frac{Z_{in}}{1 + A\beta}$. ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ $(1 + A\beta)$ ફેક્ટર દ્વારા ઘટે છે.

આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ: ફીડબેક વિના: Z_o . ફીડબેક સાથે: $Z'_o = \frac{Z_o}{1 + A\beta}$. આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ $(1 + A\beta)$ ફેક્ટર દ્વારા ઘટે છે.

મેમરી ટ્રીક

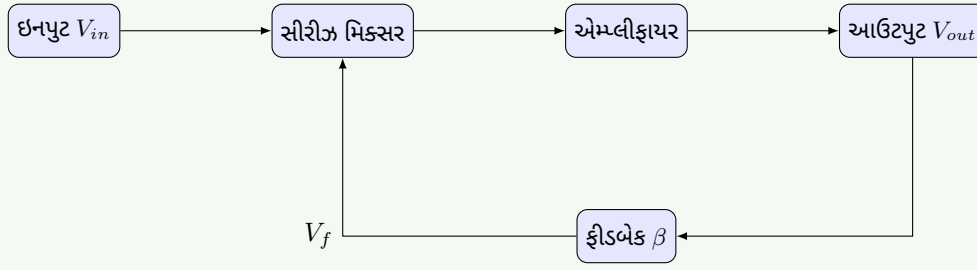
"DISCO: Decreased Impedances with Shunt Current Operation"

પ્રશ્ન 1(c) OR [7 ગુણ]

વોલ્ટેજ સીરીઝ નેગેટીવ ફીડબેક એમ્પ્લીફાયર દોરી ને સમજાવો અને ઇનપુટ અને આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ નું સૂત્ર મેળવો.

જવાબ

વોલ્ટેજ સીરીઝ નેગેટીવ ફીડબેક: આઉટપુટ વોલ્ટેજનું સેમ્પલિંગ કરવામાં આવે છે અને તેને ઇનપુટ વોલ્ટેજ સાથે સીરીઝમાં ફીડબેક કરવામાં આવે છે.



આકૃતિ 3. વોલ્ટેજ સીરીઝ ફીડબેક

ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ: ફીડબેક વિના: Z_{in} . ફીડબેક સાથે: $Z'_{in} = Z_{in}(1 + A\beta)$. ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ $(1 + A\beta)$ ફેક્ટર દ્વારા વધે છે.
 આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ: ફીડબેક વિના: Z_o . ફીડબેક સાથે: $Z'_o = \frac{Z_o}{1 + A\beta}$. આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ $(1 + A\beta)$ ફેક્ટર દ્વારા ઘટે છે.

મેમરી ટ્રીક

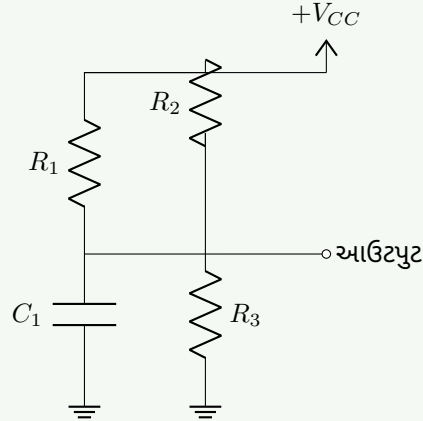
“ISDO: Increased input impedance, Series feedback, Decreased output impedance”

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

UJT રીલેક્ષેશન ઓસીલેટરનો સરકીટ ડાયાગ્રામ દોરીને સમજાવો.

જવાબ

UJT રીલેક્ષેશન ઓસીલેટર:



આકૃતિ 4. UJT રીલેક્ષેશન ઓસીલેટર

કાર્યપ્રણાલી:

- કેપેસિટર C_1 ચાર્જ થાય છે.
- જ્યારે વોલ્ટેજ V_c પીક પોઇન્ટ (V_p) સુધી પહોંચે છે, UJT ફાયર થાય છે (ચાલુ થાય છે).
- કેપેસિટર ઝડપથી ડિસ્ચાર્જ થાય છે.
- સાયકલ પુનરાવર્તિત થાય છે, સોટ્રથ વેવફોર્મ ઉત્પન્ન થાય છે.

મેમરી ટ્રીક

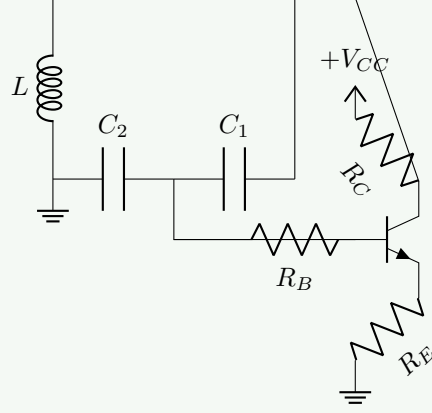
“CURD: Capacitor charges Until Reaching Discharge point”

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

કોલપીટ ઓસીલેટરનો સરકીટ ડાયાગ્રામ દોરો અને વિસ્તૃત માં સમજાવો. તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા પણ જણાવો.

જવાબ

કોલપીટ્સ ઓસીલેટર: ફીડબેક માટે કેપેસિટિવ વોલ્ટેજ ડિવાઇડર વાપરે છે.



આકૃતિ 5. કોલપીટ્સ ઓસીલેટર

કાર્યપ્રણાલી:

- ફ્રીક્વન્સી: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{eq}}}$ જ્યાં $C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$.
- ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી માટે યોગ્ય.

| ફાયદા | ગેરફાયદા |
|-----------------------------|-------------------------|
| સારી ફ્રીક્વન્સી સ્થિરતા | બે કેપેસિટર જરૂરી છે |
| ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી માટે સારું | ટ્યુન કરવું મુશ્કેલ છે |
| સરળ ડિઝાઇન | સીમિત ફ્રીક્વન્સી રેન્જ |

મેમરી ટ્રીક

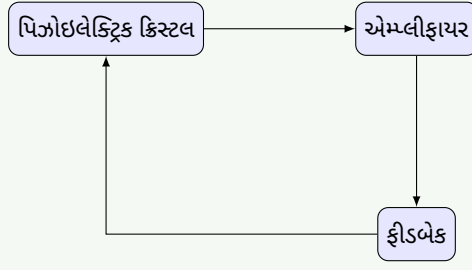
"FAST Circuits: Frequency stable, Appropriate for high frequencies, Simple design, Two capacitors"

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

Crystal ઓસીલેટર સમજાવો.

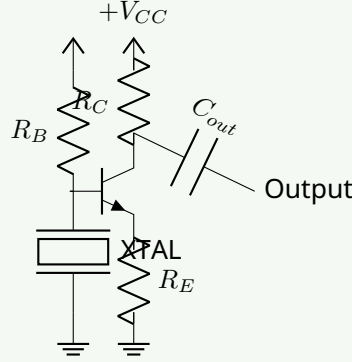
જવાબ

ક્રિસ્ટલ ઓસીલેટર: સ્થાયી ફ્રીક્વન્સી માટે પિઝોઇલેક્ટ્રિક ક્રિસ્ટલ (ક્વાર્ટ્ઝ) વાપરે છે.



આકૃતિ 6. ક્રિસ્ટલ ઓસીલેટર કન્સેપ્ટ

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 7. પિયર્સ ક્રિસ્ટલ ઓસીલેટર

કાર્યપ્રણાલી:

- પિઝોઇલેક્ટ્રિક ઇફેક્ટ પર આધારિત.
- હાઈ-Q ટ્યુન્ડ સર્કિટ તરીકે વર્તે છે. $Q \approx 10,000+$.
- ખૂબ જ સ્થાયી ફ્રીક્વન્સી આપે છે $\Delta f/f \approx 10^{-6}$.

એપ્લિકેશન્સ: માઇક્રોપ્રોસેસર્સ, ડિજિટલ ઘડિયાળો, રેડિયો ટ્રાન્સમિટર.

મેમરી ટ્રીક

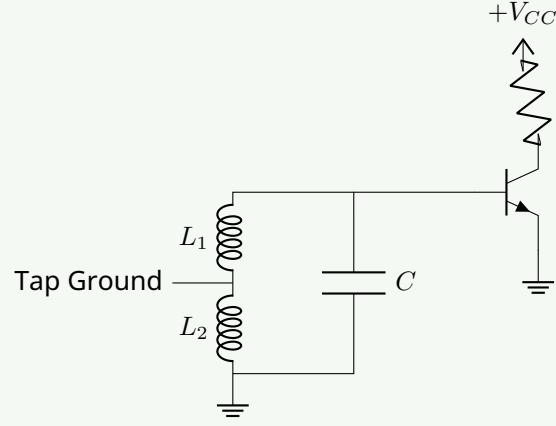
"STOP: Stable, Temperature-resistant, Oscillates, Piezoelectric"

પ્રશ્ન 2(a) OR [3 ગુણ]

હાર્ટલી ઓસીલેટર દોરી ને સમજાવો.

જવાબ

હાર્ટલી ઓસીલેટર: ટેપ્ડ ઇન્ડક્ટર ટેન્ક સર્કિટ વાપરે છે.



આકૃતિ 8. હાર્ટલી ટેન્ક સર્કિટ

કાર્યપ્રણાલી:

- ઇન્ડક્ટિવ વોલ્ટેજ ડિવાઇડર (L_1, L_2) ફીડબેક આપે છે.
- ફ્રીક્વન્સી: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_{eq}C}}$ જ્યાં $L_{eq} = L_1 + L_2$.
- RF એપ્લિકેશન્સ માટે વપરાય છે.

મેમરી ટ્રીક

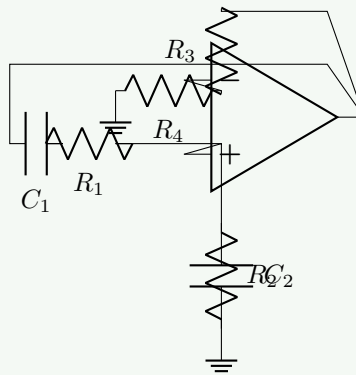
"TIC: Tapped Inductor Circuit"

પ્રશ્ન 2(b) OR [4 ગુણ]

વિએન બ્રીજ ઓસીલેટર દોરીને સમજાવો.

જવાબ

વિએન બ્રીજ ઓસીલેટર: RC બ્રીજ વાપરતું ઓડિયો ફ્રીક્વન્સી ઓસીલેટર.



આકૃતિ 9. વિએન બ્રીજ ઓસીલેટર

કાર્યપ્રણાલી:

- સીરીઝ RC (Z_1) અને પેરેલલ RC (Z_2) ભુજાઓ વાપરે છે.
- ફ્રીક્વન્સી: $f = \frac{1}{2\pi RC}$.
- ઓસિલેશન માટે ગેઇન $A \geq 3$ હોવો જોઈએ.
- ઓછું ડિસ્ટોર્શન.

મેમરી ટ્રીક

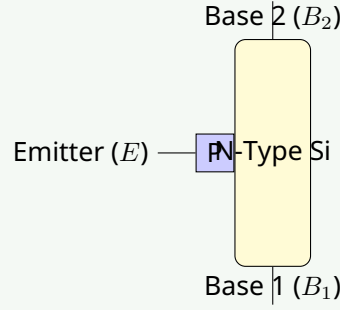
“FEAR: Frequency selective, Equal RC, Audio Range”

પ્રશ્ન 2(c) OR [7 ગુણ]

UJT નું સ્ટ્રક્ચર, સીમ્બોલ, એકવીવેલેન્ટ સર્કીટ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

યુનિજંક્શન ટ્રાન્ઝિસ્ટર (UJT):



આકૃતિ 10. UJT સ્ટ્રક્ચર

કાર્યપ્રણાલી:

- 3-ટર્મિનલ ડિવાઇસ: Emitter, Base1, Base2.
- RB1 અને RB2 આંતરિક રેઝિસ્ટન્સ છે.
- ફાયરિંગ કન્ડિશન: $V_E > \eta V_{BB} + V_D$ થાય ત્યારે.
- નેગેટિવ રેઝિસ્ટન્સ લાક્ષણિકતા ધરાવે છે.

મેમરી ટ્રીક

“NEVER: Negative resistance, Emitter-triggered, Valley/Peak points”

પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

વોલ્ટેજ અને પાવર એમ્પ્લીફાયર વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.

જવાબ

| પેરામીટર | વોલ્ટેજ એમ્પ્લીફાયર | પાવર એમ્પ્લીફાયર |
|------------------|-----------------------------|------------------------|
| ઉદ્દેશ | વોલ્ટેજને એમ્પ્લિફાય કરે છે | લોડને પાવર પહોંચાડે છે |
| આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ | ઊંચી | નીચી |
| ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ | ઊંચી | તુલનાત્મક રીતે નીચી |
| કાર્યક્ષમતા | મહત્વપૂર્ણ નથી | ખૂબ મહત્વપૂર્ણ છે |
| હીટ ડિસિપેશન | ઓછી | ઊંચી (હીટ સિંક જરૂરી) |
| સ્થાન | શરૂઆતના તબક્કામાં | છેલ્લા તબક્કામાં |

મેમરી ટ્રીક

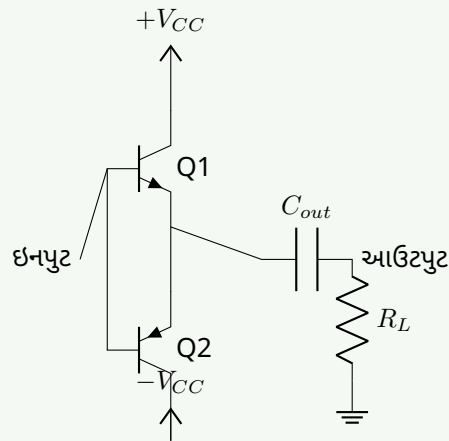
“PEHIP: Power for Efficiency and Heat, Impedance matters, Position differs”

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

ક્લાસ-Bી પુશ પુલ પાવર એમ્પ્લીફાયર સમજાવો.

જવાબ

ક્લાસ-B પુશ-પુલ એમ્પ્લિફાયર: બે કોમ્પ્લિમેન્ટરી ટ્રાન્ઝિસ્ટર વાપરે છે, દરેક 180° માટે કન્ડક્ટ કરે છે.



આકૃતિ 11. ક્લાસ-B પુશ-પુલ

કાર્યપ્રણાલી:

- Q1 પોઝિટિવ સાયકલમાં કન્ડક્ટ કરે છે.
- Q2 નેગેટિવ સાયકલમાં કન્ડક્ટ કરે છે.
- કાર્યક્ષમતા $\eta \approx 78.5\%$.
- ક્રોસઓવર ડિસ્ટોર્શન થાય છે.

મેમરી ટ્રીક

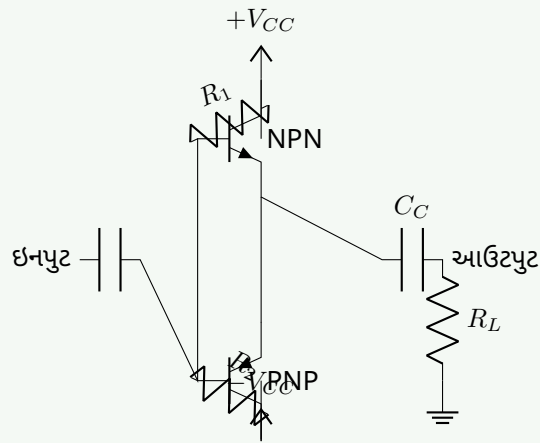
“ECHO: Efficiency high, Crossover distortion, Half-cycle operation, Output high power”

પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

Complementary symmetry પુશ પુલ પાવર એમ્પ્લીફાયર દોરી ને સમજાવો અને તેના ગેરફાયદા લખો.

જવાબ

કોમ્પ્લિમેન્ટરી સિમેટ્રી પુશ-પુલ: NPN અને PNP પેરનો ઉપયોગ કરે છે. ટ્રાન્સફોર્મરની જરૂર નથી.



આકૃતિ 12. કોમ્પ્લેમેન્ટરી સિમેટ્રી એમ્પ્લિફાયર

ગેરફાયદા:

1. મેચ્ડ NPN/PNP પેરની જરૂર પડે છે.
2. થર્મલ રનવે થઈ શકે છે.
3. ડ્યુઅલ પાવર સપ્લાયની જરૂર પડે છે.
4. ક્રોસઓવર ડિસ્ટોર્શન થઈ શકે છે.

મેમરી ટ્રીક

"MATCH: Matched transistors, Avoids transformers, Thermal issues, Crossover distortion"

પ્રશ્ન 3(a) OR [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો: 1) Efficiency 2) Distortion 3) Power dissipation capability

જવાબ

| શબ્દ | વ્યાખ્યા |
|--------------------------|---|
| Efficiency (કાર્યક્ષમતા) | AC આઉટપુટ પાવર અને DC ઇનપુટ પાવરનો ગુણોત્તર. $\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$. |
| Distortion | આઉટપુટ વેવફોર્મમાં અનિચ્છનીય ફેરફાર (THD). |
| Power Dissipation | એમ્પ્લિફાયર દ્વારા ગરમી તરીકે વ્યય થતી મહત્તમ પાવર. |

મેમરી ટ્રીક

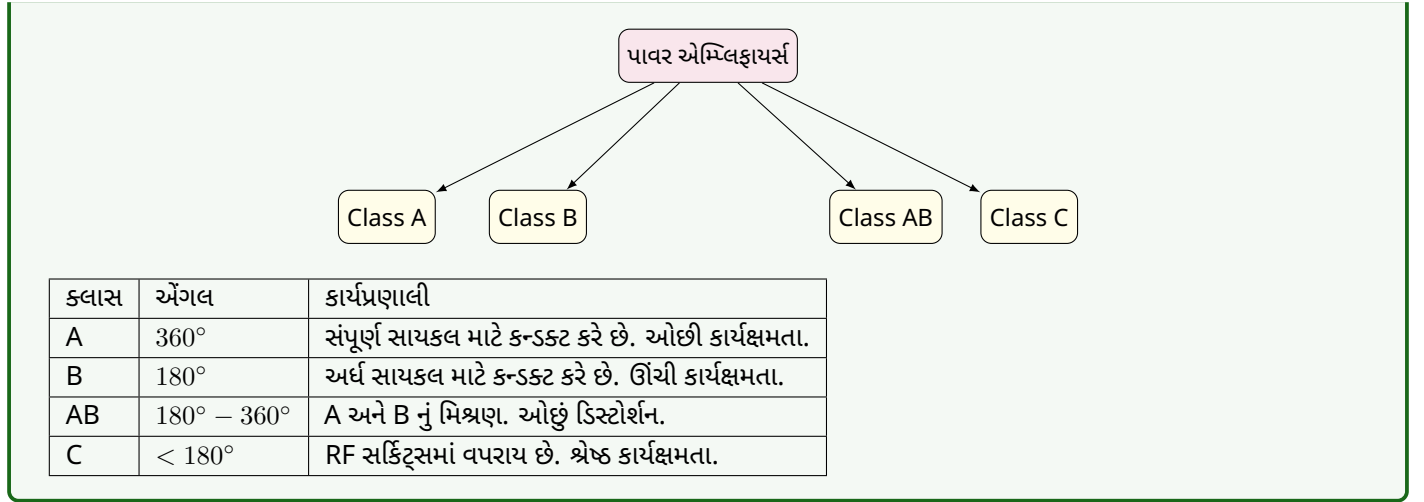
"EDP: Efficiency converts, Distortion deforms, Power capability protects"

પ્રશ્ન 3(b) OR [4 ગુણ]

ઓપરેશન મોડ નાં આધારે પાવર એમ્પ્લીફાયરનું વર્ગીકરણ કરો અને વિવિધ પ્રકારના પાવર એમ્પ્લીફાયરની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ

વર્ગીકરણ:



પ્રશ્ન 3(c) OR [7 ગુણ]

ક્લાસ-બી પુશ પુલ પાવર એમ્પ્લિફાયરનું કાર્યક્ષમતાનું સમીકરણ મેળવો.

જવાબ

કાર્યક્ષમતાની મેળવણી:

- DC ઇનપુટ પાવર: $I_{dc} = \frac{2I_m}{\pi}$. $P_{dc} = V_{CC}I_{dc} = \frac{2V_{CC}I_m}{\pi}$.
- AC આઉટપુટ પાવર: $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$. $P_{ac} = \frac{V_m I_m}{2}$.
- કાર્યક્ષમતા:

$$\eta = \frac{P_{ac}}{P_{dc}} \times 100\% = \frac{V_{CC}I_m/2}{2V_{CC}I_m/\pi} \times 100\%$$

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

મેમરી ટ્રીક

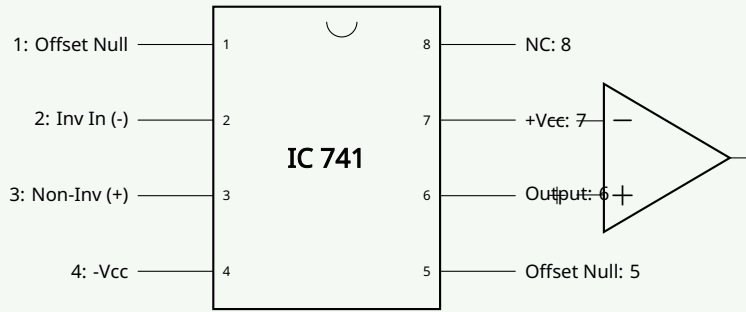
“PIPE: Power ratio, Input DC vs Output AC, Pi in formula, Efficiency 78.5%”

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

IC 741 નો પીન ડાયાગ્રામ અને યોજનાકીય પ્રતિક દોરો અને તેને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

IC 741 ઓપ-એમ્પ્:



આકૃતિ 13. IC 741 પીન ડાયાગ્રામ અને સિમ્બોલ

પીન વિગત:

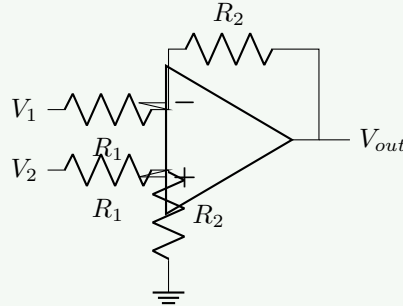
- 2, 3: ઇનપુટ્સ.
- 6: આઉટપુટ.
- 7, 4: પાવર સપ્લાય.
- 1, 5: ઓફસેટ નલ.

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

Explain differential Amplifier using OPAMP.

જવાબ

ડિફરન્શિયલ એમ્પ્લીફાયર: બે ઇનપુટ વોલ્ટેજ વચ્ચેના તફાવતને એમ્પ્લિફાય કરે છે.



આકૃતિ 14. ડિફરન્શિયલ એમ્પ્લીફાયર

સૂત્ર: $V_{out} = \frac{R_2}{R_1} (V_2 - V_1)$.

મેમરી ટ્રીક

"CARE: Common-mode rejection, Amplifies difference"

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

Explain the following parameters of an OP-Amp...

જવાબ

- **ઇનપુટ ઓફસેટ વોલ્ટેજ:** આઉટપુટ શૂન્ય કરવા માટે જરૂરી ઇનપુટ વોલ્ટેજ.
- **આઉટપુટ ઓફસેટ વોલ્ટેજ:** ઇનપુટ શૂન્ય હોય ત્યારે આઉટપુટ વોલ્ટેજ.
- **ઇનપુટ ઓફસેટ કરંટ:** ઇનપુટ બાયસ કરંટનો તફાવત.
- **ઇનપુટ બાયસ કરંટ:** ઇનપુટ કરંટની સરેરાશ.
- **CMRR:** કોમન મોડ રિજેક્શન રેશિયો. નોઈઝ રિજેક્ટ કરવાની ક્ષમતા.
- **સ્લો રેટ (Slew Rate):** આઉટપુટ વોલ્ટેજના ફેરફારનો મહત્તમ દર dV_o/dt .
- **ગેઇન:** ઓપન લૂપ વોલ્ટેજ ગેઇન.

મેમરી ટ્રીક

"VICS BGR: Voltage offset, Current offset, Slew rate, Bias, Gain, Rejection"

પ્રશ્ન 4(a) OR [3 ગુણ]

આઈડિયલ ઓપ-એમ્પ નાં લક્ષણો જણાવો.

જવાબ

| લક્ષણ | આદર્શ કિંમત |
|------------------|-------------------|
| ઓપન લૂપ ગેઇન | અનંત (∞) |
| ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ | અનંત (∞) |
| આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ | શૂન્ય (0) |
| બેન્ડવિડ્થ | અનંત |
| CMRR | અનંત |
| સ્લો રેટ | અનંત |
| ઓફસેટ વોલ્ટેજ | શૂન્ય |

મેમરી ટ્રીક

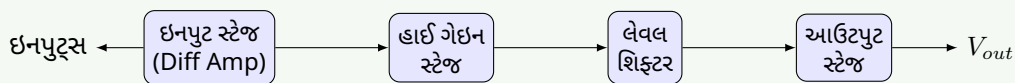
"ZINC BOSS: Zero output Z, Infinite Gain/Input Z, No noise"

પ્રશ્ન 4(b) OR [4 ગુણ]

ઓપ-એમ્પ નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરી સમજાવો.

જવાબ

બ્લોક ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 15. ઓપ-એમ્પ બ્લોક ડાયાગ્રામ

સ્ટેજ્સ:

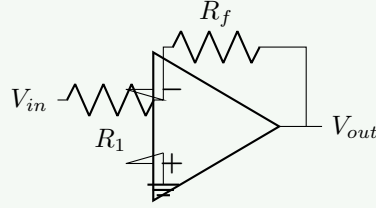
1. **ઇનપુટ સ્ટેજ:** ડિફરન્શિયલ એમ્પ્લીફાયર.
2. **ઇન્ટરમીડિયેટ સ્ટેજ:** વોલ્ટેજ ગેઇન.
3. **લેવલ શિફ્ટર:** DC લેવલ શિફ્ટ કરે છે.
4. **આઉટપુટ સ્ટેજ:** પુશ-પુલ એમ્પ્લીફાયર (લો આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ).

પ્રશ્ન 4(c) OR [7 ગુણ]

ઇન્વર્ટિંગ અને નોન-ઇન્વર્ટિંગ એમ્પ્લીફાયર દોરી સમજાવો અને ગેઇન સૂત્ર મેળવો.

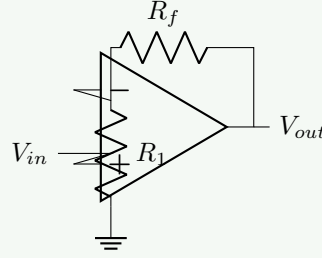
જવાબ

1. ઇન્વર્ટિંગ એમ્પ્લીફાયર:



ગેઇન: $V_{out} = -(V_{in}/R_1)R_f \Rightarrow A_v = -R_f/R_1$.

2. નોન-ઇન્વર્ટિંગ એમ્પ્લીફાયર:



ગેઇન: $V_{in} = V_{out} \frac{R_1}{R_1 + R_f} \Rightarrow A_v = 1 + R_f/R_1$.

મેમરી ટ્રીક

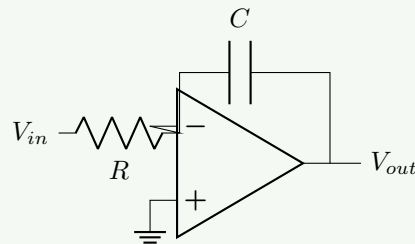
"PING-PONG: Phase Inverted Negative Gain vs Positive Output Non-inverted Gain"

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

ઓપ-એમ્પ નો ઉપયોગ કરીને ઇન્ટીગ્રેટર દોરી સમજાવો.

જવાબ

ઇન્ટીગ્રેટર:



આકૃતિ 16. આદર્શ ઇન્ટીગ્રેટર

કાર્ય: આઉટપુટ ઇનપુટના સંકલન (integration) ના પ્રમાણમાં હોય છે. $V_{out} = -\frac{1}{RC} \int V_{in} dt$.

મેમરી ટ્રીક

"TIME: Takes Input and Makes integral over time"

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના પાવર એમ્પ્લીફાયરની સરખામણી કરો.

જવાબ

| પેરામીટર | Class A | Class B | Class AB | Class C |
|-------------|----------|---------|-------------|---------|
| કન્ડક્શન | 360° | 180° | 180° – 360° | < 180° |
| કાર્યક્ષમતા | 25-50% | 78.5% | 50-70% | >80% |
| ડિસ્ટોર્શન | ખૂબ ઓછું | વધુ | ઓછું | ખૂબ વધુ |
| ઉપયોગ | ઓડિયો | General | ઓડિયો | RF |

મેમરી ટ્રીક

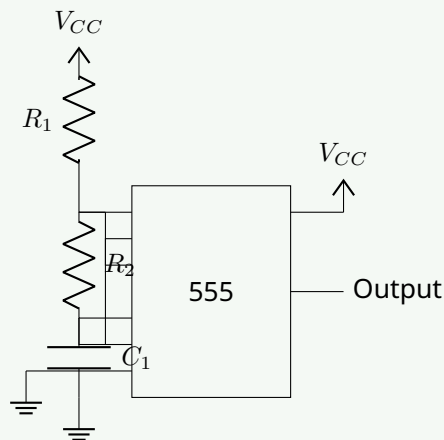
"CABINET: Conduction, Amplification, Biasing, Efficiency"

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

IC 555 ની એપ્લિકેશન લખો અને કોઈપણ એક સમજાવો.

જવાબ

એપ્લિકેશન્સ: ટાઈમર, ઓસિલેટર, પલ્સ જનરેટર, PWM, ફ્રીક્વન્સી ડિવાઈડર.
એસ્ટેબલ મલ્ટિવાઈબ્રેટર:



આકૃતિ 17. એસ્ટેબલ મોડ

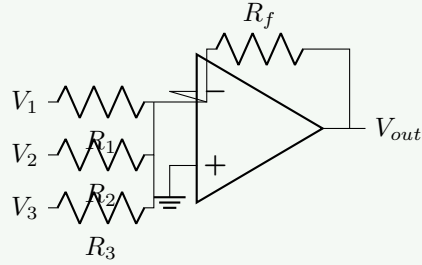
કાર્ય: સ્કવેર વેવ જનરેટ કરે છે. $f = \frac{1.44}{(R_1 + 2R_2)C}$

પ્રશ્ન 5(a) OR [3 ગુણ]

ઓપ-એમ્પ નો ઉપયોગ કરીને સર્મિંગ એમ્પ્લીફાયર સમજાવો.

જવાબ

સર્મિંગ એમ્પ્લીફાયર:



કાર્ય: $V_{out} = -(V_1 + V_2 + V_3)$ (જો તમામ R સમાન હોય).

પ્રશ્ન 5(b) OR [4 ગુણ]

પુશ-પુલ અને કોમ્પ્લિમેન્ટરી પુશ-પુલ વચ્ચેનો તફાવત આપો.

જવાબ

| લક્ષણ | પુશ-પુલ | કોમ્પ્લિમેન્ટરી પુશ-પુલ |
|---------------|-------------------|-------------------------|
| ટ્રાન્ઝિસ્ટર | સમાન પ્રકાર (NPN) | મેચડ પેર (NPN+PNP) |
| ટ્રાન્સફોર્મર | 2 જરૂરી | જરૂરી નથી |
| કદ/વજન | વધારે | ઓછું |
| ખર્ચ | વધુ | ઓછો |

મેમરી ટ્રીક

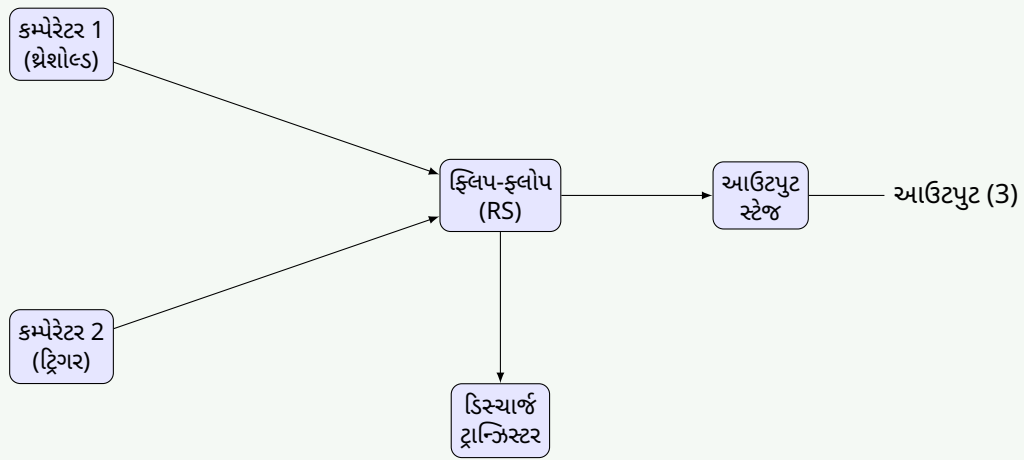
"TONIC: Transformers, One type vs Complementary, Cost"

પ્રશ્ન 5(c) OR [7 ગુણ]

IC 555 નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

IC 555 બ્લોક ડાયાગ્રામ:



ઘટકો: વોલ્ટેજ ડિવાઇડર, કમ્પેરેટર્સ, ફ્લિપ-ફ્લોપ, આઉટપુટ સ્ટેજ, ડિસ્ચાર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટર.

મેમરી ટ્રીક

“VICTOR: Voltage divider, Internal comparators, Control flip-flop, Timing, Output, Reset”