

AE-124
April-2023
B.Sc., Sem.- VI
CC-310 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચનાઓ : (1) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સમાન છે.

(2) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.

(3) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નોના ગુણ દર્શાવે છે.

1. (a) જરૂરી પરિપથ સાથે શ્રેણી વોલ્ટેજ ઋણ પ્રતિપૃષ્ઠી પરિપથની ચર્ચા કરો. જરૂરી સમીકરણો તારવો. 7

અથવા(i) એમીટર ફોલોવર પરિપથમાં $R_S = 600 \Omega$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$, $h_{fe} = 50$ and $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$ છે. પ્રવાહ ગેઈન, ફિડબેક સાથેનો ઈનપુટ અવરોધ, ફિડબેક સાથે વોલ્ટેજ ગેઈન તથા ફિડબેક સાથેના આઉટપુટ અવરોધની ગણતરી કરો. 4

(ii) ઋણ પ્રતિપૃષ્ઠીની વિવર્ધકમાં ડિસ્ટોરસન પરની અસરની ચર્ચા કરો. 3

(b) કોલપીટ દોલકનો પરિપથ દોરો. તેની કાર્ય પદ્ધતિની ચર્ચા કરો. દોલકના વ્યાપક સમીકરણનો ઉપયોગ કરી દોલનની આવૃત્તિનું સમીકરણ તારવો. 7

અથવા(i) કોલપીટ દોલકમાં $C_1 = 0.2 \mu\text{F}$ અને $C_2 = 0.02 \mu\text{F}$ છે. જો દોલનની આવૃત્તિ 10 KHz હોય તો પરિપથના ઈન્ડક્ટરનું મૂલ્ય શોધો. 4

(ii) દોલનની જાણવણી માટેની બર્કહાઉજેન શરતની ચર્ચા કરો. 3

2. (a) આદર્શ Op-Ampની લાક્ષણિકતાઓ લખો. જરૂરી પરિપથ સાથે નોન ઈન્વર્ટિંગ Op-Ampની ચર્ચા કરી વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર તારવો. 7

અથવા

જરૂરી પરિપથ દોરી સામાન્ય સોર્સ એસી વિવર્ધકની ચર્ચા કરો તેમજ વોલ્ટેજ ગેઈનના સમીકરણની તારવણી કરો. 7

(b) Op-Ampના એડર અથવા સર્મીંગ વિવર્ધક તરીકેના ઉપયોગની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો. 7

અથવા

JFETના લાક્ષણિક વક્ર દોરો. તેના બંને વિભાગના નામ લખો. JFETનો વોલ્ટેજ વિવર્ધક અથવા વોલ્ટેજ વેરિએબલ અવરોધ તરીકે ઉપયોગ કરી શકાય તેવું શા પરથી કહી શકાય ? લાક્ષણિક વક્ર પરથી પ્રાપ્ય પ્રાયલો વ્યાખ્યાયિત કરો. 7

3. (a) EX-OR ગેટ તથા પૂર્ણ એડરનો ઉપયોગ કરી એડર સબટ્રેક્ટર પરિપથ દોરી તેની કાર્ય પદ્ધતિની સમજૂતી આપો. 7
- અથવા**
- અનસાઈન્ડ બાઈનરી નંબર તથા સાઈન-મેગ્નીટ્યુડ નંબર વિશે વિસ્તૃત નોંધ લખો. 7
- (b) જરૂરી પરિપથ સાથે 8 : 1 મલ્ટીપ્લેક્સરની સમજૂતી આપો. 7
- અથવા**
- ડેસીમલથી BCD એનકોડર વિશે નોંધ લખો. 7
- 4 (a) C.R. ટ્યુબ માટે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક આવર્તન સંવેદિતાનું સૂત્ર તારવો. 7
- અથવા**
- જરૂરી પરિપથ દોરી ટ્રાન્ઝિસ્ટર શંટ વોલ્ટેજ નિયમન પરિપથ વિશે નોંધ લખો. 7
- (b) C.R. ટ્યુબ માટે મેગ્નેટોસ્ટેટિક આવર્તન સંવેદિતાનું સૂત્ર તારવો. 7
- અથવા**
- ઝેનર વોલ્ટેજ નિયમન પરિપથની વિસ્તૃત ચર્ચા કરી તેની મર્યાદાઓ જણાવો. 7
5. સૂચના મુજબ જવાબ આપો. (ગમે તે સાત) (દરેક પ્રશ્નના ગુણ 2) 14
- (1) વિવર્ધક જેનો વોલ્ટેજ ગેઈન 100 છે તેમાં ઋણ પ્રતિપૂષ્ટી લગાડતા તેનો ગેઈન ઘટીને 50 થાય છે તો આઉટપુટ વોલ્ટેજનો પ્રતિપૂષ્ટ થતો અંશ શોધો.
- (2) ફેઝ શીફ્ટ દોલકમાં $R = 1 \text{ M}\Omega$ અને $C = 75 \text{ pF}$ છે. આવૃત્તિના કયા મૂલ્ય માટે પરિપથ દોલન કરશે ?
- (3) RC ફેઝ શીફ્ટ દોલકનો પરિપથ દોરો.
- (4) રૈવાજીક ટ્રાન્ઝિસ્ટર (BJT) કરતાં JFET ના ફાયદા લખો.
- (5) JFETમાં વિવર્ધન ગુણાંક 40 અને ડ્રેઈન અવરોધ $8 \text{ K}\Omega$ છે તો શોર્સર્ડ ટ્રાન્સકંડક્ટન્સની ગણતરી કરો.
- (6) ઈન્વરટિંગ Op-Amp માટે ઈનપુટ અવરોધ $5 \text{ K}\Omega$ તથા ફિડબેક અવરોધ $15 \text{ K}\Omega$ છે. જો ઈનપુટ વોલ્ટેજ 0.2 V હોય તો આઉટપુટ વોલ્ટેજનું મૂલ્ય શોધો.
- (7) પૂર્ણ એડરનો પરિપથ દોરો.
- (8) દશાંક નંબર 63ને અનુરૂપ 8 બીટ બાઈનરી નંબર લખો. તેનો 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ લખો.
- (9) 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી (+33) અને (-13) નો સરવાળો કરો.
- (10) લોડ નિયમન તેમજ લાઈન નિયમન વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (11) વોલ્ટેજ નિયમન પરિપથ માટે લાઈન નિયમન $1.4 \mu \text{ V/V}$ છે. જો તેના ઈનપુટ વોલ્ટેજમાં થતો ફેરફાર 10 V હોય તો આઉટપુટ વોલ્ટેજમાં થતો ફેરફાર શોધો.
- (12) CR ટ્યુબની વિચલન સંવેદિતા 0.015 mm/V છે. શિરોલંબ પ્લેટોને 200 V નો વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તક્ષવત લાગુ પાડતાં સ્પોટમાં જોવા મળતી શીફ્ટની ગણતરી કરો.

AE-124
April-2023
B.Sc., Sem.- VI
CC-310 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) All questions carry equal marks.
 (2) Symbols have their usual meaning.
 (3) Numbers to the right indicate marks.

1. (a) With necessary circuit diagram discuss voltage series negative feedback circuit and derive necessary equations. 7

OR

- (i) An emitter follower has $R_S = 600 \Omega$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$, $h_{fe} = 50$ and $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$. Calculate current gain, input resistance with feedback, voltage gain with feedback and output resistance with feedback. 4
- (ii) Discuss effect of negative feedback on distortion in an amplifier. 3

- (b) Draw the circuit diagram of Colpitt's oscillator. Describe its working. Using general equation for oscillator derive equation for frequency of oscillation. 7

OR

- (i) In a Colpitt's oscillator, $C_1 = 0.2 \mu\text{F}$ and $C_2 = 0.02 \mu\text{F}$. If the frequency of the oscillator is 10 KHz, find the value of the inductor of the circuit. 4
- (ii) Discuss Barkhausen criterion for sustained oscillations. 3

2. (a) List the characteristics of an ideal Op-Amp. Discuss non-inverting Op-Amp with necessary circuit diagram and derive equation of voltage gain. 7

OR

Using necessary circuit diagram discuss common source AC amplifier and derive equation of voltage gain. 7

- (b) Discuss use of Op-Amp as adder or summing amplifier in detail. 7

OR

Draw the characteristic curve of JFET. Name its two regions. How can one say that JFET is useful as voltage variable resistor or voltage amplifier ? Also define parameters of JFET obtainable from characteristic curve. 7

3. (a) Draw adder-subtractor circuit using EX-OR gate and full adder and explain its working. 7
- OR**
- Write a detailed note on unsigned binary numbers and sign-magnitude numbers. 7
- (b) With necessary circuit diagram explain 8 : 1 multiplexer. 7
- OR**
- Write a note on decimal to BCD encoder. 7
4. (a) Derive expression for electrostatic deflection sensitivity of C.R. Tube. 7
- OR**
- With necessary circuit diagram explain transistor shunt voltage regulator. 7
- (b) Obtain expression for magnetostatic deflection sensitivity of C.R. Tube. 7
- OR**
- Explain in detail Zener voltage regulator circuit. Write its limitations. 7
5. Do as directed. (Any **seven**) (Each question carries **two** marks). 14
- (1) When the negative feedback is applied to an amplifier having voltage gain 100, the overall gain falls to 50. Calculate the fraction of output voltage negative feedback.
 - (2) In a Phase shift oscillator $R = 1 \text{ M}\Omega$ and $C = 75 \text{ pF}$. At what frequency does the circuit oscillate ?
 - (3) Draw the circuit diagram of RC phase shift oscillator.
 - (4) List the advantages of JFET over a conventional transistor (BJT).
 - (5) For a given JFET, amplification factor is 40 and drain resistance is $8 \text{ K}\Omega$. Calculate forward transconductance.
 - (6) Op-Amp inverting amplifier has input resistance of $5 \text{ K}\Omega$ and a feedback resistance of $15 \text{ K}\Omega$. If input voltage is 0.2 V , find output voltage.
 - (7) Draw the circuit diagram of full adder.
 - (8) Write 8 bit binary number corresponding to decimal number 63. Write its 2's Compliment.
 - (9) Do the addition of $(+33)$ and (-13) using 2's compliment method.
 - (10) Define load regulation and line regulation.
 - (11) A voltage regulator has a line regulation of $1.4 \mu \text{ V/V}$. Determine the change in output voltage if the input voltage changes by 10 V .
 - (12) The deflection sensitivity of C.R. Tube is 0.015 nm/V . Find the shift produced in the spot when 200 V are applied to vertical deflection plates.