



Seat No. : \_\_\_\_\_

# OE-108

October-2025

B.Sc., Sem.-VI

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 બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરી વિવર્ધકમાં ફિડબેકના સામાન્યવાદની ચર્ચા કરો, વોલ્ટેજ લબ્ધિનું સૂત્ર તારવો. ફિડબેકના પ્રકારો લખો. 7

અથવા

1. (A) જરૂરી પરિપથ સાથે શ્રેણી પ્રવાહ ઋણ ફિડબેક પરિપથની ચર્ચા કરો, જરૂરી સમીકરણોની તારવણી કરો. 7

1. (B) કોલપીટ દોલકનો પરિપથ દોરી તેની કાર્યપદ્ધતિની સમજૂતી આપો. દોલકના વ્યાપક સમીકરણનો ઉપયોગ કરી દોલનની આવૃત્તિનું સમીકરણ તથા દોલનની જાળવણીની શરત તારવો. 7

અથવા

1. (B) જરૂરી પરિપથ સાથે RC ફેઝ શીફ્ટ દોલકની ચર્ચા કરો તથા દોલનની આવૃત્તિનું સમીકરણ તારવો. 7

2. (A) (i) FETના પ્રાયલો વ્યાખ્યાયિત કરી તેમની વચ્ચે સંબંધ દર્શાવતું સમીકરણ તારવો. 4

- (ii) FET માં  $V_{DS}$  અચળ રાખી, જ્યારે  $V_{GS}$  નું મૂલ્ય  $-1$  V થી બદલીને  $-1.5$  V કરવામાં આવે તો ડ્રેઈન પ્રવાહનું મૂલ્ય  $7$  mA થી ઘટીને  $5$  mA થાય છે તો FETના ટ્રાન્સકંડક્ટન્સની ગણતરી કરો. જો ડ્રેઈન અવરોધ  $200$  k $\Omega$  હોય તો વિવર્ધન ફેક્ટરની ગણતરી કરો. 3

અથવા

2. (A) જરૂરી પરિપથ દોરી સામાન્ય ઉદગમ (common source) FET વિવર્ધકની સમજૂતી આપો તથા વોલ્ટેજ લબ્ધિનું સમીકરણ તારવો. 7

2. (B) જરૂરી પરિપથ દોરી નોન ઈન્વરટિંગ Op-Ampની ચર્ચા કરો તથા વોલ્ટેજ લબ્ધિનું સમીકરણ તારવો. 7

અથવા

2. (B) ઈન્વરટિંગ Op-Ampના સમિંગ વિવર્ધક તરીકેના ઉપયોગની ચર્ચા કરો. 7

3. (A) એડર સબટેક્ટર પરિપથ વિશે વિસ્તૃત નોંધ લખો. 7
- અથવા**
3. (A) 1 : 4 ડીમલ્ટીપ્લેક્સર વિશે નોંધ લખો. 7
3. (B) ડેસીમલથી બીસીડી એનકોડર વિશે નોંધ લખો. 7
- અથવા**
3. (B) (i) 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી + 68 અને -125નો 8 બીટ(bit) માં સરવાળો કરો. 4
- (ii) 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી + 54 માંથી + 17ની બાદબાકી કરો. 3
4. (A) CRT માટે ઈલેક્ટ્રોસ્ટેટિક આવર્તન સંવેદિતાનું સૂત્ર તારવો. 7
- અથવા**
4. (A) જરૂરી પરિપથ દોરી ટ્રાન્ઝિસ્ટર શંટ વોલ્ટેજ નિયમન પરિપથ વિશે નોંધ લખો. 7
4. (B) એનર વોલ્ટેજ નિયમન પરિપથની વિસ્તૃત ચર્ચા કરી તેની મર્યાદાઓ જણાવો. 7
- અથવા**
4. (B) CRT માટે મેગ્નેટોસ્ટેટિક આવર્તન સંવેદિતાનું સૂત્ર તારવો. 7
5. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : (ગમે તે સાત) (દરેક પ્રશ્નના 2 ગુણ છે) 14
- (1) દોલનની જાળવણી માટેની બર્કહાઉજેનની બે શરતો લખો.
- (2) વિવર્ધકમાં 5% ઋણ ફિડબેક લગાડતા કુલ હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શન 6% થી ઘટીને 2% થાય છે તો વિવર્ધકની પ્રારંભિક વોલ્ટેજ લાંબિનું મૂલ્ય શોધો.
- (3) વિવર્ધકના ઈનપુટ અને આઉટપુટ અવરોધોના મૂલ્યો પર ઋણ ફિડબેકની અસરો જણાવો.
- (4) ફેઝ શીફ્ટ દોલકમાં  $R = 1 \text{ M}\Omega$  અને  $C = 75 \text{ pF}$  છે. આવૃત્તિના કયા મૂલ્ય માટે પરિપથ દોલન કરશે ?
- (5) N-ચેનલ તથા P-ચેનલ JFET માટે પરિપથ સંજ્ઞા દોરો.
- (6) રૈવાજીક ટ્રાન્ઝિસ્ટર (BJT) કરતાં JFETના ફાયદા લખો.
- (7) નોન ઈન્વર્ટિંગ Op-Ampમાં ઈનપુટ અવરોધ 3 k $\Omega$  તથા ફિડબેક અવરોધ 12 k $\Omega$  છે. જો ઈનપુટ વોલ્ટેજ 2 V હોય તો આઉટપુટ વોલ્ટેજનું મૂલ્ય શોધો.
- (8) 82 માટે 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ લખો.
- (9) હાફ એડર માટે પરિપથ તથા ટ્રુથ ટેબલ દોરો.
- (10) 1111 0000માંથી 0000 1111ની બાદબાકી કરો.
- (11) લાઈન નિયમન તથા લોડ નિયમન વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (12) C.R. ટ્યુબની વિચલન સંવેદિતા 0.015 mm/V છે. શિરોલંબ પ્લેટોને 200 Vનો વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત લાગુ પાડતાં સ્પોટમાં જોવા મળતી શીફ્ટની ગણતરી કરો.

Seat No. : \_\_\_\_\_

# OE-108

October-2025

B.Sc., Sem.-VI

310 : Physics

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

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

1. (A) With necessary block diagram, discuss general theory of feedback in amplifiers and derive equation of voltage gain. State types of feedback. 7

**OR**

1. (A) Using necessary circuit diagram, discuss current series negative feedback circuit and derive necessary equations. 7

1. (B) With necessary circuit, explain working of Colpitt's oscillator. Using general equation for oscillator, derive equation for frequency of oscillation and hence derive condition for maintenance of oscillation. 7

**OR**

1. (B) With necessary figure, discuss RC phase shift oscillator and derive equation of frequency of oscillation. 7

2. (A) (i) Define FET parameters and obtain relation between them. 4

- (ii) In a FET when  $V_{GS}$  changes from  $-1$  V to  $-1.5$  V keeping  $V_{DS}$  constant, drain current  $I_D$  drops from 7 mA to 5 mA. Find the transconductance of FET. If drain resistance is  $200$  k $\Omega$ , what is amplification factor? 3

**OR**

2. (A) With necessary circuit, discuss common source FET amplifier and derive equation of voltage gain. 7

2. (B) Discuss non-inverting Op-Amp with necessary circuit diagram and derive equation of voltage gain. 7

**OR**

2. (B) Discuss the use of inverting Op-Amp as adder of summing amplifier. 7

3. (A) Write a detailed note on Adder Subtractor Circuit. 7
- OR**
3. (A) Write a note on 1 : 4 De Multiplexer. 7
3. (B) Write a note on decimal to BCD encoder. 7
- OR**
3. (B) (i) Do 8 bit addition of +68 and –125 using 2’s compliment method. 4  
(ii) Subtract +17 from +54 using 2’s compliment method. 3
4. (A) Obtain expression for electrostatic deflection sensitivity for CRT. 7
- OR**
4. (A) With necessary circuit diagram, discuss transistor shunt voltage regulator. 7
4. (B) Explain in detail Zener voltage regulator circuit. Write its limitations. 7
- OR**
4. (B) Obtain expression for magnetostatic deflection sensitivity for CRT. 7
5. Answer the following questions : (Any **seven**) (Each question carries **two** marks) **14**
- (1) Write two conditions of Barkhausen criteria for sustained oscillations.
  - (2) Amplifier’s total harmonic distortion is reduced from 6% to 2% when 5% negative feedback is applied. Calculate initial voltage gain of amplifier.
  - (3) State effects of negative feedback on the values of input and output resistances of the amplifier.
  - (4) In a phase shift oscillator,  $R = 1 \text{ M}\Omega$  and  $C = 75 \text{ pF}$ . Calculate frequency of oscillation.
  - (5) Draw the circuit symbol of N-channel and P-channel JFET.
  - (6) List the advantages of JFET over a conventional transistor (BJT).
  - (7) Non inverting Op-Amp has input resistance of  $3 \text{ k}\Omega$  and a feedback resistance of  $12 \text{ k}\Omega$ . If input voltage is 2 V, find output voltage.
  - (8) Write 2’s compliment of 82.
  - (9) Draw the circuit and truth table for half adder.
  - (10) Subtract 0000 1111 from 1111 0000.
  - (11) Define load regulation and line regulation.
  - (12) The deflection sensitivity of CR Tube is  $0.015 \text{ mm/V}$ . Find the shift produced in the spot when 200 V are applied to vertical deflection plates.