

Seat No. : _____

SL-117

September-2020

B.Sc., Sem.-VI

CC-310 : PHYSICS

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચના : (1) વિભાગ-1ના બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.
(2) વિભાગ-1માંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપવા.
(3) વિભાગ-2નો પ્રશ્ન-9 ફરજિયાત છે.
(4) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.
(5) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નોના ગુણ દર્શાવે છે.

વિભાગ – 1

1. (A) ફેઝ શીફ્ટ ઢોલક (oscillator)નો વીજ પરિપથ ઢોરો, તેનું કાર્ય સમજાવો અને ઢોલન આવૃત્તિનું સૂત્ર તારવો. 7
- (B) વેનબ્રીજ (Wien bridge) ઢોલકની આકૃતિ ઢોરો તેમજ તેનું કાર્ય સમજાવો. ઢોલકની આવૃત્તિ માટેનું સમીકરણ મેળવો. 7
2. (A) ફીડબેક એટલે શું ? ફીડબેકની જનરલ થિયરી (general theory) સમજાવો અને સૂત્ર $A_{vf} = \frac{A_v}{1 - kA_v}$ તારવો. 7
- (B) કરન્ટ (પ્રવાહ) શ્રેણી ઋણ પ્રતિપૂષ્ટી (feedback)નો વીજ પરિપથ ઢોરો અને સમજાવો. તેમજ k અને R_{if} ના સૂત્રો તારવો. 7
3. (A) JFETનો કોમન સોર્સ (Common Source) એમ્પ્લિફાયર પરિપથ ઢોરો અને તેની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો. તેનો સમતુલ્ય પરિપથ ઢોરો અને વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર તારવો. 7

- (B) (a) રૈવાજિક ટ્રાન્ઝીસ્ટર (BJT) કરતાં JFETની વધુ ફાયદા કારકતાઓ (advantages) જણાવો. 3
 (b) JFET માટે પ્રાયોગિક મૂલ્ય નીચે મુજબ મળે છે :

V_{GS}	0V	0V	-0.2V
V_{DS}	7V	15V	15V
I_D	10mA	10.25 mA	9.65 mA

JFET નો ac ડ્રેન અવરોધ, ટ્રાન્સકન્ડક્ટન્સ અને એમ્પ્લિફિકેશન ફેક્ટર શોધો. 4

4. (A) ડિફરેન્શીયલ એમ્પ્લિફાયરનું કાર્ય સમજાવો તેના માટેનું સૂત્ર 7

$$V_0 = A_d V_d \left(1 + \frac{1}{\rho} \frac{V_c}{V_d} \right) \text{ તારવો.}$$

- (B) ઈન્વર્ટીંગ Op-Amp નો પરિપથ દોરો. વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ (Virtual ground) સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર મેળવો. 7

5. (A) EX-OR ગેઈટ અને પૂર્ણ એડરનો ઉપયોગ કરી એડર સબટ્રેક્ટર (adder-Subtractor) પરિપથ દોરો. આ અપરિપથ સરવાળા અને બાદબાકીનું કાર્ય કેવી રીતે કરે છે તે સમજાવો. 7

- (B) યોગ્ય ઉદાહરણ વડે 2's કોમ્પ્લીમેન્ટની બાદબાકીની રીત તથા ઓવરફ્લો વિશે સમજાવો. 7

6. (A) હાફ એડર (Half adder) અને પૂર્ણ એડર (full adder) પરિપથ દોરો અને સમજાવો. 7

- (B) (i) ડીમલ્ટીપ્લેક્સર એટલે શું ? 1 થી 8 ડીમલ્ટીપ્લેક્સરની સમજૂતી આપો. 4

- (ii) ડેસીમલથી BCD એનકોડર સમજાવો. 3

7. (A) CR Tubeની રચના સમજાવતી સ્પષ્ટ અને સ્વચ્છ સૈદ્ધાંતિક આકૃતિ દોરો. તેના પ્રત્યેક ભાગને નિર્દેશિત કરો. ટૂંકમાં CR Tube નું કાર્ય તથા રચના સમજાવો. 7

- (B) ટ્રાન્ઝીસ્ટર શ્રેણી (series) વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટરની વિસ્તૃત સમજૂતી આપો. 7

8. (A) C.R. Tubeની ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટીક ડીફ્લેક્શન સંવેદિતા માટેનું સમીકરણ તારવો. 7

- (B) ટ્રાન્ઝીસ્ટર શંટ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર વર્ણવો. 7

વિભાગ – 2

9. ટૂંકા ઉત્તર આપો : (કોઈપણ આઠ)

8

- (1) એમ્પ્લિફાયર પરિપથમાં ગેઈન બેન્ડ વીડ્થ પ્રોડક્ટ પર ધન ફીડબેકની શું અસર થશે ?
- (2) A_{v_f} કાયમ A_v કરતાં નાનું હોય તે જરૂરી છે.
- (3) ફીડબેક અંક (feedback factor) 1 કરતાં મોટું મેળવવા માટે ફીડબેક નેટવર્કમાં કેવા પ્રકારના પરિપથ ઘટકો વાપરવા પડે ?
- (4) AFO નું આખું નામ લખો અને તેની આવૃત્તિની રેન્જ લખો.
- (5) FET શાથી વોલ્ટેજ નિયંત્રક સાધન તરીકે ઓળખાય છે ?
- (6) વ્યાખ્યા આપો. અન્યોન્ય વાહકતા (FET માટે).
- (7) આપેલ JFET માટે ફોરવર્ડ ટ્રાન્સકન્ડક્ટન્સ (transconductance) $5000 \mu\text{A/V}$ અને એમ્પ્લિફીકેશન ફેક્ટર (amplification factor) 60 છે તેના માટે ડ્રેઈન અવરોધ શોધો.
- (8) ગેઈટ પરનો રીવર્સ બાયસ વોલ્ટેજ ઘટાડતા (decrease) સંતૃપ્ત ડ્રેન પ્રવાહ પર શી અસર થાય ?
- (9) એનકોડરની વ્યાખ્યા આપો.
- (10) 8 બીટ બાયનરી સંખ્યાનો ઉપયોગ કરી કયો unsigned મહત્તમ દશાંક અંક દર્શાવી શકાય ?
- (11) માઈક્રો પ્રોસેસરમાં કેરી ફ્લેગ (carry flag) શું છે ?
- (12) જો 0110 1010 સાઈન બાયનરી નંબર હોય તો તેને સમતુલ્ય દશાંક સંખ્યા લખો.

- (13) ક્રોમોસોમ પદ્ધતિઓના નામ લખો. (CROમાં)
- (14) C.R.O.ના બે ઉપયોગ લખો.
- (15) CR Tubeની ડીફ્લેક્શન સંવેદિતા 0.01mm/V છે. ઉર્ધ્વઆવર્તન પ્લોટ પર 1000 વોલ્ટ લાગુ પાડવામાં આવે તો પ્રકાશિત બિંદુ કેટલું સ્થાનાંતર પામશે ?
- (16) લોડ રેગ્યુલેશનની વ્યાખ્યા આપો.
-

Seat No. : _____

SL-117

September-2020

B.Sc., Sem.-VI

CC-310 : PHYSICS

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- Instructions :**
- (1) All Questions in **Section I** carry equal marks.
 - (2) Attempt any **THREE** questions in **Section I**.
 - (3) Question IX in **Section II** is **COMPULSORY**.
 - (4) Symbols have their usual meaning.
 - (5) Number to right side of questions indicates marks.

Section – I

1. (A) Draw the circuit diagram of phase shift oscillator. Explain its working and obtain the equation for frequency. 7
(B) Draw circuit diagram of Wienbridge oscillator and explain its working. Obtain an equation for frequency of oscillator. 7

2. (A) What is feedback ? Explain general theory of feedback. Obtain an equation.
$$A_{vf} = \frac{A_v}{1 - kA_v} \quad \text{7}$$

(B) Draw neat and clean circuit diagram of current series negative feedback and explain. Derive the expression for k and R_{if} 7

3. (A) Draw a circuit diagram of JFET common source amplifier and explain its operation. Draw an equivalent circuit and derive an equation for voltage gain. 7

- (B) (i) What are advantages of JFET over a conventional transistor (BJT) ? 3
- (ii) The following reading were obtained experimentally from a JFET.
- | | | | |
|----------|-------|----------|---------|
| V_{GS} | 0 V | 0 V | -0.2 V |
| V_{DS} | 7 V | 15 V | 15 V |
| I_D | 10 mA | 10.25 mA | 9.65 mA |
- Determine : AC drain resistance, transconductance and amplification factor of JFET. 4
4. (A) Explain the function of differential amplifier. Derive the equation 7
- $$V_0 = A_d V_d \left(1 + \frac{1}{\rho} \frac{V_c}{V_d} \right).$$
- (B) Draw the circuit of inverting Op-Amp. Obtain the formula for voltage gain using virtual ground theory. 7
5. (A) Draw adder-subtractor circuit using EX-OR gate and full adder and explain how it perform the function of addition and subtraction. 7
- (B) With suitable example explain about 2's complement subtraction method and the overflow. 7
6. (A) Draw half adder and full adder circuit and explain it. 7
- (B) (i) What is demultiplexer ? Explain 1 to 8 demultiplexer. 4
- (ii) Explain decimal to BCD encoder. 3
7. (A) Draw neat schematic diagram of CR Tube and clearly label each parts. Explain its construction and function in short. 7
- (B) Explain in detail transistor series voltage regulator circuit. 7
8. (A) Derive an equation of electrostatic deflection sensitivity of CR tube. 7
- (B) Discuss transistor shunt voltage regulator. 7

Section – II

9. Answer in short (any **eight**) :

8

- (1) What is effect on gain band width product in amplifier when positive feedback employed ?
- (2) A_{v_f} necessarily smaller than A_v .
- (3) What kind of circuit element used in feedback network to obtain feedback factor more than 1 ?
- (4) Write the full form and frequency range of AFO.
- (5) Why FET is known as voltage controlled device ?
- (6) Define transconductance (for FET).
- (7) For a given JFET forward transconductance is $5000 \mu A/V$ and amplification factor is 60. Calculate the drain resistance ?
- (8) What is effect on saturation drain current when reverse bias voltage on gate is decreased ?
- (9) Define encoder.
- (10) What is unsigned largest decimal number that can be represented with an 8 bit binary number ?
- (11) What is carry flag in a microprocessor ?
- (12) If 0110 1010 is signed binary number, write its equivalent decimal number.

- (13) Write names of methods of focusing used in C.R.O.
- (14) Write two uses of C.R.O.
- (15) The deflection sensitivity of a C.R Tube is 0.01mm/V . Find the shift produced in the spot when 1000 volt is applied to vertical deflection plate.
- (16) Define load regulation.
-