

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

**AF-111**

**April-2015**

**B.Sc., Sem.-VI**

**CC-310 : Physics**

**(Linear & Non-linear Electronics Circuits)**

**(New)**

**Time : 3 Hours]**

**[Max. Marks : 70**

સૂચના : (1) બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

(2) ચિહ્નો તેમના સામાન્ય અર્થમાં છે.

1. (a) (i) ઈલેક્ટ્રોનિક ઓસિલેટર (electronic oscillator) ની જરૂરીયાતો જણાવો અને તેમનું વિવિધ પ્રકારોમાં વર્ગીકરણ કરો.

(ii) R-C ફેઝ શીફ્ટ ઓસિલેટરનો વીજ પરિપથ દોરો અને તે કઈ રીતે કાર્ય કરે છે તે સમજાવો. દોલન આવૃત્તિ માટેનું સમીકરણ તારવો. **10**

**અથવા**

(i) પ્રતિપુષ્ટિ વિવર્ધક (feedback amplifier) નો બ્લોક ડાયગ્રામ દોરીને પ્રતિપુષ્ટિનો સિદ્ધાંત જણાવો અને ફીડબેક સાથે વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર તારવો.

(ii) વિવર્ધકની બેન્ડવિડ્થ (bandwidth) અને ઈનપુટ અવરોધ પર ઋણ પ્રતિપુષ્ટિ (negative feedback) ની અસર જણાવો.

(b) વેનબ્રીજ દોલક (Wienbridge) માં  $R_1 = R_2 = 220 \text{ k}\Omega$  અને  $C_1 = C_2 = 250 \text{ pF}$  હોય તો દોલક (oscillator) ની આવૃત્તિ શોધો. **4**

**અથવા**

એક એમ્પ્લિફાયરનો વોલ્ટેજ ગેઈન 100 અને બેન્ડવિડ્થ 200 kHz છે. જો 5% ઋણ પ્રતિપુષ્ટિ (negative feedback) આપવામાં આવે તો ફીડબેક બાદમાં વોલ્ટેજ ગેઈન અને બેન્ડવિડ્થ શોધો.

2. (a) (i) ઈન્વર્ટિંગ Op-Amp નો પરિપથ દોરો. વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ (virtual ground) સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર મેળવો.
- (ii) વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ (virtual ground) સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી Op-Amp નો સર્મીંગ એમ્પ્લિફાયર (summing amplifier) તરીકે ઉપયોગ સમજાવો. **10**

અથવા

- (i) FET ના પ્રાયલો વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેમની વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો.
- (ii) FET ની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો.
- (b) ઓપરેશનલ એમ્પ્લિફાયરના ઈનપુટ વોલ્ટેજ  $V_1 = 120 \mu\text{V}$ ,  $V_2 = 80 \mu\text{V}$  છે. આપેલ Op-Amp માટે ડીફરન્શીયલ મોડ ગેઈન  $A_d = 10^3$  અને CMRR (i) 100 (ii)  $10^6$  હોય તો Op-Amp નો આઉટપુટ વોલ્ટેજ શોધો. **4**

અથવા

JFET માટે પ્રાયોગિક મૂલ્ય નીચે મુજબ મળે છે :

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

- JFET નો : (i) ac ડ્રેન અવરોધ (ac drain resistance)
- (ii) ટ્રાન્સકન્ડક્ટન્સ (transconductance)
- (iii) એમ્પ્લિફિકેશન ફેક્ટર શોધો.

3. (a) EX-OR ગેઈટ અને પૂર્ણ એડર (full adder) નો ઉપયોગ કરી એડર સબટ્રેક્ટર (Adder-subtractor) પરિપથ દોરો અને સમજાવો. **10**

અથવા

- (i) મલ્ટીપ્લેક્ષર (multiplexer) બ્લોક ડાયગ્રામ, 4 થી 1 મલ્ટીપ્લેક્ષર સત્યાર્થતા કોષ્ટક (truth table) અને તેના લોજિક પરિપથની સમજૂતી આપો.
- (ii) ડેસીમલ થી બીસીડી (BCD) એનકોડર સમજાવો.

- (b) 2's complement નો ઉપયોગ કરી + 37 અને - 115 નું 8 બીટ (bit) માં સરવાળો કરો. 4

અથવા

2's complement નો ઉપયોગ કરી + 68 માંથી - 27 ની બાદબાકી કરો.

4. (a) C.R. Tube ની ઈલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ડીફલેક્શન સંવેદિતા માટેનું સમીકરણ તારવો. 7

અથવા

ટ્રાન્ઝીસ્ટર શંટ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર વર્ણવો.

- (b) ઝેનર ડાયોડ નિયામકની મર્યાદાઓ લખો. ટ્રાન્ઝીસ્ટર શ્રેણી વોલ્ટેજ નિયમન પરિપથની સમજૂતી આપો. 7

અથવા

- (i) CRO નો ઉપયોગ કરી અજ્ઞાત (unknown) આવૃત્તિ કેવી રીતે માપી શકાય તે સમજાવો.
- (ii) કેથોડ કિરણ નળીમાં આવર્તન પ્લોટની લંબાઈ 4 cm અને તેમની વચ્ચેનું અંતર 0.5 cm છે. જો પડદા અને આવર્તન પ્લોટ વચ્ચેનું અંતર 16 cm અને અંતિમ પ્રવેગક એનોડ પર લગાડેલ વોલ્ટેજ 2000 volt હોય તો (i) 20 volt આવર્તન વોલ્ટેજ દ્વારા ઉદ્ભવતું સ્થાનાંતર અને (ii) ક્ષેત્રમાંથી બહાર નીકળતી વખતે કિરણાવલીના કેથોડ નળીના અક્ષ સાથેનો કોણ શોધો.

5. નીચેના પ્રશ્નોના અતિ ટૂંકા જવાબ આપો : (દરેક પ્રશ્નનો ગુણ 1 છે.) 14

- (1) ઓસિલેટર એટલે શું ?
- (2) ફીડબેક અંક (feedback factor) 1 કરતાં મોટું મેળવવા માટે ફીડબેક નેટવર્કમાં કેવા પ્રકારના પરિપથ ઘટકો વાપરવા પડે ?
- (3) ઋણ પ્રતિપુષ્ટિ (negative feedback) આપવામાં આવેલ હોય ત્યારે વિવર્ધક (amplifier) ની નિમ્ન કટ ઓફ આવૃત્તિ અને ઉર્ધ્વ કટઓફ આવૃત્તિ પર શી અસર થાય છે ?
- (4) AFO ની આવૃત્તિ રેઈન્જ લખો.

- (5) FET શાથી વોલ્ટેજ નિયંત્રક સાધન તરીકે ઓળખાય છે ?
- (6) ગેઈટ પરનો રીવર્સ બાયસ વોલ્ટેજ વધારતા સંતૃપ્ત ડ્રેન પ્રવાહ (drain current) પર શી અસર થાય ?
- (7) વ્યાખ્યા આપો : CMRR.
- (8) Op-Amp ની પીનઆઉટ આકૃતિ દોરો.
- (9) 8 બીટ (8 bit) બાયનરી સંખ્યાનો ઉપયોગ કરી કયો unsigned મહત્તમ દશાંક અંક દર્શાવી શકાય ?
- (10) એક ઈનપુટ અને વધારે આઉટપુટવાળા લોજીક પરિપથને \_\_\_\_\_ કહે છે.
- (11) 10110000 નું 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ જણાવો.
- (12) CRO ના મુખ્ય વિભાગોના નામ લખો.
- (13) વ્યાખ્યા આપો : CR Tube માટે મેગ્નેટોસ્ટેટિક ડીફલેક્શન સંવેદિતા.
- (14) આદર્શ પાવર સપ્લાય માટે આઉટપુટ અવરોધનું મૂલ્ય જણાવો.

---

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

**AF-111**

April-2015

**B.Sc., Sem.-VI**

**CC-310 : Physics**

**(Linear & Non-linear Electronics Circuits)**

**(New)**

**Time : 3 Hours]**

**[Max. Marks : 70**

**Instructions :** (1) All questions carry equal marks.

(2) Symbols have their usual meanings.

1. (a) (i) Give the requirements of an electronic oscillator and classify them into different types.

(ii) Draw the circuit diagram of an R-C phase shift oscillator and explain its working. Obtain an equation for frequency of oscillation. **10**

**OR**

(i) Give the general theory of feedback by drawing block diagram of a feedback amplifier. Derive an equation for voltage gain with feedback.

(ii) What is effect of negative feedback on bandwidth and input resistance of an amplifier ?

(b) In Wienbridge oscillator resistance  $R_1 = R_2 = 220 \text{ k}\Omega$  and  $C_1 = C_2 = 250 \text{ pF}$ . Determine the frequency of oscillation. **4**

**OR**

An amplifier has a voltage gain of 100 and a bandwidth of 200 kHz. If 5% negative feedback is introduced, find the new bandwidth and voltage gain.

2. (a) (i) Draw the circuit of inverting Op-Amp. Obtain the formula for voltage gain using virtual ground theory. **10**
- (ii) Explain the working of Op-Amp as summing amplifier using virtual ground theory.

**OR**

- (i) Define the FET parameters and obtain the relation between them.
- (ii) Describe the construction and working of a FET.
- (b) Determine the output voltage of an Op-Amp for input voltage of  $V_1 = 120 \mu\text{V}$ ,  $V_2 = 80 \mu\text{V}$ . The Op-Amp has a differential mode gain  $A_d = 10^3$  and CMRR is (i) 100 (ii)  $10^6$ . **4**

**OR**

The following reading were obtained experimentally from a JFET.

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

- Determine : (i) ac drain resistance
- (ii) transconductance
- (iii) amplification factor

3. (a) Draw Adder-subtractor circuit using EX-OR gate and full adder and explain it. **10**

**OR**

- (i) Explain multiplexer block diagram, 4 to 1 multiplexer truth table and its logic circuit.
- (ii) Explain decimal to BCD encoder.

- (b) Do 8 bit addition of decimal number + 37 and – 115 using 2's complement. 4

**OR**

Subtract – 27 from + 68 using 2's complement.

4. (a) Derive an equation of electrostatic deflection sensitivity of C.R. Tube. 7

**OR**

Discuss transistor shunt voltage regulator.

- (b) Write limitations of a zener diode regulator. Explain transistor series voltage regulator. 7

**OR**

(i) Explain how unknown frequency can be measure using CRO.

(ii) In a CR Tube a pair of deflecting plates are 4 cm long and are spaced 0.5 cm apart. The distance between screen and deflecting plate is 16 cm. The final accelerating anode voltage is 2000 Volt. Calculate (i) displacement produced by a deflecting voltage of 20 volt; (ii) angle of beam with tube axis on emerging from the field.

5. Give answers of following questions in short : (Each of 1 marks) 14

- (1) What is an oscillator ?
- (2) What kind of circuit elements used in feedback network to obtain feedback factor more than 1 ?
- (3) What is effect on lower cut-off and upper cutoff frequency in amplifier when negative feedback is applied ?
- (4) Write the frequency range of AFO.

- (5) Why FET is known as voltage controlled device ?
  - (6) What effect on saturation drain current when reverse bias voltage on gate is increase ?
  - (7) Define CMRR.
  - (8) Draw the pinout diagram of Op-Amp.
  - (9) What is the largest decimal number that can be represented with an 8 bit unsigned binary number ?
  - (10) A logic circuit with one input and many output is called a \_\_\_\_\_.
  - (11) What is 2's complement of 10110000 ?
  - (12) Write the name of main parts of CRO.
  - (13) Define magnetostatic deflection sensitivity of CR Tube.
  - (14) For ideal power supply give the value of output resistance.
-