

**AK-120**

April-2022

B.Sc., Sem.-VI

CC-310 : Physics

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચના : (1) વિભાગ-Iના બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.  
 (2) વિભાગ-Iમાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.  
 (3) વિભાગ-IIનો પ્રશ્ન-9 ફરજિયાત છે.  
 (4) સંકેતો પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.  
 (5) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નોના ગુણ દર્શાવે છે.

**વિભાગ – I**

1. (A) (a) ઋણ પ્રતિપુષ્ટિ (negative feedback)ના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ લખો. 7  
 (b) જ્યારે 5% નેગેટિવ ફીડબેક (negative feedback) આપવામાં આવે તો વિવર્ધક (amplifier)નો કુલ હાર્મોનિક ડીસ્ટોર્શન (harmonic distortion) 8% થી ઘટીને 2% થાય છે તો,  
 (i) જ્યારે ડીસ્ટોર્શન 8% હોય ત્યારે વિવર્ધકનો પ્રારંભિક વોલ્ટેજ ગેઈન (initial voltage gain) કેટલો હશે ?  
 (ii) જ્યારે ડીસ્ટોર્શન 2% હોય ત્યારે વોલ્ટેજ ગેઈન કેટલો હશે ?  
 (B) પ્રવાહ શ્રેણી ઋણ પ્રતિપુષ્ટિ (current series negative feedback)નો વીજ પરિપથ દોરો અને સમજાવો, તેમજ  $k$  અને  $R_{if}$  ના સૂત્રો તારવો. 7
2. (A) ફેઝ શિફ્ટ ઢોલક (phase shift oscillator)નો વીજ પરિપથ દોરો. તેનું કાર્ય સમજાવો અને ઢોલન આવૃત્તિનું સૂત્ર તારવો. 7  
 (B) હાર્ટ્લી ઢોલક (Hartley oscillator)નો વીજ પરિપથ દોરો. તેનું કાર્ય સમજાવો અને ઢોલન આવૃત્તિનું સૂત્ર લખો. 7
3. (A) (a) રૈવાજિક ટ્રાન્ઝીસ્ટર (BJT) કરતા JFETની વધુ ફાયદાકારકતાઓ (advantages) જણાવો.  
 (b) આપેલ FET માટે ટ્રાન્સકન્ડક્ટન્સ  $5000 \mu A/V$  અને એમ્પ્લિફિકેશન (amplification) ફેક્ટર 60 છે તેના માટે ડ્રેન અવરોધ (drain resistance) શોધો. 7  
 (B) JFET નો કોમન સોર્સ (common source) એમ્પ્લિફાયર વીજ પરિપથ દોરો અને તેની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો. તેનો સમતુલ્ય પરિપથ દોરો અને વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર તારવો. 7
4. (A) આદર્શ Op-Ampની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો, ઈન્વર્ટિંગ Op-Amp (inverting Op-Amp)નો પરિપથ દોરો. વર્ચ્યુઅલ ગાઉન્ડ (virtual ground) સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર મેળવો. 7  
 (B) ડિફરેન્શીયલ એમ્પ્લિફાયરનું કાર્ય સમજાવો તેના માટેનું સૂત્ર  $V_0 = A_d V_d \left( 1 + \frac{1}{\rho} \frac{V_c}{V_d} \right)$  તારવો. 7

5. (A) હાફ એડર (Half adder) અને પૂર્ણ એડર (full adder) પરિપથ દોરો અને સમજાવો. 7  
 (B) (a) 2's complementનો ઉપયોગ કરી (+125) અને (-68)નું 8 બીટ માં સરવાળો કરો.  
 (b) 2's complementનો ઉપયોગ કરી (+68)માંથી (-27)ની બાદબાકી (subtract) કરો. 7
6. (A) Ex-OR ગેટ અને પૂર્ણ એડરનો ઉપયોગ કરી એડર સબ્ટ્રેક્ટર (adder subtractor) પરિપથ દોરો. આ પરિપથ સરવાળા અને બાદબાકીનું કાર્ય કેવી રીતે કરે છે તે સમજાવો. 7  
 (B) (a) 8 bit (બીટ) સંખ્યાનો 1's કોમ્પ્લીમેન્ટ (complement) મેળવવા માટેનો લોજીક પરિપથ દોરો. કોઈપણ એક ઉદાહરણ દ્વારા આ પરિપથ આપેલ ઈનપુટનો 1's કોમ્પ્લીમેન્ટ કેવી રીતે આપે છે તે સમજાવો.  
 (b) ડીમલ્ટીપ્લેક્સર પર નોંધ લખો. 7
7. (A) C.R. Tubeની રચના સમજાવી સ્પષ્ટ અને સ્વચ્છ સૈદ્ધાંતિક આકૃતિ દોરો. તેના પ્રત્યેક ભાગને નિર્દેશિત કરો. ટૂંકમાં CR Tubeનું કાર્ય તથા રચના સમજાવો. 7  
 (B) કળા તફાવત માપન અને આવૃત્તિ માપન માટે CROના ઉપયોગો સમજાવો. 7
8. (A) C.R. Tubeની ઈલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ડીફલેક્શન સંવેદિતા માટેનું સમીકરણ તારવો. 7  
 (B) ઝેનર ડાયોડ નિયામકની મર્યાદાઓ લખો. ટ્રાન્ઝીસ્ટર શ્રેણી વોલ્ટેજ નિયમન પરિપથની સમજૂતી આપો. 7

## વિભાગ – II

9. ટૂંકા ઉત્તર આપો. (કોઈપણ આઠ) 8
- (1) દોલક માટે બર્કહાઉસેન જરૂરિયાત (criterion) જણાવો.
  - (2) R-C ફેઝ શીફ્ટ ઓસ્સિલેટરમાં ઓછામાં ઓછા કેટલા R-C વિભાગ (section) જરૂરી છે ?
  - (3) ફીડબેક અંક (feedback factor) 1 કરતાં મોટું મેળવવા માટે ફીડબેક નેટવર્કમાં કેવા પ્રકારના પરિપથ ઘટકો વાપરવા પડે ?
  - (4) એમ્પ્લિફાયર પરિપથમાં ગેઈન બેન્ડ વીડ્થ પર ઋણ ફીડબેકની શું અસર થશે ?
  - (5) Op-Ampની પીન આઉટ આકૃતિ દોરો.
  - (6) Op-Ampના પ્રાયલ “ઈનપુટ ઓફસેટ વોલ્ટેજ”ની વ્યાખ્યા આપો.
  - (7) વ્યાખ્યા આપો : અન્યોન્ય વાહકતા (FET માટે)
  - (8) વ્યાખ્યા આપો : ગેઈટ સોર્સ કટ ઓફ વોલ્ટેજ,  $V_{GS, off}$
  - (9) આદર્શ OP-Amp માટે વોલ્ટેજ ગેઈનનું મૂલ્ય કેટલું હોય ?
  - (10) CMRRનું આખું નામ લખો.
  - (11) માઈક્રોપ્રોસેસરમાં કેરી ફ્લેગ (carry flag) શું છે ?
  - (12) એનકોડરની વ્યાખ્યા આપો.
  - (13) 86નો 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ શોધો.
  - (14) CROના મુખ્ય ભાગના નામ જણાવો.
  - (15) ફેકસિંગ પદ્ધતિઓના નામ લખો. (CRO માં)
  - (16) વ્યાખ્યા આપો : CR Tube માટે મેગ્નેટોસ્ટેટિક ડીફલેક્શન સંવેદિતા.

**AK-120**

April-2022

**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 – **9** in **Section – II** is Compulsory.
  - (4) Symbols have their usual meaning.
  - (5) Number to right side of question indicate marks.

**SECTION – I**

1. (A) (a) Write the advantages and disadvantages of negative feedback.  
 (b) An amplifier's total harmonic distortion is reduced from 8% to 2% when 5% negative feedback is used. Find. 7
  - (i) The initial voltage gain of amplifier when the distortion was 8% ?
  - (ii) What was the voltage gain with distortion of 2% ?
- (B) Draw neat and clean circuit diagram of current series negative feedback and explain. Derive the expression for  $k$  and  $R_{if}$ . 7
  
2. (A) Draw the circuit diagram of phase shift oscillator. Explain its working and obtain the equation for frequency of oscillation. 7
- (B) Draw the circuit diagram of Hartley oscillator. Explain its working. Write the equation for the frequency of oscillation. 7
  
3. (A) (a) What are the advantages of JFET over a conventional transistor (BJT) ?  
 (b) For a FET trans-conductance is  $5000 \mu\text{A}/\text{V}$  and amplification factor is 60. Calculate the drain resistance. 7
- (B) Draw the circuit diagram of JFET common source amplifier and explain its operation. Draw an equivalent circuit and derive an equation for voltage gain. 7
  
4. (A) List the characteristics of an ideal Op-Amp. Draw the circuit of inverting Op-Amp. Obtain the formula for voltage gain using virtual ground theory. 7
- (B) Explain the function of differential amplifier. Derive the equation
 
$$V_0 = A_d V_d \left( 1 + \frac{1}{\rho} \frac{V_c}{V_d} \right)$$
7
  
5. (A) Draw half adder and full adder circuit and explain it. 7
- (B) (a) Do 8 bit addition of decimal number (+ 125) and (– 68) using 2's complement.  
 (b) Subtract (– 27) from (+ 68) using 2's complement. 7

6. (A) Draw adder-subtractor circuit using Ex-OR gate and full adder and explain how it performs the function of addition and subtraction. 7
- (B) (a) Draw the logic circuit to obtain 1's complement of 8-bit number. Explain with one illustration how this circuit produce 1's complement. 7
- (b) Write a note on Demultiplexer. 7
7. (A) Draw neat schematic diagram of C.R. Tube and clearly label each part. Explain its construction and function in short. 7
- (B) Explain the use of CRO for phase angle measurement and frequency measurement. 7
8. (A) Derive an equation of electrostatic deflection sensitivity of C.R. Tube. 7
- (B) Write limitations of a Zener diode regulator. Explain transistor series voltage regulator. 7

### SECTION – II

9. Answer in **short** : (any **eight**) 8
- (1) What is Barkhausen criterion for oscillation ?
  - (2) How many minimum number of R-C section are required in R-C phase shift oscillator ?
  - (3) What kind of circuit elements used in feedback network to obtain feedback factor more than 1 ?
  - (4) What is effect on gain band width product in amplifier when negative feedback employed ?
  - (5) Draw the pinout diagram of Op-Amp.
  - (6) Define Op-Amp parameter "input offset voltage".
  - (7) Define trans-conductance (for FET).
  - (8) Define Gate Source cutoff voltage  $V_{GS, off}$
  - (9) What will be the voltage gain of an ideal Op-Amp ?
  - (10) What is the full form of CMRR ?
  - (11) What is carry flag in a microprocessor ?
  - (12) Define encoder.
  - (13) Give 2's complement of 86.
  - (14) Write the name of main parts of CRO.
  - (15) Write names of methods of focusing used in CRO.
  - (16) Define Magnetostatic deflection sensitivity of CR Tube.