

MK-105

May-2022

B.Sc., Sem.-V

CC-304 : Physics

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચનાઓ : (1) વિભાગ-Iના બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.
 (2) વિભાગ-Iમાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.
 (3) વિભાગ-IIના પ્રશ્ન નં.9 ફરજિયાત છે.
 (4) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.
 (5) જમણી બાજુના અંક સંબંધિત પ્રશ્નના ગુણ દશાવે છે.

વિભાગ-I

- (A) આદર્શ એમ્પ્લિફાયરનો આઉટપુટ અવરોધ કેટલો હોવો જોઈએ ? જરૂરી સૂત્ર તથા પરિપથની મદદથી તે સમજાવો. એમ્પ્લિફાયરનો આઉટપુટ અવરોધ કેવી રીતે નક્કી કરી શકાય ? 7

(B) હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શન(harmonic distortion) શું છે ? હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શનની ગણના માટે ત્રણ બિંદુ (three point) પદ્ધતિની ચર્ચા કરો. 7
- (A) બેલ અને ડેસીબેલની વ્યાખ્યા આપો. શૂન્ય ડેસીબેલ સંદર્ભ લેવલ સમજાવો. ડેસીબેલની લાક્ષણિકતાઓ આપો. નીચે મુજબ સમીકરણ $dB = 20 \log (I_o/I_i) + 10 \log (R_o/R_i)$ તારવો. 7

(B) (i) વોલ્ટમીટરનો ડેસીબેલ ઈન્ડિકેટર તરીકે ઉપયોગ વર્ણવો. 7

(ii) જો પરિપથનો ઈનપુટ 5 V અને આઉટપુટ 2.5 V હોય અને ઈનપુટ તથા આઉટપુટ અવબાધો (impedances) સમાન હોય તો પરિપથ પર dB ગેઈનની ગણતરી કરો.
- (A) યુગ્મિત કરેલ CE વિવર્ધકના ત્રણ વિભાગો (cascaded three stages) ના પરિપથની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો અને વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર મેળવો. 7

(B) CE એમ્પ્લિફાયરના નિમ્ન આવૃત્તિ (low frequency) રીસ્પોન્સ પર એમીટર બાયપાસ કેપેસિટરની અસર સમજાવો. 7
- (A) સમજાવો : અવરોધકીય ભાર સાથેનું અપ્રોક્સીમેટ (Approximate) CE ઉચ્ચ આવૃત્તિ મોડેલ. 7

(B) સ્કવેર વેવ (square wave) માટેનો એમ્પ્લિફાયર ઉચ્ચ આવૃત્તિ પ્રતિભાવ સમજાવો. 7

5. (A) EX-OR ગેઈટની વિસ્તૃત સમજૂતી આપો. 3 ઈનપુટ અને 4 ઈનપુટ EX-OR ગેઈટના માત્ર પરિપથ ડાયાગ્રામ દોરો. 7
- (B) ધારો કે આપેલ ઈનપુટ શરતો માટે આઉટપુટ high મળે છે :
0000, 0001, 0010, 0011, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110 અને 1111.
આનુષંગિક સત્યાર્થતા કોષ્ટક (Truth-table) અને કાર્નુમેપ બનાવો. કાર્નુમેપનો ઉપયોગ કરી સરળ બુલિયન સમીકરણ મેળવો અને આનુષંગિક સમ ઓફ પ્રોડક્ટ (sum of product) લોજીક પરિપથ દોરો. 7
6. (A) RS ફ્લિપ ફ્લોપની વિસ્તૃત સમજૂતી આપો. 7
- (B) JK ફ્લિપ ફ્લોપની (flipflop) વિશે નોંધ લખો. 7
7. (A) T-જાળતંત્ર અને π જાળતંત્ર માટે અરસપરસ સમતુલ્ય જાળતંત્રમાં રૂપાંતરણની રીત જરૂરી સૂત્રો તારવીને સમજાવો. 7
- (B) મેક્સીમમ પાવર ટ્રાન્સફર પ્રમેય (Maximum Power Transfer Theorem) લખો અને સાબિત કરો. 7
8. (A) સમાંતર અનુનાદ પરિપથનું વિસ્તૃત વર્ણન કરો. far નું સમીકરણ તારવો અને $Z_{ar} = R_{ar} = \frac{L}{CR}$ મેળવો. 7
- (B) લેટિસ જાળતંત્રની વિસ્તૃત સમજૂતી આપો. 7

વિભાગ-II

9. ટૂંકા ઉત્તર આપો : (કોઈપણ આઠ) 8
- (1) કયા સંજોગોમાં એમ્પ્લિફાયરના ઈનપુટ વોલ્ટેજનું મૂલ્ય લગભગ open સર્કિટ સોર્સ વોલ્ટેજ (source voltage) જેટલું હશે ?
 - (2) એમ્પ્લિફાયરના આઉટપુટ તરંગ સ્વરૂપમાં ડીસ્ટોર્શન શા માટે મળે છે ?
 - (3) ક્લાસ-B (class-B) એમ્પ્લિફાયર એટલે શું ?
 - (4) dB સ્કેલનો ઉપયોગ ક્યાં થાય છે ?
 - (5) વ્યાખ્યા આપો : સેગ (Sag)
 - (6) વ્યાખ્યા આપો : ટ્રાન્ઝીસ્ટરનો ટ્રાન્સકન્ડક્ટન્સ, gm
 - (7) CE એમ્પ્લિફાયરના કાસ્કેડ (cascade) જોડાણની રીતના નામ આપો.
 - (8) ટ્રાન્ઝીસ્ટર એમ્પ્લિફાયર સ્ટેજ (transistor amplifier stage) ના કાસ્કેટ માટે ટ્રાન્સફોર્મર (transformer) ના ઉપયોગનો મુખ્ય ફાયદો કયો ?
 - (9) 1 બીટ (1 bit) મેમરી સ્ટોરેજ પરિપથનું નામ આપો.
 - (10) ચાર ચલ માટે કાર્નુમેપ (Karnaugh map) માં કેટલી એન્ટ્રી હશે ?
 - (11) ડી-મોર્ગન (De-Morgan's) પ્રમેયના સમીકરણો લખો.
 - (12) બુલિયન સમીકરણ $Y = A\bar{A} + \bar{A}B + AB + B$ નું સરળીકરણ કરો.
 - (13) બાયલેટરલ જાળતંત્ર એટલે શું ?
 - (14) થેવેનીનના પ્રમેયનું કથન લખો.
 - (15) રેસીપ્રોસીટી પ્રમેયનું કથન લખો.
 - (16) Q ફેક્ટરની વ્યાખ્યા લખો.

Seat No. : _____

MK-105

May-2022

B.Sc., Sem.-V

CC-304 : 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 questions indicates marks.

SECTION-I

1. (A) What would be the output resistance of an ideal amplifier ? Explain it with necessary formula and circuit. How one can determine output resistance of an amplifier ? 7
(B) What is harmonic distortion ? Discuss three point method of calculating harmonic distortion. 7
2. (A) Define bel and decibel. Explain zero decibel reference level. Give characteristics of decibel. Derive $dB = 20 \log (I_o/I_i) + 10 \log (R_o/R_i)$ 7
(B) (i) Describe uses of a voltmeter as a decibel indicator.
(ii) If the input to a network was 5 V and the output 2.5 V, and the input and output impedances were equal, determine the dB gain across the network. 7
3. (A) Draw neat circuit diagram of three cascaded stages of coupled CE amplifier and derive the equation for voltage gain. 7
(B) Explain the effect of emitter bypass capacitor on low frequency response of CE amplifier. 7
4. (A) Explain : Approximate CE High frequency model with a resistive load. 7
(B) Explain amplifier high frequency response for the square wave. 7

5. (A) Explain EX-OR gate in detail. Draw only circuit diagrams of 3 input and 4 input EX-OR gates. 7
 (B) Suppose outputs is high for the input conditions :
 0000, 0001, 0010, 0011, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110 and 1111.
 Draw the corresponding truth-table and Karnaugh map.
 Derive simplified Boolean equation using Karnaugh map and draw the corresponding sum of product logic circuit. 7
6. (A) Explain in detail RS flipflop. 7
 (B) Write a note on JK flipflop. 7
7. (A) Explain the method to convert a T-network and π -network into equivalent network and vice versa by deriving necessary formula. 7
 (B) State and prove “Maximum Power Transfer Theorem”. 7
8. (A) Describe parallel resonance circuit in detail. Derive an equation of Z_{ar} and obtain $Z_{ar} = R_{ar} = \frac{L}{CR}$. 7
 (B) Explain in detail the Lattice Network. 7

SECTION-II

9. Answer in short : (Any **Eight**) 8
 - (1) Under what conditions is the input voltage to an amplifier substantially the same as the open circuit source voltage ?
 - (2) Why there is distortion at the output waveform in an amplifier ?
 - (3) What is Class-B amplifier ?
 - (4) Where is dB scale used ?
 - (5) Define : Sag
 - (6) Define : Trans-conductance g_m of transistor.
 - (7) Name the methods to cascade CE amplifier.
 - (8) What is the principle advantage of using transformer to cascade transistor amplifier stages.
 - (9) Name the circuit used as 1 bit memory storage device.
 - (10) How many entries are there on a four variables Karnaugh map ?
 - (11) Write equations of De-Morgan’s theorem.
 - (12) Simplify Boolean equation $Y = A \bar{A} + \bar{A} B + AB + B$.
 - (13) What is bilateral network ?
 - (14) Write statement of Thevenin’s theorem.
 - (15) State the Reciprocity theorem.
 - (16) Define Q factor.