

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

**JJ-109**

January-2021

B.Sc., Sem.-V

CC-304 : Physics

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચના : (1) વિભાગ-Iના દરેક પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.  
(2) વિભાગ-I માંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.  
(3) વિભાગ-IIનો પ્રશ્ન નં. 9 ફરજિયાત છે.  
(4) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.  
(5) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નોના ગુણ દર્શાવે છે.

**વિભાગ – I**

1. (A) હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શન (harmonic distortion) એટલે શું ? એમ્પ્લિફાયર માટે હાર્મોનિક ડિસ્ટોર્શન માપવાની ત્રણ બિંદુ (three points) રીતનું વર્ણન કરો અને  $A_0$ ,  $A_1$  તથા  $A_2$  કંપ વિસ્તાર મેળવો. 7
- (B) આદર્શ એમ્પ્લિફાયરનો ઈનપુટ અવરોધ કેટલો હોવો જોઈએ ? જરૂરી સૂત્ર તથા પરિપથની મદદથી સમજાવો. એમ્પ્લિફાયરનો ઈનપુટ અવરોધ માપવાની એક રીત વર્ણવો. 7
2. (A) ડેસીબેલ શું છે ? શૂન્ય ડેસીબેલ સંદર્ભ લેવલ સમજાવો. ડેસીબેલની લાક્ષણિકતાઓ આપો. નીચે મુજબ સમીકરણ  $dB = 20 \log \left( \frac{V_o}{V_i} \right) + 10 \log \left( \frac{R_i}{R_o} \right)$  તારવો. 7
- (B) વોલ્ટમીટરના ડેસીબેલ મીટર તરીકે ઉપયોગ વિશે સવિસ્તાર સમજાવો. 7
3. (A) CE એમ્પ્લિફાયરના નિમ્ન આવૃત્તિ (low frequency) રીસ્પોન્સ પર એમીટર બાયપાસ કેપેસિટરની અસર સમજાવો. 7
- (B) સ્કવેર વેવ (square wave) માટે એમ્પ્લિફાયરના નિમ્ન આવૃત્તિ રીસ્પોન્સ (low frequency response) ની ચર્ચા કરો. 7

4. (A) હાઈબ્રીડ  $\pi$ -કેપેસિટન્સ, બેઝ સ્પ્રેડીંગ અવરોધ અને ટ્રાન્ઝીસ્ટર ટ્રાન્સકંડક્ટન્સ વિષે સમજૂતી આપો. 7
- (B) સમજાવો : અવરોધકીય ભાર સાથેનું એપ્રોક્સીમેટ (Approximate) CE ઉચ્ચ આવૃત્તિ મોડેલ. 7
5. (A) (i) નીચે આપેલ બુલિયન સમીકરણનું બુલિયન નિયમ અને પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી સાદુંરૂપ આપો. 7
- $$Y = (A + B) (A + \bar{B}) (\bar{A} + B)$$
- (ii) ડીજિટલ પ્રણાલી (digital system) માં “ડોન્ટ કેર શરત” (Don't Care Condition) સમજાવો.
- (B) મીનીટર્મ (mini terms) વડે દર્શાવેલ લોજિક સમીકરણ 7
- $$y = \sum m(7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$$
- કાર્નુમેપનો ઉપયોગ કરી સરળ બુલિયન સમીકરણ તારવો. આનુષંગિક સમ ઓફ પ્રોડક્ટ (sum of product) લોજિક પરિપથ દોરો.
- (i) OR અને AND ગેઈટનો ઉપયોગ કરી.
- (ii) માત્ર NAND ગેઈટનો ઉપયોગ કરી.
6. (A) RS ફ્લોપ ફ્લોપ (flip flop) વિસ્તૃત સમજૂતી આપો. 7
- (B) JK ફ્લોપ ફ્લોપ (flip flop) વિષે નોંધ લખો. 7
7. (A) સુપર પોઝીશન (superposition) પ્રમેયનો કથન લખો અને તેની સમજૂતી આપો. 7
- (B) T જાળતંત્ર (network) અને  $\pi$  જાળતંત્ર (network) માટે અરસપરસ (vice-versa) સમતુલ્ય જાળતંત્રમાં રૂપાંતરણની રીત જરૂરી સૂત્રો તારવીને સમજાવો. 7

8. (A) શ્રેણી અનુનાદ પરિપથની સમજૂતી આપો. અનુનાદ આવૃત્તિ  $f_r$  નું સૂત્ર મેળવો. સાબિત કરો કે શ્રેણી અનુનાદ સમયે ઈન્ડક્ટર અને કેપેસિટર પરના વોલ્ટેજના મૂલ્યો સમાન પણ સંજ્ઞાઓ વિરુદ્ધ (opposite sign) હોય છે. 7
- (B) સમાંતર અનુનાદ પરિપથની વિસ્તૃત સમજૂતી આપો.  $f_{ar}$  (અનુનાદ આવૃત્તિ) નું સમીકરણ તારવો અને  $R_{ar} = \frac{L}{CR}$  તારવો. 7

## વિભાગ - II

9. ટૂંકા ઉત્તર આપો : (કોઈપણ આઠ) 8
- (1) ક્લાસ-A એમ્પ્લિફાયર એટલે શું ?
  - (2) આદર્શ એમ્પ્લિફાયરનો આઉટપુટ અવરોધ કેટલો હોવો જોઈએ ?
  - (3) કયા સંજોગોમાં પાવરગેઈન dB માં  $20 \log \left( \frac{V_o}{V_i} \right)$  થશે ?
  - (4) સંજ્ઞા  $I_{1/2}$  અને  $I_{-1/2}$  શું દર્શાવે છે ?
  - (5) CE એમ્પ્લિફાયરના કાસ્કેડ (cascade) જોડાણની રીતના નામ આપો.
  - (6) કપલીંગ કેપેસિટર (coupling capacitor) નું કાર્ય જણાવો.
  - (7) સમાન નિમ્ન આવૃત્તિ  $f_1$  ધરાવતા n સમાન કાસ્કેડ એમ્પ્લિફાયર માટે પરિણામી નિમ્ન આવૃત્તિ  $f_1(n)$  માટેનું સમીકરણ આપો.
  - (8) ટ્રાન્ઝીસ્ટર એમ્પ્લિફાયર સ્ટેજના કાસ્કેડ માટે ટ્રાન્સફોર્મરના ઉપયોગથી થતો ફાયદો જણાવો.
  - (9) વ્યાખ્યા આપો : ક્વાડ (Quad)
  - (10) બુલીયન સમીકરણ  $Y = A\bar{B} + AB$  નું સરળીકરણ કરો.
  - (11) ડી-મોર્ગન પ્રમેયના સમીકરણો લખો.

- (12) બે ચલ માટે મૂળભૂત ગુણાકાર કેટલા હોય છે ? ત્રણ ચલ અને ચાર ચલ માટે કેટલા હોય ?
- (13) લિનીયર (linear) એલીમેન્ટની વ્યાખ્યા આપો.
- (14) નોર્ટન (Norton's) ના પ્રમેયનું કથન લખો.
- (15) થેવેનીનના પ્રમેયનું કથન લખો.
- (16) રેસીપ્રોસીટી પ્રમેયનું કથન લખો.
-

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

**JJ-109**

**January-2021**

**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 is harmonic distortion ? Explain three points method of calculating harmonic distortion. Obtain amplitude  $A_0$ ,  $A_1$  and  $A_2$ . 7
- (B) What would be the input resistance of an ideal amplifier ? Explain it with necessary formula and circuit. Describe one method to measure the input resistance of an amplifier. 7
2. (A) What is Decibel ? Explain zero decibel reference level. Give characteristics of decibel. Derive  $\text{dB} = 20 \log \left( \frac{V_o}{V_i} \right) + 10 \log \left( \frac{R_i}{R_o} \right)$ . 7
- (B) Explain how voltmeter can be used as a decibel indicator. 7
3. (A) Explain the effect of emitter bypass capacitor on low frequency response of CE amplifier. 7
- (B) Explain low frequency response of amplifier to a square wave. 7

4. (A) Explain about hybrid  $\pi$ -capacitance, base spreading resistance and transistor transconductance. 7
- (B) Explain : Approximate CE high frequency model with a resistive load. 7
5. (A) (i) Simplify the Boolean equation using Boolean laws and theorem. 7
- $$Y = (A + B) (A + \bar{B}) (\bar{A} + B)$$
- (ii) Explain “Don’t Care Condition” in digital system.
- (B) Derived simplified Boolean equation using Karnaugh map for the logic equation expressed in mini terms  $y = \Sigma m(7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$  7
- Draw the corresponding sum of product logic circuit
- (i) Using basic logic gates (OR and AND)
- (ii) Using only NAND gates
6. (A) Explain in detail RS flip flop. 7
- (B) Write a note on JK flip flop. 7
7. (A) State and prove superposition theorem. 7
- (B) Explain the method to convert a T network into equivalent  $\pi$  network and vice-versa. 7
8. (A) Explain series resonance circuit-obtain expression for resonant frequency  $f_r$ . Prove that voltage across inductor and capacitor are equal in magnitude but opposite in sign at the time series resonance. 7
- (B) Describe parallel resonance circuit in detail. Derive equation  $f_{ar}$  (resonance frequency) and obtain  $R_{ar} = \frac{L}{CR}$ . 7

## Section – II

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

**8**

- (1) What is class-A amplifier ?
  - (2) What should be value of output resistance of an ideal amplifier ?
  - (3) Under what condition the power gain in dB is equal to  $20 \log \left( \frac{V_o}{V_i} \right)$  ?
  - (4) What is meant by notation  $I_{\frac{1}{2}}$  and  $I_{-\frac{1}{2}}$  ?
  - (5) Name the methods to cascade CE amplifier.
  - (6) Give the function of coupling capacitor.
  - (7) Write an equation of overall value of low frequency  $f_1(n)$  for identical cascade stage each having same value of low frequency  $f_1$ .
  - (8) What is the advantage of using transformer to cascade transistor amplifier stages ?
  - (9) Define Quad.
  - (10) Simplify Boolean equation  $Y = A\bar{B} + AB$ .
  - (11) Write equations of De-Morgan's theorem.
  - (12) How many fundamental products are there for two variables ? How many for three and four variables ?
  - (13) Define linear element.
  - (14) State the Norton's theorem.
  - (15) Write statement of Thevenin's theorem.
  - (16) State the Reciprocity theorem.
-

