

Part - III
ELECTRONICS
Maximum : 60 Scores

Time : 2 Hours
Cool off time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- There is a 'Cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time.
- Use the 'Cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering.
- Write answer to the specific number of questions as instructed.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary.
- Electronic devices except nonprogrammable calculators are not allowed in the Examination Hall.

നിർദ്ദേശങ്ങൾ:

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ വിഭാഗത്തിലും നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ട എണ്ണം ചോദ്യങ്ങൾക്ക് മാത്രമേ ഉത്തരം എഴുതേണ്ടതുള്ളൂ.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

Answer **all** questions from question numbers **1 to 10**. Each question carry **one** mark.

1. Which colour represents the number '3' in the colour coding system of resistors? (1)
2. If ten 100Ω resistors are connected in parallel, the effective resistance is (1)
3. The band gap energy of silicon is
 a) $0.3eV$
 b) $0.7eV$
 c) $1eV$
 d) $1.1eV$ (1)
4. If a zener diode breakdown at $3.6 V$, what type of breakdown occurs? (1)
5. In an amplifier, if the operating point is at cut off, which of the following is TRUE?
 a) Output voltage is maximum.
 b) Output voltage is zero
 c) Output current is maximum
 d) Both options 'a' and 'c' (1)

1 മുതൽ 10 വരെയുള്ള എല്ലാ ചോദ്യങ്ങളും ഉത്തരം എഴുതുക. ഓരോ ചോദ്യം 1 മാർക്കു വീതം.

1. റസിസ്റ്ററുകളുടെ കളർ കോഡിംഗ് സിസ്റ്റത്തിൽ '3' എന്ന നമ്പറിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന കളർ ഏത്? (1)
2. പത്ത് 100Ω റസിസ്റ്ററുകൾ പാരലൽ ആയി ഘടിപ്പിച്ചാൽ ഇഫക്ടീവ് റസിസ്റ്റൻസ് ആണ്. (1)
3. സിലിക്കണിന്റെ ബാൻഡ് ഗ്യാപ്പ് എനർജി ആണ്.
 a) $0.3eV$
 b) $0.7eV$
 c) $1eV$
 d) $1.1eV$ (1)
4. ഒരു സെനർ ഡയോഡ് 3.6 വോൾട്ടിൽ ബ്രേക്ക്ഡൗൺ ആകുന്നതിൽ അതിൽ എന്ത് തരം ബ്രേക്ക്ഡൗൺ ആണ് സംഭവിക്കുന്നത്? (1)
5. ഒരു ആംപ്ലിഫയറിൽ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് പോയിന്റ് കട്ട് ഓഫിലാണെങ്കിൽ താഴെക്കൊടുത്തതിൽ ഏതാണ് ശരി?
 a) ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ
 b) ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജ് പൂജ്യം
 c) ഔട്ട്പുട്ട് കറന്റ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ
 d) 'a' യും 'c' യും ശരി (1)

6. The most essential component in a rectifier is
- a) transformer
 - b) diode
 - c) filter capacitor
 - d) none of these
- (1)
7. In a CE amplifier, the phase difference between input and output signals in degrees.
- (1)
8. When a RLC circuit reaches resonance, then will happen.
- a) $R = L = C$
 - b) $L = C$
 - c) $X_L = X_C$
 - d) $R = 0$
- (1)
9. In a logic gate, when all inputs are HIGH and the output is LOW, the gate is
- (1)
10. A measuring instrument used to measure the frequency of a signal is
- (1)

6. ഒരു റക്ടീഫയർ സർക്യൂട്ടിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകം ആണ്.
- a) ട്രാൻസ്ഫോർമർ
 - b) ഡയോഡ്
 - c) ഫിൽട്ടർ കപ്പാസിറ്റർ
 - d) ഇതൊന്നുമല്ല
- (1)
7. ഒരു CE ആംപ്ലിഫയറിൽ ഇൻപുട്ടും ഔട്ട്പുട്ടും തമ്മിലുള്ള ഫേസ് വ്യത്യാസം ഡിഗ്രിയാണ്.
- (1)
8. ഒരു RLC സർക്യൂട്ട് റെസൊണൻസിൽ എത്തുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്നു.
- a) $R = L = C$
 - b) $L = C$
 - c) $X_L = X_C$
 - d) $R = 0$
- (1)
9. ഒരു ലോജിക് ഗേറ്റിൽ എല്ലാ ഇൻപുട്ടുകളും HIGH ആയപ്പോൾ ഔട്ട്പുട്ട് LOW ആകുന്നു. ഈ ഗേറ്റ് ആണ്.
- (1)
10. ഒരു സിഗ്നലിന്റെ ഫ്രീക്വൻസി അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ്
- (1)

Answer **any six** from question numbers **11 to 17**. Each question carries **two** marks.

- 11. A manufacturer produced two resistors of equal value with 5% and 10% tolerance. Which one is a better resistor? Give a reason. (2)
- 12. Write any two differences between *P*-type and *N*-type semiconductors. (2)
- 13. Silicon diodes are preferred than germanium diodes. Write one reason for this. (2)
- 14. A SCR has break over voltage 200 V. Can you turn ON this SCR below 200 V? Comment. (2)
- 15. Draw the circuit diagram and output waveform of a centre tap full wave rectifier. (2)
- 16. If the operating point of an amplifier is fixed at saturation region, what happens to the output waveform? (2)
- 17. Write the difference between positive and negative feedback. (2)

- 11 മുതൽ 17 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണം ഉത്തരം എഴുതുക. ഓരോ ചോദ്യം 2 മാർക്ക് വീതം.
- 11. ഒരു നിർമ്മാതാവ് രണ്ട് തുല്യ വാല്യ ഉള്ള റസിസ്റ്ററുകളുണ്ടാക്കി. അവയുടെ ടോളറൻസ് 5% ഉം 10% ഉം ആണെങ്കിൽ അവയിൽ മികച്ച റെസിസ്റ്റർ ഏത്? കാരണം എഴുതുക. (2)
- 12. P-ടൈപ്പും N-ടൈപ്പും സെമികണ്ടർ-കൾ തമ്മിലുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക. (2)
- 13. ജർമേനിയം ഡയോഡിനേക്കാളും കൂടുതലായി സിലിക്കൺ ഡയോഡ് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതിന് ഒരു കാരണം എഴുതുക. (2)
- 14. ഒരു SCR ന്റെ ബ്രേക്ക് ഓവർ വോൾട്ടേജ് 200 V ആണ്. നിങ്ങൾക്ക് ഈ SCR നെ 200-ൽ താഴെ വോൾട്ടിൽ ഓൺ ചെയ്യാൻ കഴിയുമോ? അഭിപ്രായം എഴുതുക. (2)
- 15. ഒരു സെന്റർ ടാപ്പ് ഫുൾ വേവ് റെക്ടിഫയറിന്റെ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രാവും ഔട്ട്പുട്ട് വേവ്ഫോമും വരയ്ക്കുക. (2)
- 16. ഒരു ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് പോയിന്റ് സാച്ചുറേഷൻ ഭാഗത്ത് ഫിക്സ് ചെയ്താൽ ഔട്ട്പുട്ട് വെവ്ഫോമിനെന്തു സംഭവിക്കും? (2)
- 17. പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും ഫീഡ്ബാക്കുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക. (2)

Answer **any four** from question numbers **18 to 23**. Each question carries **three** marks. (2)

- 18. a) Write the expression for inductive reactance. (1)
- b) Why an inductor acts as short circuit for a DC signal? (2)

- 19. a) Give the name of a pentavalent impurity. (1)
- b) Why doping is done in semiconductors? (2)

- 20. A transistor has three regions.
 - a) Write the name of these regions. (1)
 - b) How they are different from each other? (2)

- 21. a) Draw the symbol of a TRIAC. (1)
- b) Draw how you will set up a TRIAC using two SCRs. (2)

- 22. Convert the binary number 101.101 to decimal. (3)

- 23. Deflection plates are used to change the position of electron beam falling on the screen of a CRO. How a horizontal line is seen when you switch ON a CRO? (3)

- 18 മുതൽ 23 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 4 എണ്ണം ഉത്തരം എഴുതുക. ഓരോ ചോദ്യം 3 മാർക്കു വീതം. (2)

- 18. a) ഇൻഡക്ടീവ് റിയാക്ടൻസിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക. (1)
- b) ഒരു DC സിഗ്നലിന് ഇൻഡക്ടർ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? (2)

- 19. a) ഒരു പെന്റാവലന്റ് ഇംപ്യൂരിറ്റി ആറ്റത്തിന്റെ പേരെഴുതുക. (1)
- b) സെമികണ്ടക്ടറുകളിൽ ഡോപ്പിംഗ് ചെയ്യുന്നത് എന്തു കൊണ്ട്? (2)

- 20. ഒരു ട്രാൻസിസ്റ്ററിന് മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളുണ്ട്.
 - a) ഈ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക. (1)
 - b) ഇതിൽ ഓരോന്നും മറ്റുള്ളവയിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാകുന്നത് എങ്ങനെ? (2)

- 21. a) ഒരു TRIAC ന്റെ സിംബൽ വരയ്ക്കുക. (1)
- b) രണ്ടു SCR കൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു TRIAC ഉണ്ടാക്കുന്ന വിധം വരച്ചു കാണിക്കുക. (2)

- 22. 101.101 എന്ന ബൈനറി നമ്പറിനെ ഡെസിമൽ നമ്പറാക്കി മാറ്റുക. (3)

- 23. ഒരു CRO സ്ക്രീനിൽ ഇലക്ട്രോൺ ബീം പതിക്കുന്നതിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റുന്നതിന് ഡിഫ്ലക്ടേഷൻ പ്ലേറ്റുകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഒരു CRO സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ തിരശ്ചീനമായി ഒരു വര കാണപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെ? (3)

Answer **any four** from question numbers **24 to 28**. Each question carries **four** marks.

24. A series RLC circuit contains $R = 10 \Omega$, $L = 10 \text{ mH}$ and $C = 100 \text{ mF}$

- a) Find its resonant frequency. **(3)**
- b) What is the impedance of this circuit at resonance? **(1)**

25. A reverse biased PN junction conducts very small current.

- a) Write the reason for this current. **(2)**
- b) Write any two differences between Zener breakdown and Avalanche breakdown. **(2)**

26. A capacitor filter is used to reduce the ripples at the output of a rectifier.

- a) How this filter separates DC from AC? **(2)**
- b) Draw the output of a full wave rectifier without filter and with filter. **(2)**

24 മുതൽ **28** വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും **4** എണ്ണം ഉത്തരം എഴുതുക. ഓരോ ചോദ്യം **4** മാർക്ക് വീതം.

24. ഒരു സീരീസ് RLC സർക്യൂട്ടിൽ $R = 10 \Omega$, $L = 10 \text{ mH}$, $C = 100 \text{ mF}$ എന്നിവയുണ്ട്.

- a) ഇതിന്റെ റെസൊനന്റ് ഫ്രീക്വൻസി കണ്ടുപിടിക്കുക. **(3)**
- b) ഈ സർക്യൂട്ടിന്റെ റെസൊനൻസിലുള്ള ഇംപീഡൻസ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

25. ഒരു റിവേഴ്സ് ബയസ്ഡ് PN ജംഗ്ഷൻ വളരെ ചെറിയ കറന്റ് കടത്തി വിടുന്നു.

- a) ഇതിന്റെ കാരണമെഴുതുക. **(2)**
- b) സെനർ ബ്രേക്ക്ഡൗണും അവലാഞ്ച് ബ്രേക്ക്ഡൗണും തമ്മിലുള്ള രണ്ട് വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക. **(2)**

26. ഒരു റെക്ടിഫയറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിലുള്ള റിപ്പിൾസ് കുറയ്ക്കുവാൻ കപ്പാസിറ്റർ ഫിൽട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- a) ഈ ഫിൽട്ടർ എങ്ങനെയാണ് AC യും DC യും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്നത്? **(2)**
- b) ഒരു ഫുൾവേവ് റെക്ടിഫയറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിൽ ഫിൽട്ടർ ഇല്ലാത്തപ്പോഴും ഉള്ളപ്പോഴും ഉണ്ടാവുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് വേവുകൾ വരയ്ക്കുക. **(2)**

- 27. a) Write two disadvantages of fixed biasing. (2)
- b) Draw the circuit of an amplifier in voltage divider biasing. (2)
- 28. a) Draw the circuit of a RC phase shift oscillator. (2)
- b) How many RC sections are used here? (1)
- c) What is the phase shift produced by one section? (1)

Answer **any two** from question numbers **29 to 31**. Each question carries **five** marks.

- 29. A sine wave is given by the equation $u = 6 \sin 628pt$.
 - a) Find its peak voltage, frequency and time period. (3)
 - b) Draw two sine waves in which one leads the other by 90° . (2)

- 27. a) ഫിക്സഡ് ബയസിംഗിന്റെ രണ്ട് കോട്ടങ്ങൾ എഴുതുക. (2)
- b) വോൾട്ടേജ് ഡിവൈഡർ ബയസിംഗിലുള്ള ഒരു അംപ്ലിഫയറിന്റെ സർക്യൂട്ട് വരയ്ക്കുക. (2)
- 28. a) ഒരു RC ഫേസ് ഷിഫ്റ്റ് ഓസിലേറ്ററിന്റെ സർക്യൂട്ട് വരയ്ക്കുക. (2)
- b) എത്ര RC സെക്ഷനുകളാണ് ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്? (1)
- c) ഒരു സെക്ഷൻ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഫേസ് ഷിഫ്റ്റ് എത്ര? (1)

- 29 മുതൽ 31 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണം ഉത്തരം എഴുതുക. ഓരോ ചോദ്യം 5 മാർക്ക് വീതം.
- 29. ഒരു സൈൻ വേവിന്റെ സമവാക്യം $u = 6 \sin 628pt$ എന്നാണ്.
 - a) ഇതിന്റെ പീക്ക് വോൾട്ടേജ്, ഫ്രീക്വൻസി, ടൈം പീരിയഡ് എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)
 - b) ഒന്നു മറ്റൊന്നിനെ 90° ലീഡ് ചെയ്യുന്ന തരത്തിൽ രണ്ട് സൈൻ വേവുകൾ വരയ്ക്കുക. (2)

30. The output voltage and output current of an amplifier is given $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$.

- a) Draw the DC load line of this amplifier. (2)
- b) What are the coordinates of the points on X-axis and Y-axis, where this line touches? (2)
- c) Mark the cut off and saturation points on the load line. (1)

31. a) Write the truth table of binary addition. (2)
- b) Find out the logic of SUM and CARRY from the above table. (2)
- c) Draw the circuit implementation of a half adder. (1)

30. ഒരു ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജും കറന്റും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$. എന്നാണ്.

- a) ഈ ആംപ്ലിഫയറിന്റെ DC ലോഡ് ലൈൻ വരയ്ക്കുക. (2)
- b) ഈ ലൈൻ X-ആക്സിസിലും Y-ആക്സിസിലും തൊടുന്ന പോയിന്റുകളുടെ കോർഡിനേറ്റുകൾ ഏതൊക്കെ? (2)
- c) ഈ ലൈനിൽ കട്ട് ഓഫ്, സാച്ചുറേഷൻ പോയിന്റുകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക (1)

31. a) ബൈനറി അഡീഷന്റെ ട്രൂത്ത് ടേബിൾ വരയ്ക്കുക. (2)
- b) SUM ന്റെ യും CARRY യു ടെയും ലോജിക് ഈ ടേബിളിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തുക. (2)
- c) ഒരു ഹാഫ് ആഡറിന്റെ സർക്യൂട്ട് വരയ്ക്കുക. (1)