

HIGHER SECONDARY SECOND TERMINAL EXAMINATION 2017

HSE I

ELECTRONICS

SET-I

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 of 1½ hours.
- You are neither allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the 'cool off time'.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering
- All questions are compulsory and the requisite number of questions should be answered in each section.
- 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.

പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയവിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ സെഷനിലേയും നിർദ്ദിഷ്ട എണ്ണം ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതണം.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

Answer all questions from 1 to 8. Each carries 1 Score

ഒന്നുമുതൽ എട്ട് വരെയുള്ള എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരമെഴുതുക. ഓരോന്നിനും ഓരോ മാർക്ക് വീതം.

1. The third band in the colour code of a resistor indicates -----
2. The ratio of voltage across a conductor to the current through it is a constant. This constant is -----
3. Write the names of two types of charge carrier transportation in semi conductors.

1. റെസിസ്റ്ററിന്റെ കളർ കോഡിൽ മൂന്നാമത്തെ കളർ ബാന്റ് എന്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു?
2. ഒരു കൺഡക്ടറിലെ വോൾട്ടേജും കറന്റും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം ഒരു കോൺസ്റ്റന്റ് ആണ്. ഈ കോൺസ്റ്റന്റ് ----- ആണ്
3. സെമികൺഡക്ടറിലെ ചാർജ് വാഹകരുടെ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള ചലനങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്

- |  |  |
|--|--|
| <p>4. The barrier potential of silicon PN junction is ----- and that of Germanium PN junction is -----.</p> <p>5. Write the equation connecting the current gains of CB and CE configurations</p> <p>6. The main advantage of CMOS technology is -----.</p> <p>7. The efficiency of a bridge rectifier is ----<br/>-----</p> <p>8. A transistor can be made operational by applying DC voltages to its terminals. This is called -----</p> | <p>4. ഒരു സിലിക്കൺ പി.എൻ.ജംഷന്റെ ബാരിയർ പൊട്ടൻഷ്യൽ ----- ഉം ജർമേനിയം ജംഷന്റെത് ----- ഉം ആണ്.</p> <p>5. സി.ബി., സി. ഇ. കോൺഫിഗറേഷനുകളുടെ കറന്റ് ഗെയിനുകളെ ബന്ധപ്പെടുത്തുന്ന സമവാക്യം എഴുതുക.</p> <p>6. സി.എം.ഒ.എസ്. ടെക്നോളജിയുടെ ഒരു പ്രധാന മേന്മ ----- ആണ്.</p> <p>7. ഒരു ബ്രിഡ്ജ് റെക്ടിഫയറിൽ എഫിഷ്യൻസി ----- ആണ്.</p> <p>8. ഒരു ട്രാൻസിസ്റ്ററിനെ പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കുന്നതിനായി ഡി.സി. വോൾട്ടേജ് കൊടുക്കുന്നതിനെ ----- എന്നു വിളിക്കുന്നു.</p> |
|--|--|

Write any 7 questions from 9 to 17. Each carries 2 score

9 മുതൽ 17 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 7 എണ്ണം എഴുതുക. ഓരോന്നിനും 2 മാർക്ക് വീതം

- |   |  |
|---|--|
| <p>9. Write a few sentences about electronics</p> <p>10. Write notes on<br/>a) Cycles            b) frequency<br/>c) Time period    d) phase</p> <p>11. The electrical conduction properties of solids can be explained on the basis of band gap energy.<br/>(a) How solids are classified on this basis (1)<br/>(b) Draw the energy band diagram of each (1)</p> <p>12. Explain the term cut in voltage of a PN Junction</p> | <p>9. ഇലക്ട്രോണിക്സിനെക്കുറിച്ച് ഏതാനും വാചകങ്ങളെഴുതുക.</p> <p>10. താഴെക്കൊടുത്തവ ഒരു വാക്യത്തിൽ വിവരിക്കുക.<br/>a) Cycles            b) frequency<br/>c) Time period    d) phase</p> <p>11. ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ വൈദ്യുത ചാലകത വിവരിക്കുന്നതിന് എനർജി ബാൻ്റ് ഡയഗ്രാം ഉപയോഗിക്കാം.<br/>(എ) ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെ എങ്ങിനെ തരംതിരിക്കാം (1)<br/>(ബി) ഓരോന്നിന്റെയും എനർജി ബാൻ്റ് ഡയഗ്രാം വരയ്ക്കുക (1)</p> <p>12. ഒരു പി.എൻ. ജംഷന്റെ കട്ട് ഇൻ വോൾട്ടേജ് എന്തെന്ന് എഴുതുക.</p> |
|---|--|

13. Fill in the blanks

13. വിട്ടു പോയത് പൂരിപ്പിക്കുക.

Emitter	Base	
Heavily doped		Moderately doped
Moderate Physical size	Very thin	
	Passes the charge carriers	Accepts the charge carriers.

14. A FET is less noisy compared to BJT. Give reason.
15. A SCR can be turned ON in two methods. Write these methods
16. a) Draw the circuit of a centre tap full wave rectifier (1)  
b) Draw its output wave form (1)
17. Voltage divider biasing is the widely used biasing technique. Draw the amplifier using this biasing.

14. ബി.ജെ.റ്റി യെ അപേക്ഷിച്ച് FET യിൽ നോയ്സ് കുറവാണ്. കാരണം എഴുതുക.
15. ഒരു എസ്.സി.ആർ.നെ രണ്ട് തരത്തിൽ ഓണാക്കാം. അവ ഏതൊക്കെ?
16. എ. ഒരു സെന്റർ ടാപ്പ് ഫുൾവേവ് റെക്ടിഫയറിന്റെ സർക്യൂട്ട് വരയ്ക്കുക (1)  
ബി. അതിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വേവ് വരയ്ക്കുക(1)
17. ഏറ്റവും കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് വോൾട്ടേജ് ഡിവിഡർ ബയസിംഗ് ആണ്. ഈ ബയസിംഗ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആംപ്ലിഫയർ സർക്യൂട്ട് വരയ്ക്കുക.

Answer any 6 questions from 18 to 24. Each carries 3 Score.

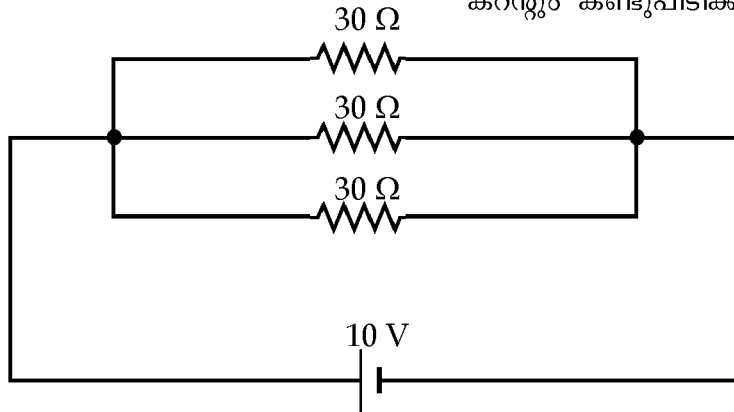
18 മുതൽ 24 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണം എഴുതുക. ഓരോന്നിനും 3 മാർക്ക് വീതം.

18. The value of a resistor is mentioned using colour code.  
a) Give details of colour coding. (2)  
b) Find the value of a resistor with color code Gray, Blue and Yellow (1)
19. When resistors are connected in parallel, the voltage across each will be the same  
a) Write the equation for the effective resistance of three resistors in parallel. (1)

18. ഒരു റസിസ്റ്ററിന്റെ മൂല്യം കാണാൻ കളർ കോഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.  
a) കളർ കോഡിംഗ് വിശദമാക്കുക (2)  
b) Gray, Blue and Yellow എന്നീ കളറുകളുള്ള റസിസ്റ്ററിന്റെ വാല്യൂ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)
19. റസിസ്റ്ററുകൾ പാരലൽ ആയി ഘടിപ്പിച്ചാൽ ഓരോന്നിലും ഉള്ള വോൾട്ടേജ് തുല്യമായിരിക്കും.  
എ) മൂന്ന് റസിസ്റ്ററുകൾ പാരലൽ ആയി ഘടിപ്പിച്ചാൽ അതിന്റെ ഇഫക്ടീവ് റസിസ്റ്റൻസ് കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള സമവാക്യമെഴുതുക. (1)

b) Find the total current through the circuit and current through each resistor. (2)

ബി) താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ടിലെ ആകെ കറന്റും ഓരോ റസിസ്റ്ററിലുമുള്ള കറന്റും കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)



20. Two types of junction break down can occur in a PN junction.

20 ഒരു പി.എൻ. ജംഷനിൽ രണ്ടു തരം ബ്രേക്ക് ഡൗൺ സംഭവിക്കാം.

- a) Name these two breakdown (1)
- b) Compare them (2)

- a) അവയുടെ പേരെഴുതുക (1)
- b) അവയെ താരതമ്യം ചെയ്യുക (2)

21. a. Write any two characteristics of CB configuration (1)

21. a) CB കോൺഫിഗറേഷന്റെ രണ്ടു പ്രത്യേകതകൾ എഴുതുക (1)

b. In CB configuration,  
 $I_b = 30 \mu A$  and  $I_c = 3 mA$ .  
 Calculate  $\alpha$  (2)

b) CB കോൺഫിഗറേഷനിൽ  $I_b = 30 \mu A$  ഉം  $I_c = 3 mA$  ഉം ആണ്.  $\alpha$  യുടെ വാല്യു കണ്ടുപിടിക്കുക (2)

22. The gate voltage controls the current conduction in FET. What is pinch off voltage here?

22. എഫ്.ഇ.റ്റി യിൽ കറന്റ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ഗേറ്റ് വോൾട്ടേജ് ആണ്. ഇവിടെ പിഞ്ച് ഓഫ് വോൾട്ടേജ് എന്നാൽ എന്താണ്?

23. A capacitor can be used to filter the output of a rectifier. How filtering is improved when the value of the capacitor is increased?

23. ഒരു റക്ടിയററിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് ഫിൽട്ടർ ചെയ്യാൻ കപ്പാസിറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കപ്പാസിറ്ററിന്റെ വാല്യു കൂട്ടുമ്പോൾ ഫിൽട്ടറിംഗ് മെച്ചപ്പെടുന്നതെങ്ങിനെ?

24. Op-amps are widely used in analog circuits.

24. അനലോഗ് സർക്യൂട്ടുകളിൽ ഓപ്പറേഷണൽ ആംപ്ലിഫയർ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- a) Write the expression for the gain of a non-inverting amplifier (1)
- b) Draw the circuit diagram of an inverting amplifier (2)

- a) ഒരു നോൺ ഇൻവേർട്ടിംഗ് ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഗെയിനിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക (1)
- b) ഒരു ഇൻവേർട്ടിംഗ് ആംപ്ലിഫയറിന്റെ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രാം വരയ്ക്കുക (2)

Answer any five questions from 25 to 31. Each carries 4 Score.

25. a) A  $100 \Omega$  resistor, 50 mH inductor and a  $20 \mu\text{F}$  capacitor are connected in series across an AC supply of 50 Hz. Calculate the impedance of this circuit. (2)
- b) An AC voltage is represented by  $50 \sin 50t$ . Find
- Peak Voltage
  - R.M.S. value
  - Frequency
  - Time period (2)
26. In semiconductors, the electrical conduction occurs due to electrons and holes
- explain the movement of holes? (2)
  - why movement of electrons is faster than movement of holes? (1)
  - Why doping is done in semiconductors (1)
27. Draw the VI characteristic of a diode in forward bias.
- Give reason for the knee voltage(2)
  - Why a diode conducts very small current in reverse bias (2)
28. CE configuration is widely used in amplifiers.
- Sketch the input and output characteristics. (2)
  - Why the input characteristics looks similar to the forward characteristics of a diode? (2)

25 മുതൽ 31 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 5 എണ്ണം എഴുതുക. ഓരോ നിന്നും 4 മാർക്ക് വീതം.

25. a) ഒരു  $100 \Omega$  റെസിസ്റ്റർ, 50 mH ഇൻഡക്ടർ,  $20 \mu\text{F}$  കപ്പാസിറ്റർ എന്നിവ സീരിസിൽ 50Hz ഉള്ള ഒരു എ.സി. സപ്ലൈയിൽ കണക്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഇംപീഡൻസ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
- b)  $50 \sin 50t$  എന്ന സൈൻവേവിന്റെ താഴെപ്പറയുന്നവ കണ്ടുപിടിക്കുക.
- പീക്ക് വോൾട്ടേജ്
  - ആർ.എം.എസ്.വോൾട്ടേജ്
  - ഫ്രീക്വൻസി
  - ടൈം പീരിയഡ് (2)
26. സെമികണ്ടക്ടറുകളിൽ ഇലക്ട്രോൺസും ഹോൾസും ചേർന്നാണ് കറന്റുണ്ടാക്കുന്നത്.
- ഹോൾസിന്റെ ചലനം വിശദമാക്കുക (2)
  - ഇലക്ട്രോൺസിന്റെ ചലനം ഹോൾസിനെക്കാളും വേഗത്തിൽ ആവുന്നതെന്തുകൊണ്ട്? (1)
  - സെമികണ്ടക്ടറിൽ ഡോപ്പിങ്ങ് നടത്തുന്നത് എന്തിന്? (1)
27. ഒരു ഡയോഡിന്റെ ഫോർവേർഡ് ബയസിലുള്ള VI ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക്ക് വരയ്ക്കുക.
- നീ വോൾട്ടേജ് ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ കാരണമെഴുതുക (2)
  - റിവേഴ്സ് ബയസിൽ ഒരു ഡയോഡ് വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ കറന്റ് കടത്തിവിടുന്നത് എന്തുകൊണ്ട് (2)
28. ആപ്ലിഫയറുകളിൽ കൂടുതലായും സി.ഇ. കോൺഫിഗറേഷനാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.
- ഇതിന്റെ ഇൻപുട്ടും ഔട്ട്പുട്ട് ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക്കുകൾ വരയ്ക്കുക. (2)
  - ഇൻപുട്ട് ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക്ക് ഒരു ഡയോഡിന്റെ ഫോർവേഡ് ക്യാരക്ടറിസ്റ്റിക്ക് പോലെ കാണപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ട്? (2)

29. Compare the characteristics of BJT and FET

29. ബി.ജെ.റ്റി യുടെയും എഫ്.ഇ.റ്റി യുടെയും പ്രത്യേകതകൾ താരതമ്യം ചെയ്യുക.

30. a) Write the equation for ripple factor of a rectifier (1)

30. a) ഒരു റക്ടിഫയറിന്റെ റിപ്പിൾ ഫാക്ടറിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക. (1)

b) The peak voltage at the output of a bridge rectifier is measured as 5V. calculate the ripple factor (3)

b) ഒരു ബ്രിഡ്ജ് റക്ടിഫയറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് പീക്ക് വോൾട്ടേജ് 5V എന്നു കണ്ടെത്തി. അതിന്റെ റിപ്പിൾ ഫാക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

31. a) Draw the circuit of a RC coupled amplifier (2)

31. a) ഒരു ആർ.സി. കപ്പിൾഡ് ആംപ്ലിഫയറിന്റെ സർക്യൂട്ട് വരയ്ക്കുക (2)

b) Briefly explain the functions of coupling capacitors ( $C_C$ ), emitter Resistor ( $R_E$ ) and bypass capacitor ( $C_E$ ) (2)

b) ഈ സർക്യൂട്ടിലെ കപ്പിൾഡ് കപ്പാസിറ്റർ ( $C_C$ ), എമിറ്റർ റസിസ്റ്റർ ( $R_E$ ), ബൈപ്പാസ് കപ്പാസിറ്റർ ( $C_E$ ) എന്നിവയുടെ ഉപയോഗമെന്താണ്? (2)

## ELECTRONICS

Qn. No	Value Points	Score	Total
1	Multiplication factor	1	1
2	Resistance	1	1
3	Electrons, holes	1	1
4	0.7V, 0.3V	1	1
5	$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$	1	1
6	Very low power consumption	1	1
7	81.2%	1	1
8	Biasing	1	1
9	Any valid sentences on electronics.	2	2
10	Cycle-part of a signal from a point until it repeats frequency - no. of cycles per second. Time period - Time duration of one cycle Phase - the angle at which signal starts	$\frac{1}{2} \times 4 = 2$	2
11	a) Conductor, insulator, semiconductor b) Draw the diagrams	1 1	2
12	The voltage at which, the diode starts conducting in forward bias	2	2
13	light doped large physical size emits charge carrier	2	2
14	A PN Junction creates noise. FET has no PN junction but BJT has.	2	2
15	1. By increasing anode to cathode voltage above $V_{Bo}$ 2. By applying gate voltage	1 1	2
16	a. refer text book b. refer text book	1+1	2
17	Refer textbook	2	2
18	a) 1st band - First digit 2nd band - Second digit 3rd band - Multiplication factor b) $14 \times 10^4 \Omega = 140 \text{ k} \Omega$	2 1	3
19	a) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ b) $R_{eff} = \frac{30}{3} = 10 \Omega$	1	

	<p>Total current, <math>I = \frac{10}{10} = 1A</math></p> <p>Current through each resistor,</p> $I_1 = \frac{1}{3} = 0.33 \text{ A.}$	2	3
20	<p>a) Avalanche and Zener break downs</p> <p>b) Refre textbook (Any two points)</p>	1 2	3
21	<p>a) low current gain low input impedance</p> <p>b) <math>I_E = I_C + I_B</math>, <math>\alpha = \frac{I_C}{I_E}</math></p>	( $\frac{1}{2} \times 2 = 1$ )  1+1	3
22	The gate voltage at which FET stops conducting (explain in detail)	3	3
23	$X_c = \frac{1}{wc}$ <p>, when 'C' increases, the <math>X_c</math> decreases and capacitor bypasses ac components well.</p>	3	3
24	<p>a) <math>1 + \frac{R_F}{R_I}</math></p> <p>b) See textbook</p>	1 2	3
25	<p>a) <math>X_L = 2\pi fL</math>, <math>X_c = \frac{1}{2\pi fc}</math></p> $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}$ <p>b) <math>V_p = 50V</math>, <math>V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = \frac{50}{\sqrt{2}}</math></p> $2\pi f = 50, \text{ or } f = \frac{50}{2\pi}$ <p>Time period, <math>T = \frac{1}{f}</math></p>	( $\frac{1}{2} + (\frac{1}{2})$ )  1  $\frac{1}{2} \times 4$	2  2
26	<p>a) holes move from bond to bond. Actually electron moves</p> <p>b) the speed of free electron is almost twice that of holes</p> <p>c) to increase the conductivity to a desired level</p>	2 1 1	4
27	<p>a) Draw the VI chara knee voltage is the voltage required to overcome the forbidden energy gap</p> <p>b) It is due to the existance of minority carriers. Under reverse bias, the minority carriers are forward biased</p>	1  1  2	4



28	<p>a) Refer text book</p> <p>b) The input characteristic of the transistor is actually the VI characteristic of Emitter - Base Junction.</p>	2	
29	Write any 4 comparison	4	4
30	<p>a) <math>\sqrt{\left(\frac{V_{rms}}{V_{dc}}\right)^2 - 1}</math></p> <p>b) <math>V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}</math></p> <p><math>V_{dc} = \frac{2v_m}{\pi} = \frac{2 \times 5}{\sqrt{2}}</math></p> <p><math>r = \sqrt{\left(\frac{V_{rms}}{V_{dc}}\right)^2 - 1}</math></p>	1	
		1	
		1	
		1	4
31	<p>a) Draw the RC coupled amplifier</p> <p>b) 1. Coupling capacitor - couples input signal source to the base of the amplifier without changing the bias voltage at the base.</p> <p>2. <math>R_E</math> - It provides thermal stability to the amplifier by providing a feedback.</p> <p>3. <math>C_E</math> - It bypasses <math>R_E</math> for ac signal so that it avoids ac voltage drop across <math>R_E</math> this improves voltage gain of the amplifier</p>	2	
		2	4