Seat No.: ______ No. of Printed Pages: 4

[32] E+G

SARDAR PATEL UNIVERISTY

Bachelor of Science (Semester 3) Examination - 2022

US03CPHY52: SOLID STATE ELECTRONICS

Date: 18/11/2022 (Friday)

Time: 10:00 AM to 01:00 PM Total: 70 Marks

NOTE:

1. Figure to the right indicate full marks of the questions.
2. All the symbols have their usual meanings.

Q-1 Multiple Choice Questions [10]

1. Transistor can be operated in__________________

   (a) saturation region only (b) cut-off region only

   (c) active region only (d) all of the above

2. In voltage divider biasing the voltage at R_2 is considered as the ________voltage.

   (a) collector (b) emitter (c) base (d) junction

3. When a transistor amplifier is operating, the current in any branch is_________

   (a) only a.c. (b) only d.c.

   (c) sum of a.c. and d.c. (d) difference of a.c and d.c.

4. In a transistor amplifier, the purpose of capacitors is to__________

   (a) couple or bypass a.c. component (b) protect the transistor

   (c) cool the transistor (d) provide biasing

5. An amplifier has a power gain of 100. Its dB gain is ________

   (a) 10 dB (b) 20 dB (c) 40 dB (d) none of the above

6. ________h parameters of a transistor are dimensionless.

   (a) two (b) three (c) four (d) none of the above

7. Negative feedback is employed in__________

   (a) rectifiers (b) amplifiers (c) oscillators (d) none of the above

8. An oscillator converts____________

   (a) mechanical power into a.c. power (b) d.c. power into a.c. power

   (c) a.c. power into d.c. power (d) none of the above

9. For a JFET, the value of V_{GS} that makes I_D approximately zero is the__________

   (a) ohmic voltage (b) pinch-off voltage

   (c) cut-off voltage (d) breakdown voltage

10. A MOSFET can be operated with____________

    (a) positive gate voltage only (b) negative gate voltage only

    (c) positive as well as negative gate voltage (d) none of the above

(P.T.O.)

Q-2 Short Answer Question (Attempt TEN out of TWELVE) [20]

(1) List out different types of transistor biasing.

(2) Explain thermal runaway of transistor.

(3) What are the requirements of a good biasing circuit?

(4) What are small signal amplifiers?

(5) State the name of the four h parameters in CE configuration.

(6) State advantages of expressing voltage gain in dB.

(7) How negative feedback is advantageous?

(8) Calculate the gain of a negative feedback amplifier with an internal gain A=40 and feedback factor $\beta = 0.025$

(9) Give the classification of oscillators.

(10) Enlist the JFET parameters.

(11) Give the comparison between JFET and BJT.

(12) Explain : JFET chopper.

Q-3 (A) What is operating point? Explain selection of a proper operating point. of a transistor in CE mode using output characteristics. [06]

(B) Explain fixed bias circuit. [04]

OR

(A) Explain determination of operating point of a voltage divider biasing circuit using accurate analysis method. [06]

(B) Write a note on the emitter biasing circuit of a NPN transistor. [04]

Q-4 (A) Draw the Circuit of a single stage CE amplifier and discuss function of each component. [05]

(B) Explain h parameters of a transistor and obtain h parameter equivalent circuit of a CE transistor. [05]

OR

(A) Define multistage amplifier. Explain its need and obtain an expression for voltage gain of multistage amplifier. [05]

(B) Using equivalent circuit method develop ac equivalent circuit of a CE transistor. [05]

Q-5 (A) Define feedback. Discuss various types of feedback networks with proper diagram. [05]

(B) Discuss voltage gain of a feedback amplifier using proper circuit diagram. [05]

OR

(A) Discuss Hartley oscillator with necessary diagram. [05]

(B) Write a note on Colpitts oscillator. [05]

Q-6 (A) Give the construction of n-channel JFET and explain its drain curves with necessary diagrams. [06]

(B) Explain : JFET analog multiplexer. [04]

OR

(A) Write a note on Enhancement mode MOSFET. [06]

(B) Discuss the application of JFET in automatic gain control (AGC). [04]

Seat No.: _______

No. of Printed Pages: ___

સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી

બી.એસ.સી. (સિમેસ્ટર : 3) પરીક્ષા - ૨૦૨૨

US03CPHY52: સોલિડ સ્ટેટ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ

તારીખ: ૧૮/૧૧/૨૦૨૨ (શુક્રવાર)

સમય: સવારે ૧૦:૦૦ થી બપોરે ૦૧:૦૦ — કુલ ગુણ : ૭૦

નોંધ :

૧. જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.

૨. બધી સંજ્ઞાઓ પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.

પ્ર-૧ બહુવિકલ્પ પ્રકારના પ્રશ્નો (MCQ) [૧૦]

૧. ટ્રાન્ઝિસ્ટરને ______________ માં ઓપરેટ કરી શકાય છે

(a) ફક્ત સેચ્યુરેશન વિસ્તાર (b) ફક્ત કટ-ઓફ વિસ્તાર

(c) ફક્ત એક્ટિવ વિસ્તાર (d) ઉપરોક્ત તમામ વિસ્તાર

૨. વોલ્ટેજ ડિવાઇડર બાયસિંગમાં R_2 પરનાં વોલ્ટેજને _________ વોલ્ટેજ ગણવામાં આવે છે.

(a) કલેક્ટર (b) એમીટર (c) બેઝ (d) જંક્શન

3. જ્યારે ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લિફાયર તરીકે કાર્યરત હોય છે, ત્યારે કોઈ પણ શાખામાં વિદ્યુતપ્રવાહ __________ હોય છે.

(a) માત્ર એ.સી. (b) માત્ર ડી.સી.

(c) એ.સી. અને ડી.સી.નો સરવાળો. (d) એ.સી. અને ડી.સી.નો તફાવત.

૪. ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લિફાયરમાં, કેપેસિટરનો હેતુ __________ છે.

(a) એ.સી. ઘટકને કપલ અથવા બાયપાસ કરવાનો (b) ટ્રાન્ઝિસ્ટરને સુરક્ષિત કરવાનો

(c) ટ્રાન્ઝિસ્ટરને ઠંડો રાખવાનો (d) બાયસીંગ પૂરુ પાડવાનો

૫. એમ્પ્લિફાયરનો પાવર ગેઇન ૧૦૦ છે. તેનો dB ગેઈન __________ છે.

(a) ૧૦ dB (b) ૨૦ dB (c) ૪૦ dB (d) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ

૬. ટ્રાન્ઝિસ્ટરના ________ h પરિમાણો પરિમાણહીન હોય છે.

(a) બે (b) ત્રણ (c) ચાર (d) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ

૭. નેગેટિવ ફીડબેકનો ઉપયોગ __________ માં થાય છે.

(a) રેક્ટિફાયર્સ (b) એમ્પ્લીફાયર્સ (c) ઓસીલેટર્સ (d) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ

૮. ઓસીલેટર _________ માં રૂપાંતરિત કરે છે.

(a) મિકેનિકલ પાવરને એ.સી. પાવરમાં (b) ડી.સી. પાવરને એ.સી. પાવરમાં

(c) એ.સી. પાવરને ડી.સી. પાવરમાં (d) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ

૯. JFET માટે, V_{GS} ની જે વેલ્યુ I_D ને આશરે શૂન્ય બનાવે છે તેને ________ કહે છે.

(a) ઓહમિક વોલ્ટેજ (b) પિન્ચ-ઓફ વોલ્ટેજ

(c) કટ-ઓફ વોલ્ટેજ (d) બ્રેકડાઉન વોલ્ટેજ

૧૦. MOSFET ને _________ વડે ઓપરેટ કરી શકાય છે.

(a) માત્ર પોઝિટિવ ગેટ વોલ્ટેજ (b) માત્ર નેગેટિવ ગેટ વોલ્ટેજ

(c) પોઝિટિવ તેમજ નેગેટિવ ગેટ વોલ્ટેજ (d) ઉપરમાંથી એક પણ નહિ

પ્ર-૨ ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (બાર માંથી દશ લખો) [૨૦]

(૧) વિવિધ પ્રકારના ટ્રાન્ઝિસ્ટર બાયસીંગની યાદી બનાવો.

(૨) ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે થર્મલ રન અવે (thermal runaway) સમજાવો.

(3) સારા બાયસિંગ પરિપથની આવશ્યકતાઓ (requirements) શું છે?

(૪) સ્મોલ સિગ્નલ એમ્પ્લીફાયર્સ શું છે?

(૫) CE રૂપરેખાંકન (configuration)માં ચાર h પરિમાણોનાં નામ જણાવો.

(૬) વોલ્ટેજ ગેઈનને dB માં દર્શાવવાના ફાયદાઓ જણાવો.

(૭) નેગેટિવ ફીડબેક કઈ રીતે ફાયદાકારક છે?

(૮) આંતરિક(internal) ગેઈન A=40 અને ફીડબેક ફેક્ટર $\beta = 0.025$ ધરાવતા નેગેટિવ ફીડબેક એમ્પ્લિફાયરનો ગેઇન શોધો.

(૯) ઓસિલેટર્સનું વર્ગીકરણ આપો.

(૧૦) JFET પરિમાણો (parameters)ની યાદી બનાવો.

(૧૧) JFET અને BJT વચ્ચેની સરખામણી આપો.

(૧૨) સમજાવો: JFET ચોપર (chopper).

પ્ર-3 (A) ઓપરેટીંગ પોઈન્ટ શું છે? આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓનો ઉપયોગ કરીને CE મોડમાં ટ્રાન્ઝિસ્ટરના યોગ્ય ઓપરેટિંગ પોઈન્ટની પસંદગી સમજાવો. [0૬]

(B) ફિક્સ બાયસ સર્કિટ સમજાવો. [0૪]

અથવા

(A) સચોટ વિશ્લેષણ પદ્ધતિ (accurate analysis method)નો ઉપયોગ કરીને વોલ્ટેજ ડિવાઇડર બાયસિંગ પરિપથના ઓપરેટિંગ પોઈન્ટના નિર્ધારણને સમજાવો. [0૬]

(B) NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરનાં એમીટર બાયસિંગ પરિપથ વિશે નોંધ લખો. [0૪]

પ્ર-૪ (A) સિંગલ સ્ટેજ CE એમ્પ્લિફાયરનો પરિપથ દોરો અને તેનાં દરેક ઘટકના કાર્યની ચર્ચા કરો. [0૫]

(B) ટ્રાન્ઝિસ્ટરના h પરિમાણો સમજાવો અને CE ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો h પરિમાણ સમતુલ્ય પરિપથ મેળવો. [0૫]

અથવા

(A) મલ્ટિસ્ટેજ એમ્પ્લીફાયરને વ્યાખ્યાયિત કરો. તેની જરૂરિયાત સમજાવો અને મલ્ટિસ્ટેજ એમ્પ્લીફાયરના વોલ્ટેજ ગેઇનનું સૂત્ર મેળવો. [0૫]

(B) સમતુલ્ય પરિપથ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને CE ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો ac સમતુલ્ય પરિપથ મેળવો. [0૫]

પ્ર-૫ (A) ફીડબેક વ્યાખ્યાયિત કરો. યોગ્ય આકૃતિ સાથે વિવિધ પ્રકારના ફીડબેક નેટવર્કની ચર્ચા કરો. [0૫]

(B) યોગ્ય સર્કિટ ડાયાગ્રામનો ઉપયોગ કરીને ફીડબેક એમ્પ્લિફાયરના વોલ્ટેજ ગેઇનની ચર્ચા કરો. [0૫]

અથવા

(A) જરૂરી આકૃતિ સાથે હાર્ટલી (Hartley) ઓસિલેટરની ચર્ચા કરો. [0૫]

(B) Colpitts ઓસિલેટર પર નોંધ લખો. [0૫]

પ્ર-૬ (A) n -ચેનલ JFETની રચના આપો અને તેના ડ્રેઇન વક્રોને જરૂરી આકૃતિઓ સાથે સમજાવો. [0૬]

(B) સમજાવો: JFET એનાલોગ મલ્ટિપ્લેક્સર (multiplexer). [0૪]

અથવા

(A) એન્હાન્સમેન્ટ મોડ MOSFET પર નોંધ લખો. [0૬]

(B) ઓટોમેટિક ગેઇન કન્ટ્રોલ (AGC)માં JFETના ઉપયોગની ચર્ચા કરો. [0૪]