Roll No:-_____

Sem-III Diploma Exam 2023 (Odd)

[Time: 3 Hours] (Electrical Engineering / Electrical & EC. Engineering.) (Theory) [Max. Marks: 70]

Fundamentals of Basic electronics &Digital Electronics (2020305)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है|)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है|)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1*20=20)
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें |): -

i. The decimal equivalent of the octal number $(645)_8$ is _____.
(अष्टक संख्या (645)8 का दशमलव समतुल्य है _____|)

(a) $(421)_{10}$ (b) $(621)_{10}$ (c) $(811)_{10}$ (d) $(521)_{10}$

ii. The decimal equivalent of the binary number $(1011.011)_2$ is _____.
(बाइनरी संख्या $(1011.011)_2$ का दशमलव समतुल्य है _____|)

(a) 13.375 (b) 11.375 (c) 15.275 (d) 8.925

iii. An example of a standard SOP expression is
(मानक एसओपी अभिव्यक्ति का एक उदाहरण है|)

(a) AB + ABC + ABD (b) $\bar{A}B + A\bar{B} + AB$ (c) ABC + ACD (d) ABCD + AB + A

iv. Any signed negative binary number is recognized by its
(किसी भी ऋणात्मक चिह्न बाइनरी संख्या को इसके द्वारा पहचाना जाता है)

(a) Most Significant Bit (MSB) (सर्वाधिक महत्वपूर्ण बिट (एमएसबी)) (c) Nibble (निबल)
(b) Least Significant Bit (LSB) (न्यूनतम महत्वपूर्ण बिट (एलएसबी)) (d) Byte (बाइट)

v. The result of subtraction of number $(01010)_2$ from $(11110)_2$ using 1's complement is_____.
(1 के पूरक का उपयोग करके संख्या $(01010)_2$ को $(11110)_2$ से घटाने का परिणाम है_____|)

(a) 01001 (b) 11010 (c) 10101 (d) 10100

vi. The result of subtraction of number $(010110)_2$ from $(1011001)_2$ using 2's complement is_____.
(2 के पूरक का उपयोग करके संख्या $(010110)_2$ को $(1011001)_2$ से घटाने का परिणाम है_____|)

(a) 0111001 (b) 1100101 (c) 0110110 (d) 1000011

vii. What kind of operation occurs in a J – K flip flop when both inputs J and K are equal to 1?
(J-K फ्लिप फ्लॉप में किस प्रकार का ऑपरेशन होता है जब दोनों इनपुट J और K 1 के बराबर होते हैं?)

(a) Reset (रीसेट)
(b) Toggle of previous state (पिछली स्थिति को टॉगल करें)
(c) Set (तय करना)
(d) No Change (कोई परिवर्तन नहीं होता है)

viii. In a negative level triggered flip-flop in Digital Electronics when does it change its state?
(डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स में ऋणात्मक स्तर ट्रिगर फ्लिप-फ्लॉप कब अपनी स्थिति बदलता है?)

(a) When the clock is negative (जब घड़ी ऋणात्मक हो)
(b) When the clock is positive (जब घड़ी धनात्मक हो)
(c) When the inputs are all zero (जब सभी इनपुट शून्य हों)
(d) When the inputs are all one (जब सभी इनपुट एक हों)

ix. The resolution of a 0-5V 6-bit digital-to-analog converter (DAC) is:
(0-5V 6-बिट डिजिटल-टू-एनालॉग कनवर्टर (DAC) का रिज़ॉल्यूशन है:)

(a) 0.83 V (b) 0.0125 V (c) 0.078125 V (d) 0.0625 V

x. Sample-and-hold circuits in analog-to digital converters (ADCs) are designed to
(एनालॉग-टू-डिजिटल कन्वर्टर्स (एडीसी) में सैंपल-एंड-होल्ड सर्किट को डिज़ाइन किया गया है|)

(a) Sample and hold the output of the binary counter during the conversion process
(रूपांतरण प्रक्रिया के दौरान बाइनरी काउंटर के आउटपुट का सैंपल एंड होल्ड कर रखें)
(b) Stabilize the comparator's threshold voltage during the conversion process
(रूपांतरण प्रक्रिया के दौरान तुलनित्र की सीमा वोल्टेज को स्थिर करें)
(c) Stabilize the input analog signal during the conversion process
(रूपांतरण प्रक्रिया के दौरान इनपुट एनालॉग सिग्नल को स्थिर करें)
(d) Sample and hold the D/A converter staircase waveform during the conversion process
(रूपांतरण प्रक्रिया के दौरान डी/ए कनवर्टर सीढ़ीनुमा तरंग को सैंपल एंड होल्ड कर रखें)

xi. In reverse bias, the current across a PN junction diode is primarily due to:
(रिवर्स बायस में, पीएन जंक्शन डायोड में धारा मुख्य रूप से निम्न के कारण होता है:)

(a) Majority carriers (अधिकांश वाहक) (b) Minority carriers (अल्पसंख्यक वाहक) (c) Electrons (इलेक्ट्रॉन) (d) Holes (होल्स)

xii. The term "barrier potential" in a PN junction diode refers to
(पीएन जंक्शन डायोड में "बाधा क्षमता" शब्द का अर्थ है:)

(a) The potential difference across the depletion region
(ह्रास क्षेत्र में विभवांतर)
(b) The potential energy of carriers in the depletion region
(क्षय क्षेत्र में वाहकों की स्थितिज ऊर्जा)
(c) The potential energy barrier for carriers to move from one side to the other
(वाहकों के लिए एक तरफ से दूसरी तरफ जाने के लिए स्थितिज ऊर्जा अवरोध)
(d) The potential at which breakdown occurs
(वह विभव जिस पर ब्रेकडाउन होता है)

xiii. In a BJT, which terminals are associated with the majority of carriers?
(BJT में, कौन से टर्मिनल बहुसंख्यक वाहकों से जुड़े होते हैं?)

(a) Collector and Base (कलेक्टर और बेस) (b) Base and Emitter (आधार और उत्सर्जक) (c) Collector and Emitter (संग्राहक और उत्सर्जक) (d) Drain and Source (ड्रेन और स्रोत)

xiv. The primary function of biasing in a BJT circuit is _____.
(BJT परिपथ में बायसिंग का प्राथमिक कार्य _____ है?)

(a) To provide a stable operating point
(एक स्थिर संचालन बिंदु प्रदान करने के लिए)
(b) To amplify the signal
(सिग्नल को प्रवर्धित करने के लिए)
(c) To increase the bandwidth
(बैंडविड्थ बढ़ाने के लिए)
(d) To control the gain
(गेन को नियंत्रित करने के लिए)

xv. In the common emitter configuration, the terminals at which the input and output are taken _____?
(सामान्य उत्सर्जक विन्यास में, इनपुट और आउटपुट कहाँ लिया जाता है?)

(a) Input: Base, Output: Collector
(इनपुट: बेस, आउटपुट: कलेक्टर)
(b) Input: Collector, Output: Base
(इनपुट: कलेक्टर, आउटपुट: बेस)
(c) Input: Emitter, Output: Collector
(इनपुट: एमिटर, आउटपुट: कलेक्टर)
(d) Input: Base, Output: Emitter
(इनपुट: बेस, आउटपुट: एमिटर)

xvi. Which terminal of the MOSFET controls the flow of current between the source and drain?
(MOSFET का कौन सा टर्मिनल स्रोत और ड्रेन के बीच धारा के प्रवाह को नियंत्रित करता है?)

(a) Source (स्रोत) (b) Drain (ड्रेन) (c) Gate (गेट) (d) Substrate (सब्सट्रेट)

xvii. In a UJT, which terminal is common to both the emitter and the intrinsic base?
(UJT में, कौन सा टर्मिनल उत्सर्जक और आंतरिक आधार दोनों के लिए समान है?)

(a) Base 1 (आधार 1) (b) Base 2 (आधार 2) (c) Emitter (उत्सर्जक) (d) Collector (कलेक्टर)

xviii. The parameter representing the ratio of peak voltage to the valley voltage in a UJT is?
(उस पैरामीटर का नाम क्या है जो UJT में शिखर वोल्टेज और वैली वोल्टेज के अनुपात को दर्शाता है?)

(a) Intrinsic standoff ratio (आंतरिक गतिरोध अनुपात)
(b) Peak voltage ratio (शिखर वोल्टेज अनुपात)
(c) Valley voltage ratio (वैली वोल्टेज अनुपात)
(d) Peak-to-valley ratio (शिखर -टू-वैली अनुपात)

xix. Which type of MOSFET has higher electron mobility: N-channel or P-channel?
(किस प्रकार के MOSFET में इलेक्ट्रॉन की गतिशीलता उच्च होती है: N-चैनल या P-चैनल)

(a) N-channel (N-चैनल)
(b) P-channel (P-चैनल)
(c) They have the same electron mobility (उनमें इलेक्ट्रॉन गतिशीलता समान होती है)
(d) It depends on the size of the MOSFET (यह MOSFET के आकार पर निर्भर करता है)

xx. The threshold voltage of a MOSFET is _____.
(MOSFET का थ्रेसहोल्ड वोल्टेज_____ है?)

(a) The voltage required to turn off the MOSFET
(MOSFET को बंद करने के लिए आवश्यक वोल्टेज)
(b) The maximum voltage rating of the MOSFET
(MOSFET की अधिकतम वोल्टेज रेटिंग)
(c) The voltage required to turn on the MOSFET
(MOSFET को चालू करने के लिए आवश्यक वोल्टेज)
(d) The voltage across the drain terminal
(ड्रेन टर्मिनल पर वोल्टेज)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 List out the basic and Universal logic gates with Symbol and Truth Table. Why logic gates are called as universal? **4**
(प्रतीक और सत्य तालिका के साथ बुनियादी और यूनिवर्सल लॉजिक गेट्स की सूची बनाएं। लॉजिक गेट्स को यूनिवर्सल क्यों कहा जाता है?)

OR (अथवा)

Apply De Morgan's theorems to the expression:($\overline{\overline{\bar{A}.B.C.D}}) + (\overline{\overline{A + \bar{B} + \overline{C + D}}})$ **4**
(डी मॉर्गन के प्रमेयों को व्यंजक($\overline{\overline{\bar{A}.B.C.D}}) + (\overline{\overline{A + \bar{B} + \overline{C + D}}})$ पर लागू करें|)

Q.3 Differentiate between combinational and Sequential logic circuit. **4**
(कॉम्बिनेशनल और अनुक्रमिक लॉजिक परिपथ के बीच अंतर करें।)

OR (अथवा)

Draw the logic diagram for a full Adder circuit using K-Map. **4**
(K-मैप का उपयोग करके पूर्ण योजक परिपथ के लिए लॉजिक आरेख बनाएं|)

Q.4 Explain in brief the Working of the Universal shift register. **4**
(यूनिवर्सल शिफ्ट रजिस्टर के कार्यप्रणाली की संक्षेप में व्याख्या करें|)

OR (अथवा)

Explain in brief the working of the D-Flip Flop with the Truth table. **4**
(डी-फ्लिप फ्लॉप की कार्यप्रणाली को सत्य तालिका के साथ संक्षेप में व्याख्या करें|)

Q.5 Discuss Intrinsic and Extrinsic semiconductor material. List out the significance of doping in semiconductors. **4**
(आंतरिक और बाह्य अर्धचालक सामग्री का वर्णन करें| अर्धचालकों में डोपिंग के महत्व की सूची बनाएं।)

OR (अथवा)

Explain in brief the terms forward bias and reverse bias in the context of a diode. **4**
(डायोड के संदर्भ में फॉरवर्ड बायस और रिवर्स बायस शब्दों की संक्षेप में व्याख्या करें।)

Q.6 Compare the common emitter, common base, and common collector configurations of Bipolar Junction Transistor (BJT). **4**
(BJT के सामान्य उत्सर्जक, सामान्य आधार और सामान्य संग्राहक विन्यास की तुलना करें।)

OR (अथवा)

Describe the small-signal model of a MOSFET. **4**
(MOSFET के छोटे-सिग्नल मॉडल का वर्णन करें।)

Group (C) (ग्रुप - सी)

Q.7 Use a Karnaugh map to simplify $f(A,B,C,D) = A + B\bar{C} + CD$ expression to a minimum SOP form. **6**
($f(A,B,C,D) = A + B\bar{C} + CD$ व्यंजक को K-मैप का उपयोग करते हुए न्यूनतम एसओपी फॉर्म में सरल करे|)

OR (अथवा)

Use a Karnaugh map to simplify **6**
$f(A,B,C,D) = (\bar{A} + B)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(B + \bar{C} + D)(A + \bar{B} + C + \overline{D})$ expression to minimum POS form.

$f(A,B,C,D) = (\bar{A} + B)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(B + \bar{C} + D)(A + \bar{B} + C + \overline{D})$ व्यंजक को K-मैप का उपयोग करते हुए न्यूनतम पीओएस फॉर्म में सरल करें|)

Q.8 Design and explain the working of the Ripple counter. **6**
(रिपल काउंटर के डिज़ाइन और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें|)

OR (अथवा)

Derive the expression for analog output for a 3-bit R-2R Ladder type Digital to Analog (DAC) converter. **6**
(3-बिट डिजिटल से एनालॉग (डीएसी) कनवर्टर के R-2-R लैडर प्रकार के लिए एनालॉग आउटपुट के लिए व्यंजक प्राप्त करें|)

Q.9 Describe the construction and working principle of a PN junction. **6**
(पीएन जंक्शन के बनावट और कार्य सिद्धांत का वर्णन करें|)

OR (अथवा)

Illustrate the purpose of biasing in a BJT circuit. Explain how temperature variations can affect bias stability. **6**
(BJT परिपथ में बायसिंग के उद्देश्य का वर्णन करें। तापमान भिन्नता स्थिरता को कैसे प्रभावित कर सकती है, व्याख्या करें|)

Q.10 Discuss the I-V characteristics of a MOSFET in both enhancement and depletion modes. Also, Explain the concept of threshold voltage in MOSFETs. **6**
(एन्हांसमेंट और डिप्लेशन दोनों मोड में MOSFET की I-V विशेषताओं पर चर्चा करें। इसके अलावा, MOSFETs में थ्रेशोल्ड वोल्टेज की अवधारणा की व्याख्या करें|)

OR (अथवा)

Implement 3 to 8 decoder using logic diagram and truth table. **6**
(लॉजिक आरेख एवं सत्य तालिका का उपयोग करते हुए 3 से 8 डिकोडर बनावे|)

Q.11 Explain the operation of a BJT as a switch. Discuss the difference between saturation and cutoff regions in the switching operation. **6**
(एक स्विच के रूप में BJT के संचालन की व्याख्या करें। स्विचिंग ऑपरेशन में संतृप्ति (सैचुरेशन) और कटऑफ क्षेत्रों के बीच अंतर पर चर्चा करें।)

OR (अथवा)

Write Short Notes on (any two) of the following: **6**

a) J-K Flip Flop
b) De-Multiplexer
c) Analog to Digital Converter

(निम्नलिखित में से (कोई दो) पर संक्षिप्त नोट्स लिखें:
अ) जे-के फ्लिप फ्लॉप
ब) डी- मल्टीप्लेक्सर
स) एनॉलॉग से डिजिटल परिवर्तित करने वाला उपकरण)

-------*****-------