



Q.1 The baseband bandwidth in case of frequency division multiplexing (FDM) is: / फ्रीक्वेंसी डिविजन मल्टीप्लेक्सिंग (FDM) के मामले में बेसबैंड बैंडविड्थ होती है:

- (A) (Modulated message bandwidths) - (guard bands) / (मॉड्यूलेटेड संदेश बैंडविड्थ) - (गार्ड बैंड)
- (B) (Modulated message bandwidths) + (guard bands) / (मॉड्यूलेटेड संदेश बैंडविड्थ) + (गार्ड बैंड)
- (C) (Modulated message bandwidths) * (guard bands) / (मॉड्यूलेटेड संदेश बैंडविड्थ) * (गार्ड बैंड)
- (D) (Modulated message bandwidths) / (guard bands) / (मॉड्यूलेटेड संदेश बैंडविड्थ) / (गार्ड बैंड)

उत्तर (Answer): (B) (Modulated message bandwidths) + (guard bands) / (मॉड्यूलेटेड संदेश बैंडविड्थ) + (गार्ड बैंड)

व्याख्या (Description): फ्रीक्वेंसी डिविजन मल्टीप्लेक्सिंग (FDM) में कुल बेसबैंड बैंडविड्थ की गणना सभी मॉड्यूलेटेड सिग्नल की बैंडविड्थ और उनके बीच के गार्ड बैंड्स को जोड़कर की जाती है। गार्ड बैंड्स का उपयोग दो आस-पास के सिग्नलों के बीच ओवरलैपिंग और इंटरफेरेंस (क्रॉस-टॉक) को रोकने के लिए किया जाता है। इसलिए, कुल आवश्यक ट्रांसमिशन क्षमता सभी संदेशों की बैंडविड्थ और उनके सुरक्षात्मक अंतराल (guard bands) के योग के बराबर होती है।

Q.2 In load frequency control the area control error is negative if: / लोड फ्रीक्वेंसी कंट्रोल में एरिया कंट्रोल एरर (ACE) ऋणात्मक (negative) होता है यदि:

- (A) frequency has increased / आवृत्ति (frequency) बढ़ गई है
- (B) net power flow out of an area is low / किसी क्षेत्र से बाहर जाने वाला कुल बिजली प्रवाह (net power flow) कम है
- (C) net power flow out of an area is high / किसी क्षेत्र से बाहर जाने वाला कुल बिजली प्रवाह (net power flow) अधिक है
- (D) net power flow out of an area is zero / किसी क्षेत्र से बाहर जाने वाला कुल बिजली प्रवाह (net power flow) शून्य है

उत्तर (Answer): (B) net power flow out of an area is low / किसी क्षेत्र से बाहर जाने वाला कुल बिजली प्रवाह कम है

व्याख्या (Description): लोड फ्रीक्वेंसी कंट्रोल (LFC) प्रणाली में एरिया कंट्रोल एरर (ACE) का मान बिजली प्रणाली की आवृत्ति और पावर इंटरचेंज के अंतर को दर्शाता है। यदि किसी निर्धारित क्षेत्र से बाहर भेजा जाने वाला नेट पावर फ्लो अपेक्षित मान से कम हो जाता है, तो ACE का मान ऋणात्मक हो जाता है। यह ऋणात्मक मान दर्शाता है कि क्षेत्र में बिजली का उत्पादन मांग की तुलना में कम है और जनरेटर को अपनी शक्ति बढ़ाने की आवश्यकता है।

Q.3 In 8085 microprocessor, assume that the Stack Pointer is pointing to memory location 2000H and registers DE contains 1050H. After the execution of instruction PUSH D the Stack Pointer would be pointing at: / 8085 माइक्रोप्रोसेसर में, मान लीजिए कि स्टैक पॉइंटर मेमोरी लोकेशन 2000H को पॉइंट कर रहा है और रजिस्टर DE में 1050H है। PUSH D निर्देश के निष्पादन (execution) के बाद स्टैक पॉइंटर किस स्थान को पॉइंट करेगा?

- (A) 2000H / 2000H
- (B) 1FFDH / 1FFDH



(C) 1FFE H / 1FFE H

(D) 1FFF H / 1FFF H

उत्तर (Answer): (C) 1FFE H / 1FFE H

व्याख्या (Description): 8085 माइक्रोप्रोसेसर में स्टैक मेमोरी में डेटा घटते (decrementing) एड्रेस क्रम में स्टोर होता है। जब 16-बिट रजिस्टर जोड़ी (जैसे DE) के लिए PUSH निर्देश निष्पादित होता है, तो स्टैक पॉइंटर (SP) का मान दो बार घटता है (SP = SP - 2)। यहाँ शुरुआती स्टैक पॉइंटर 2000H था, जो 2 बाइट घटने के बाद $2000H - 2 = 1FFE H$ पर पहुँच जाएगा।

Q.4 Assuming δ to be in electrical degrees, the swing equation is given by the expression: / δ को इलेक्ट्रिकल डिग्री में मानते हुए, स्विंग समीकरण (swing equation) किस अभिव्यक्ति द्वारा दिया जाता है?

(A) $\frac{H}{180f_0} \frac{d\delta}{dt} = P_m - P_e$ / $\frac{H}{180f_0} \frac{d\delta}{dt} = P_m - P_e$

(B) $\frac{H}{180f_0} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_m - P_e$ / $\frac{H}{180f_0} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_m - P_e$

(C) $\frac{H}{180f_0} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_e - P_m$ / $\frac{H}{180f_0} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_e - P_m$

(D) $\frac{H}{180f_0} \frac{d\delta}{dt} = P_e - P_m$ / $\frac{H}{180f_0} \frac{d\delta}{dt} = P_e - P_m$

उत्तर (Answer): (B) $\frac{H}{180f_0} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_m - P_e$

व्याख्या (Description): पावर सिस्टम स्टेबिलिटी में स्विंग समीकरण जनरेटर के रोटार की गतिशीलता (dynamics) को दर्शाता है। जब रोटार कोण δ इलेक्ट्रिकल डिग्री में मापा जाता है, तब स्विंग समीकरण का व्यंजक $\frac{H}{180f_0} \frac{d^2\delta}{dt^2} = P_m - P_e$ होता है। यहाँ H इनरशिया कांस्टेंट, f_0 सिस्टम फ्रीक्वेंसी, P_m मैकेनिकल पावर इनपुट तथा P_e इलेक्ट्रिकल पावर आउटपुट को व्यक्त करता है।

Q.5 Circuit breaker with shortest arcing time is: / सबसे कम आर्किंग समय (arcing time) वाला सर्किट ब्रेकर कौन-सा है?

(A) vacuum CB / वैक्यूम सर्किट ब्रेकर

(B) bulk oil CB / बल्क ऑयल सर्किट ब्रेकर

(C) air blast CB / एयर ब्लास्ट सर्किट ब्रेकर

(D) SF6 CB / SF6 सर्किट ब्रेकर

उत्तर (Answer): (A) vacuum CB / वैक्यूम सर्किट ब्रेकर

व्याख्या (Description): वैक्यूम सर्किट ब्रेकर में संपर्क (contacts) उच्च वैक्यूम वातावरण में खुलते हैं जहाँ ढांकता हुआ (dielectric) सामर्थ्य अत्यंत उच्च होता है। इस कारण संपर्क अलग होते ही आर्क बहुत तेजी से बुझ जाती है और इसका आर्किंग समय सबसे कम (लगभग आधा से एक साइकिल) होता है। यह त्वरित परिचालन और कम रखरखाव के कारण मध्यम वोल्टेज अनुप्रयोगों में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।



Q.6 The megohmmeter is used for measurement of: / मेगोहममीटर (Megohmmeter) का उपयोग किसके मापन के लिए किया जाता है?

- (A) high value capacitance / उच्च मान की धारिता
- (B) medium value resistance / मध्यम मान का प्रतिरोध
- (C) high value resistance / उच्च मान का प्रतिरोध
- (D) low value resistance / निम्न मान का प्रतिरोध

उत्तर (Answer): (C) high value resistance / उच्च मान का प्रतिरोध

व्याख्या (Description): मेगोहममीटर (जिसे सामान्यतः मेगर भी कहा जाता है) का उपयोग उच्च मान के प्रतिरोध, विशेष रूप से केबलों और विद्युत उपकरणों के इंसुलेशन रेजिस्टेंस (इंसुलेशन प्रतिरोध) को मापने के लिए किया जाता है। यह मेगा-ओम ($M\Omega$) की श्रेणी में उच्च प्रतिरोध मापता है। उच्च वोल्टेज लागू करके इंसुलेशन की गुणवत्ता की जाँच करने के लिए यह एक मानक उपकरण है।

Q.7 An example of type I superconductor is: / टाइप I अतिचालक (Type I superconductor) का एक उदाहरण है:

- (A) niobium tin / नियोबियम टिन
- (B) tin / टिन
- (C) niobium titanium / नियोबियम टाइटेनियम
- (D) yttrium barium copper oxide / इट्रियम बेरियम कॉपर ऑक्साइड

उत्तर (Answer): (B) tin / टिन

व्याख्या (Description): टाइप I अतिचालक (नरम अतिचालक) वे पदार्थ होते हैं जो क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र (H_c) तक पूर्ण रूप से मेसनर प्रभाव (Meissner effect) प्रदर्शित करते हैं और अचानक अपनी अतिचालकता खो देते हैं। टिन (Sn), लेड (Pb), और मर्करी (Hg) टाइप I अतिचालक के प्रमुख उदाहरण हैं। इसके विपरीत नियोबियम मिश्र धातुएँ और YBCO टाइप II अतिचालक के अंतर्गत आते हैं।

Q.8 At the terminals of a network, to which a certain load is connected, it was found that $R_{th} = 20 \Omega$ and $V_{th} = 80 \text{ V}$. The maximum possible power supplied to the load is: / एक नेटवर्क के टर्मिनलों पर, जिससे एक लोड जुड़ा है, यह पाया गया कि $R_{th} = 20 \Omega$ और $V_{th} = 80 \text{ V}$ है। लोड को आपूर्ति की जाने वाली अधिकतम संभव शक्ति है:

- (A) 80 W / 80 W
- (B) 40 W / 40 W
- (C) 160 W / 160 W
- (D) 4 W / 4 W



उत्तर (Answer): (A) 80 W / 80 W

व्याख्या (Description): मैक्सिमम पावर ट्रांसफर थ्योरम के अनुसार, लोड को अधिकतम शक्ति तब स्थानांतरित होती है जब लोड प्रतिरोध $R_L = R_{th} = 20 \Omega$ हो।

अधिकतम शक्ति की गणना के लिए सूत्र $P_{max} = \frac{V_{th}^2}{4R_{th}}$ है।

$$P_{max} = \frac{80^2}{4 \times 20} = \frac{6400}{80} = 80 \text{ W होगी।}$$

Q.9 If a power transformer has a star connected primary and a delta connected secondary then the CT connections on its primary and secondary sides should be: / यदि किसी पावर ट्रांसफार्मर की प्राथमिक वाइंडिंग स्टार (Star) में और द्वितीयक वाइंडिंग डेल्टा (Delta) में जुड़ी है, तो इसके प्राथमिक और द्वितीयक पक्षों पर CT (Current Transformer) के कनेक्शन होने चाहिए:

- (A) delta and delta respectively / क्रमशः डेल्टा और डेल्टा
- (B) star and delta respectively / क्रमशः स्टार और डेल्टा
- (C) star and star respectively / क्रमशः स्टार और स्टार
- (D) delta and star respectively / क्रमशः डेल्टा और स्टार

उत्तर (Answer): (D) delta and star respectively / क्रमशः डेल्टा और स्टार

व्याख्या (Description): पावर ट्रांसफार्मर के डिफरेंशियल प्रोटेक्शन में ट्रांसफार्मर वाइंडिंग के कारण होने वाले फेज-शिफ्ट को संतुलित करने के लिए CT कनेक्शन्स को विपरीत क्रम में जोड़ा जाता है। यदि पावर ट्रांसफार्मर स्टार-डेल्टा (Y-Δ) में जुड़ा है, तो प्राथमिक पक्ष के CT को डेल्टा (Δ) में और द्वितीयक पक्ष के CT को स्टार (Y) में जोड़ा जाएगा। इससे सामान्य संचालन स्थिति में CT की सेकेंडरी धाराएं फेज-इन में रहती हैं।

Q.10 The chemical formula for simple ferrites is: / साधारण फेराइट्स (simple ferrites) का रासायनिक सूत्र क्या है?

- (A) $Me^{2+}Fe_2^{3+}O_2$ / $Me^{2+}Fe_2^{3+}O_2$
- (B) $Me^{3+}Fe_2^{2+}O_4$ / $Me^{3+}Fe_2^{2+}O_4$
- (C) $Me^{2+}Fe_2^{3+}O_4$ / $Me^{2+}Fe_2^{3+}O_4$
- (D) $Me^{2+}Fe^{3+}O_4$ / $Me^{2+}Fe^{3+}O_4$

उत्तर (Answer): (C) $Me^{2+}Fe_2^{3+}O_4$ / $Me^{2+}Fe_2^{3+}O_4$

व्याख्या (Description): साधारण फेराइट्स का सामान्य रासायनिक सूत्र $Me^{2+}Fe_2^{3+}O_4$ या $MO \cdot Fe_2O_3$ होता है, जहाँ Me^{2+} या M एक द्विसंयोजी धातु आयन (जैसे Fe, Mn, Ni, Zn, Cu आदि) को व्यक्त करता है। फेराइट्स गैर-धातु चुंबकीय सामग्रियां (फेरीमैग्नेटिक) होती हैं, जिनकी प्रतिरोधकता उच्च होती है। इनका उपयोग उच्च आवृत्ति वाले ट्रांसफार्मर कोर और उच्च-आवृत्ति अनुप्रयोगों में किया जाता है।



Q.11 Using mesh analysis, determine the current through $2\ \Omega$ resistor of the given circuit. / मेश विश्लेषण का उपयोग करके, दिए गए परिपथ के $2\ \Omega$ प्रतिरोधक में से प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिए।

- (A) 3.25 A / 3.25 A
- (B) 1.25 A / 1.25 A
- (C) 4.75 A / 4.75 A
- (D) 2 A / 2 A

उत्तर (Answer): (B) 1.25 A / 1.25 A

व्याख्या (Description): मेश विश्लेषण लागू करते समय परिपथ के प्रत्येक बंद लूप (मेश) में किरचॉफ का वोल्टेज नियम (KVL) समीकरण लिखा जाता है। समीकरणों को हल करने पर $2\ \Omega$ शाखा (branch) में परिणामी धारा 1.25 A प्राप्त होती है। यह नेटवर्क विश्लेषण का एक बुनियादी तरीका है जो अज्ञात धाराओं की गणना सरल बनाता है।

Q.12 The expression for x_3 from the signal flow graph is: / दिए गए सिग्नल फ्लो ग्राफ से x_3 के लिए व्यंजक (expression) क्या है?

- (A) $x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1 / x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1$
- (B) $x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1 - 1 / x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1 - 1$
- (C) $x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} - \frac{dx_1}{dt} - x_1 / x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} - \frac{dx_1}{dt} - x_1$
- (D) $x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1 + 1 / x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1 + 1$

उत्तर (Answer): (A) $x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1$

व्याख्या (Description): सिग्नल फ्लो ग्राफ (SFG) में किसी भी नोड का मान उस नोड पर आने वाली सभी शाखाओं के गेन (gain) तथा उनके प्रारंभिक नोड मान के योग के बराबर होता है। दिए गए ग्राफ में अवकलन ऑपरेटरों $(\frac{d}{dt}, \frac{d^2}{dt^2})$ के गेन और संयोजित इनपुट नोड्स (x_1, x_2) का सुपरपोजिशन करने पर नोड x_3 के लिए सही बीजीय व्यंजक $x_3 = \frac{d^2x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} - x_1$ प्राप्त होता है।

Q.13 For transmission of the voice and music signals commercial FM radio must broadcast using frequency band range of: / आवाज और संगीत सिग्नलों के प्रसारण के लिए व्यावसायिक FM रेडियो को किस आवृत्ति बैंड रेंज का उपयोग करके प्रसारण करना चाहिए?

- (A) 200 kHz to 10.7 MHz / 200 kHz से 10.7 MHz
- (B) 88-108 MHz / 88-108 MHz
- (C) 110 MHz to 150 MHz / 110 MHz से 150 MHz



(D) 22-66 MHz / 22-66 MHz

उत्तर (Answer): (B) 88-108 MHz / 88-108 MHz

व्याख्या (Description): व्यावसायिक (commercial) FM रेडियो प्रसारण VHF (वेरी हाई फ्रीक्वेंसी) स्पेक्ट्रम में मानक 88 MHz से 108 MHz आवृत्ति बैंड का उपयोग करता है। इसमें प्रत्येक स्टेशन को 200 kHz का बैंडविड्थ आवंटित किया जाता है। यह बैंड उच्च निष्ठा (high-fidelity) संगीत और सुस्पष्ट ध्वनि प्रसारण के लिए आदर्श माना जाता है।

Q.14 From the figure output C_1 due to R_1 and R_2 is: / चित्र से R_1 और R_2 के कारण आउटपुट C_1 है:

- (A) $\frac{G_1 R_1 - G_2 G_3 G_4 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4} / \frac{G_1 R_1 - G_2 G_3 G_4 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4}$
- (B) $\frac{G_1 R_1 - G_1 G_3 G_4 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4} / \frac{G_1 R_1 - G_1 G_3 G_4 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4}$
- (C) $\frac{G_1 R_1 - G_1 G_2 G_3 G_4 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4} / \frac{G_1 R_1 - G_1 G_2 G_3 G_4 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4}$
- (D) $\frac{G_1 R_1 - G_1 G_3 G_2 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4} / \frac{G_1 R_1 - G_1 G_3 G_2 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4}$

उत्तर (Answer): (B) $\frac{G_1 R_1 - G_1 G_3 G_4 R_2}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4}$

व्याख्या (Description): दोहरी इनपुट प्रणाली (R_1 तथा R_2) में ब्लॉक आरेख रिडक्शन या मेसन के गेन फॉर्मूला (Mason's Gain Formula) का उपयोग करके आउटपुट C_1 निकाला जाता है। पहले $R_2 = 0$ मानकर R_1 का प्रभाव ज्ञात किया जाता है, फिर $R_1 = 0$ रखकर R_2 का प्रभाव निकाला जाता है। दोनों प्रभावों को जोड़ने पर परिणामी आउटपुट प्राप्त होता है।

Q.15 Ratio of average demand to maximum demand is called: / औसत मांग (average demand) और अधिकतम मांग (maximum demand) के अनुपात को क्या कहा जाता है?

- (A) demand factor / डिमांड फैक्टर
- (B) diversity factor / डाइवर्सिटी फैक्टर
- (C) average demand / औसत मांग
- (D) load factor / लोड फैक्टर

उत्तर (Answer): (D) load factor / लोड फैक्टर

व्याख्या (Description): पावर प्लांट इंजीनियरिंग में, लोड फैक्टर को एक निश्चित अवधि के दौरान औसत लोड (मांग) और अधिकतम मांग के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है ($\text{Load Factor} = \frac{\text{Average Demand}}{\text{Maximum Demand}}$)। लोड फैक्टर का मान सदैव 1 से कम (या 100% से कम) होता है। उच्च लोड फैक्टर यह दर्शाता है कि बिजली संयंत्र का उपयोग अधिक कुशलतापूर्वक किया जा रहा है।



Q.16 A relay is connected to a 400/5 current transformer. For a fault current of 2.4 kA and relay setting of 150%, the PSM is: / एक रिले 400/5 करंट ट्रांसफार्मर से जुड़ा हुआ है। 2.4 kA के फॉल्ट करंट और 150% की रिले सेटिंग के लिए, PSM (Plug Setting Multiplier) क्या होगा?

- (A) 8 / 8
- (B) 12 / 12
- (C) 4 / 4
- (D) 16 / 16

उत्तर (Answer): (C) 4 / 4

व्याख्या (Description): प्लग सेटिंग मल्टीप्लायर (PSM) की गणना निम्नलिखित सूत्र से होती है:

1. CT अनुपात = $400/5 = 80$
2. सेकेंडरी फॉल्ट करंट = $\frac{2400}{80} = 30 \text{ A}$
3. पिक-अप करंट = $5 \times 1.50 = 7.5 \text{ A}$
4. $PSM = \frac{\text{Secondary Fault Current}}{\text{Pick-up Current}} = \frac{30}{7.5} = 4$

Q.17 What values will the registers BC and HL contain after the following instructions of 8085 microprocessor are executed? / 8085 माइक्रोप्रोसेसर के निम्नलिखित निर्देशों के निष्पादन के बाद रजिस्टर BC और HL में क्या मान होंगे?

LXI SP, 2099H

LXI B, 424FH

LXI H, 64A5H

PUSH B

PUSH H

POP B

POP H

RET

- (A) $BC = 4F42H; HL = A564H / BC = 4F42H; HL = A564H$
- (B) $BC = 424FH; HL = 64A5H / BC = 424FH; HL = 64A5H$
- (C) $HL = 424FH; BC = 64A5H / HL = 424FH; BC = 64A5H$
- (D) $HL = 4F42H; BC = A564H / HL = 4F42H; BC = A564H$

उत्तर (Answer): (C) $HL = 424FH; BC = 64A5H$



व्याख्या (Description): PUSH B के द्वारा BC (424FH) का डेटा स्टैक में जाता है। इसके बाद PUSH H द्वारा HL (64A5H) का डेटा स्टैक के शीर्ष पर आ जाता है। जब प्रथम POP B निष्पादित होता है, तो स्टैक के शीर्ष पर मौजूद मान (64A5H) रजिस्टर BC में चला जाता है। इसके पश्चात POP H निष्पादित होने पर अगला मान (424FH) रजिस्टर HL में संग्रहीत हो जाता है। अतः अंत में $BC = 64A5H$ तथा $HL = 424FH$ होगा।

Q.18 Which of the following AC bridges is used to measure unknown frequency? / अज्ञात आवृत्ति (unknown frequency) को मापने के लिए निम्नलिखित में से किस AC ब्रिज का उपयोग किया जाता है?

- (A) Wien's bridge / वीन का ब्रिज (Wien's bridge)
- (B) Kelvin's double bridge / केल्विन का डबल ब्रिज
- (C) De Sauty's bridge / डी सॉटी का ब्रिज
- (D) Maxwell's bridge / मैक्सवेल का ब्रिज

उत्तर (Answer): (A) Wien's bridge / वीन का ब्रिज (Wien's bridge)

व्याख्या (Description): वीन ब्रिज (Wien's bridge) एक AC ब्रिज है जिसका मुख्य उपयोग किसी अज्ञात ऑडियो आवृत्ति ($f = \frac{1}{2\pi RC}$) को सटीक रूप से मापने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग वेव एनालाइजर में फिल्टर के रूप में भी होता है। केल्विन डबल ब्रिज कम प्रतिरोध मापता है, डी सॉटी ब्रिज कैपेसिटेंस मापता है और मैक्सवेल ब्रिज इंडक्टेंस मापता है।

Q.19 An 230 V, 1-phase watt hour meter records a constant load of 10 A for 10 h at unity PF. If the meter disc makes 2300 revolutions during this period, what is the meter constant in revolutions/kWh? / एक 230 V, 1-फेज वाट-ऑवर मीटर इकाई पावर फैक्टर पर 10 घंटे के लिए 10 A के स्थिर लोड को रिकॉर्ड करता है। यदि इस अवधि के दौरान मीटर डिस्क 2300 चक्कर लगाती है, तो मीटर स्थिरांक (revolutions/kWh) क्या है?

- (A) 400 rev/kWh / 400 rev/kWh
- (B) 100 rev/kWh / 100 rev/kWh
- (C) 200 rev/kWh / 200 rev/kWh
- (D) 300 rev/kWh / 300 rev/kWh

उत्तर (Answer): (B) 100 rev/kWh / 100 rev/kWh

व्याख्या (Description):

1. खपत की गई ऊर्जा $= V \times I \times \cos \phi \times t = 230 \times 10 \times 1 \times 10 = 23000 \text{ Wh} = 23 \text{ kWh}$
2. मीटर स्थिरांक $K = \frac{\text{कुल चक्कर (Revolutions)}}{\text{ऊर्जा (kWh)}}$
3. $K = \frac{2300}{23} = 100 \text{ rev/kWh}$



Q.20 Distortion factor, DF and total harmonic distortion THD are related by: / डिस्टॉर्शन फैक्टर (DF) और टोटल हारमोनिक डिस्टॉर्शन (THD) किस समीकरण द्वारा संबंधित हैं?

(A) $THD = \sqrt{\frac{1}{1+DF^2}} / THD = \sqrt{\frac{1}{1+DF^2}}$

(B) $DF = \sqrt{\frac{1}{1+THD^2}} / DF = \sqrt{\frac{1}{1+THD^2}}$

(C) $DF = \sqrt{\frac{1}{1-THD^2}} / DF = \sqrt{\frac{1}{1-THD^2}}$

(D) $THD = \sqrt{\frac{1}{1-DF^2}} / THD = \sqrt{\frac{1}{1-DF^2}}$

उत्तर (Answer): (B) $DF = \sqrt{\frac{1}{1+THD^2}}$

व्याख्या (Description): पावर इलेक्ट्रॉनिक्स में डिस्टॉर्शन फैक्टर (DF) मौलिक घटक के RMS मान और कुल RMS मान का अनुपात होता है। THD (टोटल हारमोनिक डिस्टॉर्शन) और DF के बीच गणितीय संबंध $DF = \frac{I_1}{I_{rms}} = \sqrt{\frac{1}{1+THD^2}}$ द्वारा व्यक्त किया जाता है। यह अनुपात तरंग रूप की शुद्धता को मापता है।

Q.21 Conductively-Modulated Field Effect Transistor is also called: / कंडक्टिवली-मॉड्युलेटेड फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर (Conductively-Modulated FET) को और किस नाम से जाना जाता है?

(A) Insulated Gate Bipolar Transistor / इंसुलेटेड गेट बाइपोलर ट्रांजिस्टर (IGBT)

(B) Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor / मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर एफईटी (MOSFET)

(C) Bipolar Junction Transistor / बाइपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर (BJT)

(D) MOS-Controlled Thyristor / एमओएस-नियंत्रित थायरिस्टर (MCT)

उत्तर (Answer): (A) Insulated Gate Bipolar Transistor / इंसुलेटेड गेट बाइपोलर ट्रांजिस्टर (IGBT)

व्याख्या (Description): IGBT (इंसुलेटेड गेट बाइपोलर ट्रांजिस्टर) को 'कंडक्टिवली-मॉड्युलेटेड फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर' भी कहा जाता है। इसमें BJT की उच्च धारा/कम ऑन-स्टेट वोल्टेज क्षमता और MOSFET की उच्च इनपुट प्रतिबाधा (गेट कंट्रोल) का संयोजन होता है। इसमें माइनॉरिटी कैरियर इंजेक्शन के कारण ड्रिफ्ट रीजन में कंडक्टिविटी मॉड्यूलेशन होता है।

Q.22 In the given 3-phase circuit find the current I_{aA} (Given $V_A = 100 - j0$ V, $Z_L = 50 + j75 \Omega$ and impedance in each phase of delta, $Z_\Delta = 150 - j225 \Omega$): / दिए गए 3-फेज सर्किट में करंट I_{aA} ज्ञात कीजिए:

(A) $I_{aA} = 0.5 + j0.67$ A / $I_{aA} = 0.5 + j0.67$ A

(B) $I_{aA} = 1 + j0$ A / $I_{aA} = 1 + j0$ A

(C) $I_{aA} = 0.5 - j0.67$ A / $I_{aA} = 0.5 - j0.67$ A



$$(D) I_{aA} = 3 + j3 \text{ A} / I_{aA} = 3 + j3 \text{ A}$$

उत्तर (Answer): (B) $I_{aA} = 1 + j0 \text{ A}$

व्याख्या (Description):

1. डेल्टा लोड इम्पेडेन्स को स्टार (Y) में बदलें: $Z_Y = \frac{Z_\Delta}{3} = \frac{150-j225}{3} = 50 - j75 \Omega$
2. प्रति-फेज कुल प्रतिबाधा $Z_{total} = Z_L + Z_Y = (50 + j75) + (50 - j75) = 100 + j0 \Omega$
3. रेखा धारा $I_{aA} = \frac{V_A}{Z_{total}} = \frac{100-j0}{100+j0} = 1 + j0 \text{ A}$

Q.23 The given figure represents the equivalent circuit of which of the following? / दिया गया चित्र निम्नलिखित में से किसके समतुल्य परिपथ (equivalent circuit) को दर्शाता है?

- (A) IMPATT diode / इम्पैट डायोड
- (B) Avalanche photodiode / एवालांश फोटोडायोड
- (C) Tunnel diode / टनल डायोड
- (D) GUNN diode / गन डायोड

उत्तर (Answer): (C) Tunnel diode / टनल डायोड

व्याख्या (Description): दिए गए परिपथ में एक ऋणात्मक प्रतिरोध (Negative Resistance, $-R_n$), सीरीज इंडक्टेंस (L), सीरीज रेजिस्टेंस (R_s) और जंक्शन कैपेसिटेंस (C_j) दिखाया गया है। यह टनल डायोड का मानक समतुल्य परिपथ है। टनल डायोड अत्यधिक डोप किया गया P-N जंक्शन होता है जो टनलिंग प्रभाव के कारण ऋणात्मक विभेदक प्रतिरोध (negative differential resistance) प्रदर्शित करता है।

Q.24 In a salient pole synchronous machine, the excitation voltage for generating action is given by: / एक सैलियंट पोल तुल्यकालिक मशीन (salient pole synchronous machine) में जनरेटिंग क्रिया के लिए उत्तेजन वोल्टेज (excitation voltage) किसके द्वारा दिया जाता है?

- (A) $E_o = V \cos \delta + I_q R_a - I_d X_d / E_o = V \cos \delta + I_q R_a - I_d X_d$
- (B) $E_o = V \cos \delta - I_q R_a - I_d X_d / E_o = V \cos \delta - I_q R_a - I_d X_d$
- (C) $E_o = V \cos \delta + I_q R_a + I_d X_d / E_o = V \cos \delta + I_q R_a + I_d X_d$
- (D) $E_o = V \cos \delta - I_q R_a + I_d X_d / E_o = V \cos \delta - I_q R_a + I_d X_d$

उत्तर (Answer): (C) $E_o = V \cos \delta + I_q R_a + I_d X_d$



व्याख्या (Description): सैलियंट पोल मशीन के लिए टू-रिएक्टेस थ्योरी (Two-reaction theory) के आधार पर फेजर आरेख का उपयोग करके आंतरिक उत्तेजन वोल्टेज (E_o) की गणना की जाती है। जनरेटर ऑपरेशन के लिए d -अक्ष तथा q -अक्ष घटकों के संदर्भ में वोल्टेज समीकरण $E_o = V \cos \delta + I_q R_a + I_d X_d$ प्राप्त होता है, जहाँ δ पावर कोण और I_d, I_q धारा घटक हैं।

Q.25 The result of the following 8086 assembly language program is: / निम्नलिखित 8086 असेंबली भाषा प्रोग्राम का परिणाम क्या है?

MOV AX, BB11H

MOV CX, 1122H

ADD AX, CX

HLT

(A) CX = BB11H / CX = BB11H

(B) AX = CC33H / AX = CC33H

(C) AX = BB11H / AX = BB11H

(D) CX = CC33H / CX = CC33H

उत्तर (Answer): (B) AX = CC33H / AX = CC33H

व्याख्या (Description):

1. MOV AX, BB11H निर्देश रजिस्टर AX में मान BB11H लोड करता है।
2. MOV CX, 1122H निर्देश रजिस्टर CX में मान 1122H लोड करता है।
3. ADD AX, CX निर्देश AX और CX के मानों को जोड़ता है ($BB11H + 1122H = CC33H$) और परिणाम को गंतव्य रजिस्टर AX में संग्रहीत करता है।

अतः अंत में $AX = CC33H$ होगा।

Q.26 Materials in which the dipole moments of adjacent atoms line up in antiparallel fashion are called: / वे पदार्थ जिनमें निकटवर्ती परमाणुओं के द्विध्रुव आघूर्ण (dipole moments) प्रति-समांतर (antiparallel) रूप में संरेखित होते हैं, कहलाते हैं:

- (A) anti-ferrimagnetic materials / एंटी-फेरीमैग्नेटिक पदार्थ
- (B) anti-ferromagnetic materials / एंटी-फेरोमैग्नेटिक पदार्थ
- (C) anti-paramagnetic materials / एंटी-पैरामैग्नेटिक पदार्थ
- (D) anti-supermagnetic materials / एंटी-सुपरमैग्नेटिक पदार्थ



उत्तर (Answer): (B) anti-ferromagnetic materials / एंटी-फेरोमैग्नेटिक पदार्थ

व्याख्या (Description): एंटी-फेरोमैग्नेटिक पदार्थों (जैसे मैंगनीज ऑक्साइड, Cr) में निकटवर्ती परमाणु स्पिन या चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण परिमाण में समान होते हैं लेकिन एक-दूसरे के विपरीत (प्रति-समांतर) दिशा में व्यवस्थित होते हैं। इस कारण बिना बाहरी क्षेत्र के इनका शुद्ध चुंबकीय आघूर्ण शून्य होता है। नेएल तापमान (Néel temperature) से नीचे यह व्यवहार देखने को मिलता है।

Q.27 In 8085 microprocessor the first machine cycle of every instruction is: / 8085 माइक्रोप्रोसेसर में प्रत्येक निर्देश का पहला मशीन चक्र (machine cycle) होता है:

- (A) Opcode Fetch Cycle / ऑपकोड फेच चक्र
- (B) Memory Read Cycle / मेमोरी रीड चक्र
- (C) Memory Write Cycle / मेमोरी राइट चक्र
- (D) I/O Read Cycle / I/O रीड चक्र

उत्तर (Answer): (A) Opcode Fetch Cycle / ऑपकोड फेच चक्र

व्याख्या (Description): किसी भी निर्देश को निष्पादित करने के लिए माइक्रोप्रोसेसर को सबसे पहले मेमोरी से उस निर्देश के ऑपकोड को प्राप्त करना होता है। इसलिए 8085 माइक्रोप्रोसेसर में प्रत्येक निर्देश चक्र का पहला मशीन चक्र हमेशा 'ऑपकोड फेच चक्र' (Opcode Fetch Cycle) होता है। इसके लिए आमतौर पर 4 T-स्टेट (या कुछ निर्देशों के लिए 6 T-स्टेट) की आवश्यकता होती है।

Q.28 The Giorgi System of Units is the other name of: / 'जॉर्जी सिस्टम ऑफ यूनिट्स' (Giorgi System of Units) किसका दूसरा नाम है?

- (A) the cgs electromagnetic system of units / cgs विद्युतचुंबकीय प्रणाली
- (B) The practical system of units / व्यावहारिक इकाई प्रणाली
- (C) rationalised MKS system of units / रेशनलाइज्ड MKS प्रणाली (Rationalised MKS system)
- (D) the cgs electrostatic system of units / cgs इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रणाली

उत्तर (Answer): (C) rationalised MKS system of units / रेशनलाइज्ड MKS प्रणाली

व्याख्या (Description): 1901 में जियोवानी जॉर्जी द्वारा प्रस्तावित MKS प्रणाली (मीटर, किलोग्राम, सेकंड) में चौथे मूलभूत मान के रूप में एम्पीयर को शामिल किया गया था, जिसे MKS\$\\Omega\$ या MKSA प्रणाली कहा गया। इसे 'जॉर्जी सिस्टम ऑफ यूनिट्स' भी कहा जाता है, जो बाद में आधुनिक अंतर्राष्ट्रीय इकाई प्रणाली (SI इकाइयों) का आधार बनी।



Q.29 In a thermocouple the cold junction is at 20 °C and the neutral temperature is at 250 °C. The inversion temperature is: / एक थर्मोकपल में कोल्ड जंक्शन 20 °C पर है और न्यूट्रल तापमान 250 °C पर है। व्युत्क्रमण तापमान (inversion temperature) क्या होगा?

- (A) 480 °C / 480 °C
- (B) 500 °C / 500 °C
- (C) 520 °C / 520 °C
- (D) 460 °C / 460 °C

उत्तर (Answer): (A) 480 °C / 480 °C

व्याख्या (Description):

थर्मोकपल में न्यूट्रल तापमान (T_n), कोल्ड जंक्शन तापमान (T_c) और व्युत्क्रमण तापमान (T_i) के बीच संबंध का सूत्र:

$$T_n = \frac{T_c + T_i}{2} \Rightarrow T_i = 2T_n - T_c$$

मान रखने पर: $T_i = 2(250) - 20 = 500 - 20 = 480$ °C

Q.30 When a 3-phase induction motor is supplied with balanced 3-phase supply, it produces a rotating magnetic field of magnitude: / जब एक 3-फेज प्रेरण मोटर को संतुलित 3-फेज आपूर्ति दी जाती है, तो यह किस परिमाण का घूर्णन चुंबकीय क्षेत्र (RMF) उत्पन्न करती है?

- (A) twice the peak value of the flux due to any individual phase / किसी एकल फेज के फ्लक्स के शिखर मान का दोगुना
- (B) equal to the peak value of the flux due to any individual phase / किसी एकल फेज के फ्लक्स के शिखर मान के बराबर
- (C) 1.5 times the peak value of the flux due to any individual phase / किसी एकल फेज के फ्लक्स के शिखर मान का 1.5 गुना
- (D) 0.5 times the peak value of the flux due to any individual phase / किसी एकल फेज के फ्लक्स के शिखर मान का 0.5 गुना

उत्तर (Answer): (C) 1.5 times the peak value of the flux due to any individual phase / किसी एकल फेज के फ्लक्स के शिखर मान का 1.5 गुना

व्याख्या (Description): जब संतुलित 3-फेज धाराएं 3-फेज वाइंडिंग से प्रवाहित होती हैं, तो परिणामी चुंबकीय फ्लक्स का परिमाण समय के साथ स्थिर रहता है और वह किसी भी एक फेज के अधिकतम फ्लक्स (Φ_m) का 1.5 गुना होता है ($\Phi_r = \frac{3}{2} \Phi_m$)। यह परिणामी क्षेत्र तुल्यकालिक गति ($N_s = \frac{120f}{p}$) से अंतरिक्ष में घूमता है।



Q.31 Marginally stable systems have closed loop transfer functions with only imaginary axis poles of multiplicity: / सीमांत रूप से स्थिर (marginally stable) प्रणालियों के क्लोज्ड लूप ट्रांसफर फंक्शन में काल्पनिक अक्ष (imaginary axis) पर पोल की बहुलता (multiplicity) होती है:

- (A) 1 / 1
- (B) 3 / 3
- (C) 4 / 4
- (D) 2 / 2

उत्तर (Answer): (A) 1 / 1

व्याख्या (Description): कोई नियंत्रण प्रणाली 'सीमांत रूप से स्थिर' (Marginally Stable) तब कहलाती है जब उसके क्लोज्ड-लूप ट्रांसफर फंक्शन के पोल $j\omega$ -अक्ष (काल्पनिक अक्ष) पर स्थित हों और उनकी बहुलता 1 हो (अर्थात वे नॉन-रिपीटेड / अनावृत पोल हों)। यदि $j\omega$ -अक्ष पर बारंबारता (repeated poles, multiplicity ≥ 2) वाले पोल होते हैं, तो प्रणाली पूरी तरह से अस्थिर (unstable) हो जाती है।

Q.32 An impedance of an antenna is 40Ω . An unmodulated AM signal produces a current of 5 A. Assuming total power of 1295 W, determine the sideband power: / एक एंटीना की प्रतिबाधा 40Ω है। एक अमोड्यूलेटेड AM सिग्नल 5 A की धारा उत्पन्न करता है। कुल शक्ति 1295 W मानते हुए, साइडबैंड शक्ति (sideband power) ज्ञात कीजिए:

- (A) 800 W / 800 W
- (B) 2800 W / 2800 W
- (C) 2295 W / 2295 W
- (D) 295 W / 295 W

उत्तर (Answer): (D) 295 W / 295 W

व्याख्या (Description):

1. वाहक शक्ति (Carrier Power) $P_c = I_c^2 \times R = (5)^2 \times 40 = 25 \times 40 = 1000 \text{ W}$
2. कुल शक्ति $P_t = P_c + P_{sb}$
3. साइडबैंड शक्ति $P_{sb} = P_t - P_c = 1295 - 1000 = 295 \text{ W}$

Q.33 A linear system: / एक रेखीय प्रणाली (linear system):

(A) satisfies the properties of superposition and homogeneity / सुपरपोजिशन और समांगता (homogeneity) के गुणों को संतुष्ट करती है



(B) satisfies the properties of superposition but not of homogeneity / सुपरपोजिशन के गुण को संतुष्ट करती है लेकिन समांगता के नहीं

(C) satisfies the properties of homogeneity but not of superposition / समांगता के गुण को संतुष्ट करती है लेकिन सुपरपोजिशन के नहीं

(D) does not satisfy the properties of superposition and homogeneity / सुपरपोजिशन और समांगता दोनों गुणों को संतुष्ट नहीं करती है

उत्तर (Answer): (A) satisfies the properties of superposition and homogeneity

व्याख्या (Description): एक रेखीय प्रणाली (Linear System) की परिभाषा ही यह है कि वह सुपरपोजिशन (अध्यारोपण) और होमोजीनिटी (समांगता या आनुपातिकता) दोनों सिद्धांतों का पालन करती है। इसका अर्थ यह है कि यदि इनपुट को किसी स्थिरांक से गुणा किया जाए तो आउटपुट भी उसी अनुपात में बदलता है, और multiple इनपुट का संयुक्त आउटपुट अलग-अलग आउटपुट के योग के बराबर होता है।

Q.34 The output ripple voltage in a buck dc-dc converter is calculated from: / बक dc-dc कनवर्टर में आउटपुट रिपल वोल्टेज की गणना किससे की जाती है?

(A) $\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1+D}{8LCf^2} / \frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1+D}{8LCf^2}$

(B) $\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1-D}{8LCf} / \frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1-D}{8LCf}$

(C) $\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1+D}{8LCf} / \frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1+D}{8LCf}$

(D) $\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1-D}{8LCf^2} / \frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1-D}{8LCf^2}$

उत्तर (Answer): (D) $\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1-D}{8LCf^2}$

व्याख्या (Description): बक कनवर्टर (Buck Converter) में फ़िल्टर कैपेसिटर की चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के कारण रिपल वोल्टेज उत्पन्न होता है। आउटपुट रिपल वोल्टेज अनुपात का मानक व्यंजक $\frac{\Delta V_0}{V_0} = \frac{1-D}{8LCf^2}$ है, जहाँ D ड्यूटी साइकिल, L इंडक्टर, C कैपेसिटर तथा f स्विचिंग फ्रीक्वेंसी है।

Q.35 The subcycle surge current rating of a thyristor is given by: / थायरिस्टर (thyristor) की सब-साइकिल सर्ज करंट रेटिंग किसके द्वारा दी जाती है?

(जहाँ T = आपूर्ति आवृत्ति के एक आधे चक्र का समय, t = सब-साइकिल सर्ज की अवधि)

(A) $I_{sb} = I \sqrt{\frac{T}{t}} / I_{sb} = I \sqrt{\frac{T}{t}}$

(B) $I_{sb} = I \sqrt{\frac{t}{T}} / I_{sb} = I \sqrt{\frac{t}{T}}$



$$(C) I_{sb} = t \sqrt{\frac{I}{T}} / I_{sb} = t \sqrt{\frac{I}{T}}$$

$$(D) I_{sb} = T \sqrt{\frac{I}{t}} / I_{sb} = T \sqrt{\frac{I}{t}}$$

$$\text{उत्तर (Answer): (A) } I_{sb} = I \sqrt{\frac{T}{t}}$$

व्याख्या (Description): यदि सर्ज धारा की अवधि आधे चक्र (T) से कम होती है (अर्थात् subcycle surge), तो ऊर्जा संरक्षण सिद्धांत ($I^2 t = \text{constant}$) के आधार पर सर्ज धारा रेटिंग निर्धारित की जाती है। इस प्रकार सब-साइकिल रेटिंग $I_{sb}^2 \cdot t = I^2 \cdot T \Rightarrow I_{sb} = I \sqrt{\frac{T}{t}}$ प्राप्त होती है।

Q.36 Determine I_B in the circuit shown: / दर्शाए गए परिपथ में I_B का मान ज्ञात कीजिए:

(A) 11.09 mA / 11.09 mA

(B) 11.09 μ A / 11.09 μ A

(C) 18.17 mA / 18.17 mA

(D) 18.17 μ A / 18.17 μ A

उत्तर (Answer): (D) 18.17 μ A

व्याख्या (Description): ट्रांजिस्टर बायसिंग परिपथ में कलेक्टर-टू-बेस बायस नेटवर्क के लिए KVL लागू करने पर base current I_B की गणना की जाती है। मानों को हल करने पर बेस धारा अत्यंत सूक्ष्म परिमाण 18.17 μ A प्राप्त होती है, जो कि ट्रांजिस्टर के सामान्य संचालन के लिए उपयुक्त बेस करंट मान है।

Q.37 When a two-winding transformer is converted into an autotransformer, the kVA rating of the resultant autotransformer: / जब एक दो-वाइंडिंग ट्रांसफार्मर को ऑटोट्रांसफॉर्मर में परिवर्तित किया जाता है, तो परिणामी ऑटोट्रांसफॉर्मर की kVA रेटिंग:

(A) remains same / समान रहती है

(B) decreases to half of the original rating / मूल रेटिंग की आधी हो जाती है

(C) decreases to 3/4th of the original rating / मूल रेटिंग की 3/4 हो जाती है

(D) increases / बढ़ जाती है

उत्तर (Answer): (D) increases / बढ़ जाती है

व्याख्या (Description): जब टू-वाइंडिंग ट्रांसफार्मर को ऑटोट्रांसफॉर्मर के रूप में जोड़ा जाता है, तो इसमें कंडक्टिव ट्रांसफर के साथ-साथ इंडक्टिव ट्रांसफर भी होता है। इसके कारण kVA रेटिंग ($kVA_{\text{auto}} = \frac{1}{1-k} kVA_{2\text{-winding}}$) मूल रेटिंग की तुलना में काफी बढ़ जाती है। साथ ही दक्षता में सुधार होता है और कॉपर की बचत होती है।



Q.38 In the standard three-phase voltage source inverter topology, which of the two states out of the eight valid switching states produce zero ac line voltages? / मानक तीन-फेज वोल्टेज सोर्स इनवर्टर टोपोलॉजी में, आठ वैध स्विचिंग स्थितियों में से कौन-सी दो स्थितियां शून्य ac लाइन वोल्टेज उत्पन्न करती हैं?

(A) State 5 and State 6 / स्थिति 5 और स्थिति 6

(B) State 7 and State 8 / स्थिति 7 और स्थिति 8

(C) State 3 and State 4 / स्थिति 3 और स्थिति 4

(D) State 1 and State 2 / स्थिति 1 और स्थिति 2

उत्तर (Answer): (B) State 7 and State 8 / स्थिति 7 और स्थिति 8

व्याख्या (Description): 3-फेज VSI (स्पेस वेक्टर मॉड्यूलेशन) में कुल $2^3 = 8$ स्विचिंग स्टेट्स होती हैं। इनमें स्टेट 1 से 6 तक एक्टिव स्टेट्स (सक्रिय स्थितियां) कहलाती हैं जो नॉन-जीरो लाइन वोल्टेज प्रदान करती हैं। स्टेट 7 (111) तथा स्टेट 8 (000) को 'नल स्टेट्स' या 'जीरो स्टेट्स' कहा जाता है, क्योंकि इन अवस्थाओं में तीनों ऊपरी या तीनों निचले स्विच चालू होते हैं जिससे AC लाइन वोल्टेज शून्य होता है।

Q.39 The value of C_{eq} in the given circuit is: / दिए गए परिपथ में C_{eq} का मान क्या है?

(A) $4 \mu F$ / $4 \mu F$

(B) $11.76 \mu F$ / $11.76 \mu F$

(C) $11.76 mF$ / $11.76 mF$

(D) $4 mF$ / $4 mF$

उत्तर (Answer): (D) $4 mF$

व्याख्या (Description): परिपथ में दिए गए कैपेसिटर्स के श्रेणीक्रम (Series) और समांतर क्रम (Parallel) संयोजनों के नियमों को लागू करने पर:

समांतर कैपेसिटेंस जुड़ती हैं ($C = C_1 + C_2$) तथा श्रेणीक्रम में व्युत्क्रम जुड़ता है ($\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$)। दिए गए परिपथ के मानों ($6 mF, 12 mF, 9 mF, 4 mF$) को हल करने पर तुल्य धारिता $C_{eq} = 4 mF$ प्राप्त होती है।

Q.40 The status of CY, AC, P and S for the following program in 8085 microprocessor is: / 8085 माइक्रोप्रोसेसर में निम्नलिखित प्रोग्राम के लिए CY, AC, P और S फ्लैग्स की स्थिति क्या होगी?

MVI A, 8FH

MVI B, 68H

ADD B

(A) $AC = 1; CY = 1; S = 0; P = 1$ / $AC = 1; CY = 1; S = 0; P = 1$



(B) $AC = 0; CY = 0; S = 1; P = 0$ / $AC = 0; CY = 0; S = 1; P = 0$

(C) $AC = 1; CY = 0; S = 1; P = 0$ / $AC = 1; CY = 0; S = 1; P = 0$

(D) $AC = 0; CY = 1; S = 0; P = 1$ / $AC = 0; CY = 1; S = 0; P = 1$

उत्तर (Answer): (C) $AC = 1; CY = 0; S = 1; P = 0$

व्याख्या (Description):

1. $8FH = 1000\ 1111_2$ तथा $68H = 0110\ 1000_2$
2. योग: $8FH + 68H = F7H = 1111\ 0111_2$
3. साइन फ्लैग (S): परिणाम की D7 बिट 1 है $\Rightarrow S = 1$
4. कैरी फ्लैग (CY): कोई अंतिम कैरी जनरेट नहीं हुई $\Rightarrow CY = 0$
5. ऑक्सिलरी कैरी (AC): D3 से D4 में कैरी ट्रांसफर हुई $\Rightarrow AC = 1$
6. पैरिटी फ्लैग (P): 1 की संख्या (6, यानी सम) $\Rightarrow P = 0$ (8085 में इवन पैरिटी पर $P = 1$ और ऑड पर $P = 0$)

अतः $AC = 1, CY = 0, S = 1, P = 0$ होगा।

Q.41 The transfer function $H(s)$ of the given circuit is: / दिए गए परिपथ का ट्रांसफर फंक्शन $H(s)$ क्या है?

(A) $H(s) = \frac{C}{s^2L + sLRC + R}$

(B) $H(s) = \frac{R}{s^2LRC + sL + R}$

(C) $H(s) = \frac{R}{s^2L + sLRC + R}$

(D) $H(s) = \frac{C}{s^2LRC + sL + R}$

उत्तर (Answer): (B) $H(s) = \frac{R}{s^2LRC + sL + R}$

व्याख्या (Description): RLC परिपथ के लिए लाप्लास डोमेन में अवयवों को प्रतिबाधा ($sL, R, \frac{1}{sC}$) में बदला जाता है। आउटपुट वोल्टेज और इनपुट वोल्टेज के अनुपात $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ को हल करने पर ट्रांसफर फंक्शन $H(s) = \frac{R}{s^2LRC + sL + R}$ प्राप्त होता है। यह एक द्वितीय श्रेणी प्रणाली (Second-order system) को निरूपित करता है।

Q.42 The primary constants of the transmission lines are: / ट्रांसमिशन लाइनों के प्राथमिक स्थिरांक (primary constants) कौन-से हैं?

(A) R, G and L / R, G और L

(B) L, C and G / L, C और G



(C) R, L, C and G / R, L, C और G

(D) R, L and C / R, L और C

उत्तर (Answer): (C) R, L, C and G / R, L, C और G

व्याख्या (Description): ट्रांसमिशन लाइन में चालक और परावैद्युत (dielectric) माध्यम की विद्युत विशेषताओं को दर्शाने वाले चार प्राथमिक स्थिरांक होते हैं: प्रतिरोध (R), प्रेरकत्व (L), धारिता (C), और संचालकता (G)। ये सभी मान प्रति इकाई लंबाई (प्रति किलोमीटर) में व्यक्त किए जाते हैं। इन्हीं स्थिरांकों के आधार पर लाइन की अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा और प्रसार स्थिरांक की गणना होती है।

Q.43 When a crystal vibrates, L represents: / जब कोई क्रिस्टल कंपन करता है, तो L किसको निरूपित करता है?

(A) electrical equivalent of crystal mass / क्रिस्टल द्रव्यमान के विद्युत समतुल्य को

(B) electrical equivalent of heat / ऊष्मा के विद्युत समतुल्य को

(C) electrical equivalent of mechanical friction / यांत्रिक घर्षण के विद्युत समतुल्य को

(D) electrical equivalent of elasticity / लोच (elasticity) के विद्युत समतुल्य को

उत्तर (Answer): (A) electrical equivalent of crystal mass / क्रिस्टल द्रव्यमान के विद्युत समतुल्य को

व्याख्या (Description): पाइजोइलेक्ट्रिक क्वार्ट्ज क्रिस्टल के समतुल्य विद्युत परिपथ मॉडल में यांत्रिक मापदंडों का विद्युत अवयवों के साथ सीधा संबंध होता है। इसमें प्रेरकत्व (L) क्रिस्टल के जड़त्वीय द्रव्यमान (mass) का विद्युत समतुल्य है, धारिता (C) क्रिस्टल की लोचशीलता/लचीलेपन का और प्रतिरोध (R) आंतरिक यांत्रिक घर्षण का समतुल्य होता है।

Q.44 For measuring performance at negligible noise, the signal-to-quantization-noise power ratio of pulse code modulation (PCM) must be (where $f(t)$ is analog message and $\epsilon_q(t)$ quantization error): / नगण्य शोर पर प्रदर्शन मापने के लिए, पल्स कोड मॉड्यूलेशन (PCM) का सिग्नल-टू-क्वांटिजेशन-नॉइज़ पावर अनुपात क्या होना चाहिए?

$$(A) \left(\frac{S_0}{N_q} \right)_{PCM} = \frac{\overline{\epsilon_q^2(t)}}{\overline{f^2(t)}}$$

$$(B) \left(\frac{S_0}{N_q} \right)_{PCM} = \frac{\overline{\epsilon_q^2(t)} \overline{f(t)}}{\overline{f^2(t)}}$$

$$(C) \left(\frac{S_0}{N_q} \right)_{PCM} = \frac{\overline{f^2(t)}}{\overline{\epsilon_q^2(t)}}$$

$$(D) \left(\frac{S_0}{N_q} \right)_{PCM} = \frac{\overline{f^2(t)} \overline{\epsilon_q(t)}}{\overline{\epsilon_q^2(t)}}$$

उत्तर (Answer): (C) $\left(\frac{S_0}{N_q} \right)_{PCM} = \frac{\overline{f^2(t)}}{\overline{\epsilon_q^2(t)}}$



व्याख्या (Description): पल्स कोड मॉड्यूलेशन (PCM) प्रणाली में सिग्नल-टू-क्वांटाइजेशन-नॉइज़ अनुपात (SQNR) आउटपुट सिग्नल शक्ति और क्वांटाइजेशन त्रुटि शक्ति का अनुपात होता है। सिग्नल शक्ति का मान संदेश सिग्नल के औसत वर्ग $\overline{f^2(t)}$ से दिया जाता है और क्वांटाइजेशन नॉइज़ शक्ति $\overline{\epsilon_q^2(t)}$ होती है, इसलिए $SQNR = \frac{\overline{f^2(t)}}{\overline{\epsilon_q^2(t)}}$ होता है।

Q.45 If the magnetic field $\vec{H} = [3x \cos \beta + 6y \sin \alpha] \vec{a}_z$, find the current density if fields are invariant with time: / यदि चुंबकीय क्षेत्र $\vec{H} = [3x \cos \beta + 6y \sin \alpha] \vec{a}_z$ है, तो समय के साथ क्षेत्र अपरिवर्तित रहने पर धारा घनत्व ($\vec{J}$) ज्ञात कीजिए:

(A) $\vec{J} = 6 \sin \alpha \vec{a}_x + 3 \cos \beta \vec{a}_y \text{ A/m}^2$

(B) $\vec{J} = 6 \sin \alpha \vec{a}_x + 3 \cos \beta \vec{a}_y \text{ A/m}$

(C) $\vec{J} = 6 \sin \alpha \vec{a}_x - 3 \cos \beta \vec{a}_y \text{ A/m}$

(D) $\vec{J} = 6 \sin \alpha \vec{a}_x - 3 \cos \beta \vec{a}_y \text{ A/m}^2$

उत्तर (Answer): (D) $\vec{J} = 6 \sin \alpha \vec{a}_x - 3 \cos \beta \vec{a}_y \text{ A/m}^2$

व्याख्या (Description): मैक्सवेल के समीकरण $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}$ (स्थैतिक क्षेत्र हेतु) का प्रयोग करते हुए दिए गए चुंबकीय क्षेत्र H_z का कर्ल (curl) निकाला जाता है। कर्ल व्यंजक $\left(\frac{\partial H_z}{\partial y} \vec{a}_x - \frac{\partial H_z}{\partial x} \vec{a}_y\right)$ को हल करने पर धारा घनत्व $\vec{J} = 6 \sin \alpha \vec{a}_x - 3 \cos \beta \vec{a}_y \text{ A/m}^2$ प्राप्त होता है।

Q.46 For a hydrogen atom the potential energy of the electron in the field of the nucleus is given by: / हाइड्रोजन परमाणु के लिए नाभिक के क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन की स्थितिज ऊर्जा किसके द्वारा दी जाती है?

(A) $V = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$

(B) $V = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$

(C) $V = -\frac{4e^2}{\pi\epsilon_0 r}$

(D) $V = \frac{4e^2}{\pi\epsilon_0 r}$

उत्तर (Answer): (A) $V = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$

व्याख्या (Description): हाइड्रोजन परमाणु में नाभिक (धनात्मक आवेश $+e$) और इलेक्ट्रॉन (ऋणात्मक आवेश $-e$) के बीच कूलॉम के नियम के आधार पर विद्युत स्थितिज ऊर्जा की गणना की जाती है। स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक $V = \frac{(+e)(-e)}{4\pi\epsilon_0 r} = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ होता है। यहाँ ऋण चिह्न आकर्षण बल और बद्ध अवस्था (bound state) को व्यक्त करता है।

Q.47 The peak power dissipated per transistor in case of a class B push-pull power amplifier if $V_{CC} = 15 \text{ V}$ and $R_L = 5 \Omega$ is: / क्लास B पुश-पुल पावर एम्पलीफायर में प्रति ट्रांजिस्टर अधिकतम क्षयित शक्ति (peak power dissipated) क्या होगी यदि $V_{CC} = 15 \text{ V}$ और $R_L = 5 \Omega$ हो?



(A) $\frac{45}{\pi^2}$

(B) $\frac{90}{\pi}$

(C) $\frac{90}{\pi^2}$

(D) $\frac{45}{\pi}$

उत्तर (Answer): (A) $\frac{45}{\pi^2}$

व्याख्या (Description): क्लास B पुश-पुल एम्पलीफायर में प्रति ट्रांजिस्टर अधिकतम शक्ति क्षय का मान $P_{D,max} = \frac{V_{CC}^2}{\pi^2 R_L}$ होता है। दिए गए मानों को सूत्र में रखने पर:

$$P_{D,max} = \frac{15^2}{\pi^2 \times 5} = \frac{225}{5\pi^2} = \frac{45}{\pi^2} \text{ Watts प्राप्त होता है।}$$

Q.48 Which of the following step does NOT hold true for the steps involved in Newton-Raphson method of load flow study? / न्यूटन-राफ्सन लोड फ्लो अध्ययन प्रक्रिया में शामिल चरणों के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है?

(A) Use the estimated $|V|^{(0)}$ and $\delta^{(0)}$ to formulate the Jacobian matrix $J^{(0)}$

(B) Choose initial values of the voltage magnitude $|V|$ of all load buses and $n - 1$ angles δ of the voltages of all the buses except the slack bus

(C) Use the estimated $|V|^{(0)}$ and $\delta^{(0)}$ to calculate a total n_q number of injected reactive power (Q_{calc}) and equal number of reactive power mismatch $\Delta Q^{(0)}$

(D) Use the estimated $|V|^{(0)}$ and $\delta^{(0)}$ to calculate a total n number of injected real power (P_{calc}) and equal number of real power mismatch $\Delta P^{(0)}$

उत्तर (Answer): (D) Use the estimated $|V|^{(0)}$ and $\delta^{(0)}$ to calculate a total n number of injected real power (P_{calc}) and equal number of real power mismatch $\Delta P^{(0)}$

व्याख्या (Description): न्यूटन-राफ्सन लोड फ्लो विश्लेषण में स्लैक बस (Slack bus) के लिए रियल पावर (P) और रिएक्टिव पावर (Q) की गणना शुरुआती मिसमैच समीकरणों में शामिल नहीं की जाती, क्योंकि स्लैक बस का वोल्टेज परिमाण और कोण स्थिर माना जाता है। अतः n बसों के लिए स्लैक बस को छोड़कर केवल $n - 1$ बसों के लिए वास्तविक शक्ति मिसमैच (ΔP) की गणना की जाती है, संपूर्ण n के लिए नहीं।

Q.49 The figure shown represents a/an: / दर्शाया गया चित्र किसको निरूपित करता है?

(A) positive sequence / धनात्मक अनुक्रम (positive sequence)

(B) negative sequence / ऋणात्मक अनुक्रम (negative sequence)

(C) zero sequence / शून्य अनुक्रम (zero sequence)



(D) unbalanced network / असंतुलित नेटवर्क

उत्तर (Answer): (A) positive sequence / धनात्मक अनुक्रम (positive sequence)

व्याख्या (Description): सिमेट्रिकल कंपोनेंट्स विश्लेषण में धनात्मक अनुक्रम फेजों (V_{a1}, V_{b1}, V_{c1}) में सभी तीन फेजों का परिमाण समान होता है और उनके बीच 120° का कोण होता है। इनका फेज सीक्वेंस वही $(a - b - c)$ होता है जो मूल प्रणाली का होता है। दिए गए फेजर आरेख में फेज अनुक्रम घूर्णी दिशा के अनुसार धनात्मक अनुक्रम को दर्शाता है।

Q.50 A 3-phase, 4 pole, 55 hp squirrel cage induction motor has the following result from the no load test: supply frequency = 50 Hz, line voltage 2 kV, line current 4.5 A and input power 1600 W. Assuming an average DC resistance per stator phase being 2.8Ω , determine the no load rotational loss: / नो-लोड टेस्ट से प्राप्त आंकड़ों के आधार पर मोटर के घूर्णन हानि (rotational loss) की गणना कीजिए:

- (A) 1429.9 W / 1429.9 W
- (B) 1562.2 W / 1562.2 W
- (C) 1829.9 W / 1829.9 W
- (D) 1494.16 W / 1494.16 W

उत्तर (Answer): (A) 1429.9 W / 1429.9 W

व्याख्या (Description):

1. स्टेटर कॉपर लॉस $P_{cu} = 3 \times I_{phase}^2 \times R_{phase} = 3 \times (4.5)^2 \times 2.8 = 3 \times 20.25 \times 2.8 = 170.1 \text{ W}$
2. नो-लोड घूर्णन हानि (घर्षण, विंडेज व कोर लॉस) = कुल नो-लोड इनपुट पावर – स्टेटर कॉपर लॉस
3. घूर्णन हानि = $1600 - 170.1 = 1429.9 \text{ W}$

Q.51 A transformer has a core loss of 100 W at $3/4$ th full load. Its full load copper loss when maximum efficiency occurs at full load is: / एक ट्रांसफॉर्मर का $3/4$ फुल-लोड पर कोर लॉस 100 W है। जब पूर्ण भार (full load) पर अधिकतम दक्षता प्राप्त होती है, तो इसका फुल-लोड कॉपर लॉस क्या होगा?

- (A) 75 W / 75 W
- (B) 100 W / 100 W
- (C) 133.34 W / 133.34 W
- (D) 177.78 W / 177.78 W

उत्तर (Answer): (B) 100 W / 100 W

व्याख्या (Description): ट्रांसफॉर्मर में कोर लॉस (आयरन लॉस) लोड में बदलाव के साथ नहीं बदलता और सभी लोड पर स्थिर रहता है, अतः फुल लोड पर भी कोर लॉस 100 W ही रहेगा। अधिकतम दक्षता की शर्त यह है कि कॉपर लॉस, कोर लॉस के बराबर होना चाहिए ($W_{cu} = W_i$)। चूँकि अधिकतम दक्षता फुल लोड पर ही मिल रही है, अतः फुल-लोड कॉपर लॉस भी 100 W ही होगा।



Q.52 Output X in the circuit is: / परिपथ में आउटपुट X क्या है?

(A) $X = A\bar{C}D + \bar{A}BC$

(B) $X = AC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C$

(C) $X = AC\bar{D} + \bar{A}BC$

(D) $X = AC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C$

उत्तर (Answer): (C) $X = AC\bar{D} + \bar{A}BC$

व्याख्या (Description): दिए गए संयोजन में लॉजिक गेट्स (AND, OR, NOT) का प्रयोग करके बूलियन व्यंजक प्राप्त किया जाता है। प्रथम भाग में इनपुट A, C, $\bar{D}$ से पद $AC\bar{D}$ बनता है और दूसरे भाग से $\bar{A}BC$ पद प्राप्त होता है। OR गेट द्वारा इनका योग करने पर परिणामी आउटपुट $X = AC\bar{D} + \bar{A}BC$ प्राप्त होता है।

Q.53 The Hall mobility (μ_H) is given by: / हॉल गतिशीलता (μ_H) किसके द्वारा दी जाती है?

(A) $\mu_H = \frac{e\tau}{m}$

(B) $\mu_H = e\tau m$

(C) $\mu_H = \frac{m\tau}{e}$

(D) $\mu_H = \frac{em}{\tau}$

उत्तर (Answer): (A) $\mu_H = \frac{e\tau}{m}$

व्याख्या (Description): अर्धचालक भौतिकी में इलेक्ट्रॉन या होल की गतिशीलता मान श्रान्ति काल (relaxation time, τ), इलेक्ट्रॉनिक आवेश (e) तथा प्रभावी द्रव्यमान (m^*) पर निर्भर करता है। हॉल गतिशीलता का मानक व्यंजक $\mu_H = \frac{e\tau}{m}$ होता है। यह यह दर्शाता है कि प्रति इकाई विद्युत क्षेत्र लागू करने पर आवेश वाहक कितनी तेजी से ड्रिफ्ट होते हैं।

Q.54 For which of the material is the energy gap at room temperature least? / कमरे के तापमान पर निम्नलिखित में से किस पदार्थ के लिए ऊर्जा अंतराल (energy gap) सबसे कम है?

(A) Si / सिलिकॉन (Si)

(B) GaAs / गैलियम आर्सेनाइड (GaAs)

(C) Diamond / हीरा (Diamond)

(D) CdS / कैडमियम सल्फाइड (CdS)

उत्तर (Answer): (A) Si / सिलिकॉन (Si)



व्याख्या (Description): दिए गए विकल्पों में कमरे के तापमान (300 K) पर सिलिकॉन का बैंड गैप 1.11 eV है, जबकि GaAs का 1.42 eV, CdS का 2.42 eV और हीरे का लगभग 5.5 eV (इंसुलेटर) होता है। अतः सिलिकॉन का बैंड गैप दिए गए विकल्पों में सबसे कम है।

Q.55 A signal $V_m \sin 100\pi t + 2V_m \sin 200\pi t$ must be sampled and stored in a data acquisition system. To extract the signal effectively, the original sampling frequency should be: / दिए गए सिग्नल को प्रभावी ढंग से निकालने के लिए प्रारंभिक सैंपलिंग आवृत्ति होनी चाहिए:

- (A) 50 Hz / 50 Hz
- (B) 200 Hz / 200 Hz
- (C) 100 Hz / 100 Hz
- (D) 150 Hz / 150 Hz

उत्तर (Answer): (B) 200 Hz / 200 Hz

व्याख्या (Description):

1. सिग्नल में अधिकतम कोणीय आवृत्ति $\omega_{max} = 200\pi \text{ rad/s}$ है।
2. अधिकतम आवृत्ति $f_{max} = \frac{\omega_{max}}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = 100 \text{ Hz}$
3. नाइक्विस्ट नियम के अनुसार न्यूनतम सैंपलिंग दर $f_s \geq 2f_{max} = 2 \times 100 = 200 \text{ Hz}$ होनी चाहिए।

Q.56 In the given network determine the bandwidth (BW) if Q_p is 100: / दिए गए नेटवर्क में यदि गुणता कारक (Q_p) 100 है, तो बैंडविड्थ (BW) ज्ञात कीजिए:

- (A) 351.7 kHz / 351.7 kHz
- (B) 3.1831 kHz / 3.1831 kHz
- (C) 318.31 kHz / 318.31 kHz
- (D) 2.849 kHz / 2.849 kHz

उत्तर (Answer): (B) 3.1831 kHz / 3.1831 kHz

व्याख्या (Description):

अनुनाद परिपथ में अनुनादी आवृत्ति (f_r) और बैंडविड्थ (BW) के बीच संबंध का सूत्र:

$$BW = \frac{f_r}{Q_p}$$

चित्र में अनुनादी आवृत्ति $f_r = 318.31 \text{ kHz}$ दी गई है।

$$BW = \frac{318.31 \text{ kHz}}{100} = 3.1831 \text{ kHz प्राप्त होता है।}$$



Q.57 In 8085 microprocessor, assume the accumulator contains AAH and CY = 0. How many times the instruction RAL must be executed so that the accumulator reads A9H? What will be the CY bit reading at that instant? / 8085 में मान लीजिए एक्सीम्यूलेटर में AAH है और CY = 0 है। RAL निर्देश को कितनी बार निष्पादित किया जाना चाहिए ताकि यह A9H पड़े?

- (A) 2 times; CY = 0 / 2 बार; CY = 0
 (B) 4 times; CY = 0 / 4 बार; CY = 0
 (C) 4 times; CY = 1 / 4 बार; CY = 1
 (D) 2 times; CY = 1 / 2 बार; CY = 1

उत्तर (Answer): (A) 2 times; CY = 0

व्याख्या (Description):

- प्रारंभ में $A = AAH = 1010\ 1010_2$, $CY = 0$
- प्रथम RAL: एक्सीम्यूलेटर बाएँ शिफ्ट होगा तथा D7 (1) कैरी में जाएगा। नया $A = 0101\ 0100_2 = 54H$, $CY = 1$
- द्वितीय RAL: बाएँ शिफ्ट होने पर पुराना $CY(1)$ LSB में आएगा। नया $A = 1010\ 1001_2 = A9H$, $CY = 0$

अतः RAL को 2 बार चलाना पड़ेगा और अंत में $CY = 0$ होगा।

Q.58 Out of the following hardware interrupts in 8085 which has got the least priority? / 8085 माइक्रोप्रोसेसर के निम्नलिखित हार्डवेयर इंटरप्ट्स में से सबसे कम प्राथमिकता किसकी है?

- (A) TRAP / TRAP
 (B) RST 7.5 / RST 7.5
 (C) RST 6.5 / RST 6.5
 (D) RST 5.5 / RST 5.5

उत्तर (Answer): (D) RST 5.5 / RST 5.5

व्याख्या (Description): 8085 माइक्रोप्रोसेसर में हार्डवेयर इंटरप्ट्स की प्राथमिकता का घटता क्रम इस प्रकार है:

TRAP (उच्चतम) > RST 7.5 > RST 6.5 > RST 5.5 > INTR (निम्नतम)।

विकल्पों में दिए गए चार वेक्टर इंटरप्ट्स में से RST 5.5 की प्राथमिकता सबसे कम है।

Q.59 Using nodal analysis determine the voltage at node c in the given circuit: / नोडल विश्लेषण का उपयोग करके दिए गए परिपथ के नोड c पर वोल्टेज ज्ञात कीजिए:

- (A) 12 V / 12 V

(B) $-12 \text{ V} / -12 \text{ V}$ (C) $5 \text{ V} / 5 \text{ V}$ (D) $4 \text{ V} / 4 \text{ V}$ उत्तर (Answer): (D) $4 \text{ V} / 4 \text{ V}$

व्याख्या (Description): नोड c पर किरचॉफ का धारा नियम (KCL) लागू करने पर, आने वाली और बाहर जाने वाली धाराओं का योग शून्य होता है। जुड़े हुए स्वतंत्र वोल्टेज और धारा स्रोतों के मानों को रखकर नोडल समीकरण हल करने पर नोड c पर विभव $V_c = 4 \text{ V}$ प्राप्त होता है।

Q.60 Determine the Z parameter of the given network: / दिए गए नेटवर्क का Z-पैरामीटर ज्ञात कीजिए:

(A) $Z = \begin{bmatrix} 32 & 8 \\ 8 & 16 \end{bmatrix}$

(B) $Z = \begin{bmatrix} 8 & 32 \\ 32 & 16 \end{bmatrix}$

(C) $Z = \begin{bmatrix} 32 & 8 \\ 16 & 8 \end{bmatrix}$

(D) $Z = \begin{bmatrix} 16 & 8 \\ 8 & 32 \end{bmatrix}$

उत्तर (Answer): (A) $Z = \begin{bmatrix} 32 & 8 \\ 8 & 16 \end{bmatrix}$

व्याख्या (Description): T-नेटवर्क प्रतिरोधों ($R_1 = 24 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$) के लिए Z-पैरामीटर्स:

$$Z_{11} = R_1 + R_2 = 24 + 8 = 32 \Omega$$

$$Z_{12} = Z_{21} = R_2 = 8 \Omega$$

$$Z_{22} = R_3 + R_2 = 8 + 8 = 16 \Omega$$

अतः परिणामी मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} 32 & 8 \\ 8 & 16 \end{bmatrix}$ प्राप्त होता है।

Q.61 When L is variable, minimum attenuation is achieved at: / जब L चर (variable) हो, तो न्यूनतम क्षीणन (attenuation) किस पर प्राप्त होता है?

(A) $L = \frac{RG}{C} \text{ H/km}$

(B) $L = \frac{CR}{G} \text{ H/km}$

(C) $L = CRG \text{ H/km}$

(D) $L = \frac{CG}{R} \text{ H/km}$

उत्तर (Answer): (B) $L = \frac{CR}{G} \text{ H/km}$



व्याख्या (Description): ट्रांसमिशन लाइन में न्यूनतम अटेन्युएशन (क्षीणन) प्राप्त करने या डिस्टॉर्शनलेस (अविरूपित) स्थिति प्राप्त करने के लिए हैविसाइड की स्थिति (Heaviside condition) $\frac{R}{L} = \frac{G}{C}$ लागू होती है। यदि इंडक्टेंस L को समायोजित किया जाए तो इसका मान $L = \frac{CR}{G}$ H/km होना चाहिए।

Q.62 Which of the following is one of the boundary conditions for time varying fields? / समय के साथ परिवर्तनशील क्षेत्रों के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी एक सीमा शर्त (boundary condition) है?

- (A) The tangential component of magnetic field intensity is discontinuous across the surface except for a perfect conductor
- (B) The normal component of electric flux density is discontinuous at the boundary if the surface charge density is zero
- (C) The normal component of magnetic flux density is continuous at the boundary
- (D) The tangential component of electric field intensity is discontinuous at the surface

उत्तर (Answer): (C) The normal component of magnetic flux density is continuous at the boundary

व्याख्या (Description): विद्युतचुंबकीय क्षेत्र सिद्धांत में, दो अलग-अलग माध्यमों की सीमा (interface) पर चुंबकीय फ्लक्स घनत्व का सामान्य घटक हमेशा निरंतर (continuous) रहता है ($B_{n1} = B_{n2}$)। यह मैक्सवेल के दूसरे समीकरण $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ (आइसोलेटेड मैग्नेटिक मोनोपोल का न होना) से सिद्ध होता है।

Q.63 Ampere's circuit law for time varying fields is given by: / समय के साथ बदलने वाले क्षेत्रों के लिए एम्पीयर का परिपथ नियम किसके द्वारा दिया जाता है?

- (A) $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_C - \vec{J}_D$
- (B) $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_C + \vec{J}_D$
- (C) $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_C + \vec{J}_D$
- (D) $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_C - \vec{J}_D$

उत्तर (Answer): (B) $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_C + \vec{J}_D$

व्याख्या (Description): मैक्सवेल ने एम्पीयर के मूल नियम में सुधार करके विस्थापन धारा घनत्व ($\vec{J}_D = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$) को जोड़ा ताकि आवेश संरक्षण नियम संतुष्ट हो सके। इस प्रकार समय-परिवर्तनशील क्षेत्रों के लिए संशोधित एम्पीयर नियम $\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_C + \vec{J}_D$ बन जाता है, जहाँ $\vec{J}_C$ चालन धारा घनत्व है।

Q.64 The quality factor Q of a series resonant circuit is defined as: / एक श्रेणी अनुनादी परिपथ के गुणवत्ता कारक (Q-factor) को किस प्रकार परिभाषित किया जाता है?

- (A) the sum of the reactive power of either the inductor or the capacitor and the average power of the resistor at resonance



(B) the ratio of the average power of the resistor to the reactive power of either the inductor or the capacitor at resonance

(C) the product of the reactive power of either the inductor or the capacitor and the average power of the resistor at resonance

(D) the ratio of the reactive power of either the inductor or the capacitor to the average power of the resistor at resonance

उत्तर (Answer): (D) the ratio of the reactive power of either the inductor or the capacitor to the average power of the resistor at resonance

व्याख्या (Description): अनुनाद पर Q -फैक्टर परिपथ की ऊर्जा भंडारण क्षमता और ऊर्जा क्षय का अनुपात निरूपित करता है।

इसे अनुनाद पर इंडक्टर या कैपेसिटर की रिएक्टिव पावर (प्रतिघाती शक्ति) और रेजिस्टर की औसत पावर (वास्तविक शक्ति) के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है $(Q = \frac{\text{Reactive Power}}{\text{Average Power}} = \frac{\omega_0 L}{R})$ ।

Q.65 An R-C coupled amplifier has a mid-frequency gain of 400. It has upper and lower 3 dB frequencies of 15 kHz and 100 Hz respectively. If a negative feedback with $\beta = 0.01$ is incorporated, determine the new bandwidth BW_{new} / नकारात्मक फीडबैक लागू करने के बाद नई बैंडविड्थ क्या होगी?

(A) $A_{vf} = 100$ and $BW_{new} = 55$ kHz

(B) $A_{vf} = 100$ and $BW_{new} = 74.98$ kHz

(C) $A_{vf} = 80$ and $BW_{new} = 55$ kHz

(D) $A_{vf} = 80$ and $BW_{new} = 74.98$ kHz

उत्तर (Answer): (D) $A_{vf} = 80$ and $BW_{new} = 74.98$ kHz

व्याख्या (Description):

$$1. \text{ फीडबैक के साथ गेन } A_{vf} = \frac{A}{1+A\beta} = \frac{400}{1+400(0.01)} = \frac{400}{5} = 80$$

$$2. \text{ नया उच्च कट-ऑफ } f_{H'} = f_H(1 + A\beta) = 15 \times 5 = 75 \text{ kHz}$$

$$3. \text{ नया निम्न कट-ऑफ } f_{L'} = \frac{f_L}{1+A\beta} = \frac{100}{5} = 20 \text{ Hz} = 0.02 \text{ kHz}$$

$$4. \text{ नई बैंडविड्थ } BW_{new} = f_{H'} - f_{L'} = 75 - 0.02 = 74.98 \text{ kHz}$$

Q.66 In television broadcasting the total channel bandwidth required to transmit video and audio signals is: / टेलीविजन प्रसारण में वीडियो और ऑडियो सिग्नलों को प्रसारित करने के लिए आवश्यक कुल चैनल बैंडविड्थ है:

(A) 2.4 MHz / 2.4 MHz

(B) 5.785 MHz / 5.785 MHz

(C) 5.578 MHz / 5.578 MHz



(D) 4.2 MHz / 4.2 MHz

उत्तर (Answer): (B) 5.785 MHz / 5.785 MHz

व्याख्या (Description): टीवी ब्रॉडकास्टिंग में वेस्टिजियल साइडबैंड (VSB) तकनीक द्वारा वीडियो सिग्नल और FM द्वारा ऑडियो सिग्नल भेजा जाता है। पिक्चर सिग्नल के लिए लगभग 4.2 MHz बैंडविड्थ, ऑडियो वाहक और गार्ड बैंड को मिलाकर भारत/PAL मानक में कुल चैनल बैंडविड्थ लगभग 7 MHz या मानक मानों के अनुसार 5.785 MHz आबंटित होती है।

Q.67 In the power-angle curve for equal area criterion shown below, the area of acceleration is defined as: / समान क्षेत्र मानदंड (equal area criterion) के लिए त्वरण का क्षेत्रफल (A_1) किस प्रकार परिभाषित किया जाता है?

(A) $A_1 = \int_{\delta_o}^{\delta_c} (P_m - P_e) d\delta = 0$

(B) $A_1 = \int_{\delta_o}^{\delta_c} (P_e - P_m) d\delta = 0$

(C) $A_1 = \int_{\delta_o}^{\delta_c} (P_m - P_e) d\delta = 0$

(D) $A_1 = \int_{\delta_c}^{\delta_o} (P_e - P_m) d\delta = 0$

उत्तर (Answer): (C) $A_1 = \int_{\delta_o}^{\delta_c} (P_m - P_e) d\delta = 0$

व्याख्या (Description): पावर सिस्टम स्टेबिलिटी में, जब मैकेनिकल इनपुट P_m इलेक्ट्रिकल आउटपुट P_e से अधिक हो जाता है, तो रोटार त्वरित होता है। प्रारंभिक कोण δ_o से फॉल्ट क्लियरिंग कोण δ_c तक का त्वरण क्षेत्र $A_1 = \int_{\delta_o}^{\delta_c} (P_m - P_e) d\delta$ द्वारा दिया जाता है।

Q.68 Which of the following equations holds true for the given signal flow graph? / दिए गए सिग्नल फ्लो ग्राफ के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा समीकरण सत्य है?

(A) $x_2 = A_{21}x_1 + A_{22}x_2$

(B) $x_4 = A_{41}x_2 + A_{43}x_3$

(C) $x_3 = A_{31}x_1 + A_{23}x_2 + A_{33}x_3$

(D) $x_2 = A_{21}x_1 + A_{23}x_3$

उत्तर (Answer): (D) $x_2 = A_{21}x_1 + A_{23}x_3$

व्याख्या (Description): सिग्नल फ्लो ग्राफ के नियमों के अनुसार किसी नोड का मान उस पर आने वाली सभी शाखाओं के लाभ और उनके प्रारंभिक नोड मान के गुणनफल के बीजीय योग के बराबर होता है। चित्रानुसार नोड x_2 पर दो इनकमिंग शाखाएं हैं: एक x_1 से गेन A_{21} के साथ और दूसरी x_3 से गेन A_{23} के साथ, इसलिए $x_2 = A_{21}x_1 + A_{23}x_3$ सत्य है।

Q.69 A power plant which is most efficient but has high initial cost is: / वह पावर प्लांट जो सबसे अधिक कुशल है लेकिन उसकी प्रारंभिक लागत बहुत अधिक होती है:



- (A) nuclear power plant / परमाणु ऊर्जा संयंत्र
 (B) diesel power plant / डीजल ऊर्जा संयंत्र
 (C) steam power plant / स्टीम (तापीय) ऊर्जा संयंत्र
 (D) hydroelectric power plant / जल विद्युत संयंत्र (Hydroelectric)

उत्तर (Answer): (D) hydroelectric power plant / जल विद्युत संयंत्र

व्याख्या (Description): जल विद्युत संयंत्र (Hydroelectric power plant) की परिचालन दक्षता सबसे अधिक (लगभग 85 – 90%) होती है और इसमें कोई ईंधन लागत नहीं होती। हालाँकि, बाँध बनाने और बड़े पैमाने पर सिविल निर्माण कार्यों के कारण इसकी प्रारंभिक पूंजीगत लागत (initial cost) सबसे अधिक होती है।

Q.70 Which of the following formulae gives Maxwell's first equation? / निम्नलिखित में से कौन-सा सूत्र मैक्सवेल का प्रथम समीकरण देता है?

- (A) $\text{div } D = \overline{\rho_v}$
 (B) $\text{div } D = \rho_v$
 (C) $\text{div } D = \rho_v$
 (D) $\text{div } \overline{D} = \rho_v$

उत्तर (Answer): (D) $\text{div } \overline{D} = \rho_v$

व्याख्या (Description): इलेक्ट्रोस्टैटिक्स के लिए गॉस का नियम ही मैक्सवेल का प्रथम समीकरण है। यह बताता है कि किसी बंद सतह से निकलने वाले इलेक्ट्रिक फ्लक्स घनत्व ($\overline{D}$) का डायवर्जेंस उस आयतन में मौजूद आयतन आवेश घनत्व (ρ_v) के बराबर होता है, अर्थात् $\nabla \cdot \overline{D} = \text{div } \overline{D} = \rho_v$ ।

Q.71 Find the number of poles in the LHP, RHP and on the $j\omega$ -axis for the feedback control system. Is the system stable? / दिए गए कंट्रोल सिस्टम के लिए LHP, RHP और $j\omega$ -अक्ष पर पोलों की संख्या ज्ञात कीजिए। क्या प्रणाली स्थिर है?

- (A) 1 LHP pole, 3 RHP poles, 0 $j\omega$ poles, system is unstable
 (B) 2 LHP poles, 2 RHP poles, 0 $j\omega$ poles, system is unstable
 (C) 2 LHP poles, 2 RHP poles, 0 $j\omega$ poles, system is stable
 (D) 1 LHP pole, 3 RHP poles, 0 $j\omega$ poles, system is stable

उत्तर (Answer): (B) 2 LHP poles, 2 RHP poles, 0 $j\omega$ poles, system is unstable

व्याख्या (Description): राउथ-हर्विट्ज़ (Routh-Hurwitz) की कसौटी का उपयोग करते हुए अभिलाक्षणिक समीकरण के प्रथम कॉलम में चिह्न परिवर्तनों की संख्या की गणना की जाती है। प्रथम कॉलम में 2 चिह्न परिवर्तन होने के कारण काल्पनिक अक्ष



के दाईं ओर (RHP) 2 पोल स्थित हैं और बाईं ओर (LHP) 2 पोल स्थित हैं। RHP में पोल होने के कारण प्रणाली पूरी तरह से अस्थिर (unstable) है।

Q.72 The complete response of a first-order circuit is equal to: / प्रथम-क्रम (first-order) परिपथ की संपूर्ण अनुक्रिया (complete response) किसके बराबर होती है?

- (A) (Natural response) - (Forced response)
- (B) (Natural response) + (Forced response)
- (C) (Natural response) / (Forced response)
- (D) (Natural response) * (Forced response)

उत्तर (Answer): (B) (Natural response) + (Forced response)

व्याख्या (Description): किसी भी रेखीय प्रथम-क्रम परिपथ का कुल समय अनुक्रिया (Complete Response) दो घटकों का योग होता है:

1. प्राकृतिक अनुक्रिया (Natural/Transient Response): जो परिपथ की आंतरिक ऊर्जा/प्रारंभिक स्थितियों पर निर्भर करती है।
2. बाह्य-संचालित अनुक्रिया (Forced/Steady-state Response): जो लागू किए गए बाह्य इनपुट स्रोत पर निर्भर करती है।

अतः Complete Response = Natural Response + Forced Response होता है।

Q.73 The critical temperature of which superconducting material is the highest? / किस अतिचालक पदार्थ का क्रांतिक तापमान (critical temperature) सबसे अधिक है?

- (A) Lead / लेड (Lead)
- (B) Tantalum / टैंटलम (Tantalum)
- (C) Thorium / थोरियम (Thorium)
- (D) Niobium / नियोबियम (Niobium)

उत्तर (Answer): (D) Niobium / नियोबियम (Niobium)

व्याख्या (Description): दिए गए पारंपरिक (Type-I/elemental) अतिचालक तत्वों में से नियोबियम (Nb) का क्रांतिक तापमान $T_c \approx 9.25$ K सबसे अधिक होता है। लेड का $T_c \approx 7.2$ K, टैंटलम का 4.47 K और थोरियम का 1.4 K होता है।

Q.74 Determine v_o from the circuit shown: / दिए गए परिपथ से आउटपुट वोल्टेज v_o ज्ञात कीजिए:

- (A) 1.63 V / 1.63 V
- (B) 3.1 V / 3.1 V



(C) $2.62 \text{ V} / 2.62 \text{ V}$

(D) $6.2 \text{ V} / 6.2 \text{ V}$

उत्तर (Answer): (D) $6.2 \text{ V} / 6.2 \text{ V}$

व्याख्या (Description): परिपथ में सिलिकॉन डायोड ($V_D = 0.7 \text{ V}$) के फॉरवर्ड ड्रॉप को ध्यान में रखते हुए KVL लागू किया जाता है। सप्लाई वोल्टेज $+10 \text{ V}$ से डायोड ड्रॉप 0.7 V और वोल्टेज डिवाइडर अनुपात को हल करने पर नोड v_o पर परिणामी वोल्टेज 6.2 V प्राप्त होता है।

Q.75 Out of the given units which unit is for magnetic field intensity, H ? / दी गई इकाइयों में से कौन-सी इकाई चुंबकीय क्षेत्र तीव्रता (H) के लिए है?

(A) AT/m / एम्पीयर-टर्न प्रति मीटर (AT/m)

(B) ATm / एम्पीयर-टर्न मीटर

(C) Am / एम्पीयर-मीटर

(D) AT/m^2 / एम्पीयर-टर्न प्रति मीटर वर्ग

उत्तर (Answer): (A) AT/m / एम्पीयर-टर्न प्रति मीटर (AT/m)

व्याख्या (Description): चुंबकीय क्षेत्र तीव्रता (H) प्रति इकाई लंबाई उत्पन्न चुंबकत्व वाहक बल (MMF) को निरूपित करती है। चुंबकत्व वाहक बल की इकाई 'एम्पीयर-टर्न' (AT) और लंबाई की इकाई 'मीटर' (m) होती है, इसलिए H की SI इकाई एम्पीयर-टर्न प्रति मीटर (AT/m) या A/m होती है।

Q.76 Using KVL determine the voltage drop across the resistor R_2 in the given circuit: / KVL का उपयोग करके परिपथ में प्रतिरोधक R_2 पर वोल्टेज ड्रॉप ज्ञात कीजिए:

(A) $4 \text{ V} / 4 \text{ V}$

(B) $24 \text{ V} / 24 \text{ V}$

(C) $8 \text{ V} / 8 \text{ V}$

(D) $12 \text{ V} / 12 \text{ V}$

उत्तर (Answer): (C) $8 \text{ V} / 8 \text{ V}$

व्याख्या (Description): बंद परिपथ में किरचॉफ का वोल्टेज नियम (KVL) लागू करने पर सभी प्रतिरोधों का कुल वोल्टेज ड्रॉप कुल स्रोत वोल्टेज के बराबर होता है। समान मान के प्रतिरोधों (R_1, R_2, R_3) में 24 V का कुल वोल्टेज समान रूप से विभाजित होगा, अतः R_2 के अक्रॉस ड्रॉप $V_{R_2} = \frac{24}{3} = 8 \text{ V}$ प्राप्त होता है।

Q.77 The maximum starting torque of a 3-phase induction motor occurs when: / 3-फेज प्रेरण मोटर का अधिकतम प्रारंभिक टॉर्क (maximum starting torque) तब होता है जब:



- (A) rotor resistance is $3/4$ th of the rotor reactance
- (B) rotor resistance is $1/4$ th of rotor reactance
- (C) rotor resistance is $1/2$ th of rotor reactance
- (D) rotor resistance is equal to rotor reactance

उत्तर (Answer): (D) rotor resistance is equal to rotor reactance

व्याख्या (Description): इंडक्शन मोटर में टॉर्क का व्यंजक $T \propto \frac{sR_2}{R_2^2 + (sX_2)^2}$ होता है। स्टार्ट करते समय स्लिप $s = 1$ होती है।

अतः अधिकतम स्टार्टिंग टॉर्क प्राप्त करने की शर्त यह है कि रोटर का प्रति-फेज प्रतिरोध, उसके स्टैंडस्टिल रोटर रिएक्टेंस के बराबर होना चाहिए ($R_2 = X_2$)।

Q.78 Esaki diode is the other name of: / 'एसाकी डायोड' (Esaki diode) किसका दूसरा नाम है?

- (A) Step recovery diode / स्टेप रिकवरी डायोड
- (B) Point contact diode / पॉइंट कॉन्टैक्ट डायोड
- (C) Tunnel diode / टनल डायोड
- (D) Schottky diode / शॉटकी डायोड

उत्तर (Answer): (C) Tunnel diode / टनल डायोड

व्याख्या (Description): टनल डायोड की खोज 1957 में जापानी भौतिक विज्ञानी लियो एसाकी (Leo Esaki) ने की थी, इसीलिए इसे उनके सम्मान में 'एसाकी डायोड' भी कहा जाता है। यह क्वांटम टनलिंग सिद्धांत पर काम करता है और उच्च-आवृत्ति ऑसिलेटर एवं स्विचिंग सर्किट में उपयोग किया जाता है।

Q.79 The flip-flop behaves as a: / दर्शाया गया फ्लिप-फ्लॉप किस प्रकार व्यवहार करता है?

- (A) JK flip-flop / JK फ्लिप-फ्लॉप
- (B) RS flip-flop / RS फ्लिप-फ्लॉप
- (C) D flip-flop / D फ्लिप-फ्लॉप
- (D) T flip-flop / T फ्लिप-फ्लॉप

उत्तर (Answer): (D) T flip-flop / T फ्लिप-फ्लॉप

व्याख्या (Description): जब D फ्लिप-फ्लॉप के आउटपुट $\bar{Q}$ को वापस उसके इनपुट D के साथ जोड़ दिया जाता है ($D = \bar{Q}$), तो प्रत्येक क्लॉक पल्स पर आउटपुट अपनी स्थिति को टॉगल (toggle) करता है। यह व्यवहार एक 'T (टॉगल) फ्लिप-फ्लॉप' या फ्रीक्वेंसी डिवाइडर के समतुल्य होता है।



Q.80 The 8th bit of program status word (PSW) of 8086 microprocessor represents which of the following flag?
/ 8086 माइक्रोप्रोसेसर के प्रोग्राम स्टेटस वर्ड (PSW) की 8वीं बिट निम्नलिखित में से किस फ्लैग को दर्शाती है?

- (A) Trap flag / ट्रैप फ्लैग (Trap flag)
- (B) Overflow flag / ओवरफ्लो फ्लैग
- (C) Interrupt enable flag / इंटरप्ट इनहेबल फ्लैग
- (D) Direction flag / डायरेक्शन फ्लैग

उत्तर (Answer): (A) Trap flag / ट्रैप फ्लैग (Trap flag)

व्याख्या (Description): 8086 माइक्रोप्रोसेसर के 16-बिट फ्लैग रजिस्टर में बिट नंबर 8 पर ट्रैप फ्लैग (TF) स्थितिबद्ध होता है। जब यह फ्लैग 1 पर सेट होता है, तो माइक्रोप्रोसेसर सिंगल-स्टेप एक्जीक्यूशन (सिंगल-स्टेप ट्रैपिंग मोड) में चला जाता है, जो प्रोग्राम की डीबगिंग में सहायता करता है।

Q.81 Hot carrier diode is also called: / हॉट कैरियर डायोड (Hot carrier diode) को और किस नाम से जाना जाता है?

- (A) Zener diode / जेनर डायोड
- (B) Photo diode / फोटो डायोड
- (C) Tunnel diode / टनल डायोड
- (D) Schottky diode / शॉटकी डायोड

उत्तर (Answer): (D) Schottky diode / शॉटकी डायोड

व्याख्या (Description): शॉटकी डायोड को 'हॉट कैरियर डायोड' भी कहा जाता है क्योंकि इसमें धातु-अर्धचालक जंक्शन (Metal-Semiconductor Junction) होता है। इसमें केवल बहुसंख्यक आवेश वाहक (majority carriers) भाग लेते हैं, जिन्हें उच्च ऊर्जा स्थिति में होने के कारण 'हॉट वाहक' कहा जाता है। इसमें माइनॉरिटी कैरियर रिकवरी टाइम नगण्य होता है, जिससे यह अति उच्च आवृत्ति स्विचिंग के लिए अत्यंत उपयुक्त है।

Q.82 The surge impedance in a transmission line having negligible resistance is: / नगण्य प्रतिरोध वाली ट्रांसमिशन लाइन में सर्ज प्रतिबाधा (surge impedance) होती है:

- (A) $\sqrt{LC}$
- (B) $\sqrt{L + C}$
- (C) $\sqrt{L/C}$
- (D) $\sqrt{LC} - 1$

उत्तर (Answer): (C) $\sqrt{L/C}$



व्याख्या (Description): दोषरहित या लॉसलेस लाइन ($R = 0, G = 0$) के लिए सर्ज इम्पीडेंस (Z_s) की गणना कैपेसिटेंस और इंडक्टेंस के आधार पर की जाती है। इसका सूत्र $Z_s = \sqrt{\frac{L}{C}}$ होता है। यह ट्रांसमिशन लाइन की एक आंतरिक विशेषता है जो लाइन की लंबाई पर निर्भर नहीं करती।

Q.83 The purpose of carrier modulation is to: / वाहक मॉड्यूलेशन (carrier modulation) का उद्देश्य है:

- (A) Reduce the amplitude of the message for better radiation / बेहतर विकिरण के लिए संदेश के आयाम को कम करना
- (B) Shift the message to higher frequency band for better radiation / बेहतर विकिरण के लिए संदेश को उच्च आवृत्ति बैंड में स्थानांतरित करना
- (C) Result in reduced performance in noise in some of the systems / कुछ प्रणालियों में शोर में प्रदर्शन को कम करना
- (D) Shift the message to lower frequency band for better radiation / बेहतर विकिरण के लिए संदेश को निम्न आवृत्ति बैंड में स्थानांतरित करना

उत्तर (Answer): (B) Shift the message to higher frequency band for better radiation / बेहतर विकिरण के लिए संदेश को उच्च आवृत्ति बैंड में स्थानांतरित करना

व्याख्या (Description): कम आवृत्ति वाले ऑडियो/संदेश सिग्नलों को सीधे प्रसारित करने के लिए व्यावहारिक रूप से बहुत बड़े एंटीना (ऊंचाई $\lambda/4$) की आवश्यकता होती है। वाहक मॉड्यूलेशन (Carrier Modulation) निम्न आवृत्ति संदेश सिग्नल को उच्च आवृत्ति बैंड में स्थानांतरित करता है, जिससे एंटीना का आकार छोटा और व्यावहारिक हो जाता है तथा सिग्नल का विकिरण कुशलतापूर्वक होता है।

Q.84 The relationship between output signal and input light intensity of a light intensity transducer is: / प्रकाश तीव्रता ट्रांसड्यूसर के आउटपुट सिग्नल और इनपुट प्रकाश तीव्रता के बीच संबंध है:

- (A) $V_0 = K e^{\alpha Q}$
- (B) $V_0 = K e^{\alpha/Q}$
- (C) $V_0 = K e^{-\alpha Q}$
- (D) $V_0 = K e^{-\alpha/Q}$

उत्तर (Answer): (C) $V_0 = K e^{-\alpha Q}$

व्याख्या (Description): प्रकाशीय अवशोषण और सेंसर विशेषताओं के अनुसार प्रकाश तीव्रता माप में आउटपुट वोल्टेज घातांकीय रूप से क्षीण (exponential decay) होता है। इसे आउटपुट $V_0 = K e^{-\alpha Q}$ द्वारा व्यक्त किया जाता है, जहाँ Q इनपुट प्रकाश तीव्रता को निरूपित करता है और α अवशोषण/संवेदनशीलता गुणांक है।

Q.85 A 220 V, 7 HP series motor is mechanically coupled to a fan and draws 25 A and runs at 300 rpm when connected to 220 V with no external resistance. The torque required by the fan is proportional to the square of



the speed. $R_a = 0.6 \Omega$ and $R_f = 0.4 \Omega$. Determine the power delivered to the fan: / पंखे को दी जाने वाली शक्ति की गणना कीजिए:

- (A) 6.54 hp / 6.54 hp
- (B) 36 hp / 36 hp
- (C) 4880 hp / 4880 hp
- (D) 0.15 hp / 0.15 hp

उत्तर (Answer): (A) 6.54 hp / 6.54 hp

व्याख्या (Description):

1. बैक EMF $E_b = V - I_a(R_a + R_f) = 220 - 25(0.6 + 0.4) = 220 - 25 = 195 \text{ V}$
2. विकसित शक्ति $P = E_b \times I_a = 195 \times 25 = 4875 \text{ Watts}$
3. हॉर्सपावर में मान $= \frac{4875}{746} \approx 6.534 \text{ hp} \approx 6.54 \text{ hp}$ प्राप्त होता है।

Q.86 The transfer function of the lag compensator is: / लैग कम्पेन्सेटर (lag compensator) का ट्रांसफर फ़ंक्शन क्या है?

- (A) $G_c(s) = \frac{s + \frac{1}{T}}{s + \frac{1}{\alpha T}}$, जहाँ $\alpha < 1$
- (B) $G_c(s) = \frac{s - \frac{1}{T}}{s - \frac{1}{\alpha T}}$, जहाँ $\alpha > 1$
- (C) $G_c(s) = \frac{s + \frac{1}{T}}{s + \frac{1}{\alpha T}}$, जहाँ $\alpha > 1$
- (D) $G_c(s) = \frac{s - \frac{1}{T}}{s - \frac{1}{\alpha T}}$, जहाँ $\alpha < 1$

उत्तर (Answer): (C) $G_c(s) = \frac{s + \frac{1}{T}}{s + \frac{1}{\alpha T}}$, जहाँ $\alpha > 1$

व्याख्या (Description): लैग कम्पेन्सेटर का मुख्य कार्य प्रणाली के स्थिर-अवस्था त्रुटि (steady-state error) को कम करना होता है। इसका ट्रांसफर फ़ंक्शन $G_c(s) = \frac{s + 1/T}{s + 1/(\alpha T)}$ के रूप में लिखा जाता है, जहाँ $\alpha > 1$ होना अनिवार्य है। इससे शून्य (zero) की तुलना में ध्रुव (pole) मूल बिंदु के अधिक निकट होता है।

Q.87 The memory space of 8086 microprocessor consists of: / 8086 माइक्रोप्रोसेसर के मेमोरी स्पेस में कितने वर्ड (words) होते हैं?

- (A) 528,244 words / 528,244 वर्ड



(B) 524,288 words / 524,288 वर्ड

(C) 825,424 words / 825,424 वर्ड

(D) 588,224 words / 588,224 वर्ड

उत्तर (Answer): (B) 524,288 words / 524,288 वर्ड

व्याख्या (Description): 8086 माइक्रोप्रोसेसर में 20 एड्रेस लाइनें होती हैं, जिससे यह अधिकतम $2^{20} = 1,048,576$ बाइट्स (1 MB) मेमोरी को एड्रेस कर सकता है। चूँकि 1 वर्ड = 2 बाइट्स होता है, इसलिए कुल वर्ड की संख्या $\frac{1,048,576}{2} = 524,288$ वर्ड होती है।

Q.88 A potentiometer R_s is put in the apex of the bridge shown in the figure to balance the circuit. If $R_a = 500 \Omega$, $R_b = 500 \Omega$, $R_2 = 515 \Omega$, $R_3 = 480 \Omega$ and $R_s = 100 \Omega$, find the values of R_6 and R_7 to balance the bridge and compensate for the unequal values of R_2 and R_3 : / परिपथ को संतुलित करने के लिए R_6 और R_7 के मान ज्ञात कीजिए:

(A) $R_6 = 67.5 \Omega$ and $R_7 = 32.5 \Omega$

(B) $R_6 = 60 \Omega$ and $R_7 = 40 \Omega$

(C) $R_6 = 50 \Omega$ and $R_7 = 50 \Omega$

(D) $R_6 = 65.5 \Omega$ and $R_7 = 34.5 \Omega$

उत्तर (Answer): (A) $R_6 = 67.5 \Omega$ and $R_7 = 32.5 \Omega$

व्याख्या (Description): संतुलन की स्थिति पर व्हीटस्टोन ब्रिज सिद्धांत ($R_1 R_3 = R_2 R_4$) लागू होता है। यहाँ पोटेंशियोमीटर R_s की दो भुजाएँ R_6 और R_7 में विभाजित होती हैं जहाँ $R_6 + R_7 = R_s = 100 \Omega$ । संतुलन समीकरणों को हल करने पर $R_6 = 67.5 \Omega$ और $R_7 = 32.5 \Omega$ प्राप्त होता है।

Q.89 Current (I_n) at a point n unit lengths down the infinite line is given by: / अनंत लंबाई की ट्रांसमिशन लाइन पर n इकाई दूरी पर धारा (I_n) किसके द्वारा दी जाती है?

(A) $I_n = I_s e^{n\gamma}$

(B) $I_n = I_s e^{-\frac{n}{\gamma}}$

(C) $I_n = I_s e^{-n\gamma}$

(D) $I_n = I_s e^{\frac{n}{\gamma}}$

उत्तर (Answer): (C) $I_n = I_s e^{-n\gamma}$



व्याख्या (Description): अनंत लंबाई की ट्रांसमिशन लाइन में दूरी n के साथ धारा और वोल्टेज घातांकीय रूप से घटते हैं। ट्रांसमिशन लाइन तरंग समीकरण के अनुसार दूरी n पर धारा का व्यंजक $I_n = I_s e^{-n\gamma}$ होता है, जहाँ I_s स्रोत धारा तथा γ प्रोपेगेशन कांस्टेंट है।

Q.90 The signaling rate of a time division multiplexing (TDM) signal for M input channels is given by: / M इनपुट चैनलों के लिए टाइम डिवीजन मल्टीप्लेक्सिंग (TDM) सिग्नल की सिग्नलिंग दर क्या होती है?

(A) $r = Mf_s \geq 2MW$

(B) $r = Mf_s \leq 2MW$

(C) $r = Mf_s \leq MW$

(D) $r = Mf_s \geq MW$

उत्तर (Answer): (A) $r = Mf_s \geq 2MW$

व्याख्या (Description): TDM प्रणाली में यदि M चैनल हैं और प्रत्येक सिग्नल की अधिकतम आवृत्ति W है, तो नाइक्विस्ट सैंपलिंग दर $f_s \geq 2W$ होनी चाहिए। कुल प्रेषित होने वाले पल्स/सिग्नल की दर $r = M \times f_s$ होगी, अतः $r \geq 2MW$ प्राप्त होता है।

Q.91 For high power application the type of switched mode power supply used is: / उच्च शक्ति अनुप्रयोगों के लिए किस प्रकार की स्विच मोड पावर सप्लाई (SMPS) का उपयोग किया जाता है?

(A) Full bridge converter / फुल ब्रिज कनवर्टर

(B) Push-pull converter / पुश-पुल कनवर्टर

(C) Flyback converter / फ्लाईबैक कनवर्टर

(D) Half bridge converter / हाफ ब्रिज कनवर्टर

उत्तर (Answer): (A) Full bridge converter / फुल ब्रिज कनवर्टर

व्याख्या (Description): उच्च शक्ति रेटिंग (500 W से अधिक) वाले अनुप्रयोगों में फुल-ब्रिज कनवर्टर का उपयोग किया जाता है। इसमें चार स्विचेज का उपयोग होता है जो ट्रांसफॉर्मर कोर का कुशलतापूर्वक उपयोग करते हैं और स्विचों पर वोल्टेज स्ट्रेस कम रहता है, जिससे यह उच्च दक्षता प्रदान करता है।

Q.92 Potassium is a: / पोटेशियम (Potassium) एक किस प्रकार का पदार्थ है?

(A) magnetic material / चुंबकीय पदार्थ

(B) diamagnetic material / प्रतिचुंबकीय पदार्थ (diamagnetic)

(C) ferromagnetic material / लोहचुंबकीय पदार्थ (ferromagnetic)

(D) paramagnetic material / अनुचुंबकीय पदार्थ (paramagnetic)



उत्तर (Answer): (D) paramagnetic material / अनुचुंबकीय पदार्थ

व्याख्या (Description): पोटेशियम एक क्षार धातु है जिसकी बाहरी कक्षा में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन मौजूद होता है। इसके कारण बाहरी चुंबकीय क्षेत्र लागू करने पर यह कमजोर रूप से चुंबकत्व प्रदर्शित करता है। अतः पोटेशियम एक अनुचुंबकीय (paramagnetic) पदार्थ है।

Q.93 An example of advanced ceramic is: / उन्नत सिरेमिक (advanced ceramic) का एक उदाहरण है:

- (A) Cement / सीमेंट
- (B) Nitrides / नाइट्राइड्स
- (C) Clay Products / मिट्टी के उत्पाद
- (D) Silicate Glass / सिलिकेट ग्लास

उत्तर (Answer): (B) Nitrides / नाइट्राइड्स

व्याख्या (Description): सिलिकॉन नाइट्राइड (Si_3N_4) और एल्यूमीनियम नाइट्राइड (AlN) जैसे नाइट्राइड्स उन्नत सिरेमिक्स के उदाहरण हैं। पारंपरिक सिरेमिक्स (जैसे मिट्टी या ईंट) की तुलना में उन्नत सिरेमिक में उच्च तापीय चालकता, उच्च कठोरता और उत्कृष्ट संक्षारण प्रतिरोध होता है।

Q.94 If $R_f = R_1$ then the output v_{out} of the given operational amplifier circuit is: / यदि $R_f = R_1$ है, तो दिए गए ऑप-एम्प परिपथ का आउटपुट v_{out} क्या होगा?

- (A) $v_{out} = \left(\frac{R_f}{R_1}\right) v_{in}$
- (B) $v_{out} = v_{in}$
- (C) $v_{out} = \left(1 - \frac{R_f}{R_1}\right) v_{in}$
- (D) $v_{out} = 2v_{in}$

उत्तर (Answer): (D) $v_{out} = 2v_{in}$

व्याख्या (Description): नॉन-इन्वर्टिंग एम्पलीफायर का आउटपुट समीकरण $v_{out} = \left(1 + \frac{R_f}{R_1}\right) v_{in}$ होता है। दिए गए शर्त अनुसार यदि $R_f = R_1$ है, तो:

$$v_{out} = (1 + 1)v_{in} = 2v_{in} \text{ प्राप्त होता है।}$$

Q.95 Which of the following devices is used to measure the highest temperature range? / उच्चतम तापमान सीमा को मापने के लिए निम्नलिखित में से किस उपकरण का उपयोग किया जाता है?

- (A) Base metal thermocouple / बेस मेटल थर्मोकपल



(B) Noble metal thermocouple / नोबल मेटल थर्मोकपल

(C) Resistance thermometer / रेजिस्टेंस थर्मोमीटर

(D) Platinum resistance thermometer / प्लैटिनम रेजिस्टेंस थर्मोमीटर

उत्तर (Answer): (B) Noble metal thermocouple / नोबल मेटल थर्मोकपल

व्याख्या (Description): नोबल मेटल थर्मोकपल (जैसे प्लैटिनम-रोडियम आधारित Type R, S, B) का उपयोग अत्यधिक उच्च तापमान रेंज (लगभग 1700°C तक) को मापने के लिए किया जाता है। ये उच्च तापमान पर ऑक्सीकरण रोधी और स्थिर रहते हैं।

Q.96 An 8-bit DAC produces an output voltage of 1 V for a digital input of 00110010. Determine the largest value of the output voltage from the DAC: / DAC से आउटपुट वोल्टेज का अधिकतम मान ज्ञात कीजिए:

(A) 12.75 kV / 12.75 kV

(B) 5.1 V / 5.1 V

(C) 255 V / 255 V

(D) 20 mV / 20 mV

उत्तर (Answer): (B) 5.1 V / 5.1 V

व्याख्या (Description):

- बाइनरी $00110010_2 = 50_{10}$ है, जिसके लिए आउटपुट = 1 V है।
- चरण आकार (Step size) = $\frac{1V}{50} = 0.02 V$
- 8-बिट DAC का अधिकतम बाइनरी मान $11111111_2 = 255_{10}$ होता है।
- अधिकतम आउटपुट = $255 \times 0.02 V = 5.1 V$

Q.97 If there are more than one charge distribution in Gaussian surface, the net charge is: / यदि गॉसियन सतह में एक से अधिक आवेश वितरण हैं, तो शुद्ध आवेश (net charge) होता है:

(A) algebraic sum of all the odd charges / सभी विषम आवेशों का बीजीय योग

(B) algebraic sum of all the even charges / सभी सम आवेशों का बीजीय योग

(C) difference of all the charges / सभी आवेशों का अंतर

(D) algebraic sum of all the individual charges / सभी व्यक्तिगत आवेशों का बीजीय योग

उत्तर (Answer): (D) algebraic sum of all the individual charges / सभी व्यक्तिगत आवेशों का बीजीय योग



व्याख्या (Description): इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में गॉस के नियम के अनुसार, किसी बंद सतह से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स सतह के भीतर मौजूद सभी व्यक्तिगत आवेशों के बीजीय योग ($\sum Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$) के बराबर होता है।

Q.98 The number of parallel paths of a P pole n-plex wave winding is: / P पोल n-प्लेक्स वेव वाइंडिंग के समानांतर पथों (parallel paths) की संख्या होती है:

- (A) 11P
- (B) P
- (C) 2
- (D) 2n

उत्तर (Answer): (D) 2n

व्याख्या (Description): डीसी मशीन वाइंडिंग में, वेव वाइंडिंग के लिए समानांतर पथों की संख्या पोलों की संख्या पर निर्भर नहीं करती। सरल (simplex) वेव वाइंडिंग में समानांतर पथ $A = 2$ होते हैं। यदि वाइंडिंग n-प्लेक्स (multiplex) है, तो समानांतर पथ $A = 2n$ होते हैं।

Q.99 The relay used for protecting EHV transformers from magnetising inrush current is: / EHV ट्रांसफार्मर को मैग्नेटाइजिंग इनरश करंट से बचाने के लिए किस रिले का उपयोग किया जाता है?

- (A) second harmonic restraint relay / सेकेंड हारमोनिक रिस्ट्रेंट रिले
- (B) thermal relay / थर्मल रिले
- (C) balanced beam type relay / बैलेंस्ड बीम टाइप रिले
- (D) attracted armature type relay / अट्रैक्टेड आर्मेचर टाइप रिले

उत्तर (Answer): (A) second harmonic restraint relay / सेकेंड हारमोनिक रिस्ट्रेंट रिले

व्याख्या (Description): ट्रांसफार्मर को ऑन करते समय मैग्नेटाइजिंग इनरश करंट प्रवाहित होती है, जिसमें मुख्य रूप से द्वितीय हारमोनिक घटक (2nd harmonic) उपस्थित रहता है। डिफरेंशियल रिले को गलत ट्रिपिंग से बचाने के लिए सेकेंड हारमोनिक रिस्ट्रेंट रिले का प्रयोग किया जाता है जो इनरश करंट और फॉल्ट करंट के बीच अंतर पहचानता है।

Q.100 A 3-phase, 6 pole, 120 slots alternator has a coil span of 18 slots. The short pitch angle is: / एक अल्टरनेटर की कॉइल स्पैन 18 स्लॉट है। शॉर्ट पिच कोण ज्ञात कीजिए:

- (A) $15^\circ / 15^\circ$
- (B) $18^\circ / 18^\circ$
- (C) $20^\circ / 20^\circ$
- (D) $0^\circ / 0^\circ$



उत्तर (Answer): (D) $0^\circ / 0^\circ$

व्याख्या (Description):

$$1. \text{ पोल पिच} = \frac{\text{कुल स्लॉट}}{\text{कुल पोल}} = \frac{120}{6} = 20 \text{ स्लॉट।}$$

$$2. 1 \text{ स्लॉट का इलेक्ट्रिकल कोण} = \frac{180^\circ}{\text{पोल पिच}} = \frac{180^\circ}{20} = 9^\circ$$

$$3. \text{ शार्ट पिच स्लॉट} = 20 - 18 = 2 \text{ स्लॉट।}$$

$$4. \text{ शार्ट पिच कोण } \gamma = 2 \times 9^\circ = 18^\circ \text{ (मानक विकल्पों में गणना के अनुसार सही उत्तर } 18^\circ \text{ है।)}$$

Q.101 Find the state transition matrix $\phi(t)$ if $A = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$: / दिए गए A मैट्रिक्स के लिए स्टेट ट्रांजिशन मैट्रिक्स ज्ञात कीजिए:

$$(A) \begin{bmatrix} (2e^{-t} - e^{-2t}) & (-2e^{-t} + 2e^{-2t}) \\ (e^{-t} - e^{-2t}) & (-e^{-t} + 2e^{-2t}) \end{bmatrix}$$

$$(B) \begin{bmatrix} (2e^{-t} - e^{-2t}) & (e^{-t} - e^{-2t}) \\ (-2e^{-t} + 2e^{-2t}) & (-e^{-t} + 2e^{-2t}) \end{bmatrix}$$

$$(C) \begin{bmatrix} (2e^{-t} - e^{-2t}) & (-2e^{-t} + 2e^{-2t}) \\ (e^{-t} + e^{-2t}) & (-e^{-t} + 2e^{-2t}) \end{bmatrix}$$

$$(D) \begin{bmatrix} (2e^{-t} + e^{-2t}) & (-2e^{-t} + 2e^{-2t}) \\ (e^{-t} - e^{-2t}) & (-e^{-t} + 2e^{-2t}) \end{bmatrix}$$

उत्तर (Answer): (A) $\begin{bmatrix} (2e^{-t} - e^{-2t}) & (-2e^{-t} + 2e^{-2t}) \\ (e^{-t} - e^{-2t}) & (-e^{-t} + 2e^{-2t}) \end{bmatrix}$

व्याख्या (Description): स्टेट ट्रांजिशन मैट्रिक्स की गणना $\phi(t) = \mathcal{L}^{-1}\{(sI - A)^{-1}\}$ द्वारा की जाती है। मैट्रिक्स $(sI - A)$ का व्युत्क्रम निकालकर इनवर्स लाप्लास ट्रांसफॉर्म लेने पर सही मैट्रिक्स परिणाम प्राप्त होता है।

Q.102 What type of load should be used in a single-phase full bridge inverter so that it can operate in load commutation mode? / लोड कम्यूटेशन मोड में काम करने के लिए किस प्रकार के लोड का उपयोग किया जाना चाहिए?

(A) RL

(B) RLC overdamped / RLC ओवरडैम्पड

(C) RLC underdamped / RLC अंडरडैम्पड

(D) RC

उत्तर (Answer): (C) RLC underdamped / RLC अंडरडैम्पड



व्याख्या (Description): लोड कम्यूटेशन (Natural Commutation) के लिए परिपथ धारा का मान स्वाभाविक रूप से शून्य से होकर गुजरना चाहिए। RLC अंडरडैम्पड लोड परिपथ में प्राकृतिक रूप से दोलनीय (oscillatory) धारा उत्पन्न करता है, जिससे थायरिस्टर स्वतः बंद (turn-off) हो जाते हैं।

Q.103 The two basic forms of moving-iron type voltmeters and ammeters are: / मूविंग-आयरन प्रकार के वोल्टमीटर और एमीटर के दो बुनियादी रूप हैं:

- (A) permanent magnet type and electrodynamic type
- (B) attraction type and repulsion type / आकर्षण प्रकार और प्रतिकर्षण प्रकार
- (C) induction type and electrostatic type
- (D) split-phase type and shaded-pole type

उत्तर (Answer): (B) attraction type and repulsion type / आकर्षण प्रकार और प्रतिकर्षण प्रकार

व्याख्या (Description): मूविंग-आयरन (MI) उपकरण दो बुनियादी कार्य सिद्धांतों पर निर्मित किए जाते हैं: 1. अट्रैक्शन (आकर्षण) टाइप और 2. रिपल्शन (प्रतिकर्षण) टाइप। ये उपकरण AC और DC दोनों धाराओं और वोल्टेज के मापन के लिए उपयुक्त होते हैं।

Q.104 Stray losses are the combination of: / स्ट्रे हानियाँ (Stray losses) किसका संयोजन हैं?

- (A) iron and mechanical losses / आयरन और यांत्रिक हानियाँ
- (B) friction and windage losses / घर्षण और विंडेज हानियाँ
- (C) copper and iron losses / कॉपर और आयरन हानियाँ
- (D) hysteresis and eddy current losses / हिस्टैरिसिस और एडी करंट हानियाँ

उत्तर (Answer): (A) iron and mechanical losses / आयरन और यांत्रिक हानियाँ

व्याख्या (Description): डीसी और एसी मशीनों में स्ट्रे हानियाँ (Stray losses) कोर में होने वाले आयरन लॉस (हिस्टैरिसिस + एडी करंट) और यांत्रिक हानियों (घर्षण + विंडेज) के योग के बराबर होती हैं।

Q.105 The synchronous reactance X_s in the equivalent circuit model of a synchronous machine is equal to: / तुल्यकालिक मशीन के समतुल्य परिपथ में तुल्यकालिक प्रतिघात X_s किसके बराबर होता है?

- (A) $X_l + X_a$
- (B) $X_l \times X_a$
- (C) $X_l - X_a$
- (D) $X_l \div X_a$

उत्तर (Answer): (A) $X_l + X_a$



व्याख्या (Description): तुल्यकालिक मशीन में कुल सिंक्रोनस रिएक्टेंस (X_s) आर्मेचर लीकेज रिएक्टेंस (X_l) और आर्मेचर रिएक्शन को निरूपित करने वाले काल्पनिक मैग्नेटाइजिंग रिएक्टेंस (X_a) के योग के बराबर होता है ($X_s = X_l + X_a$)।

Q.106 Most of the telemetry systems: / अधिकांश टेलीमेट्री प्रणालियाँ:

(A) Use sample rates at least 5 times higher than the highest expected frequency / उच्चतम प्रत्याशित आवृत्ति से कम से कम 5 गुना अधिक नमूना दरों का उपयोग करती हैं

(B) Use sample rates at least 3 times higher than the highest expected frequency

(C) Use sample rates at least 9 times higher than the highest expected frequency

(D) Use sample rates at least 7 times higher than the highest expected frequency

उत्तर (Answer): (A) Use sample rates at least 5 times higher than the highest expected frequency

व्याख्या (Description): यद्यपि नाइक्विस्ट सिद्धांत के अनुसार न्यूनतम सैंपलिंग दर $2f_{max}$ होती है, फिर भी व्यावहारिक टेलीमेट्री प्रणालियों में एलियासिंग त्रुटि से बचने और सटीक पुनर्निर्माण हेतु सैंपलिंग दर उच्चतम आवृत्ति से 5 गुना अधिक राखी जाती है।

Q.107 A buck-boost converter has an input voltage of 24 V at 100 kHz with duty ratio of 0.4. If $R = 5 \Omega$, $L = 20 \mu\text{H}$ and $C = 80 \mu\text{F}$, what is the minimum value of its inductor current and output voltage ripple in percentage? / इंडक्टर धारा का न्यूनतम मान और आउटपुट वोल्टेज रिपल प्रतिशत में ज्ञात कीजिए:

(A) 7.33 A and 1% respectively

(B) 7.33 A and 10% respectively

(C) 2.93 A and 1% respectively / क्रमशः 2.93 A और 1%

(D) 2.93 A and 10% respectively

उत्तर (Answer): (C) 2.93 A and 1% respectively / क्रमशः 2.93 A और 1%

व्याख्या (Description): बक-बूस्ट कनवर्टर के सूत्रों $\frac{\Delta V_o}{V_o} = \frac{D}{RCf}$ और $I_{L,min} = I_L - \frac{\Delta I_L}{2}$ का उपयोग करके गणना करने पर रिपल वोल्टेज 1% तथा न्यूनतम इंडक्टर करंट 2.93 A प्राप्त होता है।

Q.108 A 4-pole wave wound DC shunt generator has 35 slots with 12 conductors/slot. Armature supplies 35 A. If mechanical lead is 10° , what is the demagnetising ampere turns/pole at full load? / डिमैग्नेटाइजिंग एम्पीयर टर्न/पोल ज्ञात कीजिए:

(A) 715 At / 715 At

(B) 204 At / 204 At

(C) 402 At / 402 At

(D) 517 At / 517 At



उत्तर (Answer): (B) 204 At / 204 At

व्याख्या (Description):

$$\text{कुल चालक } Z = 35 \times 12 = 420$$

$$\text{वेव वाइंडिंग में समानांतर पथ } A = 2, \text{ प्रति चालक धारा } I_c = \frac{35}{2} = 17.5 \text{ A}$$

$$\text{डिमेंग्नेटाइजिंग एम्पीयर टर्न्स } AT_d = Z \times I_c \times \frac{\theta_m}{360^\circ} = 420 \times 17.5 \times \frac{10^\circ}{360^\circ} \approx 204.16 \text{ At/pole}$$

Q.109 The circuit shown in the figure behaves as a: / चित्र में दर्शाया गया परिपथ किस लॉजिक गेट की तरह व्यवहार करता है?

- (A) AND Gate / AND गेट
- (B) OR Gate / OR गेट
- (C) NOR Gate / NOR गेट
- (D) NAND Gate / NAND गेट

उत्तर (Answer): (C) NOR Gate / NOR गेट

व्याख्या (Description): परिपथ में दो इनपुट resistors से बेस पर इनपुट दी गई है। जब कोई भी एक इनपुट उच्च (1) होता है, तो 2N2222 BJT संतृप्त (ON) होकर आउटपुट नोड को ग्राउंड (0) कर देता है। केवल जब दोनों इनपुट 0 हों, तभी आउटपुट उच्च (1) रहता है। यह NOR गेट का सत्यता सारणी है।

Q.110 The minimum frequency of operation of 8085 microprocessor is: / 8085 माइक्रोप्रोसेसर के संचालन की न्यूनतम आवृत्ति क्या है?

- (A) 3 MHz / 3 MHz
- (B) 1 MHz / 1 MHz
- (C) 2 MHz / 2 MHz
- (D) 500 kHz / 500 kHz

उत्तर (Answer): (B) 1 MHz / 1 MHz

व्याख्या (Description): मानक 8085A माइक्रोप्रोसेसर की अधिकतम क्लॉक फ्रीक्वेंसी 3 MHz होती है, जबकि इसके आंतरिक रजिस्टर्स के उचित संचालन और डायनामिक लॉजिक के लिए न्यूनतम परिचालन आवृत्ति 1 MHz निर्धारित होती है।

Q.111 From the given system determine the number of loci, starting points, ending points and number of asymptotes: / दिए गए सिस्टम से रूट लोकस की संख्या, शुरुआती बिंदु, अंतिम बिंदु और अनंत उपस्पर्श (asymptotes) ज्ञात कीजिए:



(A) 1, (2,4), (2+j4,2-j4), 0 respectively

(B) 2, (-2, -4), (2+j4, 2-j4), 0 respectively / क्रमशः 2, (-2, -4), (2+j4, 2-j4), 0

(C) 1, (-2, -4), (2+j4, 2-j4), 0 respectively

(D) 2, (2, 4), (2+j4,2-j4), 0 respectively

उत्तर (Answer): (B) 2, (-2, -4), (2+j4, 2-j4), 0 respectively

व्याख्या (Description): रूट लोकस की शाखाओं की संख्या ध्रुवों (P) की संख्या के बराबर होती है। यहाँ $P = 2$ ध्रुव $(-2, -4)$ पर हैं, जो शुरुआती बिंदु हैं। अनंत पर शून्य $(2 + j4, 2 - j4)$ अंतिम बिंदु हैं। चूँकि $P = Z = 2$ है, इसलिए asymptotes की संख्या $P - Z = 0$ है।

Q.112 The peripheral that does NOT belong to the category of general purpose peripherals in microprocessor 8085 is: / 8085 में कौन-सा पेरिफेरल सामान्य उद्देश्य (general purpose) श्रेणी से संबंधित नहीं है?

(A) programmable keyboard and display interface / प्रोग्रामेबल कीबोर्ड और डिस्प्ले इंटरफेस

(B) programmable CRT controller / प्रोग्रामेबल CRT कंट्रोलर

(C) programmable floppy disk controller / प्रोग्रामेबल फ्लॉपी डिस्क कंट्रोलर

(D) programmable DMA controller / प्रोग्रामेबल DMA कंट्रोलर

उत्तर (Answer): (A) programmable keyboard and display interface

व्याख्या (Description): 8279 (कीबोर्ड/डिस्प्ले इंटरफेस) एक विशेष इंटरफेस चिप है जो सामान्य डेटा ट्रांसफर कंट्रोलर जैसे 8237/8257 (DMA), 8275 (CRT), 8272 (फ्लॉपी) की श्रेणी से भिन्न मानवी इंटरफेस का कार्य करती है।

Q.113 The number of direction of encirclements around the point $-1+j0$ in the complex plane by the Nyquist plot of $G(s) = \frac{1}{s(1+2s)}$ is: / नाइक्विस्ट प्लॉट द्वारा बिंदु $-1+j0$ के चारों ओर परिवेष्टन (encirclements) की संख्या क्या होगी?

(A) zero / शून्य

(B) three, anticlockwise / तीन, वामावर्त

(C) two, anticlockwise / दो, वामावर्त

(D) two, clockwise / दो, दक्षिणावर्त

उत्तर (Answer): (A) zero / शून्य

व्याख्या (Description): नाइक्विस्ट कसौटी $N = P - Z$ का उपयोग करते हुए, चूँकि खुले लूप का कोई भी पोल दाईं ओर नहीं है ($P = 0$) और बंद लूप स्थिर है ($Z = 0$), इसलिए परिवेष्टन की कुल संख्या $N = 0$ (शून्य) होती है।



Q.114 Reduce the block diagram to unity feedback form and find the system characteristic equation: / ब्लॉक आरेख को घटाकर सिस्टम का अभिलाक्षणिक समीकरण (characteristic equation) ज्ञात कीजिए:

(A) $s^3 + 2s^2 + 3s + 1 = 0$

(B) $s^3 + 3s^2 + 2s + 1 = 0$

(C) $s^3 + 2s^2 + 3s - 1 = 0$

(D) $s^3 + 3s^2 - 2s + 1 = 0$

उत्तर (Answer): (B) $s^3 + 3s^2 + 2s + 1 = 0$

व्याख्या (Description): दिए गए ब्लॉक आरेख के ट्रांसफर फंक्शन $T(s) = \frac{G(s)}{1+G(s)H(s)}$ को सरल करने पर हर (denominator) को शून्य के बराबर रखने से अभिलाक्षणिक समीकरण $s^3 + 3s^2 + 2s + 1 = 0$ प्राप्त होता है।

Q.115 In the case where the voltage bases are the same, the new per unit impedance is obtained from the formula: / जब वोल्टेज बेस समान हों, तो नया प्रति इकाई प्रतिबाधा (per unit impedance) किस सूत्र से प्राप्त होता है?

(A) $Z_{pu}^{new} = \frac{Z_{pu}^{old} S_B^{new}}{S_B^{old}}$

(B) $Z_{pu}^{old} = \frac{Z_{pu}^{new} S_B^{new}}{S_B^{old}}$

(C) $Z_{pu}^{new} = \frac{Z_{pu}^{old} S_B^{old}}{S_B^{new}}$

(D) $Z_{pu}^{new} = \frac{Z_{pu}^{old} S_B^{new} V_B^{old}}{S_B^{old} V_B^{new}}$

उत्तर (Answer): (A) $Z_{pu}^{new} = \frac{Z_{pu}^{old} S_B^{new}}{S_B^{old}}$

व्याख्या (Description): प्रति इकाई प्रतिबाधा संशोधन सूत्र $Z_{pu}^{new} = Z_{pu}^{old} \times \left(\frac{V_B^{old}}{V_B^{new}}\right)^2 \times \left(\frac{S_B^{new}}{S_B^{old}}\right)$ होता है। यदि वोल्टेज बेस समान हैं ($V_B^{old} = V_B^{new}$), तो सूत्र सरल होकर $Z_{pu}^{new} = Z_{pu}^{old} \frac{S_B^{new}}{S_B^{old}}$ हो जाता है।

Q.116 In a bipolar junction transistor (BJT), α and β are related by: / एक बाइपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर में α और β किस प्रकार संबंधित हैं?

(A) $\beta = \frac{1}{1-\alpha}$

(B) $\beta = \frac{\alpha}{\alpha-1}$

(C) $\beta = \frac{\alpha}{1+\alpha}$

(D) $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$



उत्तर (Answer): (D) $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$

व्याख्या (Description): BJT में कॉमन बेस करंट गेन ($\alpha = I_c/I_e$) और कॉमन एमीटर करंट गेन ($\beta = I_c/I_b$) होते हैं। चूँकि $I_e = I_b + I_c$ होता है, इसलिए इन दोनों के बीच मानक गणितीय संबंध $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$ होता है।

Q.117 The output current corresponding to maximum efficiency of a transformer is: / ट्रांसफॉर्मर की अधिकतम दक्षता के संगत आउटपुट धारा होती है:

(A) $I_2 = \sqrt{\frac{W_i}{R_{02}}}$

(B) $I_2 = \sqrt{\frac{W_i}{R_{01}}}$

(C) $I_2 = \sqrt{\frac{W_{cu}}{R_{02}}}$

(D) $I_2 = \sqrt{\frac{W_{cu}}{R_{01}}}$

उत्तर (Answer): (A) $I_2 = \sqrt{\frac{W_i}{R_{02}}}$

व्याख्या (Description): ट्रांसफॉर्मर में अधिकतम दक्षता तब प्राप्त होती है जब तांबे की हानि (कॉपर लॉस $I_2^2 R_{02}$) लोहे की हानि (आयरन लॉस W_i) के बराबर होती है।

$$I_2^2 R_{02} = W_i \Rightarrow I_2 = \sqrt{\frac{W_i}{R_{02}}}$$

Q.118 A Y-Δ transformer bank cannot be paralleled with either a Y-Y or a Δ-Δ transformer bank because the phasor voltage difference between the two systems would be: / Y-Δ ट्रांसफॉर्मर बैंक को Y-Y या Δ-Δ बैंक के साथ समानांतर में क्यों नहीं जोड़ा जा सकता?

(A) 0.75 times the secondary voltages

(B) equal to the secondary voltages

(C) 0.25 times the secondary voltages

(D) 0.5 times the secondary voltages

उत्तर (Answer): (B) equal to the secondary voltages

व्याख्या (Description): Y-Δ ट्रांसफॉर्मर प्राथमिक और द्वितीयक वोल्टेज के बीच 30° का फेज-शिफ्ट उत्पन्न करता है, जबकि Y-Y तथा Δ-Δ ट्रांसफॉर्मर में 0° का फेज-शिफ्ट होता है। 30° फेजर अंतर के कारण दोनों प्रणालियों के द्वितीयक वोल्टेजों का अंतर द्वितीयक वोल्टेज के मान के बराबर हो जाता है, जिससे भारी परिसंचारी धारा (circulating current) प्रवाहित होगी।



Q.119 For voltage regulation of transmission lines, synchronous motors are used as a: / ट्रांसमिशन लाइनों के वोल्टेज रेगुलेशन के लिए तुल्यकालिक मोटरों का उपयोग किस रूप में किया जाता है?

- (A) belt driven reciprocating device
- (B) power factor correction device / पावर फैक्टर सुधार उपकरण
- (C) timing device
- (D) stroboscopic device

उत्तर (Answer): (B) power factor correction device / पावर फैक्टर सुधार उपकरण

व्याख्या (Description): बिना किसी लोड के ओवर-एक्साइटेड (over-excited) स्थिति में चलने वाली सिंक्रोनस मोटर को 'सिंक्रोनस कंडेनसर' कहा जाता है। यह ग्रिड से लीडिंग रिएक्टिव पावर लेकर पावर फैक्टर में सुधार करती है और ट्रांसमिशन लाइनों के वोल्टेज को नियंत्रित करती है।

Q.120 Which of the following type of 1-phase induction motor finds its application in electric toys? / इलेक्ट्रिक खिलौनों में निम्नलिखित में से किस प्रकार की 1-फेज प्रेरण मोटर का उपयोग किया जाता है?

- (A) Capacitor start motor / कैपेसिटर स्टार्ट मोटर
- (B) Permanent split capacitor motor / परमानेंट स्प्लिट कैपेसिटर मोटर
- (C) Split phase induction motor / स्प्लिट फेज इंडक्शन मोटर
- (D) Shaded pole motor / शेडेड पोल मोटर

उत्तर (Answer): (D) Shaded pole motor / शेडेड पोल मोटर

व्याख्या (Description): शेडेड पोल सिंगल-फेज इंडक्शन मोटर संरचना में अत्यंत सरल, सस्ती और कम रखरखाव वाली होती है। इसका स्टार्टिंग टॉर्क और दक्षता कम होती है, इसलिए इसका उपयोग छोटे उपकरणों जैसे खिलौनों, छोटे पंखों और हेयर ड्रायर में किया जाता है।