

B. TECH.

(SEM-II) EVEN SEMESTER EXAMINATION 2023-24
FUNDAMENTALS OF ELECTRICAL ENGINEERING

[Duration: 03 HRS.]

[Max. Marks: 70]

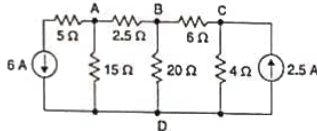
Note: Attempt All Questions. All Questions carry equal marks.

Q1. Answer ALL parts.

(a) (i) Draw and explain the ideal and practical V-I characteristics of voltage source and current source. (CO1, KL2)
वोल्टेज स्रोत और धारा स्रोत की आदर्श और व्यावहारिक V-I विशेषताओं को बनाएं और समझाएं।

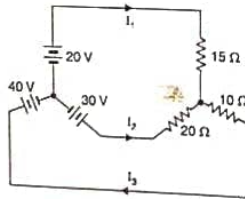
(ii) State the maximum power transfer theorem and derive the condition of maximum power transfer. (CO1, KL2)
अधिकतम शक्ति अंतरण प्रमेय बताएं और अधिकतम विद्युत अंतरण स्थिति प्राप्त कीजिए।

(b) Write the procedure of Nodal analysis. Using nodal analysis solve the given circuit below and find out the current in each branch. (CO1, KL3)
नोडल विश्लेषण की प्रक्रिया को लिखिए। नोडल विश्लेषण का उपयोग करके नीचे दिए गए सर्किट को हल करें और प्रत्येक शाखा में करंट ज्ञात कीजिए।



OR

State superposition theorem. Using the superposition theorem, find the current in each branch of circuit as shown figure below. (CO1, KL3)
सुपरपोजिशन प्रमेय बताएं। सुपरपोजिशन प्रमेय का उपयोग करके, प्रत्येक नेटवर्क शाखा में करंट ज्ञात करें, सर्किट नीचे चित्र में दिखाया गया है।



Q2. Answer ALL parts.

(a) Calculate form factor (K_f) and peak factor (K_p) of the following: (CO2, KL3)

(i) Triangular waveform (ii) Square waveform

निम्नलिखित के फॉर्म फैक्टर (K_f) और पीक फैक्टर (K_p) की गणना करें: (i) त्रिकोणीय तरंग (ii) वर्ग तरंग

(b) Define and Derive mathematically, the dynamic impedance (Z_D) offered by RLC parallel circuit under resonance by drawing phasor diagram. A parallel resonance network consisting of a resistor of 60Ω , a capacitor of $120\mu F$ and an inductor of $200mH$ is connected across a sinusoidal supply voltage, which has a constant output of 100 volts at all frequencies. Calculate: (i) Resonant frequency (ii) Quality factor (iii) Bandwidth of the circuit (iv) Circuit current at resonance. (CO2, KL3)

फेजर आरेख के साथ RLC समानांतर सर्किट द्वारा प्रस्तावित गणितीय रूप से गतिशील प्रतिबाधा (Z_D) व्युत्पन्न करें। एक समानांतर अनुनाद नेटवर्क जिसमें 60Ω का एक अवरोधक, $120\mu F$ का एक संधारित्र और $200mH$ का एक प्रेरक है, एक साइनसॉइडल आपूर्ति वोल्टेज से जुड़ा हुआ है, जिसमें सभी आवृत्तियों पर 100 वोल्ट का निरंतर आउटपुट है। गणना करें: (i) अनुनाद आवृत्ति (ii) गुणवत्ता कारक (iii) सर्किट की बैंडविड्थ (iv) अनुनाद पर सर्किट करंट।

OR

Two coils of 5Ω and 10Ω and inductances $0.04H$ and $0.05H$ respectively are connected in parallel across a $200V$, $50Hz$ supply. (CO2, KL3)

Calculate: (i) Admittance of each coil. (ii) Total current drawn by the circuit and its power factor. (iii) Power absorbed by the circuit. (iv) The value of resistance and inductance of single coil which will take the same current and power as taken by the original circuit.

5Ω और 10Ω की दो कुंडलियों और $0.04H$ और $0.05H$ के प्रेरण क्रमशः $200V$, $50Hz$ आपूर्ति के समानांतर जुड़े हुए हैं। गणना करें: (i) प्रत्येक कुंडल का एडमिटन्स। (ii) सर्किट और उसके पावर फैक्टर द्वारा खींची गई कुल धारा। (iii) सर्किट द्वारा अवशोषित शक्ति। (iv) सिंगल कॉइल के रेजिस्टेंस और इंडक्टेंस का मान जो मूल सर्किट द्वारा लिए गए समान करंट और पावर लेगा।

Q3. Answer ALL parts.

(a) Define the following with mathematical expressions of each: (i) Magnetomotive Force (ii) Flux Density (iii) Reluctance (iv) Permeability (v) Magnetic Field Strength (CO3, KL2)

प्रत्येक के गणितीय व्यंजकों के साथ निम्नलिखित को परिभाषित करें: (i) चुंबकीय प्रेरक बल (ii) फ्लक्स घनत्व (iii) प्रतिष्टम्भ (iv) पारगम्यता (v) चुंबकीय क्षेत्र शक्ति

(b) Prove that, in a balanced three phase balanced star connection line voltage is $\sqrt{3}$ times of phase voltage. A star-connected load has a three-phase resistance of 8Ω and an inductive reactance of 6Ω in each phase. It is fed from a $400V$ balanced three phase supply. Determine (i) Line current (ii) Power factor (iii) Active power (iv) Reactive power. (CO3, KL3)

सिद्ध करें कि, एक संतुलित तीन चरण संतुलित स्टार कनेक्शन लाइन में वोल्टेज चरण वोल्टेज का $\sqrt{3}$ गुना होती है। एक स्टार-कनेक्टेड लोड में 8Ω का तीन-चरण प्रतिरोध और प्रत्येक चरण में 6Ω का प्रेरक प्रतिक्रिया होता है। इसे $400V$ संतुलित तीन चरण आपूर्ति से आपूर्ति की जाती है। निर्धारित करें (i) लाइन करंट (ii) पावर फैक्टर (iii) एक्टिव पावर (iv) रिएक्टिव पावर।

OR

State the working principle of transformer. What will happen if the primary of a transformer is connected to dc supply? In a 25 kVA , $2000/200\text{ V}$ transformer, the constant and variable losses are 350 W and 400 W respectively. Calculate the efficiency on unity power factor at (i) full load and (ii) half load. (CO3, KL3)

ट्रांसफार्मर का कार्य सिद्धांत बताइये। यदि किसी ट्रांसफार्मर की प्राथमिक वाइंडिंग को DC सप्लाई से जोड़ दिया जाए तो क्या होगा? 25 kVA , $2000/200\text{ V}$ ट्रांसफार्मर में, स्थिर और परिवर्तनीय हानियाँ क्रमशः 350 W और 400 W हैं। (i) पूर्ण भार और (ii) अर्ध भार पर एकता शक्ति गुणांक की दक्षता की गणना करें।

Q4/ Answer ALL parts.

(a) Explain the construction and working principle of a three-phase induction motor by explaining the concept of a rotating magnetic field mathematically. Also, write its five applications. (CO4, KL3)

घूर्णनशील चुंबकीय क्षेत्र की अवधारणा को समझाते हुए तीन चरण प्रेरण मोटर के निर्माण और कार्य सिद्धांत को गणितीय रूप से समझाइए। साथ ही, इसके पाँच अनुप्रयोग भी लिखिए।

(b) Derive the EMF equation of D.C. Generator. An 8-pole lap wound DC generator has 450 armature turns. It operates at 0.02 wb flux per pole and runs at 1000 RPM at no load. Find the EMF induced by it. (CO4, KL3)

डी.सी. जनरेटर का EMF समीकरण निकालें। 8-पोल लैप वाउंड डी.सी. जनरेटर में 450 आर्मेचर टर्न हैं। यह प्रति पोल 0.02 wb फ्लक्स पर संचालित होता है और बिना लोड के 1000 RPM पर चलता है। इसके द्वारा प्रेरित EMF ज्ञात करें।

OR

Derive an expression for torque in DC motor. A $230V$ DC series motor draws a $50A$ current. Armature and series field winding resistances are 0.2Ω and 0.1Ω , respectively. Calculate (i) brush voltage and (ii) back EMF. (CO4, KL3)

क मोटर में टॉर्क के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें। एक $230V$ का श्रृंखला मोटर $50A$ धारा खींचती है। आर्मेचर और श्रृंखला क्षेत्र वाइंडिंग प्रतिरोध क्रमशः 0.2Ω और 0.1Ω हैं। (पद ब्रश वोल्टेज और (पद बैक एम.एफ. की गणना करें।

Q5/ Answer ALL parts.

(a) Draw and explain the construction and working principle of PMMC-type instruments. (CO5, KL2)

पीएमएमसी-प्रकार के उपकरणों के निर्माण और कार्य सिद्धांत को चित्रित करें और समझाएं।

OR

Compare the MCB, MCCB, ELCB, and ACB in tabular form. (CO5, KL2)

(b) MCB, MCCB, ELCB और ACB की तुलना सारणीबद्ध रूप में करें।

Explain the following: (CO5, KL2)

(i) Need of earthing and its types

(ii) Safety precautions to avoid shock

निम्नलिखित की व्याख्या करें:

(i) अर्थिंग की आवश्यकता और इसके प्रकार

(ii) झटके से बचने के लिए सुरक्षा सावधानियाँ