

Fifth Semester
Part Time Diploma Course in Electrical Engineering
ELECTRICAL MATERIALS AND CIRCUITS

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt total **five** questions out of eight.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए ।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा ।

1. a) What do you mean by Resistivity? Write down the factors affecting resistivity of a material. 3
 प्रतिरोधकता से आप क्या समझते हैं ? पदार्थ की प्रतिरोधकता को प्रभावित करने वाले कारकों को लिखिए ।
- b) Write in brief properties of a Good Electric Conductor. 3
 अच्छे विद्युत चालक के गुणों को संक्षिप्त में लिखिए ।
- c) Compare the electrical and mechanical properties of copper and aluminium for use as a conductor. 6
 सुचालक के रूप में ताँबा एवं एल्युमिनियम के विद्युत एवं यांत्रिक गुणों की तुलना कीजिए ।
- d) Classify the electrical engineering materials as per energy bond theory and explain. 8
 ऊर्जा बंध सिद्धान्त के आधार पर विद्युत इंजीनियरिंग पदार्थों का वर्गीकरण कीजिए एवं समझाइये ।
2. a) Differentiate between intrinsic and extrinsic semiconductor. 3
 इन्ट्रिंसिक एवं एक्सट्रिंसिक अर्द्धचालक में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।

b) Give the name of materials used for the following : 3

- | | |
|--------------------|--------------------|
| i) Fuse | ii) Commutator |
| iii) Motor brushes | iv) Filament lamp |
| v) Heater element | vi) Line insulator |

निम्नलिखित उपयोगों के लिए प्रयुक्त पदार्थों के नाम दीजिए

- | | |
|-----------------|--------------------|
| i) फ्यूज | ii) कम्यूटेटर |
| iii) मोटर ब्रश | iv) बल्ब का तन्तु |
| v) हीटर एलिमेंट | vi) लाइन इन्सूलेटर |

c) Differentiate between paramagnetic, diamagnetic and ferromagnetic materials. 6

पारामैग्नेटिक, डायमैग्नेटिक तथा फेरोमैग्नेटिक पदार्थों में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।

d) Classify insulating materials on the basis of working temperature and explain. 8

कार्यकारी ताप के आधार पर कुचालक पदार्थों का वर्गीकरण कीजिए एवं समझाइये ।

3. a) State and explain Kirchoff's law. 3

किरचॉफ के नियम परिभाषित कीजिए एवं समझाइये ।

b) Define RMS and average value. 3

आर.एम.एस. तथा एवरेज वेल्यू को परिभाषित कीजिए ।

c) Explain ideal current source and ideal voltage source. 6

आदर्श धारा स्रोत तथा आदर्श विभव स्रोत को समझाइये ।

d) Derive the formula for resonance in a series R-L-C circuit. 8

श्रेणी R-L-C परिपथ में रेसोनेन्स के सूत्र की उत्पत्ति ज्ञात कीजिए ।

4. a) State and explain Norton's theorem. 3

नार्टन प्रमेय को परिभाषित कीजिए एवं समझाइये ।

- b) Draw vector and wave diagram of three phase supply and explain. 3

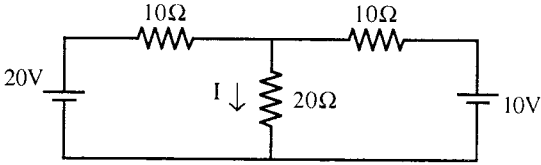
त्रिकला प्रदाय के फेजर चित्र तथा तरंग चित्र को बनाकर समझाइये ।

- c) Two A.C. quantities are represented by $5\angle 30^\circ$ and $8\angle -30^\circ$. Find the sum of these quantities and represent the answer in polar form. 6

दो प्रत्यावर्ती राशियाँ $5\angle 30^\circ$ एवं $8\angle -30^\circ$ से प्रदर्शित की जाती हैं । इन राशियों का योग कीजिए एवं उत्तर को पोलर फार्म में प्रदर्शित कीजिए ।

- d) Find the value of current through 20Ω resistance by loop method. 8

परिपथ में 20Ω प्रतिरोध से बहने वाली धारा का मान लूप प्रमेय से ज्ञात कीजिए ।



5. a) Define power factor and write its significance. 3

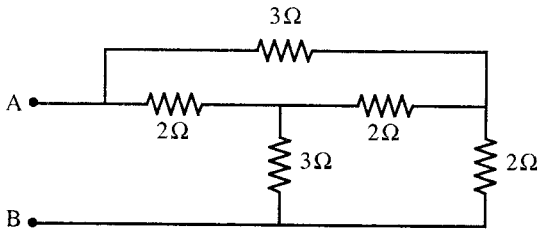
शक्ति गुणांक को परिभाषित कर इसकी महत्ता लिखिए ।

- b) Explain star-delta transformation. 3

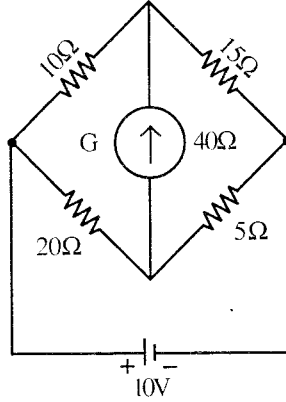
स्टार-डेल्टा ट्रान्सफारमेशन को समझाइये ।

- c) Find the equivalent resistance between terminals A-B of the circuit given below : 6

दिये गये परिपथ में A-B बिन्दुओं के बीच तुल्य प्रतिरोध निकालिये ।



- d) Find current through galvanometer using Thevenin's theorem. 8
 दिये गये परिपथ में गैल्वेनोमीटर में से बहने वाली धारा थैवनिन प्रमेय से ज्ञात कीजिए ।



6. a) State and explain maximum power transfer theorem. 3
 सर्वाधिक शक्ति हस्तांतरण प्रमेय को परिभाषित कर समझाइये ।
- b) Explain balanced and unbalanced system. 3
 बलेंस एवं अनबलेंस प्रणाली को समझाइये ।
- c) Draw Phasor diagram for R-L-C series circuit in the following condition: 6
- Resonance $X_L = X_C$
 - Inductive circuit $X_L > X_C$
 - Capacitive circuit $X_C > X_L$
- निम्नलिखित स्थितियों में R-L-C श्रेणी परिपथ के लिये सदिश आरेख खींचिए :
- अनुनाद $X_L = X_C$
 - प्रेरणिक परिपथ $X_L > X_C$
 - धारितीय परिपथ $X_C > X_L$

- d) In a given balanced 3-phase 3-wire system with star connected load for which the line voltage is 440 V. The impedance of each phase is $(9 + j12)\Omega$. Find the line current and power absorbed by each phase. 8

एक दिये गये संतुलित 3-कला, 3-तार प्रणाली तारा संयोजित भार को 440 वोल्ट का लाइन वोल्टेज दिया गया है। प्रत्येक फेज की प्रतिबाधा $(9 + j12)\Omega$ है। लाइन धारा एवं प्रत्येक फेज में शक्ति व्यय ज्ञात कीजिए।

7. a) Define Ohm's law and write its limitations. 3

ओह्म का नियम परिभाषित कीजिए। उसकी लिमिटेशन बताइये।

- b) Write factors affecting dielectric strength of a material. 3

पदार्थ की परावैद्युत शक्ति को प्रभावित करने वाले कौन-कौन से कारक हैं ?

- c) Define the following terms : 6

- | | |
|-----------------|-----------------|
| i) Power | ii) Energy |
| iii) Admittance | iv) Conductance |
| v) bandwidth | vi) Impedance |

निम्न को परिभाषित कीजिए :

- | | |
|----------------|----------------|
| i) पावर | ii) एनर्जी |
| iii) एडमिटेन्स | iv) कन्डक्टेंस |
| v) बेन्डविथ | vi) इम्पीडेन्स |

- d) What are the reasons for production of transients? Explain with example. What is time constant? 8

क्षणिकाएँ उत्पन्न होने के क्या कारण हैं ? उदाहरण सहित समझाइये। समय स्थिरांक क्या होता है ?

8. a) Explain T and π terminal network. 3

T तथा π टर्मिनल नेटवर्क को समझाइये।

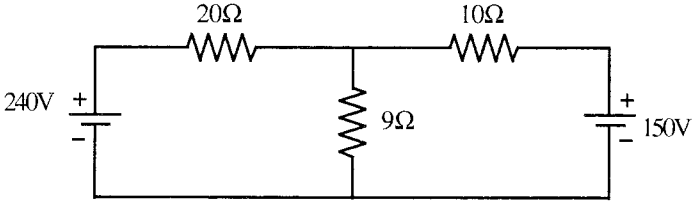
- b) Explain 2-wattmeter method. 3

दो-वाटमीटर विधि को समझाइये।

[6]

- c) Find current in $9\ \Omega$ branch of given circuit using superposition theorem. 6

दिये गये परिपथ में $9\ \Omega$ शाखा में, सुपर पोजीशन प्रमेय द्वारा धारा का मान ज्ञात कीजिए ।



- d) Prove that current in a purely inductive circuit lags behind the voltage by $\frac{\pi}{2}$ radians. 8

सिद्ध कीजिए की एक शुद्ध प्रेरणिक परिपथ में धारा, वोल्टेज से $\frac{\pi}{2}$ रेडियन पीछे होती है ।

