

**Third Semester  
Electrical Engineering/  
Fourth Semester PTDC Elect.  
Fifth Semester  
Elect. Mech. Engg.  
Scheme July 2008  
ELECTRICAL CIRCUITS**

**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 100**

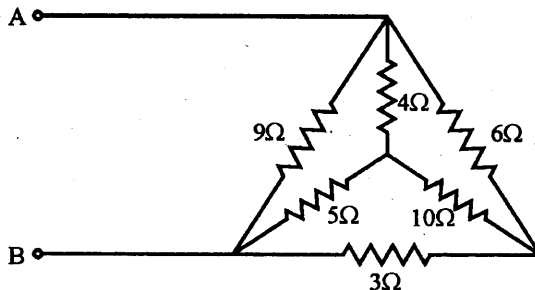
**Note :** i) Attempt total five questions out of eight.

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।

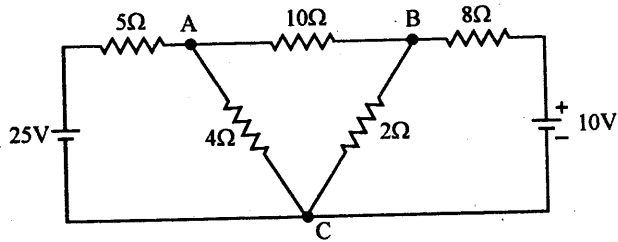
1. a) Define Mesh, Loop and Node of a network. 3  
एक नेटवर्क के मेश, लूप और नोड को परिभाषित कीजिए।
- b) State the superposition theorem. 3  
सुपरपोजीशन प्रमेय को लिखिए।
- c) Find equivalent resistance between point A and B of a given circuit. 6  
दिये गये परिपथ में बिन्दु A और B के मध्य तुल्य प्रतिरोध का मान ज्ञात कीजिए।



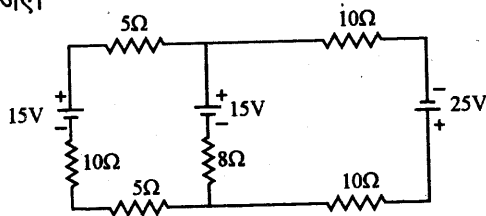
[2]

- d) Use nodal voltage method to find the current in  $10\Omega$ ,  $4\Omega$  and  $2\Omega$  branch of a given circuit. 8

नीचे दिये गये परिपथ में नोडल वोल्टेज विधि का उपयोग कर  $10\Omega$ ,  $4\Omega$  तथा  $2\Omega$  शाखा में धारा का मान ज्ञात कीजिए।

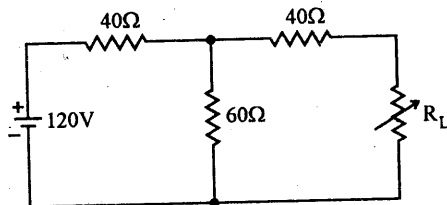


2. a) Define active source and passive source. 3  
 सक्रिय स्रोत और निष्क्रिय स्रोत को परिभाषित कीजिए।  
 b) Define power factor and write its importance. 3  
 शक्ति गुणांक को परिभाषित कीजिए और इसके महत्व पर प्रकाश डालिये।  
 c) Find current through  $8\Omega$  resistor in the circuit given below using loop/mesh analysis method. 6  
 नीचे परिपथ में लूप/मेश विश्लेषण विधि द्वारा  $8\Omega$  प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात कीजिए।

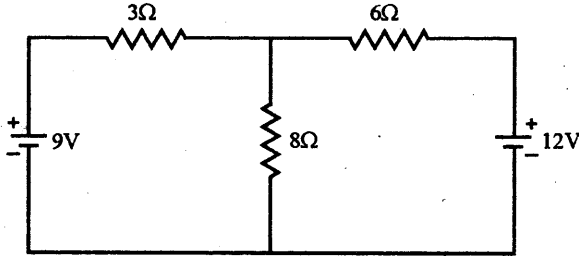


- d) To deliver maximum power to load resistance  $R_L$  in the circuit given below (i) what should be the value of  $R_L$  and (ii) Calculate the power in  $R_L$  (load). 8

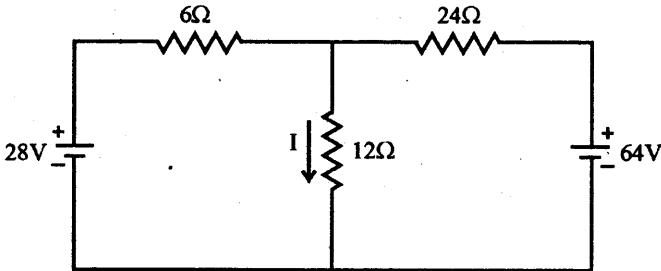
नीचे परिपथ में भार प्रतिरोध को अधिकतम शक्ति स्थानांतरण हेतु (i) भार प्रतिरोध ( $R_L$ ) का मान क्या होगा तथा (ii) भार प्रतिरोध ( $R_L$ ) में शक्ति का मान ज्ञात कीजिए।



3. a) State Thevenin's Theorem. 3  
थेवेनिन प्रमेय को समझाइये।
- b) Convert vector  $5 \angle 53.13^\circ$  in rectangular form. 3  
वेक्टर  $5 \angle 53.13^\circ$  को रेक्टैंगुलर फार्म में बदलिए।
- c) Find current in  $8\Omega$  branch of a circuit given below by source conversion technique. 6  
नीचे परिपथ की  $8\Omega$  शाखा में सोर्स परिवर्तन तकनीकी द्वारा धारा का मान ज्ञात कीजिए।



- d) Find current through  $12\Omega$  branch using Thevenin's Theorem in the given circuit. 8  
नीचे परिपथ की  $12\Omega$  शाखा में थेवेनिन प्रमेय के उपयोग से धारा का मान ज्ञात कीजिए।

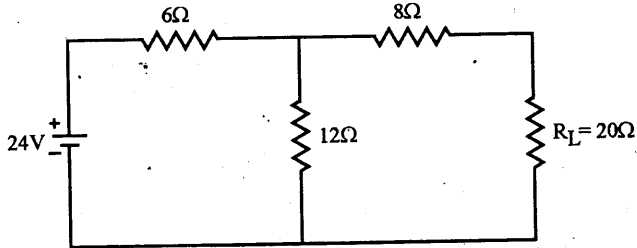


4. a) Explain in brief with circuit representation ideal current source and ideal voltage source. 3  
आदर्श धारा स्रोत और आदर्श वोल्टता स्रोत को परिपथ से दर्शाते हुये संक्षेप में समझाइये।
- b) How to Nortonize the given circuit? Write steps sequentially. 3  
किसी दिये गये परिपथ को नार्टन प्रमेय द्वारा कैसे हल किया जाता है? क्रमिक रूप से चरणों को लिखिए।

[4]

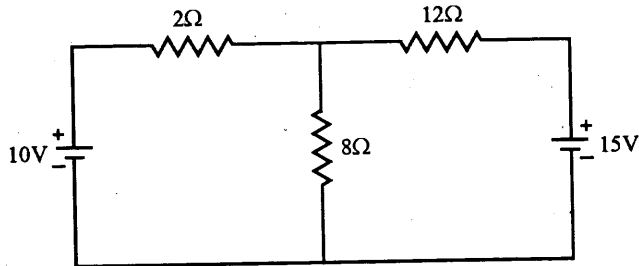
- c) Find current through load branch  $R_L = 20\Omega$  using Norton's theorem. 6

नीचे परिपथ की भार शाखा  $R_L = 20\Omega$  में नार्टन प्रमेय का उपयोग करते हुये धारा का मान ज्ञात कीजिए।



- d) Solve the circuit given below for the current in the  $8\Omega$  resistor by applying the principle of superposition theorem. 8

नीचे परिपथ की  $8\Omega$  प्रतिरोध में सुपरपोजीशन प्रमेय का उपयोग करते हुये धारा का मान ज्ञात कीजिए।



5. a) Write advantages of polyphase system over single phase system. 3

एक फेज प्रणाली की तुलना में बहु फेज प्रणाली के लाभ लिखिए।

- b) Define conductance, admittance and susceptance and write their units also. 3

चालकता, प्रवेश्यता और अनुकार्यता को परिभाषित कीजिए तथा उनकी इकाई बताइये।

- c) Derive the formula for resonant frequency in R-L-C series circuits. 6

R-L-C श्रेणी परिपथ में अनुनाद की स्थिति में आवृत्ति के लिये सत्र प्रतिपादित कीजिए।

d) A resistance of  $24\Omega$ , a capacitor of  $150\ \mu\text{F}$  and an inductor of  $0.16\text{H}$  are connected in series, across a supply voltage of  $240\text{V}$ ,  $50\text{ Hz}$ . Calculate - 8

- i) the current in the circuit
- ii) the potential difference across R, L and C
- iii) Power factor
- iv) Active and Reactive Power

एक  $24\Omega$  का प्रतिरोध, एक  $150\ \mu\text{F}$  का संधारित्र और एक  $0.16\text{H}$  का प्रेरकत्व श्रेणी क्रम में जुड़े हैं और इसके पार्श्व में  $240\text{V}$ ,  $50\text{ Hz}$  की प्रदाय दी गई है तो निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए।

- i) परिपथ में धारा का मान
- ii) प्रतिरोध (R), प्रेरकत्व (L) तथा संधारित्र (C) में संभावित अंतर
- iii) शक्ति गुणांक
- iv) सक्रिय शक्ति तथा प्रतिघाती शक्ति का मान

6. a) Give the relation between phase and line values of voltage and current for star and delta connection in 3-phase circuit. 3  
त्रिकला परिपथ में स्टार तथा डेल्टा संयोजन के लिये फेज वोल्टता एवं लाइन वोल्टता तथा फेज धारा एवं लाइन धारा के मध्य संबंध लिखिए/ बताइये।

b) Explain in brief about three-phase balanced load and three phase unbalanced load. 3  
तीन-फेज सन्तुलित भार तथा तीन-फेज असन्तुलित भार के बारे में संक्षेप में समझाइये।

c) Three equal impedances each having resistance of  $10\Omega$  and inductive reactance of  $15\Omega$  are connected in delta across  $400\text{V}$ ,  $50\text{ Hz}$ ,  $3-\phi$  supply. Calculate the

- i) power factor
- ii) line current
- iii) active power. 6

तीन समान प्रतिबाधायें, प्रत्येक में  $10\Omega$  का प्रतिरोध तथा  $15\Omega$  का प्रेरणिक प्रतिघात लगा है, को डेल्टा संयोजन में तीन फेज,  $400\text{ वोल्ट}$ ,  $50\text{ Hz}$  की प्रदाय के पार्श्व में जोड़ा गया है। ज्ञात कीजिए।

- i) शक्ति गुणांक
- ii) लाइन धारा
- iii) सक्रिय शक्ति

- d) Prove that in a balanced 3-phase system, the total power can be measured by two wattmeter method. Draw the circuit diagram and vector diagram for the balanced load. Derive the expression for total power. 8

सिद्ध कीजिए कि एक सन्तुलित त्रिकला प्रणाली में कुल शक्ति को दो वाटमीटर विधि द्वारा मापा जा सकता है। परिपथ आरेख और सदिश आरेख बनाइये और सन्तुलित भार के लिये कुल शक्ति ज्ञात करने के लिये सूत्र प्रतिपादित कीजिए।

7. a) Define the time constant of R-L series circuit and R-C series circuit. 3

R-L श्रेणी परिपथ तथा R-C श्रेणी परिपथ के समय स्थिरांक को परिभाषित कीजिए।

- b) What are transients? Write down the reasons for production of transients. 3

क्षणिकार्यें क्या होती हैं? क्षणिकार्यें उत्पन्न होने के कारणों को लिखिये।

- c) Compare 3-phase star and delta connected system. 6

त्रिकला स्टार संयोजन और डेल्टा संयोजन प्रणालियों की तुलना कीजिए।

- d) Two impedance given by  $Z_1 = (10 + j5)$  and  $Z_2 = (8 + j6)$  are joined in parallel and connected across a voltage of 1-phase,  $V = 230 + j0$

Calculate - 8

- i) circuit current, its phase angle  
ii) the branch current

दो प्रतिबाधायें  $Z_1 = (10 + j5)$  तथा  $Z_2 = (8 + j6)$  को समान्तर क्रम में जोड़कर, इन्हें एक फेज,  $V = 230 + j0$  की पार्श्व वोल्टता प्रदाय की गई है। ज्ञात कीजिए।

- i) परिपथ धारा और इसका फेज कोण  
ii) शाखा धाराओं का मान

8. a) Define phase sequence and write formula for calculating power in 3-phase star-connected system. 3

त्रिकला प्रणाली में फेज अनुक्रम को परिभाषित कीजिए और शक्ति ज्ञात करने के सूत्र को लिखिए।

- b) Draw phasor diagrams of 1-phase R-L-C series circuit in the following condition - when 3

एक फेज R-L-C श्रेणी परिपथ के लिये निम्नलिखित स्थितियों में सदिश आरेख खींचिए।

i)  $X_L > X_C$

ii)  $X_L = X_C$

iii)  $X_C > X_L$

- c) Derive an expression for transient current of R-L series circuit when it is switch on to a d.c. supply of V volts. 6

R-L श्रेणी परिपथ की क्षणिक धारा के लिये जब इसे दिष्ट धारा वोल्टता (V) प्रदाय से स्विच ऑन किया गया हो तब क्षणिक धारा का व्यंजक निकालिये।

- d) R-L series circuit with resistance of  $50\Omega$  and inductance of 10 Henry is supplied with 100V, DC supply with switch closed at  $t = 0$ . Find the following - 8

- time constant of the circuit
- transient current
- voltage drop across resistance
- final steady current

R-L श्रेणी परिपथ जिसमें  $R = 50\Omega$ ,  $L = 10\text{ H}$  लगे हैं और इसे 100 वोल्ट की दिष्ट धारा प्रदाय से जोड़ा गया है। जब  $t = 0$  समय पर स्विच बंद किया जाता है तब निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए।

- परिपथ का समय स्थिरांक
- क्षणिक धारा
- प्रतिरोध में वोल्टता पात
- अंतिम स्थिर धारा का मान

OR/अथवा

Three equal impedance each of value  $(4 + j3)$  ohms are connected in star. A 3-phase voltage of 400 V (line to line) is supplied to it. Calculate 8

- i) line current and pf
- ii) total power
- iii) total reactive power
- iv) total volt amperes

एक त्रिकला स्टार संयोजित परिपथ में तीन समान प्रतिबाधायें प्रत्येक  $(4 + j3) \Omega$  मान की लगी हैं और इन्हें 400 V की लाइन टू लाइन वोल्टता प्रदाय से जोड़ा गया है। ज्ञात कीजिए।

- i) लाइन धारा एवं शक्ति गुणांक
- ii) कुल शक्ति
- iii) कुल प्रतिघाती शक्ति
- iv) कुल वोल्ट एम्पियर

