Third Semester
Electrical Engineering
Scheme OCBC July 2022
ELECTRICAL CIRCUITS

Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***

Note : i) Attempt total ***six*** questions. Question No. **1** (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any ***five***.
कुल **छः** प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक **1** (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं **पाँच** को 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. Choose the correct answer. 2 each
सही उत्तर का चयन कीजिए।

i) Power factor of a purely inductive circuit is
पूर्ण इंडक्टिव सर्किट का पॉवर फैक्टर होता है
(a) 0 (b) 1
(c) 0.95 (d) 0.10

ii) If the value of apparent power and reactive power in a circuit is 5 VA and 3 VAR respectively, then what will be the value of active power
यदि किसी परिपथ में आभासी शक्ति और रिएक्टिव शक्ति का मान क्रमशः 5 VA और 3 VAR है, तो सक्रिय शक्ति का मान क्या होगा
(a) 0 W (b) 8 W
(c) 6 W (d) 4 W

iii) I_1, I_3, I_5 are incoming currents at a junction and I_2, I_4 are outgoing currents, then find value of I_4, if $I_1 = 2A$, $I_2 = 7A$, $I_3 = 1A$, $I_5 = 7A$.
I_1, I_3, I_5 एक जंक्शन पर आने वाली धाराएं है और I_2, I_4 बाहर जाने वाली धाराएं है, तो I_4 का मान ज्ञात करें, यदि $I_1 = 2A$, $I_2 = 7A$, $I_3 = 1A$, $I_5 = 7A$.
(a) 7A (b) 2A
(c) 3A (d) 0A

iv) If phase voltage in a three-phase delta network is 400 volts, what will be line voltage

यदि त्रिकला डेल्टा नेटवर्क में फेज वोल्टेज 400 वोल्ट है, तो लाइन वोल्टेज क्या होगा

(a) 440 V (b) 400 V

(c) 230 V (d) 0 V

v) If the value of internal resistance of a circuit having 10 V voltage source is 5 ohm, then what will be the value of maximum power that can be transferred to load

यदि 10 V वोल्टेज स्रोत वाले सर्किट के आंतरिक प्रतिरोध का मान 5 ओह्म है, तो लोड में स्थानांतरित की जा सकने वाली अधिकतम शक्ति का मान क्या होगा

(a) 5 W (b) 25 W

(c) 125 W (d) 1.25 W

2. a) A pure inductor of inductive reactance 5 ohm is connected across a voltage source of V = 5 sin wt. Write the equation of current through inductor. 2

एक 5 ओह्म इंडक्टिव रिएक्टेंस वाला इंडक्टर (कुंडली), V = 5 sin wt. वोल्टेज स्रोत से जुड़ा हुआ है। इंडक्टर करंट (धारा) का समीकरण लिखिए।

b) For the power triangle of a circuit, value of base line is 8 W and value of perpendicular line is 6 VAR. Determine. 4

i) Apparent power of the circuit with its unit

ii) Power factor of the circuit

एक शक्ति त्रिभुज की आधार रेखा का मान 8 W तथा लंब रेखा का मान 6 VAR हो तो ज्ञात कीजिये।

i) इकाई सहित सर्किट की आभासी शक्ति

ii) सर्किट का शक्ति गुणांक

c) A 240 V, 50 Hz AC supply is applied on a coil of 0.08 H inductance and 4Ω resistance connected in series with a capacitor of 8 μF. Calculate the following. 6

i) Power factor

ii) Power consumed

iii) Q-factor of the circuit at resonant frequency

240 V, 50 Hz AC आपूर्ति में 0.08 H प्रेरकत्व और 4Ω प्रतिरोध का एक कुंडल 8 μF के संधारित्र के साथ श्रृंखला में जुड़ा हुआ है। निम्नलिखित की गणना करें।

i) शक्ति गुणांक

ii) शक्ति खपत

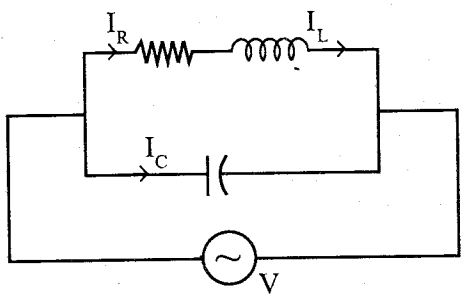
iii) रेजोनेंस आवृत्ति पर सर्किट का Q-कारक

3. a) The current measurements of a parallel RC circuit show a current flow of 2 amps through the resistive branch and 4 amps through the capacitive branch, determine the value of the total current flow. 2

समानांतर RC सर्किट में प्रतिरोधक शाखा से 2A और संधारित्र शाखा से 4A का धारा प्रवाह हो रहा है, तो कुल धारा प्रवाह का मान ज्ञात कीजिये।

b) Draw the phasor diagram of V, I_C, I_R and I_L in circuit given below. 4

नीचे दिए गए सर्किट में V, I_C, I_R एवं I_L का फेसर आरेख बनाइए।



c) Derive the expression for resonating frequency in parallel RLC circuit. 6

समानांतर RLC परिपथ में रेजोनेंस आवृत्ति के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें।

4. a) Convert (8 + i6) into polar form. 2
(8 + i6) को पोलर रूप में परिवर्तित करें।

b) Phase B voltage of a balanced three phase RYB system is given by 4
$V_B = 325 \sin (377t - 240°)$
Determine :
i) Equation of phase R voltage
ii) Equation of phase Y voltage
iii) Frequency of supply
If the above system is connected with a balanced three phase star connected resistive load of 10 ohm, what will be the value of neutral current?
एक संतुलित त्रिकला RYB प्रणाली का B फेज वोल्टेज $V_B = 325 \sin (377t - 240°)$ द्वारा दिया गया है।
ज्ञात कीजिये :
i) फेज R वोल्टेज का समीकरण
ii) फेज Y वोल्टेज का समीकरण
iii) आपूर्ति की आवृत्ति
यदि उपरोक्त प्रणाली 10 ओह्म के संतुलित त्रिकला स्टार प्रतिरोधक भार से जुड़ी है, तो न्यूट्रल धारा कां मान क्या होगा?

c) A balanced three phase star connected load is supplied by a balanced three phase 400 V supply. The phase current is 10A at 0.8 power factor lagging. Determine the reactive power absorbed by load. Also determine active and apparent power. 6
एक संतुलित त्रिकला स्टार कनेक्टेड लोड की आपूर्ति एक संतुलित त्रिकला 400 V सप्लाई द्वारा की जाती है। 0.8 पॉवर फैक्टर लैगिंग पर फेज धारा 10A है। भार द्वारा अवशोषित रिएक्टिव शक्ति का निर्धारण करें। सक्रिय और आभासी शक्ति का भी निर्धारण करें।

5. a) A resistance of 10 ohm is connected in parallel with a 4A current source. What will be the value of equivalent voltage source and its resistance. 2
10 ओह्म का एक प्रतिरोध 4A धारा स्रोत के साथ समानांतर में जुड़ा हुआ है। समतुल्य वोल्टेज स्रोत और उसके प्रतिरोध का मान क्या होगा?

b) In the circuit shown below, determine the potential of point A of : 4

i) Potential of point B is 0 Volt.

ii) Potential of point B is +15 Volt.

iii) Potential of point B is –15 Volt.

iv) Point B is grounded.

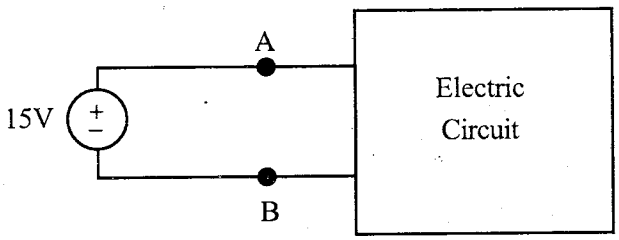
नीचे दिखाए गए सर्किट में, बिंदु A का विभव ज्ञात करें यदि

i) बिंदु B का विभव 0 वोल्ट है।

ii) बिंदु B का विभव +15 वोल्ट है।

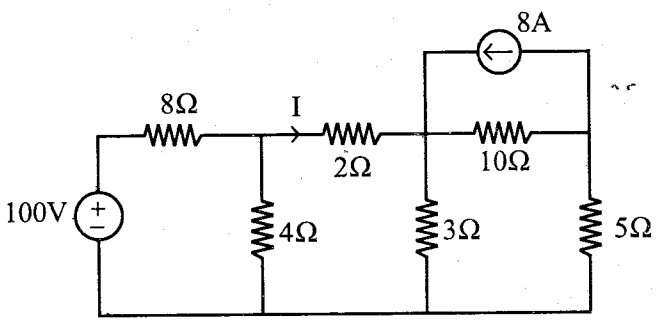
iii) बिंदु B का विभव –15 वोल्ट है।

iv) बिंदु B ग्राउंडेड है।



c) Determine the value of current I in given circuit. 6

दिए गए सर्किट में धारा I का मान ज्ञात कीजिये।

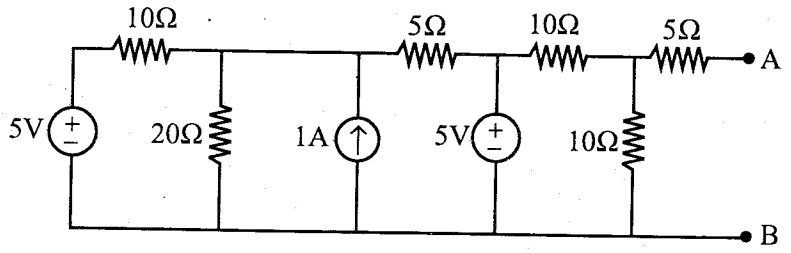


6. a) Explain reciprocity theorem. 2

रेसिप्रोसिटी प्रमेय को समझाइये।

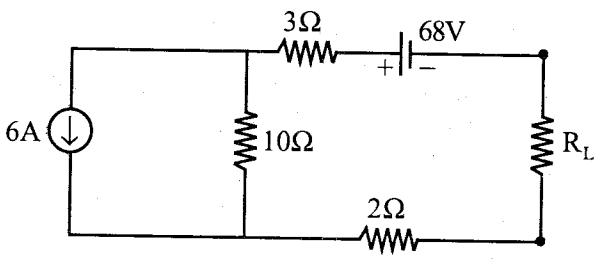
b) Calculate the value of Thevenin's equivalent resistance across point A-B in below circuit. 4

नीचे दिए गए सर्किट में बिंदु A-B पर थेवेनिन समतुल्य प्रतिरोध के मान की गणना करें।



c) Find the value of R_L in the circuit given below such that maximum power transfer takes place to load. What is the amount of this power? 6

नीचे दिए गए परिपथ में R_L का मान ज्ञात कीजिए जिससे लोड को अधिकतम विद्युत शक्ति अंतरण हो सके। इस शक्ति का मान क्या है?



7. a) A three-phase star connected load has phase voltage and phase current of 400 V and 10 A respectively. Determine the line voltage and line current. 2

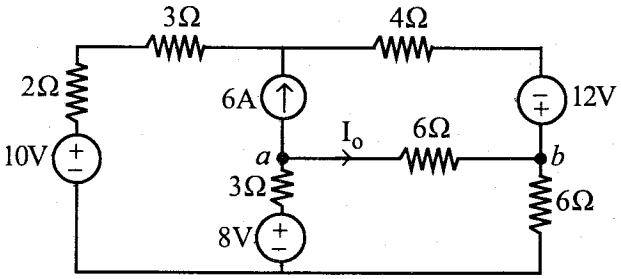
एक त्रिकला स्टार कनेक्टेड लोड में फेज वोल्टेज और फेज धारा क्रमशः 400 V और 10 A है। लाइन वोल्टेज और लाइन करंट निर्धारित कीजिये।

b) Write the formula for Q factor and bandwidth of a series RLC circuit. 4

एक श्रेणी RLC सर्किट के Q फैक्टर और बैंडविड्थ के लिए सूत्र लिखें।

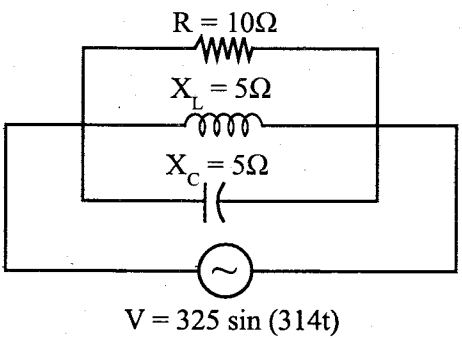
c) Find I_o using Norton's theorem. 6

नॉर्टन प्रमेय का प्रयोग कर I_o का मान ज्ञात कीजिये।



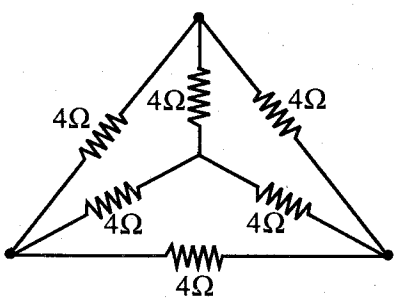
8. a) Find the impedance of given circuit. 2

दिए गए परिपथ की प्रतिबाधा ज्ञात कीजिए।



b) Determine equivalent resistance between any two terminals by star-delta transformation. 4

स्टार–डेल्टा परिवर्तन के द्वारा किन्हीं दो बिंदुओं के मध्य समतुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिये।



c) Find value of I_1, I_2, I_3 using mesh analysis. 6
मेश एनालिसिस के द्वारा I_1, I_2, I_3 का मान ज्ञात कीजिये।