

EE3002

Roll No. :

Nov. 2023

ELECTRICAL CIRCUITS

निर्धारित समय : 3 घंटे

Time allowed : 3 Hours

[अधिकतम अंक : 60]

[Maximum Marks : 60]

नोट : (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are three sections A, B and C in the paper.

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines/50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines/150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।
Solve all the questions of a section consecutively together.(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।
Only English version is valid in case of difference in both the languages.**सेक्शन - ए**
SECTION - A1. (i) प्रेरणिक परिपथ का कला कोण ϕ व्यक्त किया जाता है -

(a) $\phi = \tan^{-1} \frac{R}{X_L}$

(b) $\phi = \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$

(c) $\phi = \cos^{-1} \frac{X_L}{R}$

(d) $\phi = \cos^{-1} \frac{R}{X_L}$



The phase angle ϕ of inductive circuit is expressed as

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (a) $\phi = \tan^{-1} \frac{R}{X_L}$ | (b) $\phi = \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$ |
| (c) $\phi = \cos^{-1} \frac{X_L}{R}$ | (d) $\phi = \cos^{-1} \frac{R}{X_L}$ |

(ii) श्रेणी अनुनाद में X_L तुल्य होता है

- | | |
|------------------------|-------------------|
| (a) प्रतिबाधा के | (b) प्रवेश्यता के |
| (c) धारिता प्रतिघात के | (d) शून्य के |

In series resonance X_L equals to

- | | |
|--------------------------|----------------|
| (a) Impedance | (b) Admittance |
| (c) Capacitive reactance | (d) Zero |

(iii) श्रेणी RLC परिपथ की अनुनादी आवृत्ति f_0 है। यदि R, L व C के मानों को दुगुना कर दिया जायें, तो नई अनुनादी आवृत्ति होगी –

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (a) $2f_0$ | (b) f_0 |
| (c) $\frac{f_0}{4}$ | (d) $\frac{f_0}{2}$ |

Resonance frequency of series RLC circuit is f_0 . If the value of R, L & C is doubled, then new resonance frequency will be

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (a) $2f_0$ | (b) f_0 |
| (c) $\frac{f_0}{4}$ | (d) $\frac{f_0}{2}$ |

(iv) त्रिकला 4 तार स्टार संयोजित जनित्र उत्पन्न करता है –

- | | |
|---------------------|-------------------|
| (a) केवल एक वोल्टता | (b) दो वोल्टताएँ |
| (c) तीन वोल्टताएँ | (d) चार वोल्टताएँ |

Three phase 4 wire star connected generator generates

- | | |
|----------------------|-------------------|
| (a) only one voltage | (b) two voltages |
| (c) three voltages | (d) four voltages |

(v) त्रिकला स्टार संयोजित पद्धति में लाइन धारा तुल्य होती है

- | | |
|------------------------------|--|
| (a) $\sqrt{3}$ गुणा फेज धारा | (b) 3 गुणा फेज धारा |
| (c) फेज धारा | (d) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ गुणा फेज धारा |

In three phase star connected system, line current equals to

- | | |
|------------------------------------|--|
| (a) $\sqrt{3}$ times phase current | (b) 3 times phase current |
| (c) phase current | (d) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ times phase current |

(vi) बंद परिपथ में, प्रतिरोध के कारण वोल्टता पात की दिशा निर्भर करती है –

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| (a) बेटरियों के संयोजन पर | (b) वोल्टता पात के मान पर |
| (c) प्रतिरोध के मान पर | (d) धारा प्रवाह की दिशा पर |

In a closed network, the direction of voltage drop due to resistance depends on

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| (a) connection of batteries | (b) value of potential drop |
| (c) value of resistor | (d) direction of current flow |

(vii) एक व्यावहारिक वोल्टता स्रोत को प्रदर्शित किया जाता है

- | |
|---|
| (a) एक आदर्श वोल्टता स्रोत के साथ समानान्तर प्रतिरोध से |
| (b) एक आदर्श वोल्टता स्रोत के साथ श्रेणी प्रतिरोध से |
| (c) एक आदर्श धारा स्रोत के साथ समानान्तर प्रतिरोध से |
| (d) उपरोक्त में से कोई नहीं |

A practical voltage source is represented by

- | |
|---|
| (a) An ideal voltage source with parallel resistor. |
| (b) An ideal voltage source with series resistor. |
| (c) An ideal current source with parallel resistor. |
| (d) None of the above |

(viii) अध्यारोपण प्रमेय लागू नहीं होती है

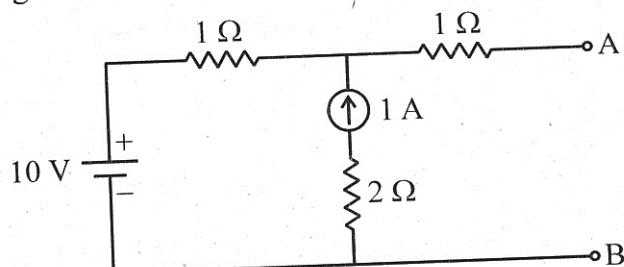
- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| (a) वोल्टता गणना में | (b) दो तरफा तत्वों में |
| (c) शक्ति गणना में | (d) उपरोक्त में से कोई नहीं |

Superposition theorem is not applicable

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| (a) In calculation of voltage | (b) In bilateral elements |
| (c) In power calculation | (d) None of the above |

(ix) दिये गये परिपथ में थेवेनिन तुल्यांक प्रतिरोध (R_{Th}) है –

In the given circuit, the Thevenin equivalent resistance (R_{Th}) is –



- | | |
|---------------|-------------------------|
| (a) 3Ω | (b) $\frac{5}{3}\Omega$ |
| (c) 2Ω | (d) ∞ |

(x) अध्यारोपण प्रमेय आधारित है

(a) पारस्परिक सिद्धान्त पर

(c) अरेखीयता सिद्धान्त पर

(b) द्वैतता सिद्धान्त पर

(d) रेखीयता के सिद्धान्त पर

Superposition theorem is based on

(a) Reciprocity principle

(b) Duality principle

(c) Non-linearity principle

(d) Linearity principle

(1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. RLC श्रेणी परिपथ में बैंड चौड़ाई को समझाइये।

Explain the band width of series RLC circuit.

(3)

3. $Z = (15 + 2j) \Omega$ प्रतिबाधा को एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ $(130 + 200 j)$ वोल्ट व 50 हर्ट्ज प्रदाय से जोड़ा गया है, ज्ञात कीजिए

(i) परिपथ में धारा

(ii) शक्ति गुणांक

An impedance $Z = (15 + 2j) \Omega$ is connected to an a.c. circuit of $(130 + 200 j)$ volt, 50 Hz supply. Calculate : (i) Current in circuit (ii) Power factor.

(3)

4. डेल्टा संयोजित त्रिकला तंत्र के लिए लाइन धारा व कला धारा में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Derive relation between line current and phase current for delta connected three phase system.

(3)

5. नीचे दिये गये परिपथ में ज्ञात कीजिए :

(i) लाइन धारा

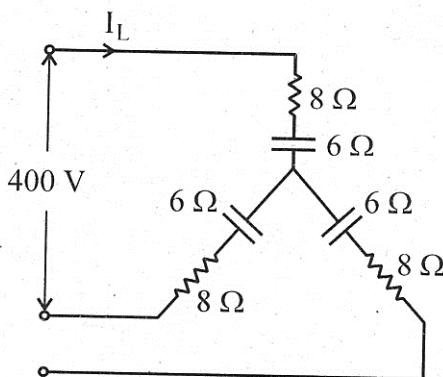
(ii) शक्ति गुणांक

In the circuit given below, determine –

(i) Line current

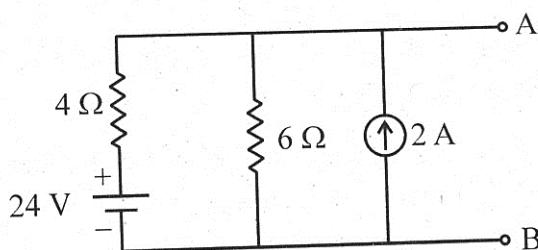
(ii) Power factor

(1½ × 2)



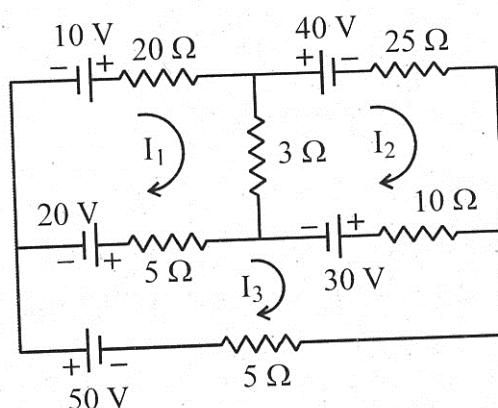
6. दिये गये परिपथ का तुल्य वोल्टता स्रोत ज्ञात कीजिये।

Determine equivalent voltage source of the given circuit.



7. दिये गये परिपथ के लिए लूप समीकरण लिखिए।

Write loop equation for the given circuit.



8. पारस्परिकता प्रमेय को समझाइये।

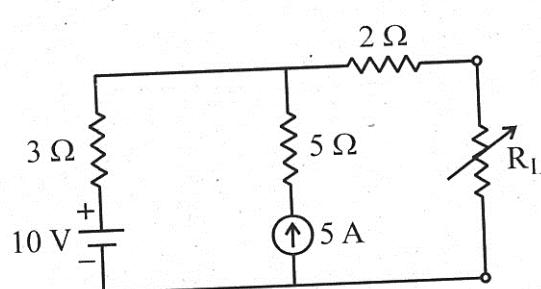
Explain Reciprocity theorem.

(3)

9. दिये गये परिपथ में, लोड प्रतिरोध (R_L) का अधिकतम शक्ति स्थानान्तरण के लिए मान ज्ञात कीजिए।

In the given circuit, determine the value of load resistance (R_L) for maximum power transfer to it.

(3)



P.T.O.

सेक्शन - सी

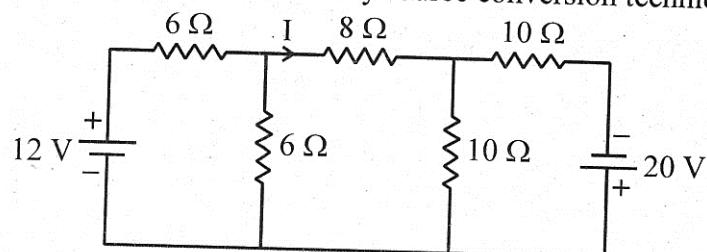
SECTION - C

10. (i) एक अनुनादी परिपथ में पट्ट चौड़ाई 10 kHz है व निम्न अर्द्ध घात आवृत्ति 120 kHz है। ज्ञात कीजिए (a) उच्च अर्द्ध शक्ति आवृत्ति (b) गुणवत्ता गुणांक।

A resonance circuit have band width 10 kHz and low half power frequency 120 kHz. Determine (a) high half power frequency (b) Quality factor. (2 × 2)

- (ii) स्रोत रूपान्तरण तकनीक से $8\ \Omega$ प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात कीजिए।

Determine current in $8\ \Omega$ resistor by source conversion technique. (4)



11. (i) त्रिकला स्टार व डेल्टा संयोजित पद्धति में तुलना कीजिए।

Compare three phase star and delta connected system. (4)

- (ii) $(12 + j9)$ ओम प्रति फेज का एक संतुलित डेल्टा संयोजित भार 400 V प्रदाय से जुड़ा है, ज्ञात कीजिए।

(a) लाइन धारा

(b) कुल शक्ति

A balanced delta connected load of $(12 + j9)\ \Omega$ per phase is connected to 400 V supply. Determine

(a) Line current

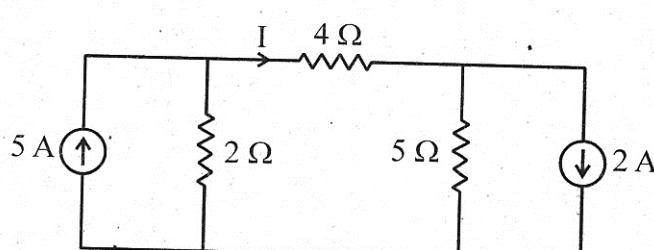
(b) Total power (2 × 2)

12. (i) स्टार से डेल्टा रूपान्तरण का सूत्र प्रतिपादित कीजिए।

Derive formula for star to delta transformation. (4)

- (ii) दिये गये परिपथ में नोडल विश्लेषण विधि से $4\ \Omega$ प्रतिरोध में धारा (I) का मान ज्ञात कीजिये।

In the given circuit, determine current (I) flow in $4\ \Omega$ resistor by Nodal Analysis method. (4)



13. (i) अधिकतम शक्ति स्थानान्तरण प्रमेय का कथन लिखिए।

Write statement of maximum power transfer theorem.

(2)

- (ii) नीचे दिये गये परिपथ में ज्ञात कीजिए :

Determine in circuit given below :

- (a) अधिकतम शक्ति स्थानान्तरण के लिए लोड R_L का मान

Value of load R_L for maximum power transfer.

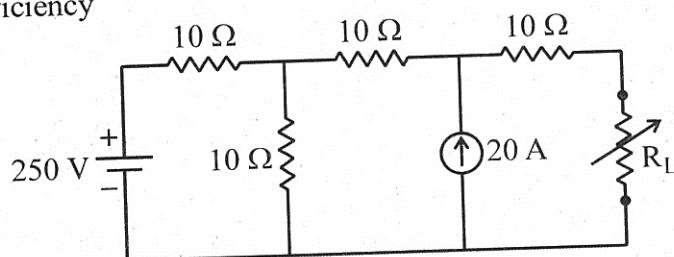
- (b) R_L को अधिकतम शक्ति का मान

Value of maximum power to R_L .

- (c) दक्षता

Efficiency

(2 × 3)



14. (i) श्रेणी RLC परिपथ में अर्द्ध शक्ति आवृत्तियों को समझाइये।

Explain half power frequencies in series RLC circuit.

(4)

- (ii) एक कुण्डली जिसका प्रतिरोध 40Ω व प्रेरकत्व 0.75 हेनरी को 250 वोल्ट, 50 हर्ट्ज एकल कला प्रदाय से जोड़ा गया है, ज्ञात कीजिए – (a) लाइन धारा, (b) शक्ति गुणांक।

A coil of resistance 40Ω and inductance of 0.75 H is connected to 250 volt, 50 Hz single phase supply. Determine – (a) Line current (b) Power factor. (2 × 2)

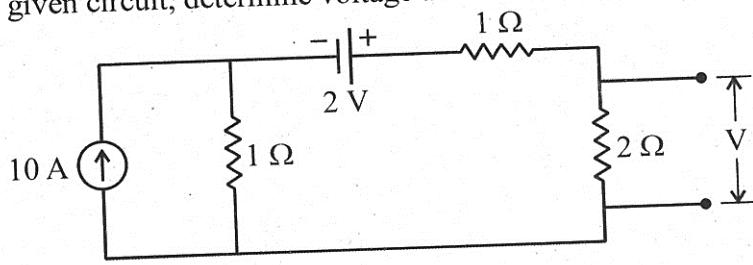
15. (i) नॉर्टन प्रमेय का कथन लिखिए तथा इसे समझाइये।

Write statement of Norton's theorem and explain it.

(4)

- (ii) दिये गये परिपथ में 2Ω प्रतिरोध के पार्श्व में नॉर्टन प्रमेय से वोल्टता ज्ञात कीजिए।

In the given circuit, determine voltage across 2Ω resistor by Norton's theorem. (4)



EE3002

(8 of 8)

1148