

[Time: 3 Hours]

Sem-III Diploma Exam 2023 (Odd)
(Electrical Engineering) (Theory)
Electrical Circuits & Network (1620302-P)

[Max. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें।) :-

(1*20=20)

- i.** Maximum power is transferred when the load resistance is :
 (महत्तम शक्ति का स्थानान्तरण तब होता है जब भार प्रतिरोध :)
- (a) Equal to half of the source resistance (स्त्रोत प्रतिरोध के आधे के बराबर होता है)
 (b) Equal to source resistance (स्त्रोत प्रतिरोध के बराबर होता है)
 (c) Equal to zero (शून्य के बराबर होता है)
 (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)
- ii.** Thevenin's Theorem is applied to _____
 (थेवेनीन का प्रमेय _____ में लगाया जाता है :-)
- (a) An active and non-linear network (एक सक्रिय एवं अरेखीय नेटवर्क)
 (b) An active and linear network (एक सक्रिय एवं रेखीय नेटवर्क)
 (c) A passive and non-linear network (एक निष्क्रिय एवं अरेखीय नेटवर्क)
 (d) A passive and linear network (एक निष्क्रिय एवं रेखीय नेटवर्क)
- iii.** Norton current is equal to the current passing through the short circuited _____ terminals.
 (नॉर्टन धारा _____ टर्मिनल को लघु परिपथी करण द्वारा प्रवाहित धारा के बराबर होता है :)
- (a) Output (आउटपुट) (b) Input (इनपुट) (c) Both (a) and (b) ((अ) एवं (ब) दोनों) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)
- iv.** Nodal analysis is based on :
 (नोडल विश्लेषण _____ पर आधारित होता है :)
- (a) KVL (b) KCL (c) Both (a) and (b) ((अ) एवं (ब) दोनों) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)
- v.** The RMS value of a sine wave of peak value I_m is given by :
 (साइन तरंग का आर. एम. एस. मान _____ होगा यदि महत्तम मान I_m हो।)
- (a) I_m (b) $I_m/2$ (c) $2I_m/\pi$ (d) $I_m/\sqrt{2}$
- vi.** The time period of a sinusoidal waveform with 100 Hz frequency is _____ second.
 (100 Hz आवृत्ति के ज्यावक्रीय तरंग का समय अन्तराल _____ सेकेन्ड है :)
- (a) 10 (b) 1 (c) 0.1 (d) 0.01
- vii.** The form factor of a sine wave is:
 (एक साइन तरंग का फॉर्म फैक्टर _____ होता है :)
- (a) 0.637 (b) 0.707 (c) 1.11 (d) 1.414

- viii.** An ideal constant voltage source has _____ internal resistance.
(एक आदर्श स्थिर वोल्टेज स्रोत का आन्तरिक प्रतिरोध _____ होता है)
- (a) Infinite (अनन्त) (b) Zero (शून्य) (c) High (उच्च) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)
- ix.** Kirchoff's voltage law is concerned with _____
(किरचॉफ का वोल्टेज नियम _____ से संबंधित होता है :)
- (a) Junction voltage (जंक्शन वोल्टेज) (b) Battery EMF (बैटरी विद्युत वाहक बल) (c) I R drops (आई. आर. ड्रॉप) (d) Both (b) and (c) ((ब) एवं (स) दोनों)
- x.** Which of the following energy used anywhere economically?
(निम्नलिखित में से कौन ऊर्जा आर्थिक रूप से कहीं भी उपयोग किया जाता है?)
- (a) Solar energy (सौर्य ऊर्जा) (b) Tidal energy (ज्वार-लाटा ऊर्जा) (c) Ocean energy (समुद्री ऊर्जा) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)
- xi.** In pure resistive circuit, the phase angle between A. C. voltage and current is :
(विशुद्ध प्रतिरोधक परिपथ में ए. सी. वोल्टेज तथा धारा के बीच कला कोण का मान _____ होता है :)
- (a) 180° (b) 90° (c) 0° (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)
- xii.** In a pure inductive circuit, the power factor is _____
(विशुद्ध प्रेरक परिपथ में, शक्ति गुणांक _____ होता है :)
- (a) Zero (शून्य) (b) Minimum (लघुत्तम) (c) Maximum (महत्तम) (d) Infinity (अनन्त)
- xiii.** In pure capacitive circuit, the capacitive reactance is _____ to the frequency of A. C.
(विशुद्ध संधारित्र परिपथ में, संधारित्र प्रति घात ए. सी. के आवृत्ति का _____ होता है :)
- (a) Directly proportional (समानुपाती) (b) Inversely proportional (व्युत्क्रमानुपाती) (c) Both (a) and (b) ((अ) एवं (ब) दोनों) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)
- xiv.** By using two wattmeter, power can be measured in:
(दो वाटमीटर का उपयोग कर शक्ति _____ में मापा जा सकता है :)
- (a) 3 - phase, 2 - wire system (त्रिकला, दो-तार पद्धति) (b) 3 - phase, 3 - wire system (त्रिकला, तीन-तार पद्धति) (c) 3 - phase, 4 - wire system (त्रिकला, चार-तार पद्धति) (d) All of the above (उपरोक्त सभी)
- xv.** Three identical resistances each of value 30Ω are connected in delta network across 400 V, 3 - phase supply. The value of resistance in each leg of the equivalent star connected load will be _____
(तीन समान प्रतिरोध जिसमें प्रत्येक का मान 30Ω है, डेल्टा नेटवर्क में 400 V के प्रति त्रिकला आपूर्ति के साथ जोड़े गये है। समतुल्य स्टार युग्मन भार में जोड़ने पर इसके प्रत्येक पैर का प्रतिरोध का मान _____ होगा)
- (a) 90Ω (90 ओम) (b) 60Ω (60 ओम) (c) 15Ω (15 ओम) (d) 10Ω (10 ओम)
- xvi.** In a three phase delta connected system:
(एक त्रिकला डेल्टा युग्मन पद्धति में)
- (a) Line Voltage = Phase Voltage (लाईन वोल्टेज = फेज वोल्टेज)
(b) Line Current = Phase Current (लाईन धारा = फेज धारा)
(c) Phase Current = $\sqrt{3} \times$ Line Current (फेज धारा = $\sqrt{3} \times$ लाईन धारा)
(d) Phase Voltage = $\sqrt{3} \times$ Line Voltage (फेज वोल्टेज = $\sqrt{3} \times$ लाईन वोल्टेज)
- xvii.** A series RLC circuit is said to be in electrical resonance when its net _____ is zero.
(एक RLC श्रेणी बद्ध परिपथ विद्युतीय अनुनाद में तब कहा जाता है जब इसका कुल _____ शून्य होता है :)
- (a) Reactance (प्रतिघात) (b) Resistance (प्रतिरोध) (c) Impedance (प्रतिबाधा) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)

xviii. Q - factor of RLC electrical circuit is defined by the following expression:

(RLC विद्युत परिपथ का Q - फैक्टर निम्नलिखित व्यंजक के द्वारा परिभाषित किया जाता है :)

(a) $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{C}{L}}$

(b) $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$

(c) $R \sqrt{\frac{L}{C}}$

(d) $R \sqrt{\frac{C}{L}}$

xix. The voltage applied in a series RLC circuit when $i = 5 \text{ mA}$, $V_L = 35 \text{ V}$, $V_C = 25 \text{ V}$ and $R = 1000 \Omega$ is :

(श्रेणीबद्ध RLC परिपथ में आरोपित वोल्टेज का मान जब $i = 5 \text{ mA}$, $V_L = 35 \text{ V}$, $V_C = 25 \text{ V}$ तथा $R = 1000 \Omega$ हो तो _____ होता है :)

(a) 45 V

(b) 55 V

(c) 65 V

(d) 75 V

xx. The power factor of series RLC circuit lies _____

(श्रेणी बद्ध आर. एल. सी. परिपथ का शक्ति गुणांक _____ होता है :)

(a) Between zero and unity lagging (शून्य एवं इकाई के मध्य पश्चगामी)

(b) Between zero and unity leading (शून्य एवं इकाई के मध्य अग्रगामी)

(c) Between zero and unity lagging or leading (शून्य एवं इकाई के मध्य पश्चगामी या अग्रगामी)

(d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 State and explain Norton's theorem with suitable network. 4

(सुयोग्य नेटवर्क के साथ नॉर्टन के प्रमेय को लिखें एवं इसकी व्याख्या करें।)

OR (अथवा)

State and explain superposition theorem with suitable circuit. 4

(सुयोग्य परिपथ के साथ सुपरपोजिशन प्रमेय को लिखें एवं इसकी व्याख्या करें।)

Q.3 Explain the Delta connection in three phase system with neat diagram and give the relation between (i) Line Voltage and Phase Voltage (ii) Line Current and Phase Current. 4

(स्वच्छ चित्र की सहायता से त्रिकला पद्धति में डेल्टा युग्मन की व्याख्या करें तथा (i) लाईन वोल्टेज एवं फेज वोल्टेज (ii) लाईन धारा एवं फेज धारा के बीच संबंध को लिखें।)

OR (अथवा)

What are the reasons for the use of three phase system over single phase system? Describe it. 4

(एकल कला पद्धति की अपेक्षा त्रिकला पद्धति का उपयोग करने के कौन - कौन कारण हैं? इसका वर्णन करें।)

Q.4 What is electric current. State and explain Kirchoff's current law with suitable network. 4

(विद्युत धारा क्या है? किरचॉफ के धारा नियम को लिखें एवं उपयुक्त नेटवर्क के साथ इसकी व्याख्या करें।)

OR (अथवा)

Two resistors R_1 and R_2 give combined resistance of 4.5Ω when in series and 1Ω when in parallel. 4

Calculate R_1 and R_2 .

(दो प्रतिरोधों R_1 एवं R_2 का संयुक्त प्रतिरोध 4.5Ω है जब वे श्रेणी बद्ध हैं एवं 1Ω है जब वे समानान्तर क्रम में हैं। R_1 एवं R_2 की गणना करें।)

- Q.5** Define root mean square value of an alternating current and find an expression for it by analytical method. (एक प्रत्यावर्ती धारा का वर्ग माध्य मूल मान को परिभाषित करें एवं इसके लिए विश्लेषण विधि द्वारा एक व्यंजक प्राप्त करें।) 4

OR (अथवा)

Explain the behavior of A. C. through Pure Inductance only. (केवल विशुद्ध प्रेरक में ए. सी. के आचरण की व्याख्या करें।) 4

- Q.6** Explain impedance triangle and power factor in single phase A. C. circuit. (एकल कला ए. सी. परिपथ में इम्पीडेन्स त्रिभुज एवं शक्ति गुणांक की व्याख्या करें।) 4

OR (अथवा)

Explain resonance in R-L-C parallel circuit and find an expression for resonant frequency. (समानान्तर क्रम में जुड़े आर. एल. सी. परिपथ का अनुनाद की व्याख्या करें एवं इसके अनुनाद आवृत्ति के लिए व्यंजक प्राप्त करें।) 4

Group (C) (ग्रुप - सी)

- Q.7** Explain the following Power Factor improvement equipments: - 6
- (i) Static Capacitors
 - (ii) Synchronous Condensers
 - (iii) Phase Advancers.

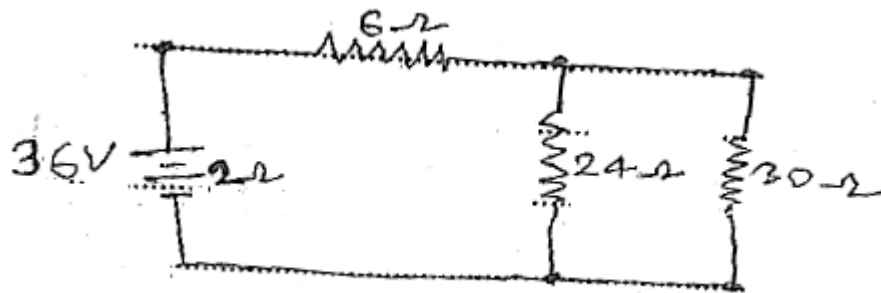
(निम्नलिखित शक्ति गुणांक वृद्धिकारक यंत्रों की व्याख्या करें: -

- (i) स्थैतिक धारिता
- (ii) तुल्य कालिक संधारित्र
- (iii) कला प्रगतिकारक)

OR (अथवा)

Three coils each having a resistance of 40Ω and inductive reactance of 30Ω are connected in star form to a 400 V , 3 - phase 50 Hz A. C. supply. Calculate (i) Line Current (ii) Power Factor (iii) Power supplied. (तीन कुण्डली जिसमें प्रत्येक का प्रतिरोध 40Ω तथा प्रेरकत्व प्रतिघात 30Ω है, स्टार रूप में 400 V , त्रिकला 50 Hz आवृत्ति वाले ए. सी. आपूर्ति से जुड़े गये हैं। ज्ञात करें :- (i) लाईन धारा (ii) शक्ति गुणांक (iii) आपूर्ति) 6

- Q.8** State and explain Thevenin's theorem. Find the current in 30Ω resistance in the given circuit using Thevenin's theorem. (थेवेनीन के प्रमेय को लिखें एवं व्याख्या करें। थेवेनीन के प्रमेय का उपयोग कर दिये गये परिपथ के 30Ω प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात करें।) 6



OR (अथवा)

Three resistances are connected in Delta form. Find the equivalent resistances when they are connected in star form.

6

(तीन प्रतिरोध डेल्टा रूप में जुड़े गये हैं। जब इन प्रतिरोधों को स्टार रूप में जोड़े जाते हैं तो इनका समतुल्य प्रतिरोध ज्ञात करें।)

Q.9 A resistance of 20Ω , an Inductance of 0.2 H and a capacitance of $100 \mu\text{F}$ are connected in series across 220 V , 50 Hz supply. Find :- (i) Impedance (ii) Voltage across L and C and (iii) Power factor.

6

(एक 20Ω का प्रतिरोध, एक 0.2 H का प्रेरक एवं एक $100 \mu\text{F}$ का संधारित्र, 220 V , 50 Hz प्रदाय के साथ श्रेणी बद्ध में जुड़े हुए हैं। इन्हें ज्ञात करें :- (i) प्रतिबाधा (ii) L एवं C के आर-आर विभव (iii) शक्ति गुणांक)

OR (अथवा)

Explain the behavior of A. C. through R-L series circuit with phasor diagram and wave form. Find the expression for power consumed in this circuit.

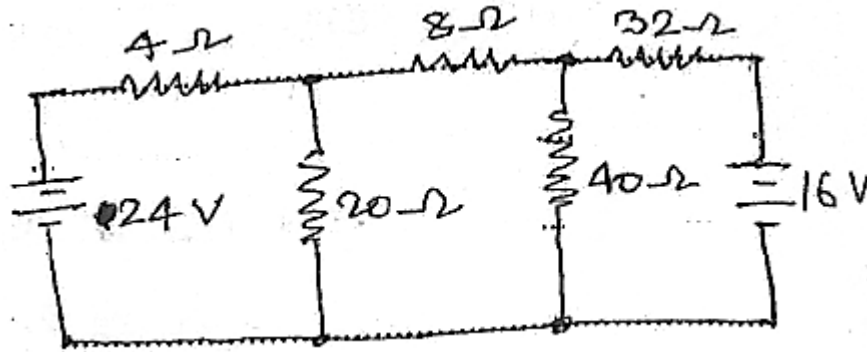
6

(आर. एल. श्रेणी बद्ध परिपथ में ए. सी. का आचरण कला चित्र एवं तरंग रचना के साथ व्याख्या करें। इस परिपथ में शक्ति खपत के लिए व्यंजक प्राप्त करें।)

Q.10 Find the current in each resistor in the given circuit using Nodal Analysis method.

6

(दिये गये परिपथ के प्रत्येक प्रतिरोध में धारा का मान नोडल विश्लेषण विधि द्वारा ज्ञात करें।)

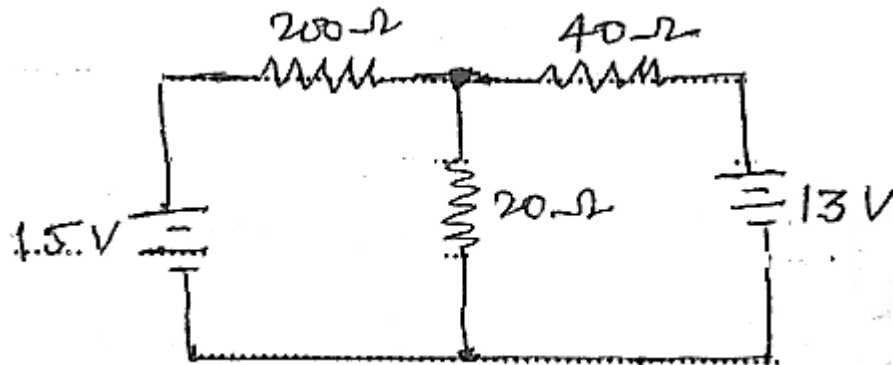


OR (अथवा)

Use mesh analysis to find the current in each resistor in the given circuit.

6

(दिये गये परिपथ के प्रत्येक प्रतिरोध में धारा का मान मेश विश्लेषण द्वारा ज्ञात करें।)



Q.11 Write short notes on any two of the following:

6

- (a) Quality factor of RLC parallel resonant circuit
- (b) Maximum Power Transfer Theorem
- (c) Average value of an A. C.

(निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें: -

- (अ) समानान्तर क्रम में आर. एल. सी. अनुनाद परिपथ का गुणवत्ता गुणांक
- (ब) महत्तम शक्ति रूपान्तर प्रमेय
- (स) ए. सी. का औसत मान)

OR (अथवा)

Write short notes on any two of the following:

6

- (i) Generation of three phase emf.
- (ii) Ideal Sources
- (iii) True Power and Reactive Power for A. C.

(निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें: -

- (i) त्रिकला विद्युत वाहक बल का जनन
- (ii) आदर्श स्रोतें
- (iii) ए. सी. के लिए वास्तविक शक्ति एवं प्रतिघात शक्ति)

-----*****-----