

Time : 3 Hrs.

II Sem-G  
E & EC Engg.

Full Marks : 80

Pass Marks : 26

1. The question paper contains two parts, **Part-I [E]** and **Part-II [ECT]**. Each part contains three groups; A, B and C respectively.  
इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड हैं, खण्ड-I [विद्युत्] एवं खण्ड-II [इलेक्ट्रॉनिक्स] तथा प्रत्येक खण्ड में तीन-तीन ग्रुप क्रमशः A, B एवं C हैं।
2. Answer **all 15** (each of **1** mark) from **Group-A**, **any four** (each of **4** marks) from **Group-B** and **any three** (each of **8** marks) from **Group-C** of **PART-I (E)**  
खण्ड-I (विद्युत्) के ग्रुप-A से सभी पन्द्रह (प्रत्येक 1 अंक), ग्रुप-B से किन्हीं चार (प्रत्येक 4 अंक) एवं ग्रुप-C से किन्हीं तीन (प्रत्येक 8 अंक) प्रश्नों के उत्तर दें।
3. Answer **all five** (each of **1** mark) from **Group-A**, **any three** (each of **4** marks) from **Group-B** and **any one** (each of **8** marks) from **Group-C** of **PART-II (ECT)**  
खण्ड-II (इलेक्ट्रॉनिक्स) के ग्रुप-A से सभी पाँच (प्रत्येक 1 अंक), ग्रुप-B से किन्हीं तीन (प्रत्येक 4 अंक) एवं ग्रुप-C से किसी एक (प्रत्येक 8 अंक) प्रश्नों के उत्तर दें।
4. All parts of question of one Group must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.  
एक ग्रुप के सभी प्रश्न एवं उनके अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए। अन्यथा, वे नहीं जाँचे जा सकते हैं।
5. The figures in right hand margin indicate full marks.  
पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

PART-I [ELECTRICAL ENGG.]

F.M.: 55

GROUP-A

1. Choose the most appropriate answer from multiple choice : 1x15=15  
विविध उत्तरों में से सर्वाधिक सही उत्तर का चयन करें –
  - (i) Kirchoff's current law is applicable to only :
    - (a) a closed loop
    - (b) a junction
    - (c) both (a) & (b)
    - (d) open loop.
 किरचॉफ का धारा नियम केवल लागू होता है :
    - (a) एक बन्द परिपथ में
    - (b) एक जंक्शन पर
    - (c) (a) एवं (b) दोनों में
    - (d) एक खुले परिपथ में।
  - (ii) The resistance of a wire varies inversely as :
    - (a) area of cross-section
    - (b) length
    - (c) resistivity
    - (d) temperature.
 एक तार का प्रतिरोध व्युत्क्रमानुपाती विचरण करता है, उसके :
    - (a) अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल
    - (b) लम्बाई

P.T.O.

- (c) प्रतिरोधकता  
(d) तापक्रम।

(iii) Which of the following quantities is the same in all parts of a series circuit ?

- (a) Voltage (b) Current  
(c) Power (d) Resistance.

निम्नलिखित मात्राओं में से कौन एक श्रेणी परिपथ के सभी भागों में एक समान होती है ?

- (a) वोल्टेज (b) धारा  
(c) शक्ति (d) प्रतिरोध।

(iv) The condition for the validity of Ohm's law is that the :

- (a) temperature should remain constant  
(b) Current should be proportional to the voltage  
(c) Voltage should be proportional to the current  
(d) All of the above.

ओम के नियम के लागू होने के लिए शर्त है कि :

- (a) तापक्रम स्थिर होना चाहिए  
(b) धारा वोल्टेज के समानुपाती होना चाहिए

- (c) वोल्टेज धारा के समानुपाती होना चाहिए  
(d) ऊपर के सभी।

(v) The direction of magnetic field around a current carrying conductor can be determined by :

- (a) Right hand thumb rule  
(b) Left hand rule  
(c) Right hand rule  
(d) Ampere's rule.

किसी धारायुक्त चालक की चारों तरफ के चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को ज्ञात किया जा सकता है :

- (a) दाहिने हाथ के अँगूठा नियम से  
(b) बायें हाथ के नियम से  
(c) दाहिने हाथ के नियम से  
(d) अम्पीयर के नियम से।

(vi) The unit of flux density is :

- (a) Weber-m  
(b) Weber per sq.meter  
(c) Tesla  
(d) both (b) and (c).

फ्लक्स घनत्व की इकाई है :

- (a) वेबर-मीटर  
(b) वेबर प्रति मीटर<sup>2</sup>

(c) टेसला

(d) (b) एवं (c) दोनों।

(vii) The property of magnetic material which opposes the flow of magnetic flux in it, is known as :

(a) mmf (b) reluctance

(c) permeance (d) permittivity.

चुम्बकीय पदार्थ का गुण जो इसमें चुम्बकीय फ्लक्स प्रवाहित होने का विरोध करता है, को कहा जाता है :

(a) एम०एम०एफ० (b) प्रतिस्टम्भ या प्रतियास

(c) परमीन्स (d) चुम्बकशीलता।

(viii) The principle of electric motor is based on :

(a) Flehming's right hand rule

(b) Flehming's left hand rule

(c) Right hand thumb rule

(d) None of these.

विद्युत मोटर का सिद्धान्त आधारित है :

(a) फ्लेमिंग के दाहिने हाथ के नियम पर

(b) फ्लेमिंग के बायें हाथ के नियम पर

(c) दाहिने हाथ के अँगूठा नियम पर

(d) इनमें से कोई नहीं।

(ix) The speed of stator field in air-gap of an induction motor is :

एक प्रेरण मोटर में स्टेटर फिल्ड का वेग वायु-अन्तराल में :

(a) proportional to the number of poles

(b) proportional to the frequency

(c) proportional to slip-frequency

(d) proportional to all above.

एक प्रेरण मोटर में स्टेटर फिल्ड का वेग वायु-अन्तराल में :

(a) ध्रुवों की संख्या के समानुपाती होता है

(b) आवृत्ति के समानुपाती होता है

(c) स्लिप-आवृत्ति के समानुपाती होता है

(d) उपरोक्त सभी के समानुपाती होता है।

(x) Two bulbs of 60 W and 40 W are connected in parallel to a 220 V supply, then :

(a) 40 W bulb will glow brighter

(b) 60 W bulb will glow brighter

(c) both will glow same

(d) None of these.

60 वाट एवं 40 वाट के दो बल्ब 220 वोल्ट आपूर्ति से समानान्तर जुड़े हुए हैं, तो :

(a) 40 वाट बल्ब ज्यादा तेज जलेगा

(b) 60 वाट बल्ब ज्यादा तेज जलेगा

- (c) दोनों एक समान जलेंगे  
(d) इनमें से कोई नहीं।

(xi) An alternating voltage of frequency 50 Hz and maximum value of 200 V is expressed as :

एक 50 हर्ज आवृत्ति एवं अधिकतम 200 वोल्ट मान वाले प्रत्यावर्ती वोल्टेज को दर्शाया जाता है :

- (a)  $v = 200 \sin 628 t$   
(b)  $v = 200\sqrt{2} \cdot \sin 314 t$   
(c)  $v = 200 \sin 314 t$   
(d)  $v = 200\sqrt{2} \sin 157 t$

(xii) Ammeter is always connected in :

- (a) parallel (b) series  
(c) both (a)&(b) (d) None of these.

आमीटर हमेशा जोड़ा जाता है :

- (a) समानान्तर (b) श्रेणी  
(c) (a) एवं (b)दोनों (d) इनमें से कोई नहीं।

(xiii) The insulation on a current carrying conductor is provided to prevent :

- (a) Current leakage  
(b) Shock  
(c) both (a) and (b)  
(d) None of these.

चालक के ऊपर अवरोधक का उपयोग क्या रोकने के लिए किया जाता है ?

- (a) धारा लीकेज  
(b) शॉक  
(c) दोनों (a) एवं (b)  
(d) इनमें से कोई नहीं।

(xiv) Active material of a lead-acid cell is :

- (a) lead peroxide  
(b) sponge lead  
(c) dilute sulphuric acid  
(d) All of the above.

लेड एसिड सेल के सक्रिय पदार्थ हैं :

- (a) लेड पेरोक्साइड  
(b) स्पॉन्ज लेड  
(c) तनु सल्फ्यूरिक अम्ल  
(d) ऊपर के सभी।

(xv) If two alternating voltages are expressed as

$e_1 = E_m \sin \omega t$  and  $e_2 = E_m \sin (\omega t - \theta)$  then :

- (a)  $e_1$  lags  $e_2$  by  $\theta$   
(b)  $e_2$  lags  $e_1$  by  $\theta$   
(c)  $e_1$  and  $e_2$  are in same phase  
(d) None of these.

यदि दो प्रत्यावर्ती वोल्टेज को  $e_1 = E_m \sin wt$  एवं  $e_2 = E_m \sin (wt - \theta)$  द्वारा दर्शाया जाता है, तो :

- (a)  $e_1$  पश्चगामी है  $e_2$  से  $\theta$  द्वारा  
 (b)  $e_2$  पश्चगामी है  $e_1$  से  $\theta$  द्वारा  
 (c)  $e_1$  एवं  $e_2$  दोनों एक ही कला में हैं  
 (a) इनमें से कोई नहीं।

### GROUP-B

2. Answer **any four** of the following short answer type questions: **4x4=16**

निम्नलिखित में से **किन्हीं चार** लघुत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दें :

- (i) State and explain Kirchoff's voltage law with a neat circuit diagram. **4**  
 किरचॉफ के वोल्टेज नियम को लिखें एवं स्वच्छ परिपथ आरेख की मदद से उसकी व्याख्या करें।
- (ii) Derive an expression to convert a delta connection into star connection. **4**  
 डेल्टा संयोजन को स्टार संयोजन में बदलने हेतु व्यंजक प्राप्त करें।
- (iii) Derive an expression for force acting on a moving charge particle in a uniform magnetic field. **4**  
 समान चुम्बकीय क्षेत्र में गतिशील एक आवेशित कण पर कार्यरत बल हेतु व्यंजक प्राप्त करें।

- (iv) Explain, average value of an alternating quantity and derive an expression for it. **4**  
 प्रत्यावर्ती राशि के औसत मान को समझाएँ एवं इसके लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।
- (v) Derive an expression for energy stored in a magnetic field of a coil. **4**  
 एक कुण्डलन के चुम्बकीय क्षेत्र में संग्रहित ऊर्जा हेतु एक व्यंजक प्राप्त करें।
- (vi) Describe the working principle of a lead-acid battery. **4**  
 लीड-एसिड बैटरी के कार्य सिद्धान्त का वर्णन करें।
- (vii) Describe the operation of a attraction type moving iron instrument. **4**  
 आकर्षण प्रकार के लौह चलन उपयंत्र की कार्य-विधि का वर्णन करें।

### GROUP-C

Answer **any three** of the following long answer type questions:

**निम्न दीर्घ-उत्तरीय प्रश्नों में से किन्हीं तीन** प्रश्नों के उत्तर दें : **8x3=24**

3. Derive an expression for force acting between two parallel current carrying straight conductors.  
 A conductor carrying a current of 75 A is lying perpendicular to a magnetic field of flux density 0.4 Tesla, find the force acting on the conductor per meter of its length. **8**

दो समानान्तर धारा वाहित सीधे चालकों के बीच कार्यरत बल के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

एक 75 आम्पीयर का धारा वाहित चालक 0.4 टेसला फ्लक्स घनत्व वाले चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखा गया है तो चालक की प्रति इकाई मीटर लंबाई पर कार्यरत बल निकालें।

4. (a) Explain the following terms for an alternating quantity : 4

प्रत्यावर्ती राशि के लिए निम्नलिखित पदों को समझाएँ :

- (i) amplitude (आयाम)
- (ii) time period (आवृत्ति-काल)
- (iii) frequency (आवृत्ति)
- (iv) phase difference (कला-अन्तर)

- (b) An alternating voltage is expressed by the equation : 4

एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज को समीकरण द्वारा दर्शाया जाता है :

$$e = 200 \sin 314 t$$

Determine (ज्ञात करें) :

- (i) rms value (वर्ग-माध्य मूल मान)
- (ii) average value (औसत मान)
- (iii) form factor (आकृति गुणक)
- (iv) peak factor (शिखर गुणक)

5. Derive an expression for lifting power of a magnet.

A coil of negligible resistance and an inductance of 0.1 H is connected in series with a resistance of  $15 \Omega$ . If series circuit is connected across a 230 V, 50 Hz single-phase supply, find : **4x2=8**

- (a) current flowing through the circuit
- (b) power factor of the circuit.

चुम्बक की उत्थापन शक्ति हेतु एक व्यंजक प्राप्त करें।

एक नगण्य प्रतिरोध एवं 0.1 हेनरी प्रेरणिक की कुण्डली एक 15 ओम के प्रतिरोध से श्रेणी क्रम में जुड़ी है। यदि श्रेणी परिपथ 230 V, 50 Hz एकल कला प्रदाय से जुड़ा है तो मान निकालें :

- (a) परिपथ में बहने वाली धारा
- (b) परिपथ का शक्ति-गुणक।

6. (a) Describe the working principle of a d.c. generator. 4

दिष्ट-धारा जनित्र के कार्य-सिद्धान्त का वर्णन करें।

- (b) Describe the construction and operation of a single phase transformer. 4

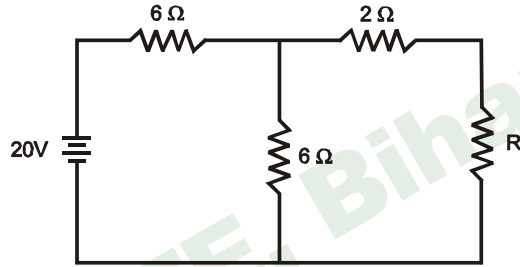
एक एकल कला परिणामित्र की बनावट एवं कार्य-सिद्धान्त का वर्णन करें।

7. State and explain Thevenin's theorem.

Find the value of load resistance R in the given circuit below, when maximum power is transferred to this load. **8**

थेविनिन प्रमेय को लिखें एवं इसकी व्याख्या करें।

नीचे दिये गये परिपथ में भार प्रतिरोध R का मान निकालें, जब इसमें अधिकतम विद्युत शक्ति स्थानान्तरित हो रही है।



**PART-II [ELECTRONICS ENGG.] F.M.: 25**

**GROUP-A**

8. Choose the most appropriate answer from multiple choice : **1x5=5**

विविध उत्तरों में से सर्वाधिक सही उत्तर का चयन करें –

- (i) Thermistor is used to measure :
- change in current
  - change in temperature
  - change in voltage
  - All of the above.

थर्मिस्टर का उपयोग मापने के लिए किया जाता है :

- धारा में परिवर्तन
- तापक्रम में परिवर्तन
- वोल्टेज में परिवर्तन
- उपरोक्त सभी।

(ii) In p-type semi-conductor, the majority carriers are :

- Holes
- Electrons
- both (a)&(b)
- None of the above.

P-तरह के अर्द्धचालक में बहुसंख्य कैरियर हैं :

- होल्स
- इलेक्ट्रॉन्स
- (a) एवं (b) दोनों
- इनमें से कोई नहीं।

(iii) PNP transistor is a :

पी०एन०पी० ट्रांजिस्टर है :

- Unipolar device
- bipolar device
- three terminal device
- both (b) and (c)

(iv) A zener diode is used as a :

एक जीनर डायोड का उपयोग किया जाता है :

- oscillator
- Rectifier
- Stabilizer
- amplifier.

(v) The base of octal system is :

ऑक्टल पद्धति का आधार है :

- (a) 2 (b) 8  
(c) 10 (d) 16

### GROUP-B

9. Answer **any three** of the following short answer type questions: **4x3=12**

निम्नलिखित में से **किन्हीं तीन** लघुत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दें :

- (i) Convert 403 decimal number into : **4**  
403 दशमलव संख्या को बदलें :  
(a) Binary (द्विधारी में)  
(b) Hexa-decimal (हेक्साडेसीमल में)
- (ii) Find the colour code for a resistor as : **4**  
एक प्रतिरोध का कलर कोड निकालें जिसका मान है :  
 $150 \Omega \pm 5\%$
- (iii) Describe the V-I characteristics of a junction diode. **4**  
एक जंक्शन डायोड के वोल्ट-आम्पीयर अभिलक्षण का वर्णन करें।
- (iv) Describe in brief, intrinsic and extrinsic semi-conductor. **4**  
इन्ट्रीन्जिक एवं एक्सट्रीन्जिक अर्द्धचालक का संक्षेप में वर्णन करें।
- (v) Explain an AND gate with its truth table. **4**  
एक एण्ड गेट की व्याख्या इसकी समय-सारणी के साथ करें।

### GROUP-C

Answer **any one** of the following long answer type questions :

निम्नलिखित में से **किसी एक** दीर्घउत्तरीय प्रश्न का उत्तर दें : **8x1=8**

10. (a) Describe the working principle of a zener diode. **4**  
जीनर डायोड के कार्य-सिद्धान्त का वर्णन करें।
- (b) A silicon diode is connected with a battery of 12 V through a series resistance of  $2 \text{ k}\Omega$ . Find the current flowing through diode. **4**  
एक सिलिकन डायोड  $2 \text{ k}\Omega$  के एक श्रेणीक्रम प्रतिरोध द्वारा 12 V की बैटरी से संयोजित है। डायोड से बहने वाली धारा का मान निकालें।
11. (a) Explain the working of a NPN transistor with neat diagram. **4**  
स्वच्छ आरेख की मदद से एन०पी०एन० ट्रांजिस्टर के कार्य का वर्णन करें।
- (b) Define  $\alpha$  and  $\beta$  for a transistor, and establish relationship between them. **4**  
ट्रांजिस्टर में  $\alpha$  एवं  $\beta$  को परिभाषित करें तथा उनके बीच सम्बन्ध स्थापित करें।
12. Explain the construction and operation of a JFET. **8**  
एक जेफेट की बनावट एवं कार्य-विधि का वर्णन करें।

