

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering – SEMESTER – 1 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024**

**Subject Code: 4311101**

**Date: 15-06-2024**

**Subject Name: Fundamentals Of Electrical Engineering**

**Time: 10:30 AM TO 01:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

		<b>Marks</b>
<b>Q.1</b>	(a) Define EMF, electric current and power. Also write their units	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.1</b>	(અ) EMF, ઇલેક્ટ્રિક કરંટ અને પાવરની વ્યાખ્યા લખો. તથા તેઓના એકમ પણ લખો.	<b>૦૩</b>
	(b) Three resistors having resistances of 1000 $\Omega$ , 2000 $\Omega$ and 3000 $\Omega$ respectively are connected in series. Find the equivalent resistance of this series connection. Now these three resistors are connected in parallel. Find the equivalent resistance of this parallel connection.	<b>04</b>
	(બ) અનુક્રમે ૧૦૦૦ $\Omega$ , ૨૦૦૦ $\Omega$ અને ૩૦૦૦ $\Omega$ ની રેસિસ્ટન્સ ધરાવતા ત્રણ રેસિસ્ટરને સિરિઝમાં જોડવામાં આવેલ છે. આ સિરિઝ જોડાણનો સમકક્ષ રેસિસ્ટન્સ શોધો. હવે આ જ ત્રણ રેસિસ્ટન્સને પેરેલલમાં જોડવામાં આવેલ છે. આ પેરેલલ જોડાણનો સમકક્ષ રેસિસ્ટન્સ શોધો.	<b>૦૪</b>
	(c) Write the definition of Resistor, Capacitor and Inductor. Draw their symbols and write their units. Also write the use of each device in electrical circuit.	<b>07</b>
	(ક) રેસિસ્ટર, કેપેસિટર અને ઇન્ડક્ટરની વ્યાખ્યા લખો. તેઓના સિમ્બોલ દોરો અને તેઓના એકમ લખો. તથા આ દરેક ડિવાઇસનો ઇલેક્ટ્રિક સર્કિટમાં શું ઉપયોગ છે તે લખો.	<b>૦૭</b>
<b>OR</b>		
	(c) State Ohm's law and write the equation of Ohm's law with circuit diagram. Write applications of Ohm's law. Also write the limitation of Ohm's law	<b>07</b>
	(ક) ઓહમનો નિયમ તથા ઓહમના નિયમનું સમીકરણ સર્કિટ ડાયાગ્રામની મદદથી લખો. ઓહમના નિયમના ઉપયોગો લખો. તથા ઓહમના નિયમની મર્યાદા લખો	<b>૦૭</b>

<b>Q.2</b>	(a)	Explain the generation of alternating EMF with the help of necessary diagram and equation	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.2</b>	(અ)	જરૂરી ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી ઓલ્ટરનેટિંગ EMF કઈ રીતે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે તે સમજાવો	<b>૦૩</b>
	(b)	Explain the behavior of pure capacitor with AC supply with necessary circuit diagram and equation	<b>04</b>
	(બ)	જરૂરી સર્કિટ ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી શુદ્ધ કેપેસિટર સાથે AC વોલ્ટેજની વર્તણૂક સમજાવો	<b>૦૪</b>
	(c)	An AC voltage is expressed as $300 \sin(628t) \text{ V}$ . Find (i) Amplitude (ii) Frequency (iii) Time period (iv) Average value (v) RMS Value (vi) Form Factor and (vii) Peak Factor for this AC voltage	<b>07</b>
	(ક)	એક AC વોલ્ટેજને $300 \sin(628t) \text{ V}$ વડે દર્શાવવામાં આવેલ છે. આ વોલ્ટેજ માટે (i) એમ્પલીટ્યુડ (ii) આવૃત્તિ (ફ્રિક્વન્સી) (iii) ટાઈમ પિરિયડ (iv) એવરેજ વેલ્યુ (v) RMS વેલ્યુ (vi) ફોર્મ ફેક્ટર અને (vii) પીક ફેક્ટરની વેલ્યુ શોધો	<b>૦૭</b>
<b>OR</b>			
<b>Q.2</b>	(a)	Explain the generation of 3-phase alternating EMF	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.2</b>	(અ)	3-ફેઝ ઓલ્ટરનેટિંગ EMF કઈ રીતે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે તે સમજાવો	<b>૦૩</b>
	(b)	Explain the behavior of pure inductor with AC supply with necessary circuit diagram and equation	<b>04</b>
	(બ)	જરૂરી સર્કિટ ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર સાથે AC વોલ્ટેજની વર્તણૂક સમજાવો	<b>૦૪</b>
	(c)	Define phase voltage, line voltage, phase current and line current for 3-phase AC. (i) Calculate the line voltage for star (Y) connection if the phase voltage is 100V. Also find the line current for star (Y) connection if the phase current is 5A (ii) Calculate the line voltage for delta ( $\Delta$ ) connection if the phase voltage is 100V. Also find the line current for delta ( $\Delta$ ) connection if the phase current is 5A	<b>07</b>
	(ક)	3-ફેઝ AC માટે ફેઝ વોલ્ટેજ, લાઇન વોલ્ટેજ, ફેઝ કરંટ અને લાઇન કરંટની વ્યાખ્યા લખો. (i) સ્ટાર (Y) કનેક્શન માટે જો ફેઝ વોલ્ટેજની વેલ્યુ 100V હોય તો લાઇન વોલ્ટેજની વેલ્યુ શોધો. તથા સ્ટાર (Y) કનેક્શન માટે જો ફેઝ કરંટની વેલ્યુ 5A હોય તો લાઇન કરંટની વેલ્યુ શોધો (ii) ડેલ્ટા ( $\Delta$ ) કનેક્શન માટે જો ફેઝ વોલ્ટેજની વેલ્યુ 100V હોય તો લાઇન વોલ્ટેજની વેલ્યુ શોધો. તથા ડેલ્ટા ( $\Delta$ ) કનેક્શન માટે જો ફેઝ કરંટની વેલ્યુ 5A હોય તો લાઇન કરંટની વેલ્યુ શોધો	<b>૦૭</b>
<b>Q. 3</b>	(a)	State and explain Faraday's laws of electromagnetic induction with necessary diagram and equations	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.3</b>	(અ)	જરૂરી ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી ફેરાડેના ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શનના નિયમોને લખો અને સમજાવો	<b>૦૩</b>
	(b)	Define amplitude, frequency, time duration and RMS value for alternating quantity	<b>04</b>
	(બ)	ઓલ્ટરનેટિંગ ક્વોન્ટિટી માટે એમ્પ્લિટ્યુડ, ફ્રિક્વન્સી (આવૃત્તિ), ટાઈમ પિરિયડ અને RMS વેલ્યુની વ્યાખ્યા લખો	<b>૦૪</b>
	(c)	Explain self inductance and mutual inductance. (i) Find the self induction of the coil if total magnetic flux linked with the coil is $5 \mu\text{Wb-turns}$ (micro Wb-turns) for 2 A current given to the coil (ii) Find the self induction of the coil, if the parameters of the coils are as follows: number of turns is 10, relative permeability of the material	<b>07</b>

used for coil is 3, length of the coil is 5 cm and cross sectional area of coil is  $2 \text{ cm}^2$  (consider permeability of free space as  $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$  )

- (ક) સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ અને મ્યુચ્યુઅલ ઇન્ડક્ટન્સ સમજાવો. (i) જો કોઇલને 2 A કરંટ આપવાથી તેમાં  $5 \mu\text{Wb-turns}$  જેટલું મેગ્નેટિક ફ્લક્સ કોઇલમાં ઇન્ડયુસ થતું હોય તો કોઇલનું સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ શોધો (ii) કોઇલનું સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ શોધો જો આપેલ કોઇલના ભૌતિક પરિમાણો નીચે પ્રમાણે આપેલ હોય: કોઇલના ટર્ન્સ 10, કોઇલના મટિરિયલની રિલેટિવ પરમીએબિલીટી 3, કોઇલની લંબાઈ 5 cm અને કોઇલનો ક્રોસ સેક્શનલ એરિયા  $2 \text{ cm}^2$  હોય (ફ્રી સ્પેસની પરમીએબિલીટી  $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$  લેવી)

**OR**

- Q. 3** (a) Define dynamically induced EMF. Explain it with the help of necessary diagram and equation **03**
- પ્રશ્ન.3 (અ) ડાયનેમિકલી ઇન્ડયુસડ ઇએમએફની વ્યાખ્યા લખો. જરૂરી ડાયાગ્રામ અને સમીકરણની મદદથી ડાયનેમિકલી ઇન્ડયુસડ ઇએમએફને સમજાવો **૦૩**
- (b) Define cycle, Form Factor and Peak Factor for alternating quantity. Write the value of Form Factor and Peak Factor for sinusoidal alternating quantity **04**
- (બ) ઓલ્ટરનેટિંગ ક્વોન્ટિટી માટે સાઇકલ, ફોર્મ ફેક્ટર અને પીક ફેક્ટરની વ્યાખ્યા લખો. તથા સાઇનુસોઇડલ ક્વોન્ટિટી માટે ફોર્મ ફેક્ટર અને પીક ફેક્ટરની વેલ્યુ લખો **૦૪**
- (c) State and explain Lenz's law. State and explain Fleming's right hand rule for generator. Find the energy stored in inductor having self inductance of  $4 \mu\text{H}$ , if 3 A of current is flowing through the inductor **07**
- (ક) લેન્ઝનો નિયમ લખો અને સમજાવો. જનરેટર માટે ફ્લેમિંગનો જમણા હાથનો નિયમ લખો અને સમજાવો. જો  $4 \mu\text{H}$  સેલ્ફ ઇન્ડક્ટન્સ ધરાવતા ઇન્ડક્ટરમાંથી 3 A કરંટ પસાર થતો હોય તો તે ઇન્ડક્ટરમાં સંગ્રહ થયેલ ઊર્જા શોધો. **૦૭**
- Q. 4** (a) Define PV cell. Explain the function of PV cell **03**
- પ્રશ્ન.4 (અ) PV સેલની વ્યાખ્યા લખો. PV સેલનું કાર્ય સમજાવો **૦૩**
- (b) Explain the classification of green energy **04**
- (બ) ગ્રીન એનર્જીનું વર્ગીકરણ સમજાવો **૦૪**
- (c) Draw and explain the block diagram of solar power system **07**
- (ક) સોલર પાવર સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો **૦૭**

**OR**

- Q. 4** (a) Define green energy, conventional energy and renewable energy **03**
- પ્રશ્ન.4 (અ) ગ્રીન એનર્જી, કન્વેન્શનલ એનર્જી અને રિન્યુએબલ એનર્જીની વ્યાખ્યા લખો **૦૩**
- (b) Explain the need of green energy **04**
- (બ) ગ્રીન એનર્જીની ઉપયોગિતા સમજાવો **૦૪**
- (c) Draw and explain the block diagram of wind power system with types of turbines **07**
- (ક) વિન્ડ પાવર સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ ટર્બાઇનના પ્રકાર સહિત દોરો અને સમજાવો **૦૭**

<b>Q.5</b>	<b>(a)</b>	Explain the factors affecting the value of resistance of a resistor.	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.5</b>	<b>(અ)</b>	અવરોધના રેસિસ્ટન્સને અસર કરતાં પરિબલો સમજાવો	<b>૦૩</b>
	<b>(b)</b>	Define active power, reactive power, apparent power and power factor with the help of power triangle. Write their units.	<b>04</b>
	<b>(બ)</b>	પાવર ત્રિકોણની મદદથી એક્ટિવ પાવર, રીએક્ટિવ પાવર, અપેરેન્ટ પાવર અને પાવર ફેક્ટરની વ્યાખ્યા લખો. તથા તેઓના એકમ લખો	<b>૦૪</b>
	<b>(c)</b>	State and explain Kirchhoff's Voltage Law (KVL) and Kirchhoff's Current Law (KCL) with the help of circuit diagram	<b>07</b>
	<b>(ક)</b>	કિર્ચોફનો વોલ્ટેજનો નિયમ અને કિર્ચોફનો કરંટનો નિયમ લખો અને સર્કિટ ડાયાગ્રામની મદદથી સમજાવો	<b>૦૭</b>
<b>OR</b>			
<b>Q.5</b>	<b>(a)</b>	Write the difference between EMF and potential difference. Also write the difference between cell and battery	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન.5</b>	<b>(અ)</b>	ઇએમએફ અને પોટેન્સિયલ ડિફરન્સ વચ્ચેનો તફાવત લખો તથા સેલ અને બેટરી વચ્ચેનો તફાવત લખો	<b>૦૩</b>
	<b>(b)</b>	Write the relation between AC voltage and AC current for pure resistor, pure capacitor and pure inductor. Draw the vector diagram of AC voltage and AC current for pure resistor, pure capacitor and pure inductor. Also write the value of power factor for pure resistor, pure capacitor and pure inductor.	<b>04</b>
	<b>(બ)</b>	શુદ્ધ અવરોધ, શુદ્ધ કેપેસિટર અને શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર માટે AC વોલ્ટેજ અને AC કરંટ વચ્ચેનો સંબંધ લખો. શુદ્ધ અવરોધ, શુદ્ધ કેપેસિટર અને શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર માટે AC વોલ્ટેજ અને AC કરંટનો વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો. તથા શુદ્ધ અવરોધ, શુદ્ધ કેપેસિટર અને શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર માટે પાવર ફેક્ટરની વેલ્યુ લખો.	<b>૦૪</b>
	<b>(c)</b>	Define temperature coefficient of material and write its unit. Explain the effect of temperature on resistance of conductor with the help of temperature coefficient of conductor.	<b>07</b>
	<b>(ક)</b>	મટિરિયલ માટે ટેમ્પરેચર કોએફિસિયન્ટની વ્યાખ્યા લખો અને તેનો એકમ લખો. વાહક ઉપર તાપમાનની અસર ટેમ્પરેચર કોએફિસિયન્ટની મદદથી સમજાવો	<b>૦૭</b>