

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester –II Remedial Examination December - 2010

Subject code: 320009

Subject Name: Electrical Circuits

Date: 15 /12 /2010

Time: 10.30 am – 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. English version is Authentic

- Q.1** (a) State and explain Ohm's Law. Also give the limitations of Ohm's Law. Explain factors affecting the resistance. Define Resistivity and give its unit. **07**
- (b) Derive the equation for Star-to-Delta transformation. Three resistances of 30 Ω , 40 Ω and 50 Ω are connected in delta connection. Find the equivalent star connected resistance. **07**
- Q.2** (a) Compare electric circuit and magnetic circuit. Also define: (1) Flux density, (2) Reluctance, (3) Permeability, and (4) MMF. **07**
- (b) State and explain Faraday's Laws of electromagnetic induction. Compare statically induced emf and dynamically induced emf. Explain Fleming's Right Hand rule. **07**
- OR**
- (b) An iron ring has a mean diameter of 40 cm and a cross-sectional area of 5 cm². It has 1200 turns of a coil and an air gap of 1.5 mm. Determine the current required in the coil to establish a flux of 0.5 mWb in the air gap, if relative permeability of iron is 800. Neglect leakage and fringing. **07**
- Q.3** (a) Define the following terms: **07**
(1) Cycle, (2) Time Period, (3) Power Factor, (4) Form Factor, (5) Frequency, (6) Phase Difference, and (7) Phase Sequence.
- (b) Expression for equation of A.C. current is given by $i = 70.7\sin(314t)$ ampere. Find: (1) Maximum value, (2) Frequency, (3) RMS value, (4) Angular Frequency, (5) Time Period, and (6) Average Value. **07**
- OR**
- Q.3** (a) Derive the equation of voltage, current and charge during the charging process of capacitor. **07**
- (b) Calculate the equivalent capacitance when three capacitors of 20 μF , 25 μF , and 30 μF are connected in, (i) Series and (ii) Parallel. **07**
- Q.4** (a) Derive the expressions of current, power factor, and power consumption for AC through pure inductance. **07**
- (b) Explain the RL series circuit with circuit diagram and waveform. **07**
- OR**
- Q.4** (a) Explain AC through pure capacitance with circuit diagram and waveform. **07**
- (b) Define (1) active power, (2) reactive power, and (3) apparent power. **07**
A resistance of 20 Ω is connected in series with the pure inductor having inductance of 40 mH. Circuit is connected to 240 V, 50 Hz supply. Calculate: (1) Impedance, (2) Current, (3) Power Factor, and (4) Active and Reactive Power.
- Q.5** (a) Explain R-L-C series resonance in detail. Derive the equation for Resonant Frequency. **07**
- (b) Establish the relationship between line and phase value of voltage and current in 3-Phase star connected system. **07**
- OR**
- Q.5** (a) State advantages of 3-Phase system over 1-Phase system. Explain generation of 3-Phase voltage with waveform. **07**
- (b) Define and explain Quality Factor. Derive the expression of Q-factor for Series Resonance and Parallel Resonance. **07**

- પ્ર-૧ (અ) ઓહમનો નિયમ જણાવો અને સમજાવો. ઓહમના નિયમની મર્યાદા સમજાવો. રેઝીસ્ટન્સ ને અસરકર્તા પરીબળો સમજાવો. રેઝીસ્ટીવીટીની વ્યાખ્યા આપો અને તેના એકમ જણાવો. ૦૭
- (બ) સ્ટાર જોડાણમાંથી ડેલ્ટા જોડાણમાં ટ્રાન્સફોર્મેશન માટેના સુત્રો મેળવો. ૩૦Ω, ૪૦Ω અને ૫૦Ω ના ત્રણ પ્રતિરોધને ડેલ્ટામાં જોડેલ છે. તો સ્ટાર જોડાણ માટે સમતુલ્ય પ્રતિરોધ શોધો. ૦૭
- પ્ર-૨ (અ) વીજ પરિપથ અને ચુંબકિય પરિપથ ની સરખામણી કરો. તથા વ્યાખ્યા આપો: ૦૭
- (૧) ફલક્ષ ડેન્સિટી (૨) ચુંબકિય અવરોધ (રીલક્ટન્સ) (૩) પારગમ્યતા (પરમિયાબિલિટી) અને (૪) એમ.એમ.એફ
- (બ) ફેરેડેના ચુંબકિય વીજ પ્રેરણના નિયમો લખો અને સમજાવો. સ્ટેટીકલી (સ્થિર) પ્રેરિત વીજ ચાલક બળની સરખામણી કરો. ફ્લેમિંગનો જમણા હાથનો નિયમ સમજાવો. ૦૭
- અથવા**
- (બ) એક આયર્નરીંગનો મીન ડાયામીટર ૪૦cm છે. અને કોસ સેકસન એરીયા $૫cm^2$ તેને ૧૨૦૦ અમ્પિયરનો ફ્લક્ષ કોઈલ છે. અને એર-ગેપ ૧.૫mm છે. એર-ગેપમાં ૦.૫ mWb નો ફલક્ષ સ્થાપિત કરવા કોઈલને જોઈતા કરંટનું મુલ્ય શોધો. આયર્નની રીલેટીવ પરમિયાબિલિટી ૮૦૦ છે. લીકેજ અને ફ્રીનજીંગ અવગણો ૦૭
- પ્ર-૩ (અ) નીચેની પદોની વ્યાખ્યા આપો : (૧) આવર્તન (૨) આવર્તન કાળ (૩) પાવર ફેક્ટર (૪) ફોર્મ ફેક્ટર (૫) આવૃત્તિ (૬) ફેઝ ડીફરન્સ (૭) ફેઝ સિક્વન્સ ૦૭
- (બ) એક એ.સી પ્રવાહનું સુત્ર $i = ૭૦.૭ \sin ૩૧૪ t$ એમ્પિયર વડે દર્શાવવામાં આવે છે. તો (૧) મહત્તમ કિંમત (૨) આવૃત્તિ (૩) આર.એમ.એસ કિંમત (૪) કોસિય આવૃત્તિ (૫) આવર્તન કાળ (૬) એવરેજ કિંમત. ૦૭
- અથવા**
- પ્ર-૩ (અ) કેપેસિટરના ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા દરમિયાનના વોલ્ટેજ, કરંટ, અને ચાર્જના સુત્રો મેળવો. ૦૭
- (બ) જ્યારે ૨૦ μF , ૨૫ μF , અને ૩૦ μF , ના કેપેસિટર (૧) શ્રેણી (૨) સમાંતરમાં જોડવામાં આવે ત્યારે તેના સમતુલ્ય કેપેસિટરની ગણતરી કરો. ૦૭
- પ્ર-૪ (અ) શુદ્ધ ઈન્ડક્ટન્સ માથી એ.સી. માટેનાં કરંટ, પાવર ફેક્ટર અને પાવર વપરાસના સુત્રો મેળવો. ૦૭
- (બ) R-L શ્રેણી પરીપથ સર્કિટ ડાયાગ્રામ અને વેવફોર્મ સાથે સમજાવો. ૦૭
- અથવા**
- પ્ર-૪ (અ) શુદ્ધ કેપેસિટર માથી એ.સી. સર્કિટ ડાયાગ્રામ અને વેવફોર્મ સાથે સમજાવો. ૦૭
- (બ) વ્યાખ્યા આપો : (૧) એકટીવ પાવર (૨) રીએકટીવ પાવર (૩) એપેરન્ટ પાવર. ૨૦Ω નો એક પ્રતિરોધ તથા ૪૦mH નો ઈન્ડક્ટન્સ ધરાવતા એક ગુંચળાને શ્રેણીમાં જોડેલ છે. પરિપથને ૨૪૦ વોલ્ટ, ૫૦ હર્ટ્ઝ નો સપ્લાય આપવામાં આવેલ છે. તો પરિપથનો (૧) ઈમ્પેડન્સ (૨) પ્રવાહ (૩) શક્તિ ગુણાંક (૪) એકટીવ અને રીએકટીવ પાવર. ૦૭
- પ્ર-૫ (અ) R-L-C શ્રેણી અનુનાદ ઉદાહરણી સમજાવો. અનુનાદ આવૃત્તિનું સુત્ર મેળવો. ૦૭
- (બ) ત્રણ પ્રવસ્થા સ્ટાર જોડાણ માટે લાઈન વોલ્ટેજ અને ફેઝ વોલ્ટેજ તથા લાઈન પ્રવાહ અને ફેઝ પ્રવાહ માટેનો સંબંધ સ્થાપિત કરો. ૦૭
- અથવા**
- પ્ર-૫ (અ) ત્રણ પ્રવસ્થા સિસ્ટમ ના એક પ્રવસ્થા સિસ્ટમ પરના ફાયદાઓ લખો. ત્રણ પ્રવસ્થા વોલ્ટેજ ઉત્પાદિત વેવફોર્મ સાથે સમજાવો. ૦૭
- (બ) ક્વોલીટી ફેક્ટરની વ્યાખ્યા આપો અને સમજાવો. શ્રેણી અનુનાદ અને સમાંતર અનુનાદ માટે ક્વોલીટી ફેક્ટરના સુત્રો મેળવો. ૦૭
