

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4320901

Date: 20-01-2024

Subject Name: A.C. Circuits

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.

- Q.1** (a) Explain RLC series circuit in detail with all diagram. 03
RLC સિરીઝ સર્કિટ જરૂરી બધા ડાયાગ્રામ સાથે વિગતવાર સમજાવો
- (b) From the equation $V = 141.4 \sin 628 t$ for the alternating current, find the following 04
(i) maximum value of voltage (ii) frequency (iii) RMS value (iv) Average value
આપેલ $v = 141.1 \sin 628 t$ એસી ના સૂત્ર પરથી નીચેની કિંમત શોધો. (i) વોલ્ટેજ ની મહત્તમ કિંમત (ii) ફ્રિક્વન્સી
(iii) આરએમએસ કિંમત (iv) એવરેજ કિંમત
- (c) Define average value. Derive the equation of average value. 07
એવરેજ કિંમત સમજાવો તથા તેનું સૂત્ર તારવો
- OR**
- (c) Explain principle of generation of alternating voltage and derive equation. 07
ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ ના જનરેશન નો સિદ્ધાંત સમજાવો અને તેનું સૂત્ર તારવો.
- Q.2** (a) Define Form factor, Peak factor, Phase difference 03
ફોર્મ ફેક્ટર, પીક ફેક્ટર, ફેઝ ડિફરન્સ સમજાવો.
- (b) Define frequency, cycle, time period, Maximum value 04
આવૃત્તિ, સાયકલ, આવર્તકાળ, મેક્ઝીમમ કિંમત સમજાવો
- (c) Explain RC series circuit in detail and derive equation of power. 07
RC સિરીઝ સર્કિટ વિગતવાર સમજાવો અને પાવર નું સૂત્ર તારવો.
- OR**
- Q.2** (a) Explain disadvantages of low power factor. 03
લો પાવર ફેક્ટર ના ગેરફાયદાઓ જણાવો.
- (b) Convert rectangular to polar form (i) $15-j30$ (ii) $5+j15$ 04
(i) $15-j30$ (ii) $5+j15$ રેક્ટેંગ્યુલર થી પોલર ફોર્મ માં રૂપાંતર કરો.
- (c) Explain RL series circuit in detail and derive equation of power. 07
RL સિરીઝ સર્કિટ વિગતવાર સમજાવો અને પાવર નું સૂત્ર તારવો.
- Q.3** (a) Prove that the current lags the voltage by 90° when pure inductor is given 03
alternating voltage. Obtain equation for average power.
શુદ્ધ ઇન્ડક્ટરને ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ આપવામાં આવે છે ત્યારે વોલ્ટેજ કરતા કરંટ 90° પાછળ આવે છે તે સાબિત કરો તથા એવરેજ પાવર નું સૂત્ર મેળવો.
- (b) A coil of resistance 10Ω and inductive reactance of 20Ω is connected in series with 04
a capacitance of $50 \mu F$. The combination is connected to $230 V$, $50 Hz$ supply.
Calculate (i) Current (ii) Power consumed.
એક કોઇલનો 10Ω રેઝીસ્ટન્સ ઇન્ડક્ટિવ રિએક્ટન્સ 20Ω છે તેની સાથે $50 \mu F$ નું કેપેસિટર શ્રેણીમાં જોડેલ છે આ શ્રેણીને $230 V$, $50 Hz$ સપ્લાય સાથે જોડેલ છે તો કરંટ અને પાવર શોધો.
- (c) State the methods to improve power factor and explain any one. 07
પાવર ફેક્ટર ઇમ્પ્રુવમેન્ટ ની રીતો જણાવો અને તેમાંથી કોઈ એક સમજાવો.

OR

- Q.3 (a) Define apparent power, active power and reactive power. 03**
 એપરેન્ટ પાવર, એક્ટિવ પાવર અને રિએક્ટિવ પાવર સમજાવો.
- (b) An a.c. Current flowing in R-L series circuit is 1.5 A when the applied voltage is 300 V and power consumed is 225 watt. Calculate (i) Resistance (ii) Inductive reactance (iii) Power factor. 04**
 R-L સિરીઝ સર્કિટમાં જ્યારે 300 V આપવામાં આવે ત્યારે વહેતો તો એસી કરંટ 1.5 A છે વપરાતો પાવર 225 watt છે તો (i) રેઝિસ્ટન્સ (ii) ઇન્ડક્ટિવ રિએક્ટન્સ (iii) પાવર ફેક્ટર શોધો.
- (c) Explain series resonance with all necessary diagram. 07**
 સીરીઝ રેઝોન્સ બધા જરૂરી ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.
- Q.4 (a) Define (a) conductance (b) Susceptance (c) Admittance 03**
 કંડક્ટન્સ, સસેપ્ટન્સ, એડમિટન્સ સમજાવો.
- (b) A 10 Ω resistor, a 15.9 mH inductor and 159 μF capacitor are connected in parallel to 200 V, 50 Hz supply. Calculate (i) supply current (ii) power factor. 04**
 10 Ω નો અવરોધ, 15.9 mH નો ઇન્ડક્ટર, 159 μF નું કેપેસિટર આ ત્રણેયને સમાંતર માં જોડી તેમને 200 V, 50 Hz સપ્લાય આપવામાં આવે છે તો કરંટ અને પાવર ફેક્ટર શોધો.
- (c) Give the comparison of series and parallel resonance. 07**
 સીરીઝ અને પેરેલલ રેઝોન્સ ની સરખામણી આપો.
- OR**
- Q.4 (a) State three applications of parallel resonance. 03**
 પેરેલલ રેઝોન્સ ના ત્રણ ઉપયોગો લખો.
- (b) Two impedances $Z_1 = 6 + j8 \Omega$ and $Z_2 = 8 - j6 \Omega$ are connected in parallel. The supply voltage is 230 V, 50 Hz. Calculate the admittance. 04**
 બે ઇમ્પીડન્સ $Z_1 = 6 + j8 \Omega$ અને $Z_2 = 8 - j6 \Omega$ સમાંતર જોડેલા છે સપ્લાય વોલ્ટેજ 230 V, 50 Hz છે તો કમ્બાઈન સર્કિટ નો એડમિટન્સ શોધો.
- (c) Explain admittance and vector method of solving parallel a.c. circuit. 07**
 એસી પેરેલલ સર્કિટ નો ઉકેલ લાવવાની એડમિટન્સની રીત અને વેક્ટરની રીત સમજાવો.
- Q.5 (a) A star connected load draws a power of 5 kW with a line current of 10 A from a 3-Φ A.C. supply of 400 V. Find Phase current, Phase voltage, Impedance, Load power factor. 03**
 એક સ્ટારમાં જોડેલ લોડ 400 V, 3-Φ એસી સપ્લાય માંથી 5 kW પાવર અને 10 A કરંટ ખેંચે છે. તો ફેઝ કરંટ, ફેઝ વોલ્ટેજ, ઇમ્પીડન્સ, લોડ પાવર ફેક્ટર શોધો.
- (b) State the comparison between single and three phase systems. 04**
 સિંગલ અને થ્રી ફેઝ સિસ્ટમ વચ્ચેની સરખામણી જણાવો.
- (c) Derive the relationship between line and phase value of voltage and current in three phase delta connected system. 07**
 3Φ ડેલ્ટા કનેક્ટેડ સિસ્ટમમાં વોલ્ટેજ અને કરંટ ની લાઈન અને ફેઝ કિંમત વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.
- OR**
- Q.5 (a) Three identical coils each having impedance of $3 + j4 \Omega$ are connected in delta across a 440 V, 50 Hz, 3-Φ A.C. supply. Find line current, power input in kW, kVA input. 03**
 $3 + j4 \Omega$ નો ઇમ્પીડન્સ ધરાવતી ત્રણ સમાન કોઈલોને ડેલ્ટા જોડાણમાં 440 V, 50 Hz, 3-Φ A.C. સપ્લાય સાથે જોડવામાં આવેલ છે આ સર્કિટ માટે લાઈન કરંટ, kW પાવર ઇનપુટ, kVA ઇનપુટ શોધો.
- (b) Explain the principle of generation of three phase alternating voltage. 04**
 થ્રી ફેઝ ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ ના જનરેશન નો સિદ્ધાંત સમજાવો
- (c) Derive the relationship between line and phase values of voltage and current in 3Φ star Connected system 07**
 3Φ સ્ટાર કનેક્ટેડ સિસ્ટમમાં વોલ્ટેજ અને કરંટ ની લાઈન અને ફેઝ કિંમત વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.
