Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 4320901 **Date: 13-01-2025**

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

Q.1 **(a)** **Define cycle, time period, frequency** **03**
સાયકલ, આવર્તકાળ અને આવૃત્તિ સમજાવો.

(b) **From the equation i= 42.42 sin 628 t for the alternating current , find the following (i) maximum value of current (ii) frequency (iii) RMS value (iv) Average value** **04**
આપેલ i= 42.42 sin 628 t એસી ના સૂત્ર પરથી નીચેની કિંમત શોધો
(i) કરંટની મહત્તમ કિંમત (ii) ફ્રિકવન્સી (iii) આરએમએસ કિંમત (iv) એવરેજ કિંમત

(c) **Define RMS value. And derive equation of it.** **07**
RMS કિંમત સમજાવો અને 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)** **A resistor of 10 Ω and a capacitor of 100 μF are connected in series across a 230V, 50 Hz A.C. supply. Calculate (i) capacitive reactance (ii) Impedance (iii) Current** **03**
એક 10 Ω ના રેઝિસ્ટર અને 100 μF ના કેપેસીટરને 230V, 50 Hz એસી સ્ત્રોત સાથે સિરીઝમાં જોડવામાં આવેલ છે આ સર્કિટ માટે (i) કેપેસિટીવ રિએક્ટન્સ (ii) ઇમ્પીડન્સ (iii)કરંટ શોધો.

(b) **Define Form factor, Peak factor, average value, phase** **04**
ફોર્મ ફેક્ટર, પીક ફેક્ટર, એવરેજ કિંમત અને ફેઇઝ સમજાવો

(c) **Explain causes of low power factor.** **07**
લો પાવર ફેક્ટરના કારણો સમજાવો.

OR

Q.2 **(a)** **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.** **03**
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) રેઝીસ્ટન્સ (ii) ઇન્ડક્ટિવ રિએક્ટન્સ (iii) પાવર ફેક્ટર શોધો

(b) **Prove that the current lags the voltage by 90 when pure inductor is given alternating voltage. Obtain equation for average power.** **04**
શુદ્ધ ઇન્ડક્ટરને ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ આપવામાં આવે છે ત્યારે વોલ્ટેજ કરતા કરંટ 90° પાછળ આવે છે તે સાબિત કરો તથા એવરેજ પાવર નું સૂત્ર મેળવો

(c) **Explain series resonance with all necessary diagram.** **07**
સીરીઝ રેઝોન્સ બધા જરૂરી ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

Q.3 **(a)** **Define apparent power, active power and reactive power.** **03**
એપરેન્ટ પાવર, એક્ટિવ પાવર અને રિએક્ટિવ પાવર સમજાવો.

(b) **Explain comparison between static capacitor and synchronous motor with respect to power factor improvement.** **04**
પાવર ફેક્ટર ઇમ્પ્રુવમેન્ટ ના સંદર્ભમાં સ્ટેટિક કેપેસીટર અને સિક્રોનન્સમોટર વચ્ચેની સરખામણી સમજાવો.

(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) Prove that the current leads the voltage by 90 when pure capacitor is given alternating voltage. Obtain equation for average power. **03**
શુદ્ધ કેપેસીટરને ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ આપવામાં આવે છે ત્યારે વોલ્ટેજ કરતાં કરંટ 90° આગળ આવે છે તે સાબિત કરો તથા એવરેજ પાવર નું સૂત્ર મેળવો.

(b) An alternating emf is represented by $e = 200 \sin 2\pi 50t$. Find **04**
(i) Maximum value (ii) frequency (iii) time period (iv) angular frequency.
એક ઓલ્ટરનેટિંગ emf ને $e=200 \sin 2\pi 50t$ થી દર્શાવવામાં આવે છે તો emf ની મહત્તમ કિંમત, ફ્રિક્વન્સી, આવર્તકાળ અને એંગ્યુલર ફ્રિક્વન્સી શોધો.

(c) Explain advantages of power factor improvement and disadvantages of low power factor. **07**
પાવર ફેક્ટર ઇમ્પ્રુવમેન્ટ ના ફાયદાઓ જણાવો. અને લો પાવર ફેક્ટર ના ગેરફાયદાઓ જણાવો.

Q.4 (a) Define (a) Admittance (b) conductance (c) Susceptance **03**
એડમિટન્સ, કંડક્ટન્સ, સસેપટ્ન્સ સમજાવો.

(b) Give the comparison of series and parallel resonance. **04**
સીરીઝ અને પેરેલલ રેજોનન્સ ની સરખામણી આપો

(c) Two impedances $Z_1 = 10 - j15\ \Omega$ and $Z_2 = 4 + j8\ \Omega$ are connected in parallel. The supply voltage is 100 V, 25 Hz. Calculate the admittance, conductance and susceptance of the combined circuit, the total current drawn and the power factor. **07**
બે ઇમ્પીડન્સ $Z_1 = 10 - j15\ \Omega$ અને $Z_2 = 4 + j8\ \Omega$ સમાંતર જોડેલા છે, સપ્લાય વોલ્ટેજ 100 V, 25 Hz છે, તો કમ્બાઇન સર્કિટ નો એડમિટન્સ, કંડકટન્સ, સસેપટન્સ, ટોટલ કરંટ અને પાવર ફેક્ટર શોધો.

OR

Q.4 (a) Explain admittance method of solving parallel a.c. circuit. **03**
એસી પેરેલલ સર્કિટ નો ઉકેલ લાવવાની એડમિટન્સની રીત સમજાવો.

(b) Explain vector method of solving parallel a.c. circuit. **04**
એસી પેરેલલ સર્કિટ નો ઉકેલ લાવવાની વેક્ટરની રીત સમજાવો.

(c) 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, current and the power factor. **07**
બે ઇમ્પીડન્સ $Z_1 = 6 + j8\ \Omega$ અને $Z_2 = 8 - j6\ \Omega$ સમાંતર જોડેલા છે સપ્લાય વોલ્ટેજ 230 V, 50 Hz છે તો કમ્બાઇન સર્કિટ નો એડમિટન્સ, કરંટ અને પાવર ફેક્ટર શોધો.

Q.5 (a) State the comparison between single and three phase systems. **03**
સિંગલ અને થ્રી ફેઇઝ સિસ્ટમ વચ્ચેની સરખામણી જણાવો.

(b) 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. **04**
એક સ્ટારમાં જોડેલ લોડ 400 V, 3-Φ એસી સપ્લાય માંથી 5 kW પાવર અને 10 A કરંટ ખેંચે છે. તો ફેઇઝ કરંટ, ફેઇઝ વોલ્ટેજ, ઇમ્પીડન્સ, લોડ પાવર ફેક્ટર શોધો.

(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 ફેઇઝ 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 ઈમ્પીડન્સ ધરાવતી ત્રણ સમાન કોઇલોને 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 ફેઇઝ ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ ના જનરેશન નો સિદ્ધાંત સમજાવો

(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 ફેઇઝ કિંમત વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.