

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4320901

Date: 20-01-2026

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.

	Marks
<p>Q.1 (a) An alternating voltage is represented by $v = 450 \sin 2\pi 50 t$ Calculate: (1) Maximum value of voltage (2) Frequency (3) Time-period and (4) Angular frequency. એક ઓલ્ટરનેટીંગ વોલ્ટેજને $v = 450 \sin 2\pi 50 t$ થી દર્શાવવામાં આવે છે, તો (1) વોલ્ટેજની મહત્તમ કિંમત (2) ફ્રીકવન્સી (3) આવર્તકાળ (4) એન્ગ્યુલર ફ્રીકવન્સી શોધો.</p>	03
<p>(b) Define following terms: (1) Cycle (2) Frequency (3) Maximum value (4) Peak factor નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો: (1) સાઇકલ (2) ફ્રીકવન્સી (3) મહત્તમ કિંમત (4) પીક ફેક્ટર</p>	04
<p>(c) Define term “RMS value” and prove that $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ for alternating current $i = I_m \sin \theta$ RMS કિંમતની વ્યાખ્યા આપો અને ઓલ્ટરનેટીંગ કરંટ $i = I_m \sin \theta$ માટે $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ થાય છે તેમ સાબિત કરો.</p>	07
OR	
<p>(c) Explain term “phase difference” for alternating quantity with necessary waveform. ઓલ્ટરનેટીંગ ક્વોન્ટિટી માટે “ફેઝ તફાવત” પદ જરૂરી વેવફોર્મ દોરીને સમજાવો.</p>	07
<p>Q.2 (a) Define power factor in three different ways. ત્રણ જુદી જુદી રીતે પાવર ફેક્ટરની વ્યાખ્યા આપો.</p>	03
<p>(b) The instantaneous value of sinusoidal voltage is 200 volt at a time 5 milliseconds and time required to complete one cycle is 40 milliseconds. Calculate (1) maximum value of voltage and (2) time required to reach maximum value at first. એક સાઇન્યુસોઇડલ વોલ્ટેજની કિંમત 5 મિલી. સેકન્ડ સમયે 200 વોલ્ટ છે, તેની એક સાઇકલ પૂર્ણ થવા માટે 40 મિલી. સેકન્ડનો સમય લાગે છે, તો (1) વોલ્ટેજની મહત્તમ કિંમત (2) તેને પ્રથમ વખત મહત્તમ પહોંચવાનો સમય શોધો.</p>	04

- (c) Explain phenomena of series resonance and derive the equation of resonance frequency for RLC series circuit. 07
 સીરીઝ રેઝોનન્સની ફ્રીક્વેન્સીની સમજાવો અને RLC સીરીઝ સર્કિટ માટે રેઝોનન્સ ફ્રીક્વેન્સીનું સુત્ર તારવો.

OR

- Q.2** (a) Define following terms: 03
 (1) Apparent power (2) Active power (3) Reactive power
 નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો.
 (1) એપરન્ટ પાવર (2) એક્ટીવ પાવર (3) રીએક્ટીવ પાવર.
- (b) If vector $\vec{A} = 50 + j30$ and $\vec{B} = 30 - j50$, find $\vec{A} + \vec{B}$ and $\vec{A} - \vec{B}$ 04
 જો વેક્ટર $\vec{A} = 50 + j30$ અને $\vec{B} = 30 - j50$ હોય તો, $\vec{A} + \vec{B}$ અને $\vec{A} - \vec{B}$ શોધો.
- (c) Prove that current lags behind voltage by an angle of 90° when alternating voltage is applied to pure inductor and also draw wave-form and vector diagram of voltage and current for pure inductor. 07
 શુદ્ધ ઇન્ડક્ટરને ઓલ્ટરનેટીંગ વોલ્ટેજ આપવામા આવે છે, ત્યારે કરંટ વોલ્ટેજ કરતા 90° પાછળ આવે છે તેમ સાબિત કરો. તથા શુદ્ધ ઇન્ડક્ટર માટે વોલ્ટેજ અને કરંટના વેવફોર્મ અને વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો.

- Q.3** (a) State the disadvantages of low power factor. 03
 ઓછા પાવર ફેક્ટરના ગેર ફાયદાઓ જણાવો.
- (b) Derive equation of current for R-L series circuit. 04
 R-L સીરીઝ સર્કિટ માટે કરંટનું સુત્ર તારવો.
- (c) The apparent and reactive power of a single phase circuit is 10 kVA and 8 kVAR respectively. This circuit is connected across 230V, 50Hz supply. Calculate: (1) current (2) active power (3) resistance (4) reactance (5) impedance (6) power factor. 07
 એક સીંગલ ફેઝ સર્કિટનો એપરન્ટ પાવર અને રીએક્ટીવ પાવર અનુક્રમે 10 kVA અને 8 kVAR છે. સર્કિટને 230V, 50Hz સપ્લાય સાથે જોડેલી છે, તો (1) કરંટ (2) એક્ટીવ પાવર (3) રેઝીસ્ટન્સ (4) રીએક્ટન્સ (5) ઇમ્પીડન્સ (6) પાવર ફેક્ટર શોધો.

OR

- Q.3** (a) Draw waveform and vector diagram of voltage and current for lagging and leading power factor. 03
 લેગીંગ અને લીડીંગ પાવર ફેક્ટર માટે વોલ્ટેજ અને કરંટના વેવફોર્મ અને વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો.
- (b) Explain RLC series circuit with vector diagram. 04
 RLC સીરીઝ સર્કિટ વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરીને સમજાવો.
- (c) The series connection of resistor of 20 ohms and capacitor of 50 microfarad is connected across 1 \emptyset , 230 volts, 50 Hz, AC supply. Calculate: (1) capacitive reactance (2) impedance (3) current (4) power factor (5) active power (6) apparent power. 07
 20 ઓહમના રેઝીસ્ટરને 50 માઇક્રોફેરાડેના કેપેસીટર સાથે સીરીઝમાં જોડીને 1 \emptyset , 230 વોલ્ટ, 50 Hz નો સપ્લાય આપવામા આવે છે, તો (1) કેપેસીટીવ રીએક્ટન્સ (2) ઇમ્પીડન્સ (3) કરંટ (4) પાવર ફેક્ટર (5) એક્ટીવ પાવર (6) એપરન્ટ પાવર શોધો.

- Q.4 (a)** Define following terms: **03**
 (1) Admittance (2) Conductance (3) Susceptance
 નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો:
 (1) એડમીટન્સ (2) કન્ડક્ટન્સ (3) સસેપ્ટન્સ.
- (b)** Two impedances of $Z_1 = 3 + j4$ and $Z_2 = 4 - j3$ are connected in parallel across 100V, 50 Hz single phase AC supply. Calculate (1) branch currents and (2) total current using vector method. **04**
 બે ઇમ્પીડન્સ $Z_1 = 3 + j4$ અને $Z_2 = 4 - j3$ ને સમાંતરમાં જોડીને, 100V, 50 Hz નો એ.સી. સપ્લાય આપવામાં આવે છે, તો (1) બ્રાન્ચ કરંટ (2) કૂલ કરંટ, વેક્ટરની રીતનો ઉપયોગ કરીને શોધો.
- (c)** Compare series resonance and parallel resonance circuit. **07**
 સીરીઝ રેઝોનન્સ અને પેરેલલ રેઝોનન્સ સર્કિટની સરખામણી કરો.
- OR**
- Q.4 (a)** State applications of parallel resonance. **03**
 પેરેલલ રેઝોનન્સના ઉપયોગો જણાવો.
- (b)** A coil having a resistance of 40 Ω and inductance of 600 mH is connected in parallel with a 100 μ F capacitor and this parallel circuit is connected to across 220 volt variable frequency supply. Calculate: (1) resonance frequency (2) dynamic impedance (3) current at resonance. **04**
 40 Ω રેઝીસ્ટન્સ અને 600 mH ઇન્ડક્ટન્સ વાળી કોઇલને 100 μ F ના કેપેસિટર સાથે સમાંતરમાં જોડવામાં આવેલી છે, આ સમાંતર સર્કિટને 220 વોલ્ટનો વેરીએબલ ફ્રીક્વન્સી સપ્લાય આપવામાં આવે છે, તો (1) રેઝોનન્સ ફ્રીક્વન્સી (2) ડાયનેમિક રેઝીસ્ટન્સ અને (3) રેઝોનન્સ વખતનો કરંટ શોધો.
- (c)** State methods of solving AC parallel circuit and explain complex algebra method. **07**
 એ.સી. પેરેલલ સર્કિટનો ઉકેલ મેળવવાની રીતો જણાવો અને કોમ્પ્લેક્સ એલજીબ્રાની રીત સમજાવો.
- Q.5 (a)** Define following terms: **03**
 (1) Phase sequence (2) Line voltage (3) Phase voltage
 નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો:
 (1) ફેઝ સીક્વન્સ (2) લાઇન વોલ્ટેજ (3) ફેઝ વોલ્ટેજ
- (b)** In a three phase delta connected load, the resistance and inductive reactance per phase are 50 Ω and 30 Ω respectively. If this load is connected across three phase 440 V, 50 Hz supply. Calculate: (1) phase voltage (2) phase current (3) line current (4) power factor (5) active power **04**
 એક થ્રી ફેઝ ડેલ્ટામાં જોડેલ લોડનો પ્રતિ ફેઝ રેઝીસ્ટન્સ અને ઇન્ડક્ટીવ રીએક્ટન્સ અનુક્રમે 50 Ω અને 30 Ω છે. જો આ લોડને થ્રી ફેઝ 440 V, 50 Hz ના સપ્લાય સાથે જોડવામાં આવે તો (1) ફેઝ વોલ્ટેજ (2) ફેઝ કરંટ (3) લાઇન કરંટ (4) પાવર ફેક્ટર (5) એક્ટીવ પાવર શોધો.
- (c)** Explain generation of three phase voltages with necessary wave-form and vector-diagram. **07**
 થ્રી ફેઝ વોલ્ટેજનું જનરેશન જરૂરી વેવફોર્મ અને વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરીને સમજાવો.
- OR**
- Q.5 (a)** State advantages of three phase system over single phase system. **03**
 સીંગલ ફેઝ સીસ્ટમની સાપેક્ષમાં થ્રી ફેઝ સીસ્ટમના ફાયદાઓ જણાવો.

- (b) Three identical inductive impedances are connected in delta across a 3- phase supply of 400V, 50 Hz. The line current is 25 A and total power consumed is 12 kW. Calculate (1) impedance per phase (2) resistance per phase and (3) reactance per phase 04

ત્રણ એક સરખા ઇન્ડક્ટીવ ઇમ્પીડન્સને ડેલ્ટામાં જોડીને 400 વોલ્ટ 50 Hz નો શ્રી ફેઝ સપ્લાય આપવામાં આવે છે. લાઇન કરંટ 25 A અને કૂલ પાવર વપરાશ 12 kW છે, તો (1) પ્રતિ ફેઝ ઇમ્પીડન્સ (2) પ્રતિ ફેઝ રેઝીસ્ટન્સ અને (3) પ્રતિ ફેઝ રીએક્ટન્સ શોધો.

- (c) Derive the relation between line voltage and phase voltage as well as line current and phase current in three phase star connection. 07

શ્રી ફેઝ સ્ટાર જોડાણ માટે લાઇન વોલ્ટેજ અને ફેઝ વોલ્ટેજ તથા લાઇન કરંટ અને ફેઝ કરંટ વચ્ચેનો સબંધ તારવો.
