

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

- (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  $90^\circ$  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  $90^\circ$  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 કેપેસિટર સાથે સીરીઝમાં જોડીને 1  $\emptyset$ , 230 વોલ્ટ, 50 Hz નો સપ્લાય આપવામા આવે છે, તો (1) કેપેસિટીવ 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  $\Omega$  and inductance of 600 mH is connected in parallel with a 100  $\mu$ 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  $\Omega$  રેઝીસ્ટન્સ અને 600 mH ઇન્ડક્ટન્સ વાળી કોઇલને 100  $\mu$ 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  $\Omega$  and 30  $\Omega$  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  $\Omega$  અને 30  $\Omega$  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.

\*\*\*\*\*

# 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) 04  
maximum value of current (ii) frequency (iii) RMS value (iv) Average value  
આપેલ  $i = 42.42 \sin 628 t$  એસી ના સૂત્ર પરથી નીચેની કિંમત શોધો  
(i) કરંટની મહત્તમ કિંમત (ii) ફ્રિક્વન્સી (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  $10 \Omega$  and a capacitor of  $100 \mu F$  are connected in series across a  $230V, 50 Hz$  A.C. 03  
supply. Calculate (i) capacitive reactance (ii) Impedance (iii) Current  
એક  $10 \Omega$  ના રેઝિસ્ટર અને  $100 \mu F$  ના કેપેસિટરને  $230V, 50 Hz$  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 ફેઝ 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 03  
power consumed is  $225 \text{ watt}$ . Calculate (i) Resistance (ii) Inductive reactance (iii) Power  
factor.  
R-L સિરીઝ સર્કિટમાં જ્યારે  $300 V$  આપવામાં આવે ત્યારે વહેતો તો એસી કરંટ  $1.5 A$  છે વપરાતો પાવર  $225$   
 $\text{watt}$  છે તો (i) રેઝિસ્ટન્સ (ii) ઇન્ડક્ટિવ રિએક્ટન્સ (iii) પાવર ફેક્ટર શોધો
- (b) Prove that the current lags the voltage by  $90^\circ$  when pure inductor is given alternating voltage. 04  
Obtain equation for average power.  
શુદ્ધ ઇન્ડક્ટરને ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ આપવામાં આવે છે ત્યારે વોલ્ટેજ કરતા કરંટ  $90^\circ$  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 04  
factor improvement.  
પાવર ફેક્ટર ઇમ્પ્રુવમેન્ટ ના સંદર્ભમાં સ્ટેટિક કેપેસિટર અને સિન્ક્રોનસ મોટર 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 કેપેસિટરને 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, સસેપ્ટન્સ 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, કંડક્ટન્સ, સસેપ્ટન્સ, 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 ફેઝ 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- $\Phi$  A.C. supply of 400 V. Find Phase current, Phase voltage, Impedance, Load power factor. 04  
એક સ્ટારમાં જોડેલ લોડ 400 V, 3- $\Phi$  એસી સપ્લાય માંથી 5 kW પાવર અને 10 A કરંટ ખેંચે છે. તો ફેઝ કરંટ, ફેઝ વોલ્ટેજ, ઇમ્પીડન્સ, લોડ પાવર ફેક્ટર શોધો.
- (c) Derive the relationship between line and phase values of voltage and current in 3 $\phi$  star Connected system. 07  
3 $\phi$  સ્ટાર કનેક્ટેડ સિસ્ટમમાં વોલ્ટેજ અને કરંટ ની લાઇન 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- $\Phi$  A.C. supply. Find line current, power input in kW, kVA input. 03  
 $3+j4 \Omega$  ની ઇમ્પીડન્સ ધરાવતી ત્રણ સમાન કોઇલોને ડેલ્ટા જોડાણમાં 440 V, 50 Hz, 3- $\Phi$  A.C. સપ્લાય સાથે જોડવામાં આવેલ છે આ સર્કિટ માટે લાઇન 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 value of voltage and current in three phase delta connected system. 07  
3 $\phi$  ડેલ્ટા કનેક્ટેડ સિસ્ટમમાં વોલ્ટેજ અને કરંટ ની લાઇન અને ફેઝ કિંમત વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.

# 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  $90^\circ$  when pure inductor is given 03  
 alternating voltage. Obtain equation for average power.  
 શુદ્ધ ઇન્ડક્ટરને ઓલ્ટરનેટિંગ વોલ્ટેજ આપવામાં આવે છે ત્યારે વોલ્ટેજ કરતા કરંટ  $90^\circ$  પાછળ આવે છે તે સાબિત કરો તથા એવરેજ પાવર નું સૂત્ર મેળવો.
- (b) A coil of resistance  $10 \Omega$  and inductive reactance of  $20 \Omega$  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 કોઈલનો  $10 \Omega$  રેઝીસ્ટન્સ ઇન્ડક્ટિવ રિએક્ટન્સ  $20 \Omega$  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**  
 એપેરન્ટ 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 શ્રી 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**  
 શ્રી 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.

\*\*\*\*\*

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

**Subject Code: 4320901****Date: 10-03-2023****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) Define the terms (i) Time period (ii) Cycle (iii) Form factor **03**  
 (અ) નીચેના પડો વ્યાખ્યાયિત કરો.  
 ૧. ટાઈમ પીરીયડ ૨. સાયકલ ૩. ફોર્મ ફેક્ટર
- (b) How alternating EMF is produced? **04**  
 (બ) ઓલ્ટર્નેટીંગ ઈ.એમ.એફ કઈ રીતે પેદા થાય છે તે સમજાવો.
- (c) Define RMS value for alternating quantity prove that  $RMS = 0.707 * \text{Maximum Value}$ . **07**  
 (ક) RMS વેલ્યુની વ્યાખ્યા આપો. ઓલ્ટર્નેટીંગ ક્વોન્ટીટી માટે સાબિત કરો કે  $RMS = 0.707 * \text{મેક્સીમમ કીમત}$

**OR**

- (c) An ac voltage is represented as  $e = 141.4 \sin 628t$  then find (i) Amplitude (ii) Frequency (iii) Time period (iv) RMS value (v) Average Value (vi) Form factor (vii) Peak Factor. **07**
- (ક) એક એ.સી વોલ્ટેજને  $e = 141.4 \sin 628t$  વડે દર્શાવામાં આવે છે તો નીચેની ગણતરી કરો. ૧. વોલ્ટેજની મહત્તમ કિંમત ( એમ્પ્લીટ્યુડ) ૨. આવૃત્તિ ૩. ટાઈમ પીરીયડ ૪. RMS કિંમત ૫. સરેરાસ કિંમત ૬. ફોર્મ ફેક્ટર ૭. પીક ફેક્ટર

- Q.2** (a) Define the term (a) Amplitude (b) Frequency (c) Peak factor **03**  
 (અ) નીચેના પડો વ્યાખ્યાયિત કરો.  
 ૧. એમ્પ્લીટ્યુડ ૨. આવૃત્તિ ૩. પીકફેક્ટર
- (b) Explain behavior of AC voltage, current and power through pure resistance. **04**  
 (બ) શુદ્ધ અવરોધ માંથી પસાર થતા એ.સી. પ્રવાહ માટે વોલ્ટેજ, કરંટ અને પાવર સમજાવો.
- (c) A resistance of  $17.32 \Omega$  is connected in series with a pure inductor having inductance of  $0.0318$  Henry. This circuit is connected to  $200V$   $50Hz$  supply. Calculate (i) Inductive Reactance (ii) Impedance (iii) Current (iv) Power factor (v) Active power (vi) Reactive power. **07**
- (ક) એક  $17.32 \Omega$  ના અવરોધને  $0.0318$  હેનરીના શુદ્ધ ઈન્ડક્ટર સાથે શ્રેણીમાં જોડેલ છે. અને તેને  $200V$   $50Hz$  નો સપ્લાય આપવામાં આવે છે તો ૧. ઈન્ડક્ટીવ રીએક્ટન્સ ૨. ઈમ્પીડન્સ ૩. કરંટ ૪. પવારફેક્ટર ૫. એક્ટીવ પાવર ૬. રીએક્ટીવ પાવર શોધો.

**OR**

- Q.2** (a) Write the advantages of AC system over DC system. **03**  
 (અ) AC સિસ્ટમ ના DC સિસ્ટમ ઉપર ફાયદાઓ લખો.
- (b) Prove that for a pure inductive circuit, the current lags behind the applied voltage by  $90^\circ$ . **04**  
 (બ) શુદ્ધ ઈન્ડક્ટીવ પરિપથ માટે સાબિત કરો કે કરંટ એ આપેલા વોલ્ટેજ કરતા  $90^\circ$  પાછળ આવે છે.
- (c) A resistance of  $50 \Omega$  an inductor of  $0.15 H$  and capacitor of  $25 \mu F$  are connected in series and then connected to  $230V$ ,  $50Hz$  supply. Find (i) Inductive Reactance (ii) Capacitive Reactance (iii) Impedance (iv) Current (v) Power Factor (vi) Active Power. **07**
- (ક)  $50 \Omega$  ના રેઝીટન્સ,  $0.15 H$  ના ઈન્ડક્ટર અને  $25 \mu F$  ના કેપેસીટરને શ્રેણીમાં જોડવામાં આવેલ છે. આ જોડાણને આપવામાં આવતા એ.સી. વોલ્ટેજને  $230V$ ,  $50Hz$  સપ્લાય આપવામાં આવે છે તો ૧. ઈન્ડક્ટીવ રીએક્ટન્સ ૨. ઈમ્પીડન્સ ૩. પાવરફેક્ટર ૪. કરંટ ૫. એક્ટીવપાવર શોધો.

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>Q.3</b> | <b>(a)</b> Draw the voltage, current waveform and vector diagram of pure capacitive circuit.   | <b>03</b> |
|            | <b>(અ)</b> શુદ્ધ કેપેસિટર માટે વોલ્ટેજ અને કરંટના વેવફોર્મ અને વેક્ટર ડાયાગ્રામ દોરો.  |           |
|            | <b>(b)</b> Explain AC through RC series circuit.   | <b>04</b> |
|            | <b>(અ)</b> RC શ્રેણી પરિપથમાંથી પસાર થતો એ.સી પ્રવાહ સમજાવો.   |           |
|            | <b>(c)</b> When a chock coil is connected to a 220V, 50 Hz, supply it takes 10A current and dissipates 1000W power calculate reactance of the coil and reactive power of the circuit.                            | <b>07</b> |
|            | <b>(ક)</b> એક ગૂંચળાબે 230V, 50Hz ના પુરવઠા સાથે જોડવામાં આવે ત્યારે 10 amp નો કરંટ લે છે અને 1000 watts નો શક્તિવ્યય કરે છે. ગૂંચળાની રીએક્ટન્સ અને રીએક્ટીવ પાવર શોધો.   |           |
|            | <b>OR</b>  |           |
| <b>Q.3</b> | <b>(a)</b> Explain AC through R-L-C series circuit with vector diagram.  | <b>03</b> |
|            | <b>(અ)</b> R-L-C શ્રેણી પરિપથમાંથી પસાર થતો AC પ્રવાહ વેક્ટર ડાયાગ્રામ સહીત સમજાવો.  |           |
|            | <b>(b)</b> Define series resonance and derive the formula for series resonance.  | <b>04</b> |
|            | <b>(અ)</b> સીરીઝ રેઝોનન્સની વ્યાખ્યા આપો. અને સીરીઝ રેઝોનન્સ ફ્રીક્વન્સીનું સમીકરણ તારવો.  |           |
|            | <b>(c)</b> Explain a) Lagging power factor b) Leading Power Factor c) Unity Power Factor with the help of waveforms and vector diagram.  | <b>07</b> |
|            | <b>(ક)</b> ૧. લેગીંગ પાવર ફેક્ટર ૨. લીડીંગ પાવરફેક્ટર અને યુનિટી પાવરફેક્ટર વેવફોર્મ અને વેક્ટર ડાયાગ્રામ ની મદદથી સમજાવો.   |           |
| <b>Q.4</b> | <b>(a)</b> Define admittance. Conductance and susceptance.   | <b>03</b> |
|            | <b>(અ)</b> એડમીટન્સ, કન્ડક્ટન્સ અને સસેપ્ટન્સની વ્યાખ્યા આપો.  |           |
|            | <b>(b)</b> Explain admittance method for solving the AC parallel circuits.   | <b>04</b> |
|            | <b>(અ)</b> AC સમાંતર પરિપથ ઉકેલવા માટેની એડમીટન્સ મથડ સમજાવો.  |           |
|            | <b>(c)</b> Compare series resonance and parallel resonance.  | <b>07</b> |
|            | <b>(ક)</b> સીરીઝ રેઝોનન્સ અને પેરેલલ રેઝોનન્સની સરખામણી કરો.   |           |
|            | <b>OR</b>  |           |
| <b>Q.4</b> | <b>(a)</b> Explain Q factor of AC parallel circuits.   | <b>03</b> |
|            | <b>(અ)</b> AC સમાંતર સર્કિટ માટે Q ફેક્ટર સમજાવો.  |           |
|            | <b>(b)</b> Explain vector method for solving AC parallel circuit.  | <b>04</b> |
|            | <b>(અ)</b> AC પેરેલલ સર્કિટ ઉકેલવા માટેની વેક્ટર મેથડ સમજાવો.  |           |
|            | <b>(c)</b> Two impedance of $(6 + j 8)$ and $(8 - j 6)$ are connected in parallel across 230V, 50 Hz supply. Find out the admittance current and power factor of circuit.  | <b>07</b> |
|            | <b>(ક)</b> બે ઈમ્પીડન્સ $(6 + j 8)$ અને $(8 - j 6)$ ને સમાંતરમાં જોડેલ છે. આ જોડાણ ને 230V, 50 Hz નો AC સપ્લાય આપવામાં આવે છે. તો સર્કિટનો એડમીટન્સ, કરંટ અને પાવરફેક્ટર શોધો.                                   |           |
| <b>Q.5</b> | <b>(a)</b> State the advantages of 3-phase system over single phase system.  | <b>03</b> |
|            | <b>(અ)</b> શ્રી ફેઝ સિસ્ટમ અને સિંગલ ફેઝ સિસ્ટમના ફાયદાઓ જણાવો.  |           |
|            | <b>(b)</b> Prove that sum of three phase voltage is zero in a balanced 3-phase system.   | <b>04</b> |
|            | <b>(અ)</b> સાબિત કરો કે શ્રી ફેઝ સિસ્ટમના વોલ્ટેજ બેલેન્સ હોઈ તો તેનો વેક્ટર સરવાળો શૂન્ય થાય છે.  |           |
|            | <b>(c)</b> Define STAR connection and derive the relation between line voltage and phase voltage, line current and phase current for STAR connection.  | <b>07</b> |
|            | <b>(ક)</b> સ્ટાર કનેક્શનની વ્યાખ્યા આપો. સ્ટાર કનેક્ટેડપદ્ધતિ માટે લાઈન વોલ્ટેજ અને ફેઝ વોલ્ટેજ, લાઈન કરંટ અને ફેઝ કરંટ માટેના સંબંધ તારવો.  |           |
|            | <b>OR</b>  |           |
| <b>Q.5</b> | <b>(a)</b> Explain phase sequence in a 3-phase system.   | <b>03</b> |
|            | <b>(અ)</b> શ્રી ફેઝ સિસ્ટમના માટે ફેઝ સિક્વન્સ સમજાવો.   |           |
|            | <b>(b)</b> Define delta connection and derive the formula for total power in 3-Phase circuit for Delta connection.   | <b>04</b> |
|            | <b>(અ)</b> ડેલ્ટા કનેક્શનની વ્યાખ્યા આપો. અને શ્રી ફેઝ ડેલ્ટા કનેક્શન માટે કુલ પાવર શોધવાનું સૂત્ર સાબિત કરો.  |           |
|            | <b>(c)</b> Three coils each having resistance of $20 \Omega$ and inductive reactance of $15 \Omega$ are connected in STAR to a 400 v, 3-phase, 50 Hz supply. Calculate (i) the line current (ii) Power consumed. | <b>07</b> |
|            | <b>(ક)</b> $20 \Omega$ અવરોધ અને $15 \Omega$ ઈન્ડક્ટીવ રિએક્ટન્સ વાળી ત્રણ કોઈલોને સ્ટાર કનેક્શનમાં જોડેલ છે આ જોડાણને 400 v, 3-phase, 50 Hz સપ્લાય આપવામાં આવે છે તો ૧. લાઈન કરંટ ૨. પાવર વપરાસ શોધો.           |           |