

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III EXAMINATION – WINTER - 2018

Subject Code: 3330901

Date: 20-11-2018

Subject Name: AC 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 only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Define : (i) RMS value (ii) Form factor
૧. વ્યાખ્યા આપો. (i) આર.એમ.એસ. વેલ્યુ (ii) ફોર્મ ફેક્ટર
 2. Explain phase and phase difference.
૨. ફેઝ અને ફેઝ તફાવત સમજાવો.
 3. Find the impedance of a circuit in which $I=(2+j3)$ A and $V=(10-j6)$ V.
૩. સરકિટ કે જેમાં $I=(2+j3)$ A અને $V=(10-j6)$ V હોય તેના માટે ઇમ્પીડન્સ શોધો.
 4. Define power factor. Explain difference between lagging and leading power factor.
૪. પાવર ફેક્ટરની વ્યાખ્યા આપો. લેગિંગ અને લીડિંગ પાવર ફેક્ટર વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.
 5. Multiply vectors $A=10+j20$ and $B=30-j40$ in cartesian form and polar form.
૫. વેક્ટર $A=10+j20$ અને $B=30-j40$ નો કાર્ટેજિયન અને પોલાર ફોર્મમાં ગુણાકાર કરો.
 6. Define term phase sequence. State its importance.
૬. ફેઝ સીક્વન્સ પદની વ્યાખ્યા આપો. તેની અગત્યતા જણાવો.
 7. State applications of parallel resonance.
૭. પેરેલલ રેઝોનન્સના ઉપયોગો જણાવો.
 8. State advantages of power factor improvement.
૮. પાવર ફેક્ટર સુધારણાના ફાયદાઓ જણાવો.
 9. An R-L circuit has $Z=6+j8$ ohm. Its susceptance is ----- ohm.
૯. એક R-L સરકિટનો ઇમ્પીડન્સ $Z=6+j8$ ઓહમ છે. તેનો સસપ્ટન્સ ----- ઓહમ છે.
 10. In an R-L-C circuit $v(t) = 20\sin(314t+5\pi/6)$ and $i(t)=10\sin(314t+2\pi/3)$. Find out the power drawn by the circuit.
૧૦. R-L-C સરકિટમાં $v(t) = 20\sin(314t+5\pi/6)$ અને $i(t)=10\sin(314t+2\pi/3)$ હોય તો સરકિટમાંથી વહેતો પાવર શોધો.
- Q.2** (a) Prove that in pure inductive circuit current is lagging behind the voltage by 90° . Indicate it by wave form and vector diagram. **03**
- પ્રશ્ન ૨ (અ) સાબિત કરો કે શુદ્ધ ઇન્ડક્ટિવ સરકિટમાં કરંટ વોલ્ટેજ કરતાં 90° પાછળ હોય છે. તેને વેવફોર્મ અને વેક્ટર દ્વારા દર્શાવો. **૦૩**

OR

- (a) Prove that in pure resistive circuit current is in phase with applied voltage. Indicate it by wave form and vector diagram. **03**

- (અ) સાબિત કરો કે શુદ્ધ રેઝિસ્ટિવ સર્કિટમાં કરંટ એપ્લાઈડ વોલ્ટેજની ફેઝમાં હોય છે. તેને વેવફોર્મ અને વેક્ટર દ્વારા દર્શાવો. **03**
- (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 225 watt. Calculate: (i) resistance (ii) inductive reactance (iii) power factor. **03**
- (બ) R-L સિરિઝ સર્કિટમાં જ્યારે 300 V આપવામાં આવે ત્યારે વહેતો એ.સી. કરંટ 1.5 A છે અને પાવર વપરાશ 225 watt છે. તો (i) રેઝિસ્ટન્સ (ii) ઇન્ડક્ટિવ રીએક્ટન્સ (iii) પાવર ફેક્ટર ગણો. **03**

OR

- (b) A resistance of 20Ω is in series with a coil inductance of 0.04 H is connected to a.c. mains at 220 V, 50 Hz. Calculate: (i) Impedance (ii) current (iii) power factor (iv) power. **03**
- (બ) 20Ω ના એક રેઝિસ્ટન્સને 0.04 H ઇન્ડક્ટન્સ ધરાવતી કોઈલની સિરિઝમાં જોડીને જોડાણને 220 V, 50 Hz એ.સી. મેઈન્સ સાથે જોડેલ છે. તો (i) ઇમ્પીડન્સ (ii) કરંટ (iii) પાવર ફેક્ટર (iv) પાવર ગણો. **03**
- (c) The instantaneous values of two alternating emf's are $e_1 = 35 \sin \omega t$ and $e_2 = 30 \sin (\omega t - \pi/4)$. Find (i) $e_1 + e_2$ and (ii) $e_1 - e_2$ **04**
- (ક) બે ઓલ્ટરનેટીંગ ઇ.એમ.એફ.ની ઇન્સ્ટેન્ટેનીયસ વેલ્યુ $e_1 = 35 \sin \omega t$ and $e_2 = 30 \sin (\omega t - \pi/4)$ છે. તો (i) $e_1 + e_2$ અને (ii) $e_1 - e_2$ શોધો. **04**

OR

- (c) The RMS value of sinusoidal alternating current having a frequency of 50 Hz is 282.82 A. Find the average value and maximum value of current. Write the equation of the current for its instantaneous value. Also find the instantaneous value of current at time 1 ms. <http://www.gujaratstudy.com> **04**
- (ક) એક સાઈન્યુસોઈડલ ઓલ્ટરનેટીંગ કરંટની ફ્રીક્વન્સી 50 Hz અને આર.એમ.એસ. વેલ્યુ 282.82 A છે. કરંટની એવરેજ વેલ્યુ અને મહત્તમ વેલ્યુ શોધો. કરંટની ઇન્સ્ટેન્ટેનીયસ વેલ્યુ માટે સમીકરણ લખો. 1 ms સમયે કરંટની ઇન્સ્ટેન્ટેનીયસ વેલ્યુ શોધો. **04**
- (d) Derive expression $e = E_m \sin \omega t$ for dynamically induced emf. **04**
- (ડ) ડાયનેમિકલી ઇન્ડ્યુસ ઇ.એમ.એફ. માટે $e = E_m \sin \omega t$ સમીકરણ તારવો. **04**

OR

- (d) Define average value. For alternating quantity prove that Average value = $0.637 \times$ maximum value. **04**
- (ડ) એવરેજ વેલ્યુની વ્યાખ્યા આપો. ઓલ્ટરનેટીંગ ક્વોન્ટિટી માટે સાબિત કરો કે એવરેજ વેલ્યુ $= 0.637 \times$ મહત્તમ વેલ્યુ. **04**

- Q.3** (a) It is desired to operate a 100-W, 120V electric lamp at its current ratings from a 240 V, 50 Hz supply. Give details of the simplest manner in which this could be done using (a) a resistor or (b) a capacitor. What power factor would be presented to the supply in each case and which method is the most economical. **03**

- ખાન 3** (અ) 240 V, 50 Hz સપ્લાયમાંથી એક ઇલેક્ટ્રિક લેમ્પને તેના કરંટ રેટીંગ 100-W, 120V પર ઓપરેટ કરવો ઇચ્છનીય છે. તેણે કઈ રીતે ઓપરેટ કરવો (a) રેઝિસ્ટર કે (b) કેપેસિટરની મદદથી તેની માહિતી આપો. દરેક કિસ્સામાં પાવર ફેક્ટર કેટલો થશે અને કઈ રીત વધારે કસ્ટસરભરી છે તે જણાવો. **03**

OR

- (a) A 1200Ω resistor, a 0.7 H coil and a 0.001 F capacitor are in series across a 120 V source. Determine (i) the resonant frequency (ii) The voltage across the capacitor at resonance. (iii) Q- factor of the circuit at resonance. **03**
- (અ) એક 1200Ω રેઝિસ્ટર, 0.7 H કોઈલ અને 0.001 F કેપેસિટરને સિરિઝમાં જોડીને 120 V સોર્સની એકોસમાં જોડવામાં આવે છે. તો (i) રેઝોનન્ટ ફ્રીક્વન્સી (ii) રેઝોનન્સ વખતે કેપેસિટરની **03**

એકોસમાં વોલ્ટેજ (iii) રેઝોનન્સ વખતે સરકિટનો Q- factor શોધો.

- (b) Explain effect of low power factor on (i) transformer (ii) transmission and distribution system. **03**
- (બ) ઓછા પાવર ફેક્ટરની (i) ટ્રાન્સફોર્મર (ii) ટ્રાન્સમિશન અને ડિસ્ટ્રીબ્યુશન સિસ્ટમ પર અસર સમજાવો. **૦૩**

OR

- (b) Explain causes of low power factor. **03**
- (બ) ઓછા પાવર ફેક્ટરના કારણો સમજાવો. **૦૩**
- (c) Explain vector method of solving parallel a.c. circuit. **04**
- (ક) પેરેલલ એ.સી. સરકિટને સોલ્વ કરવાની વેક્ટર મેથડ સમજાવો. **૦૪**

OR

- (c) Explain admittance method of solving parallel a.c. circuit. **04**
- (ક) પેરેલલ એ.સી. સરકિટને સોલ્વ કરવાની એડમિટન્સ મેથડ સમજાવો. **૦૪**
- (d) Two impedances namely $Z_1 = 10-j6 \Omega$ and $Z_2 = 8+j4 \Omega$ are connected in parallel across a $(230 + j0) V$ supply. Calculate the total current and supply current in each branch. **04**
- (ડ) બે ઇમ્પેડન્સ $Z_1 = 10-j6 \Omega$ અને $Z_2 = 8+j4 \Omega$ ને સમાંતરમાં $(230 + j0) V$ સપ્લાયની એકોસમાં જોડવામાં આવે છે. તો ટોટલ કરંટ અને દરેક બ્રાન્ચનો સપ્લાય કરંટ ગણો. **૦૪**

OR

- (d) An impedance $(6+j8) \Omega$ is connected across 200 V, 50Hz mains in parallel with another circuit having an impedance of $(8-j6) \Omega$. Calculate (a) the admittance, the conductance, the susceptance of the combined circuit (b) the total current taken from the mains and its power factor. **04**
- (ડ) એક $(6+j8) \Omega$ ના ઇમ્પીડન્સને 200 V, 50Hz મેઈન-સની એકોસમાં જોડી જોડાણને $(8-j6) \Omega$ ઇમ્પીડન્સ ધરાવતી બીજી સરકિટની સમાંતરમાં જોડેલું છે. તો (a) કમ્બાઈન સરકિટનો એડમિટન્સ, કન્ડક્ટન્સ, સસપ્ટન્સ (b) મેઈન-સમાંથી લેવાતો કુલ પ્રવાહ અને તેનો પાવર ફેક્ટર શોધો. **૦૪**

Q.4
પ્રશ્ન. ૪

- (a) State advantages of three phase system over single phase system. **03**
- (અ) શ્રી ફેઝ સિસ્ટમના સિંગલ ફેઝ સિસ્ટમ પરના ફાયદાઓ જણાવો. **૦૩**

OR

- (a) Prove that sum of three phase voltages is zero in a balanced three phase system. **03**
- (અ) શ્રી ફેઝ બેલેન્સ સિસ્ટમમાં ત્રણે ફેઝ વોલ્ટેજનો સરવાળો શુન્ય હોય છે તેમ સાબિત કરો. **૦૩**
- (b) Explain R-C series circuit with vector diagram. Obtain equation of current and derive formula for average power consumed. **04**
- (બ) R-C સિરિઝ સરકિટ વેક્ટર ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો. કરંટનું સૂત્ર મેળવો અને એવરેજ પાવર વપરાશ માટેની ફોર્મ્યુલા તારવો. **૦૪**

OR

- (b) Explain active, reactive and apparent power with help of power triangle. **04**
- (બ) પાવર ટ્રાય એંગલની મદદથી એક્ટિવ, રીએક્ટિવ અને એપેરન્ટ પાવર સમજાવો. **૦૪**
- (c) Three similar coils each of resistance 28Ω and inductance $0.7 H$ are connected (1) in star (2) in delta. If the supply voltage is 230 V, 50Hz calculate the line current and the total power absorbed. **07**
- (ક) ત્રણ એક સરખી કોઈલ દરેકનો રેઝિસ્ટન્સ 28Ω અને ઇન્ડક્ટન્સ $0.7 H$ છે તેઓને (1) સ્ટાર (2) ડેલ્ટામાં જોડેલી છે. જો સપ્લાય વોલ્ટેજ 230 V, 50Hz હોય તો લાઈન કરંટ અને પાવર વપરાશ ગણો. **૦૭**

Q.5

- (a) Explain the effect of frequency on the parameter of parallel circuit by graphical representation. **04**

પ્રશ્ન. ૫	(અ) ગ્રાફિકલ નિરૂપણની મદદથી પેરેલલ સરકિટના પેરામીટર પર ફીક્વન્સીની અસર સમજાવો.	૦૪
	(b) Derive relation between line voltage and phase voltage, line current and phase current for star connection.	04
	(બ) સ્ટાર જોડાણ માટે લાઈન વોલ્ટેજ અને ફેઝ વોલ્ટેજ, લાઈન કરંટ અને ફેઝ કરંટ વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.	૦૪
	(c) Give comparison between series and parallel resonance.	03
	(ક) સિરિઝ રેઝોનન્સ અને પેરેલલ રેઝોનન્સની સરખામણી કરો.	૦૩
	(d) Explain cut off power and band width for series resonance.	03
	(ડ) સિરિઝ રેઝોનન્સ માટે કટ ઓફ પાવર અને બેન્ડ વિથ સમજાવો.	૦૩
