

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – VI • EXAMINATION – SUMMER 2016**

**Subject Code: 360905****Date: 19/05/2016****Subject Name: Electric Traction & Control****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**

- (a) Explain why D.C. series motor is best suitable for traction work. **07**
- (b) An electric train is to have a braking retardation of 3.2 kmphs. If the ratio of maximum speed to average speed is 1.3, the time for stops is 26 sec and acceleration is 0.8 kmphs find the scheduled speed for a run of 1.5 km. Assume trapezoidal speed time curve. **07**

**Q.2**

- (a) Explain following systems of Track electrification. **07**  
(i) Kando system (ii) Single phase low frequency ac system
- (b) Draw and explain conductor rail current collection system used in a traction system. **07**

**OR**

- (b) Explain the need of catenary system. Explain the construction, working and uses of double catenary system. **07**

**Q.3**

- (a) (i) Explain the function of arnoconverter. **07**  
(ii) Explain the direct drive method of power transmission with its merits and demerits.
- (b) Draw a power circuit diagram of locomotive using composite system and explain in brief about major equipments. List the auxiliaries used in electric locomotive. **07**

**OR**

**Q.3**

- (a) State the different types of O.H. current collection system. Explain construction and working of pentograph. **07**
- (b) An electric train has an average speed of 45 kmph on a level track. The distance between two stops is 1500 m. It is accelerated at 1.7 kmphs and it is braked at 3.3 kmphs. Draw the speed time curve for the run. Estimate the energy consumption at the axle of the train per tone per km. Take the tractive resistance as 45 Newton/tone and allow the rotational inertia as 10% of the dead weight. **07**

**Q.4**

- (a) Explain the terms. **06**  
(i) Tractive effort (ii) Train resistance (iii) Coefficient of adhesion
- (b) List the function of d.c. substation for traction and explain the working of each component. **08**

OR

Q. 4

- (a) State the different protective devices used in traction system. Explain the requirement of any two in brief. **06**
- (b) Explain different methods of transition with suitable diagram. **08**

Q.5

- (a) (i) Justify utility of 3-phase Induction motor as traction motor. **07**  
(ii) State the reasons why D.C. shunt motor is not suitable for traction work.
- (b) Prove that starting efficiency of a series parallel control of two D.C. series motor is 66.67%. **07**

OR

Q.5

- (a) What is regenerative braking? State the merits and demerits of regenerative braking. Explain regenerative braking for 3 phase induction motor. **07**
- (b) Describe the principle of operation and working of a high speed train. **07**

\*\*\*\*\*

પ્ર.1

- (અ) ટ્રેક્શન માટે ડી.સી. સીરીઝ મોટર શા માટે સૌથી વધારે યોગ્ય છે તે સમજાવો. **07**
- (બ) એક ઇલેક્ટ્રીક ટ્રેનનો બ્રેકિંગ વેગમંદન દર સેકન્ડે દર કલાકે 3.2 કિમી છે. જો મહત્તમ ગતિ અને સરાસરી ગતિનો ગુણોત્તર 1.3 હોય અને ટ્રેનનો રોકાણનો સમય 26 સેકન્ડ હોય, તો પ્રવેગને દર સેકન્ડે દર કલાકે 0.8 કિમી લઈ ટ્રેનના બે સ્ટોપ વચ્ચે 1.5 કિમીના અંતર માટે નિયત ગતિ શોધો. આ માટે ટ્રેપેઝોઇડલ ગતિ સમય વક્ર ધારો. **07**

પ્ર.2

- (અ) ટ્રેક વીજળીકરણની નીચેની પદ્ધતિઓ સમજાવો. **07**  
(i) કાન્ડો સિસ્ટમ (ii) સિંગલ ફેઝ લો ફ્રિક્વન્સી એ.સી. સિસ્ટમ
- (બ) ટ્રેક્શનમાં વપરાતી જુદા જુદા પ્રકારની કંડકટર રેઇલ કરંટ પદ્ધતિઓ દોરો અને સમજાવો. **07**

અથવા

- (બ) કેટેનરી પદ્ધતિની જરૂરિયાત સમજાવો. ડબલ કેટેનરી પદ્ધતિની રચના, કાર્ય તથા ઉપયોગ સમજાવો. **07**

પ્ર.3

- (અ) (i) આર્નો કન્વર્ટરનું કાર્ય સમજાવો. **07**  
(ii) પાવર ટ્રાન્સમિશનની ડાયરેક્ટ ડ્રાઇવપદ્ધતિની સમજણ આપો. તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો.
- (બ) કમ્પોઝિટ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરતા લોકોમોટીવની પાવરપરિપથની **07**

આકૃતિ દોરી તેના મુખ્ય સાધનો વિશે ટૂંકમાં સમજાવો. ઇલેક્ટ્રીક લોકોમોટીવમાં વપરાતી સહાયકસાધનસામગ્રીના નામ આપો.

અથવા

પ્ર.3

(અ) ઓવરહેડ કરંટ કલેક્શન પદ્ધતિની જુદી જુદી રીતો જણાવો. પેન્ટોગ્રાફ કરંટ કલેક્ટરની રચના અને કાર્ય સમજાવો. 07

(બ) એક વીજળી ટ્રેનની સપાટ રેલ પથ પર સરાસરી ગતિ 45 કિમી/કલાક છે. બે સ્ટોપ વચ્ચેનું અંતર 1500 મીટર છે. તે ટ્રેનનો પ્રવેગ અને વેગમંદનનો દર અનુક્રમે દર સેકન્ડે દર કલાકે 1.7 કિમી અને દર સેકન્ડે દર કલાકે 3.3 કિમી છે. ટ્રેનની આ ચાલ માટે ગતિસમય વક્ર દોરો. ટ્રેનની ધરી પર થતો વપરાશ વોટકલાક/ટન/કિમીમાં કાઢો. ટ્રેનનો અવરોધ દર ટન દીઠ 45 ન્યુટન લો. પરિભ્રમણયુક્ત જડત્વ ટ્રેનના અચળ વજનના 10 % જેટલો લો. 07

પ્ર.4

(અ) પદ સમજાવો. 06

(i) ટ્રેક્ટીવ બળ (ii) ટ્રેનને નડતો અવરોધ (iii) સ્પર્શકર્ષણનો અચળાંક

(બ) ડી.સી. સબસ્ટેશનના કાર્યોની યાદી તૈયાર કરો અને દરેક સાધનનું કાર્ય સમજાવો. 08

અથવા

પ્ર.4

(અ) ટ્રેક્શન સિસ્ટમમાં વપરાતા જુદાજુદા રક્ષણાત્મક સાધનોની યાદી બનાવો. કોઇપણ બે સાધનોની જરૂરિયાત વિશે ટૂંકમાં સમજાવો. 06

(બ) સંક્રમણ(Transition)ની જુદી જુદી રીતો યોગ્ય પરિપથની મદદથી સમજાવો. 08

પ્ર.5

(અ) (i) થ્રી-ફેઝ પ્રેરણ મોટરની ટ્રેક્શન મોટર તરીકે ઉપયોગિતા ચકાસો. 07

(ii) ટ્રેક્શન કાર્ય માટે ડી.સી. શન્ટ મોટર કેમ યોગ્ય નથી ? તેનાં કારણો આપો.

(બ) સાબિત કરો કે બે ડી.સી. સીરીઝ મોટરોના સીરીઝ-પેરેલલ નિયંત્રણથી મળતી આરંભન કાર્યક્ષમતા 66.67% છે. 07

અથવા

પ્ર.5

(અ) રીજનરેટીવ બ્રેકીંગ શું છે? તેના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ જણાવો. થ્રી 07

ફેજ પ્રેરણ મોટર માટે રીજનરેટીવ બ્રેકિંગ સમજાવો.

(બ) ઉચ્ચ ગતિની ટ્રેનનો કાર્ય સિક્કાંત અને કાર્યપ્રણાલી સમજાવો.

07

\*\*\*\*\*