

**Sixth Semester
Electrical Engineering
Scheme July 2008**

ELECTRIC TRACTION

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt total *five* questions out of **Eight**.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Discuss briefly historical background of various traction systems in Indian Railway. 3
भारतीय रेलवे में विभिन्न प्रकार की संकर्षण प्रणालियों की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि के बारे में संक्षेप विवरण दीजिए।
- b) Describe briefly disadvantages of electric traction system. 3
विद्युत संकर्षण प्रणाली के दोषों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
- c) Describe advantages of electric traction system. 6
विद्युत संकर्षण प्रणाली के लाभों का वर्णन कीजिए।
- d) Derive equation for maximum speed of train assuming trapezoidal speed-time curve. 8
समलम्बीय चतुर्भुज आकार का गति-समय वक्र मानते हुये ट्रेन की अधिकतम गति का मान ज्ञात करने के लिये व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।
2. a) Classify braking systems used in Indian Railway. 3
भारतीय रेलवे में प्रयुक्त (उपयोग की जाने वाली) विभिन्न आरोधन प्रणालियों का वर्गीकरण कीजिए।

- b) Explain briefly with diagram plugging type braking as applied to d.c. series motor. 3
प्लगिंग प्रारूपी आरोधन प्रणाली को दिष्टधारा श्रेणी मोटर के लिये संक्षेप में चित्र सहित समझाइये।
- c) Explain composite system of track electrification. 6
ट्रैक विद्युतीकरण की कम्पोजिट प्रणाली को समझाइये।
- d) Describe working of series parallel speed control method of Traction motors with diagram. 8
संकर्षण मोटरों की गति नियंत्रण की श्रेणी समांतर नियंत्रण विधि की कार्यप्रणाली का वर्णन चित्र सहित कीजिए।
3. a) Define average speed, maximum speed and schedule speed of train. 3
ट्रेन की औसत चाल, अधिकतम चाल और अनुसूचित चाल को परिभाषित कीजिए।
- b) Name the methods of current collection in electric locomotive. Explain how overhead system of current collection is superior as compare to others. 3
विद्युत लोकोमोटिव में धारा संग्रहण की विधियों के नाम लिखिए। समझाइये की कैसे सिरापरि धारा संग्रहण प्रणाली अन्य की तुलना में श्रेष्ठ है?
- c) Draw layout (single line diagram) of traction sub-station. List the various equipments used at TSS. 6
ट्रैक्शन उपकेन्द्र का लेआउट डायग्राम बनाइये। संकर्षण उपकेन्द्र पर लगने वाले उपकरणों की सूची बनाइये।
- d) A train runs at an average speed of 50 kmph between stations situated 2.5 km apart. It accelerates at 2 kmphps and retards at 3 kmphps. Draw the speed-time curve for the run and find the maximum speed assuming a trapezoidal speed time curve. 8
एक ट्रेन दो स्टेशनों के बीच जिनकी दूरी 2.5 किमी. है 50 किमीप्रघं की औसत चाल से चल रही है। यह 2 किमीप्रघंप्रसे की दर से त्वरित एवं 3 किमीप्रघंप्रसे की दर से मन्दित होती है। तो इसका गति समय वक्र बनाइये तथा अधिकतम गति का मान ज्ञात कीजिए। मान लीजिए गति समय वक्र समलम्बीय चतुर्भुज है?

4. a) Explain why d.c. series motor is most suitable for traction duty? 3

समझाइये क्यों दिष्ट धारा श्रेणी मोटर संकर्षण कार्यों के लिये सबसे अधिक उपयुक्त है?

- b) Describe briefly the advantages of series-parallel starting. 3

श्रेणी-समांतर प्रारंभन के लाभों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

- c) Describe problems associated with single-phase AC traction system. Suggest means to get rid of them. 6

एकल कला प्रत्यावर्ती धारा संकर्षण प्रणाली (ट्रैक विद्युतीकरण की) से संबंधित समस्याओं का वर्णन कीजिए। इनसे छुटकारा पाने के तरीके सुझाइये।

- d) Explain working of metadyne control system of d.c. series traction motor with neat diagram. 8

स्वच्छ चित्र की सहायता से दिष्टधारा श्रेणी मोटर की गति नियंत्रण के 'मेटाडाइन नियंत्रण प्रणाली' की कार्यविधि समझाइये।

5. a) Classify various kinds of catenaries used in the Indian Railways. 3

भारतीय रेलवे में प्रयोग की जाने वाली विभिन्न प्रकार की कैटेनरीज का वर्गीकरण कीजिए।

- b) Define Dead weight, Adhesive weight and Coefficient of Adhesion. 3

मृत भार, चिपकन भार और चिपकन गुणांक को परिभाषित कीजिए।

- c) What is specific energy consumption? Explain in brief various factors which affects it. 6

विशिष्ट ऊर्जा खपत क्या है? इसे प्रभावित करने वाले विभिन्न प्रकार के कारकों को संक्षेप में समझाइये।

- d) An electric train has quadrilateral speed-time curve as follows. 8
- Uniform acceleration from rest at 2 kmphs for 30 sec.
 - Coasting for 50 seconds.
 - Braking period of 20 seconds.

The train is moving a uniform up-gradient of 1%, tractive resistance is 40 Newton's per tonne, rotational inertia effect 10% of dead weight, duration of stop 15 seconds and overall efficiency of transmission and gear and motor as 75%. Calculate the value of its schedule speed and specific energy consumption of run.

एक विद्युत ट्रेन समचतुर्भुजीय गति समय वक्र का अनुसरण निम्न आंकड़ों के अनुसार करती है

- विश्रामावस्था से एकसमान त्वरण 2 kmphs की दर से 30 सेकण्ड के लिए।
- विसर्पण मंदन 50 सेकण्ड के लिए।
- आरोधन काल 20 सेकण्ड का।

ट्रेन 1% के अप ग्रेडिएण्ट पर एक समान रूप से गति कर रही है। ट्रेक्टिव प्रतिरोध 40 N/टन है, घूर्णीय जड़त्व आघूर्ण ट्रेन के मृत भार का 10% है। स्टेशन का विश्राम समय 15 सेकण्ड तथा संचरण गीयर एवं मोटर की कुल दक्षता 75% हो तो अनुसूचित गति तथा इस रन के लिये विशिष्ट ऊर्जा खपत का मान ज्ञात कीजिए।

6. a) Give composition of OHE. 3
सिरोपरि तार की रचना बताइये।
- b) Draw neat sketch of pantograph current collector. And write its main advantages. 3
पेन्टोग्राफ धारा संग्राहक का स्वच्छ चित्र बनाइये और इसके मुख्य लाभ लिखिए।
- c) Describe about feeding post, sectioning arrangement and sub-sectioning post. 6
फीडिंग पोस्ट, सेक्शनिंग व्यवस्था तथा सब-सेक्शनिंग पोस्ट का वर्णन कीजिए।

- d) Explain with diagram working of Buck and Boost control system of traction motor. Write its main advantages. 8

स्वच्छ चित्र की सहायता से बक एवं बूस्ट नियंत्रण प्रणाली (संकर्षण मोटर की) की कार्यविधि समझाइये। इसके मुख्य लाभ बताइये।

7. a) What are the high voltage supply system at AC traction sub-station? Give approximate idea of size of transformer used there at TSS. 3

ए.सी. संकषण उपकेन्द्र पर उच्च वोल्टता प्रदाय प्रणाली क्या होती है? संकषण उपकेन्द्र पर लगने वाले परिणामित्र की रेटिंग का लगभग अनुमान बताइये।

- b) Name the various signals used in Indian Railway. Why, signalling is necessary? 3

भारतीय रेलवे में उपयोग होने वाले विभिन्न संकेतों के नाम लिखिए। संकेतन क्यों आवश्यक है?

- c) Explain with diagram single battery system for train lighting. 6

ट्रेन प्रकाशन के लिये एकल बैटरी प्रणाली को स्वच्छ चित्र सहित समझाइये।

- d) Derive equation for total tractive effort for propulsion of train. 8

ट्रेन संचालन के लिये कुल संकषण प्रयास हेतु व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

8. a) What is elementary section? Name the miscellaneous equipments at control posts or switching station. 3

एलीमेन्टरी सेक्शन क्या है? कंट्रोल पोस्ट या स्विचिंग स्टेशन पर लगने वाले विविध उपकरणों के नाम लिखिए।

- b) Describe regenerative braking in brief. 3

संक्षेप में पुनर्जनन आरोधन का वर्णन कीजिए।

- c) Draw and explain speed-time curve for main line service. 6

मुख्य लाइन सेवा के लिये गति समय वक्र खींचिए एवं समझाइये।

- d) A 200 tonne motor coach train having 4 motors each developing 6000 N-m torque during acceleration, starts from rest. If the gradient is 30 in 1000, gear ratio 4, gear transmission efficiency 90%, wheel radius 45cm, train resistance 50N/tonne addition of rotational inertia 10%. Calculate the time taken to attain a speed of 50 kmph. 8

एक 200 टन की मोटर कोच ट्रेन जिसमें 4 मोटरें लगी हैं प्रत्येक मोटर 6000 न्यूटन-मीटर का बल आघूर्ण विकसित करती है। प्रारम्भ (विश्राम) से त्वरण प्राप्त करने तक यदि ग्रेडिएण्ट का मान अप 1000 से 30 हो, गीयर अनुपात 4, गीयर संचरण दक्षता 90%, व्हील की त्रिज्या 45cm, ट्रेन प्रतिरोध 50N/टन तथा घूर्णीय जड़त्व आघूर्ण का मान 10% हो तो 50 किमी प्रति घंटे की चाल प्राप्त करने में लगा समय ज्ञात कीजिए।

