

Fifth Semester
Electrical Engineering
Scheme OCBC 2022
ELECTRIC VEHICLES

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : i) Attempt total **six** questions. Question No. **1** (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any **five**.

कुल **छः** प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक **1** (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं **पाँच** को 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. Choose the correct answer.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

i) Which type of battery is commonly used in modern electric vehicles?

- (a) Nickel-Cadmium (NiCd)
- (b) Lead Acid
- (c) Lithium-Ion (Li - Ion)
- (d) Alkaline

आधुनिक विद्युत वाहनों में प्रायः कौन सी बैटरी का उपयोग किया जाता है।

- (अ) निकिल-कैडमियम (NiCd)
- (ब) लैड-एसिड
- (स) लीथियम-आयन (Li - Ion)
- (द) एल्केलाइन

ii) Which type of winding is done in stator of PMSM motor?

- (a) Concentric (b) Lap
(c) Wave distributed (d) Distributed

PMSM के स्टेटर में किस प्रकार की वाइंडिंग की जाती है

- (अ) संकेन्द्री (ब) लैप
(स) वेब वितरित (द) वितरित

iii) In which "Hybrid power train system" engine (ICE) supplies power to generator and generator supplies power to electric motor and electric motor supplies power to wheels.

- (a) Parallel hybrid (b) Series hybrid
(c) Series parallel hybrid (d) Plug in hybrid

किस "हाइब्रिड पॉवर ट्रेन सिस्टम" में इंजन-जनरेटर को तथा जनरेटर इलेक्ट्रिक मोटर को और इलेक्ट्रिक मोटर व्हील को पॉवर प्रदान करती है

- (अ) समांतर हाइब्रिड (ब) श्रेणी हाइब्रिड
(स) श्रेणी-समांतर हाइब्रिड (द) प्लग इन हाइब्रिड

iv) Grading resistance on a vehicle is given by

एक व्हीकल पर लगने वाला ग्रेडिंग रजिस्टेंस बल होता है

- (a) $\frac{1}{2} \rho C_D A V^2$ (b) $mg\mu \cdot \cos\theta$
(c) $mg \sin\theta$ (d) mg

v) Which motor is used in tata nexon eV?

- (a) Induction motor
(b) BLDC motor
(c) SRM
(d) PMSM

टाटा नेक्शन eV में कौन सी मोटर का उपयोग किया गया है

- (अ) प्रेरण मोटर
- (ब) BLDC मोटर
- (स) स्विचर्ड रिलक्टेंस मोटर
- (द) PMSM

2. a) List the components used in HEV. 2

हाइब्रिड विद्युत व्हीकल के मुख्य अवयवों की सूची बनाइये।

b) Explain principle of Plug in Hybrid Electric Vehicle (PHEV) with its neat block diagram. 4

प्लग इन हाइब्रिड इलेक्ट्रिक व्हीकल (PHEV) के सिद्धान्त को स्वच्छ ब्लॉक डायग्राम बनाकर समझाइये।

c) Describe the economic and environmental impacts of electric hybrid vehicle. 6

इलेक्ट्रिक हाइब्रिड व्हीकल के आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव का वर्णन कीजिए।

3. a) List the factors affecting the vehicle motion and write equation of rolling resistance. 2

व्हीकल गति को प्रभावित करने वाले कारकों की सूची बनाइये और रॉलिंग प्रतिरोध का समीकरण लिखिए।

b) Classify motors used in electric vehicles and hybrid electric vehicles. Which motor is most efficient, state its main features? 4

विद्युत वाहनों और हाइब्रिड विद्युत वाहनों में प्रयोग की जाने वाली मोटरों का वर्गीकरण कीजिए। कौनसी मोटर सर्वाधिक दक्ष है, उसके मुख्य अभिलक्षण (गुण) बताइये।

- c) Draw configurational diagram of series hybrid and parallel hybrid vehicle, explain working with examples of such kind of vehicles. 6

श्रेणी हाइब्रिड और समांतर हाइब्रिड विद्युत वाहनों के अभिविन्यास आरेख बनाइये और इस प्रकार के वाहनों की कार्यप्रणाली उदाहरण सहित समझाइये।

4. a) Define aerodynamic drag force and grading resistance force. 2
वायुगतिकीय कर्षण बल और ग्रेडिंग प्रतिरोध बल को परिभाषित कीजिए।

- b) Explain in brief energy saving potential of hybrid drive trains (vehicles). 4

हाइब्रिड ड्राइव ट्रेन (वाहनों) में ऊर्जा बचत की संभावनाओं को संक्षेप में समझाइये।

- c) Explain working of Buck-boost converter with neat diagram and state its applications. 6

बक-बूस्ट कन्वर्टर की कार्यप्रणाली स्वच्छ चित्र बनाकर समझाइये और इसके उपयोग बताइये।

5. a) Differentiate between unidirectional and bidirectional converters. 2

यूनिडायरेक्शनल और बाइडायरेक्शनल कन्वर्टर के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

- b) Explain principle of step-down operation of converter used in EVs with diagram. 4

विद्युत वाहन में प्रयोग किये जाने वाले स्टेप-डाउन कन्वर्टर के प्रचालन के सिद्धांत को चित्र बनाकर समझाइये।

- c) Draw block diagram of EV configuration based on power converters and explain its working. 6

विद्युत वाहन के पॉवर इलेक्ट्रॉनिक कन्वर्टर आधारित अभिविन्यास डायग्राम बनाइये और इसकी कार्यप्रणाली समझाइये।

6. a) Explain in brief principle of DC-AC converter. 2
DC-AC कन्वर्टर के कार्यसिद्धान्त को संक्षेप में समझाइये।
- b) Explain principle of operation of half bridge DC-AC converter with R-L load. Draw its neat diagram also. 4
अर्द्ध सेतु DC-AC कन्वर्टर के प्रचालन सिद्धान्त को R-L भार के लिये समझाइये और इसका स्वच्छ डायग्राम भी बनाइये।
- c) Explain construction and working of permanent magnet synchronous motor. Name the methods of control of speed of this motor using in EVs. 6
स्थायी चुम्बक तुल्यकाली मोटर की संरचना और कार्यविधि को समझाइये। इस मोटर के विद्युत वाहनों में उपयोग हेतु गति नियंत्रण की विधियाँ बताइये।
7. a) Describe in brief the main features of switched reluctance motor which makes it suitable for EV application. 2
स्विचड रिलक्टेंस मोटर (SRM) के मुख्य गुणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए जो इसे विद्युत वाहनों में प्रयोग के लिये उपयुक्त बनाते हैं।
- b) Explain regenerative braking in EVs. 4
विद्युत वाहनों में पुनर्जनन आरोधन को समझाइये।
- c) Explain control architecture of hybrid electric drive train (HEV) with necessary diagram. 6
हाइब्रिड इलेक्ट्रिक ड्राइव ट्रेन (HEV) के नियंत्रण आर्किटेक्चर को सचित्र समझाइये।
8. a) Define specific energy and specific power of battery. 2
बैटरी की विशिष्ट ऊर्जा और विशिष्ट शक्ति को परिभाषित कीजिए।
- b) Explain levels of charging of EV battery. 4
विद्युत वाहनों की बैटरी चार्जिंग के स्तरों को समझाइये।

[6]

- c) What is supercapacitor? Explain principle of working of fuel cells with neat diagram. Name the electric car in which fuel cells are used. 6

सुपर कैपेसिटर क्या है? फ्यूल सैल के कार्य सिद्धान्त को स्वच्छ चित्र बनाकर समझाइये। उस विद्युत कार का नाम बताइये जिसमें फ्यूल सैलों का उपयोग किया गया है।

