

May 2024/ मई 2024

B.Tech (EL/RAI)-VI SEMESTER, बी.टेक (ईएल/आरएआई)-षष्ठ सेमेस्टर

Electrical and Hybrid Vehicles(ELPE-612), इलेक्ट्रिकल और हाइब्रिड वाहन (ईएलपीई-612)

Time: 3 Hours/ समय: 3 घंटे

Max. Marks: 75/ अधिकतम अंक: 75

- Instructions:**
- It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part -A in short.
  - Answer any four questions from Part -B in detail.
  - Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.
  - Any other specific instructions

निर्देश:

- पार्ट-ए के सभी प्रश्नों (प्रत्येक 1.5 अंक) का संक्षेप में उत्तर देना अनिवार्य है।
- पार्ट-ब से किसी चार प्रश्नों का विस्तृत रूप से उत्तर दें।
- प्रश्न के विभिन्न उपभागों को एक साथ कोशिश की जानी चाहिए।
- किसी भी अन्य विशेष निर्देशों

### PART -A/ भाग - ए

- Q1 (a) List various components of an Electric Vehicle. (1.5)[CO1]  
प्रश्न 1 (अ) इलेक्ट्रिक वाहन के विभिन्न घटकों की सूची बताएं। (1.5) [सीओ1]
- (b) Draw the ideal performance characteristics for a vehicle traction power plant. (1.5)[CO1]  
(ब) एक वाहन ट्रैक्शन पावर प्लांट के लिए आदर्श प्रदर्शन विशेषताओं को खींचें। (1.5) [सीओ1]
- (c) Define rolling resistance force and rolling resistance coefficient. (1.5)[CO1]  
(सी) रोलिंग प्रतिरोध बल और रोलिंग प्रतिरोध संघटक को परिभाषित करें। (1.5) [सीओ1]
- (d) What is the effect of the vehicle speed on power rating of electric motor if the speed increased from 100 km/hr to 120 km/hr. (1.5)[CO1]  
(दी) यदि वाहन की गति 100 किमी/घंटे से बढ़कर 120 किमी/घंटे हो गई है, तो इलेक्ट्रिक मोटर के शक्ति रेटिंग पर वाहन की गति का क्या प्रभाव होगा?
- (e) Define SOC of a battery and give its value when the battery is fully discharged. (1.5)[CO2]  
(इ) एक बैटरी का एसओसी परिभाषित करें और उसकी मान बताएं जब बैटरी पूरी तरह से अतिरिक्त हो। (1.5) [सीओ2]
- (f) List the various requirements for energy storage applied in an automotive application. (1.5)[CO2]  
(फ) ऑटोमोटिव एप्लिकेशन में उपयोग के लिए ऊर्जा संचयन के लिए विभिन्न आवश्यकताओं की सूची बनाएं। (1.5) [सीओ2]
- (g) Enumerate the various advantages of the three-phase Induction motor over dc motor? (1.5)[CO2]  
(जी) तीन चरण इंडक्शन मोटर के विपरीत डीसी मोटर के मुकाबले विभिन्न लाभों की सूची बताएं। (1.5) [सीओ2]
- (h) What is Pseudo spectra method? (1.5)[CO3]  
(ह) प्लॉडो स्पेक्ट्रा विधि क्या है?
- (i) List the various factors that are considered in the sizing of components in an electric vehicle (EV) powertrain? (1.5)[CO2]  
(एई) इलेक्ट्रिक वाहन (ईवी) पावरट्रेन के घटकों के आकारदान में कौन-कौन से कारकों की सूची बनाएं? (1.5) [सीओ2]
- (j) Enumerate the major advantages of an electric motor over an IC engine. (1.5)[CO2]  
(जे) एक आईसी इंजन के मुकाबले एक इलेक्ट्रिक मोटर के प्रमुख लाभों की सूची बनाएं। (1.5) [सीओ2]

## PART -B/ पार्ट -बी

- Q2 (a)** For an EV with vehicle speed of 100km/hr,  $C_D = 0.2$   $A=3m^2$ , Energy available= (7.5)[10KWhr, air density = $1.25 \text{ kg/m}^3$ ]  
 Explain the effect of wind on the range of the vehicle in case of an EV /hr  
 When there is no wind  
 When there is an opposing wind at 10 Km/hr  
**प्रश्न 2 (अ)** एक ईवी के साथ जिसकी गाड़ी की गति 100 किमी/घंटा है, सीडी = 0.2 ए=3मी<sup>2</sup>, उपलब्ध ऊर्जा (7.5) [सीओ] = 10किलोवॉटघंट, हवा की घनत्व = 1.25 किलोग्राम/मी० वायु के प्रभाव को समझाएं वाहन की दूरी पर जब एक ईवी/घंटा हो (i) जब हवा नहीं हो (ii) जब 10 किमी/घंटा की प्रतिकूल हवा हो।
- (b) Describe in detail the various factors hindering the widespread adoption of EV (7.5)[CO1] from the point of view of customers.  
 (c) ग्राहकों के दृष्टिकोण से ईवी के प्रसार को अवरोधित करने वाले विभिन्न कारकों का विवरण (7.5) [सीओ1] विस्तार से करें।
- Q3 (a)** Draw the fuel economic characteristics of Internal Combustion Engines and (7.5)[CO1] discuss the various techniques to improve vehicle fuel efficiency.  
**प्रश्न 3 (अ)** अंतर्निहित इंजनों की ईंधन आर्थिक विशेषताएँ खीचें और वाहन की ईंधन कुशलता को सुधारने के (7.5) [सीओ1] विभिन्न तकनीकों पर चर्चा करें।
- (b) Describe the Vehicle Transmission characteristics for Hydrodynamic (7.5)[CO1] transmission.  
 (c) हाइड्रोडायनेमिक ट्रांसमिशन के लिए वाहन प्रसार विशेषताएँ वर्णित करें। (7.5) [सीओ1]
- Q4 (a)** Discuss the configuration and variable voltage and variable frequency control (10)[CO2] scheme of the Induction Motor Drives.  
**प्रश्न 4 (अ)** इंडक्शन मोटर ड्राइव्स की विन्यास और परिवर्तनीय वोल्टेज और परिवर्तनीय चालकता नियंत्रण (10) [सीओ2] योजना पर चर्चा करें।
- (b) Discuss the configuration of the Switch Reluctance motor drives. (5)[CO2]  
 (c) स्विच रिलक्टेंस मोटर ड्राइव्स का आकार चर्चा करें। (5) [सीओ2]
- Q5 (a)** Discuss the power flow control of series hybrid system under different operating (7.5)[CO1] modes. Also discuss the advantages and disadvantages of the series hybrid drive train.  
**प्रश्न 5 (अ)** विभिन्न परिचालन मोड में श्रृंखला हाइब्रिड प्रणाली के शक्ति प्रवाह नियंत्रण पर चर्चा करें। साथ ही (7.5) [सीओ1] श्रृंखला हाइब्रिड ड्राइव ट्रेन के लाभ और हानियाँ पर चर्चा करें।
- (b) Explain why lithium instead of lead acid battery is used. Discuss briefly the (7.5)[CO2] major technologies of Lithium based batteries.  
 (c) व्याख्या करें कि लीथियम बैटरी के बजाय लीड एसिड बैटरी का उपयोग क्यों किया जाता है। (7.5) [सीओ2] लीथियम आधारित बैटरीज की प्रमुख प्रौद्योगिकियों पर संक्षेप में चर्चा करें।
- Q6 (a)** Explain how matching of electric drive and internal combustion engine (ICE) is (7.5)[CO3] done with the help of epicyclic gear input-output relationship for different configurations  
**प्रश्न 6 (अ)** व्याख्या करें कि विभिन्न विन्यासों के लिए इलेक्ट्रिक ड्राइव और आंतरिक दहन इंजन (आईसीई) (7.5) [सीओ3] के मैचिंग कैसे किया जाता है जिसमें एपिसाइक्लिक गियर इनपुट-आउटपुट संबंध की मदद से।
- (b) Discuss briefly the comparison of different approaches for Global Optimization (7.5)[CO3] based EMS. Also discuss the Stochastic Dynamic Programming (SDP) method.  
 (c) वैश्विक अनुकूलन के लिए विभिन्न दृष्टिकोणों की तुलना संक्षेप में चर्चा करें। साथ ही स्टोकास्टिक डायनेमिक प्रौद्योगिकी (एसडीपी) विधि पर चर्चा करें। (7.5) [सीओ3]
- Q7** Write short notes on the followings (any two) (7.5)+(7.5)

- 7 निम्नलिखित पर छोटे नोट लिखें (किसी भी दो)  
(a) History of Hybrid and Electric Vehicles [CO1]  
(अ) हाइब्रिड और इलेक्ट्रिक वाहनों का इतिहास [सीओ1]  
(b) Electric double layer ultra capacitors [CO3]  
(ब) इलेक्ट्रिक डबल लेयर अल्ट्रा कैपैसिटर्स [सीओ3]  
(c) Sizing of the propulsion motor [CO2]  
(सी) प्रोपल्शन मोटर का आकार निर्धारण [सीओ2]

\*\*\*\*\*