

Roll No.

EE/EX-404 (GS)**B.Tech. IV Semester**

Examination, June 2024

Grading System (GS)**Power System-I****Time : Three Hours****Maximum Marks : 70****Note:** i) Answer any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) 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) Describe the method of controlling:

i) The active power (kW)

ii) The reactive power (kVAR) between two interconnected power stations.

नियंत्रित करने की विधि का वर्णन करें।

i) सक्रिय शक्ति (kW)

ii) दो परस्पर जुड़े विद्युत स्टेशनों के बीच प्रतिक्रियाशील शक्ति (kVAR)

b) The yearly duration curve of a certain plant can be considered as a straight line from 140 MW to 30 MW. Power is supplied with one generating unit of 95 MW capacity and two units of 45 MW capacity each. Determine:

i) Installed capacity

ii) Load factor

iii) Plant capacity factor

iv) Maximum Demand

v) Utilization factor

एक निश्चित संयंत्र की वार्षिक अवधि वक्र को 140 मेगावाट से 30 मेगावाट तक एक सीधी रेखा के रूप में माना जा सकता है। बिजली की आपूर्ति 95 मेगावाट क्षमता की एक उत्पादन इकाई और 45 मेगावाट क्षमता की दो इकाइयों से की जाती है। निर्धारित करें:

i) स्थापित क्षमता

ii) लोड फैक्टर

iii) प्लांट क्षमता फैक्टर

iv) अधिकतम माँग

v) उपयोगिता फैक्टर

2. a) The load on a power plant on a typical day is as under:

| Time | 12-5 AM | 05-9 AM | 09-6 PM | 6-10 AM | 10-12 AM |
|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Load (MW) | 20 | 40 | 80 | 100 | 20 |

Plot the chronological load curve and load duration curve. Find the load factor of the plant and the energy supplied by the plant in 24 hours.

एक सामान्य दिन में बिजली संयंत्र पर भार निम्न होता है:

| Time | 12-5 AM | 05-9 AM | 09-6 PM | 6-10 AM | 10-12 AM |
|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Load (MW) | 20 | 40 | 80 | 100 | 20 |

कालानुक्रमिक भार वक्र और भार अवधि वक्र आलेखित करें। संयंत्र का लोड फैक्टर और 24 घंटे में संयंत्र द्वारा आपूर्ति की गई ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

- b) Determine the inductance per phase per km of a double circuit 3-phase line. The radius of each conductor is 20 mm and the conductors are placed on the circumference of an imaginary circle of radius 7 m forming a regular hexagonal figure.

एक डबल सर्किट 3-चरण लाइन के प्रति चरण प्रति किमी अधिष्ठापन निर्धारित करें। प्रत्येक कंडक्टर की त्रिज्या 20 मिमी है और कंडक्टरों को नियमित षट्कोणीय आकृति बनाते हुए 7 मीटर त्रिज्या के एक काल्पनिक वृत्त की परिधि पर रखा गया है।

3. a) What do you understand by transposition in overhead lines? Explain why transposition is done in such lines.

ओवरहेड लाइनों में स्थानान्तरण से आप क्या समझते हैं? बताइए कि ऐसी लाइनों में स्थानान्तरण क्यों किया जाता है।

- b) Find the inductive reactance of a 3-phase bundled conductor line with 2 conductors per phase with spacing of 40 cm. Phase to phase separation is 7 m in horizontal configuration. All conductors are ACSR with dia of 3.5 cm. Compare the above value with that of an equivalent single-conductor line.

40 सेमी की दूरी के साथ प्रति चरण 2 कंडक्टरों के साथ 3-चरण बंडल कंडक्टर लाइन की प्रेरक प्रतिक्रिया ज्ञात करें। क्षैतिज विन्यास में चरण दर चरण पृथक्करण 7 मीटर है। सभी कंडक्टर 3.5 सेमी व्यास वाले ACSR हैं। उपरोक्त मान की तुलना समतुल्य एकल-कंडक्टर लाइन से करें।

4. a) Derive the A, B, C, D constants of a medium length transmission line and draw the phasor diagram assuming a Π -configuration.

एक मध्यम लंबाई की ट्रांसमिशन लाइन के A, B, C, D स्थिरांक प्राप्त करें और Π -कॉन्फिगरेशन मानते हुए चरण आरेख बनाइए।

- b) A single-phase line is transmitting 1,100 kW power to factory at 11 kV and at 0.8 pf lagging. It has a total resistance of 2 Ω and a loop reactance of 3 Ω . Determine

- the voltage at the sending end
- percentage regulation
- transmission efficiency

एक एकल-चरण लाइन 11 kV और 0.8 pf लैगिंग पर कारखाने में 1,100 किलोवाट बिजली संचारित कर रही है। इसका कुल प्रतिरोध 2 Ω और लूप प्रतिक्रिया 3 Ω है। निर्धारित करें:

- भेजने वाले सिरे पर वोल्टेज
- प्रतिशत विनियमन
- ट्रांसमिशन दक्षता

5. a) A 3-phase transmission line delivers a load of 5 MW at 0.8 p.f (lagging). Resistance of each conductor is 0.5 Ω /km. Receiving-end voltage is 33 kV. If the line loss is not to exceed 10%, determine the length of the line.

एक 3-चरण ट्रांसमिशन लाइन 0.8 p.f (लैगिंग) पर 5 मेगावाट का भार प्रदान करती है। प्रत्येक कंडक्टर का प्रतिरोध 0.5 Ω /km है। रिसिविंग-एंड वोल्टेज 33 kV है। यदि लाइन हानि 10% से अधिक नहीं है, तो लाइन की लंबाई निर्धारित करें।

- b) A transmission line conductor having a diameter of 19.5 mm weighs 0.85 kg/m. The Span is 275 meters. The wind pressure is 39 kg/m² of projected area with ice coating of 13 mm. The ultimate strength of the conductor is 8,000 kg. Calculate the maximum sag if the factor of safety is 2 and ice weighs 910 kg/m³.

19.5 मिमी व्यास वाले एक ट्रांसमिशन लाइन कंडक्टर का वजन 0.85 किलोग्राम/मीटर है। स्पैन 275 मीटर है। 13 मिमी बर्फ की कोटिंग के साथ अनुमानित क्षेत्र में हवा का दबाव 39 kg/m² है। कंडक्टर की अंतिम ताकत 8,000 किलोग्राम है। यदि सुरक्षा का कारक 2 है और बर्फ का वजन 910 kg/m³ है तो अधिकतम शिथिलता की गणना करें।

6. a) Explain, with neat sketches, the constructional features of pin type and suspension type insulators. List the advantages of the latter type over the former for high voltage transmission lines.

पिन प्रकार और सस्पेंशन प्रकार के इंसुलेटर की संरचनात्मक विशेषताओं को साफ-सुथरे रेखाचित्रों के साथ समझाइए। उच्च वोल्टेज ट्रांसमिशन लाइनों के लिए पहले प्रकार की तुलना में दूसरे प्रकार के लाभों की सूची बनाइए।

- b) Explain 'string efficiency' and methods to improve this for 'insulators'. How are these tested to determine 'flash-over voltage'.

'स्ट्रिंग दक्षता' और 'इंसुलेटर' के लिए इसे सुधारने के तरीकों की व्याख्या करें। 'फ्लैश-ओवर वोल्टेज' निर्धारित करने के लिए इनका परीक्षण कैसे किया जाता है।

7. a) An existing single-phase AC system comprising of two overhead conductors is to be converted into a 3-phase, 3-wire system by providing an additional conductor of same size. Calculate the percentage of additional load that can be transmitted by the three-phase system if the operating line voltage and percentage line losses remain the same in both the systems.

दो ओवरहेड कंडक्टरों से युक्त मौजूदा एकल-चरण AC प्रणाली को समान आकार का एक अतिरिक्त कंडक्टर प्रदान करके 3-चरण, 3-तार प्रणाली में परिवर्तित किया जाता है। यदि दोनों प्रणालियों में ऑपरेटिंग लाइन वोल्टेज और प्रतिशत लाइन हानियाँ समान रहती हैं, तो तीन-चरण प्रणाली द्वारा प्रेषित किए जा सकने वाले अतिरिक्त भार के प्रतिशत की गणना करें।

- b) Compare the copper efficiencies of a 3-phase, 3-wire and 3-phase, 4-wire systems for the same maximum potential difference between conductors and the earth for both the systems. <https://www.rgpvonline.com>
दोनों प्रणालियों के लिए कंडक्टर और पृथ्वी के बीच समान अधिकतम संभावित अंतर के लिए 3-चरण, 3-तार और 3-चरण, 4-तार प्रणालियों की ताँबे की दक्षता की तुलना करें।

8. Write a short note on (any two)

- i) Conventional, non-conventional and distributed generation.
ii) Bundle conductors.
iii) Tuned power lines.
iv) Voltage distribution of suspension insulator.

किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- i) पारंपरिक, गैर-पारंपरिक और वितरित पीढ़ी
- ii) बंडल कंडक्टर
- iii) ट्यून्ड बिजली लाइनें
- iv) सस्पेंशन इन्सुलेटर का वोल्टेज वितरण
