

Roll No

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

Examination, November 2023

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) Draw and explain the structure and components of modern power systems with typical voltage levels. 7

विशिष्ट वोल्टेज स्तरों के साथ आधुनिक विद्युत प्रणालियों की संरचना और घटकों को ड्रा करें और समझाएं।

b) A 1000 mW power station delivers 1000 mW for 2 hours, 500 mW for 6 hours and is shut down for rest of each day. It is also shut down for maintenance for 60 days annually. Calculate its annual load factor. 7

[2]

एक 1000 मेगावॉट पावर स्टेशन 2 घंटे के लिए 1000 मेगावॉट, 6 घंटे के लिए 500 मेगावॉट की आपूर्ति करता है और शेष दिनों के लिए बंद रहता है। इसे सालाना 60 दिनों के लिए रखरखाव के लिए भी बंद कर दिया जाता है। इसके वार्षिक भार कारक की गणना कीजिए।

2. a) Explain load curves and load duration curves. Discuss their utility in the economics of generation. 7

लोड कर्व्स और लोड ड्यूरेशन कर्व्स की व्याख्या करें। विद्युत ऊर्जा के उत्पादन में उनकी उपयोगिता पर चर्चा करें।

b) Derive an expression for capacitances of a single phase transmission system and discuss the effect of earth on capacitance with suitable equation. 7

एकल कला संचरण तंत्र की धारिता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा उपयुक्त समीकरण के साथ धारिता पर पृथ्वी के प्रभाव की चर्चा कीजिए।

3. a) Compare the cross-section area of conductors for DC two wire system and 1 phase AC system assuming equal length, equal power and equal losses. 7

DC के लिए एक कंडक्टर के क्रॉस-सेक्शन क्षेत्र की तुलना करें। दो तार प्रणाली और 1 चरण AC प्रणाली समान लंबाई, समान शक्ति और समान नुकसान मानती है।

b) Derive a formula for the electric stress in a single core cable. Where is maximum stress? Where is it minimum? 7

एकल कोर केबल में विद्युत प्रतिबल के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। अधिकतम तनाव कहाँ है? यह न्यूनतम कहाँ है?

[3]

4. a) Deduce the expression for the sending end and receiving end power of a transmission line in terms of voltages and ABCD constants. 7

वोल्टेज और ABCD स्थिरांक के संदर्भ में एक ट्रांसमिशन लाइन की भेजने के अंत और प्राप्त करने की शक्ति के लिए अभिव्यक्ति को कम करें।

- b) A 50Hz, 3-phase transmission line is 280 km long. It has a total series impedance of $(35 + j140)$ ohms and shunt admittance of 930×10^{-6} siemen. It delivers 40,000 kW at 220 kV with 90% p.f lagging. Find the Generalized Circuit Constants, Sending end voltage and current. By using 7

- i) Medium line nominal - T method
ii) Medium line nominal - π method.

एक 50 हर्ट्ज 3-फेज ट्रांसमिशन लाइन 280 किमी लंबी है। इसकी कुल श्रृंखला प्रतिबाधा $(35 + j140)$ ओह्म और शंट प्रवेश 930×10^{-6} सीमेन है। यह 90% p.f. लैगिंग के साथ 220 kV पर 40,000 kW डिलीवर करता है। सामान्यीकृत सर्किट स्थिरांक, भेजने के अंत वोल्टेज और करंट खोजें। निम्नलिखित विधियों का उपयोग करके

- i) मध्यम रेखा नाममात्र - T विधि
ii) मध्यम रेखा नाममात्र - π विधि

5. a) Describe the concept and procedure to draw the power circle diagram. 7

पावर सर्कल आरेख बनाने की अवधारणा और प्रक्रिया का वर्णन करें।

[4]

- b) A three phase overhead line is suspended by a suspension type insulator, which consists of three units. The potential across top unit and middle unit are 12 kV and 18 kV respectively. Calculate: 7

- i) The ratio of capacitance between pin and earth to the self-Capacitance of each unit
ii) The line voltage
iii) String efficiency

एक तीन चरण ओवरहेड लाइन एक निलंबन प्रकार के इन्सुलेटर द्वारा निलंबित है, जिसमें तीन इकाईयाँ होती हैं। शीर्ष इकाई और मध्य इकाई की क्षमता क्रमशः 12 kV और 18 kV है।

गणना करें:

- i) प्रत्येक इकाई के स्व-समाई के लिए पिन और पृथ्वी के बीच समाई का अनुपात
ii) लाइन वोल्टेज
iii) स्ट्रिंग दक्षता

6. a) Explain various types of insulators with neat diagrams and compare them. 7

विभिन्न प्रकार के इन्सुलेटरों को स्वच्छ रेखाचित्रों के साथ समझाइए तथा उनकी तुलना कीजिए।

- b) A transmission line has a span of 16 m between level supports. The cross sectional area of the conductor is 2.25 cm^2 and weighs 100 kg/100 m. The breaking stress is 4420 kg/cm^2 . Calculate the factor of safety if the 50g of the line is 3.5m. Assume a maximum wind pressure of 100 kg/m. 7

[5]

एक लेवल सपोर्ट के बीच एक ट्रांसमिशन लाइन की अवधि 16 मीटर है। कंडक्टर का क्रॉस सेक्शनल एरिया 2.25 सेमी^2 है और इसका वजन $100 \text{ किग्रा}/100 \text{ मीटर}$ है। ब्रेकिंग स्ट्रेस $4420 \text{ किग्रा}/\text{सेमी}^2$ है। सुरक्षा कारक की गणना करें यदि लाइन का $50\text{g}, 3.5\text{m}$ है। $100 \text{ किग्रा}/\text{मी}$ का अधिकतम वायु दाब मान लें।

7. a) Describe the various methods to improve string efficiency. 7

स्ट्रिंग दक्षता में सुधार के विभिन्न तरीकों का वर्णन करें।

- b) A transmission line conductor having a dia of 18.5 mm weights 0.75 kg/m . The span is 285 metres. The wind pressure is 49 kg/m^2 of projected area with ice coating of 12 mm. The ultimate strength of the conductor is 9000 kg. Calculate the maximum sag if the factor of safety is 2 and ice weighs 810 kg/m^3 . 7

एक 18.5 मिमी व्यास वाले एक ट्रांसमिशन लाइन कंडक्टर का वजन $0.75 \text{ किग्रा}/\text{मी}$ है। स्पैन 285 मीटर है। हवा का दबाव 12 मिमी की बर्फ की परत के साथ अनुमानित क्षेत्र का $49 \text{ किग्रा}/\text{मी}^2$ है। चालक की परम सामर्थ्य 9000 किग्रा है। अधिकतम शिथिलता की गणना करें यदि सुरक्षा का कारक 2 है और बर्फ का वजन $810 \text{ किग्रा}/\text{मी}^3$ है।

8. Write short notes on: (Any Two) $2 \times 7 = 14$

- a) Comparison of isolated versus interconnected power system.
b) What is difference between string chart and Sag template?
c) Explain the substation equipment's.
d) Enumerate the different methods of grading of cables.

[6]

संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें। (कोई दो)

- अ) पृथक और इंटरकनेक्टेड पावर सिस्टम की तुलना
ब) स्ट्रिंग चार्ट और सैग टेम्पलेट में क्या अंतर है?
स) सबस्टेशन उपकरण की व्याख्या करें
द) केबलों की ग्रेडिंग की विभिन्न विधियों को गिनाइए।
