

ELECTRICAL ENGINEERING (Code - 1081)

विद्युत इंजीनियरिंग (कोड - 1081)

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 150

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 150

Note : (i) Attempt **five** questions in all. All questions **carry equal** marks. **Question number 1** is **compulsory**. Answer **any two** questions from **Part-I** and **two** questions from **Part-II**. The parts of the same question must be answered together and must not be interposed between answers to other questions.

(ii) In case of any discrepancy in the English and Hindi versions, English version will be taken as final.

नोट : (i) पाँच प्रश्न हल कीजिए। सभी के अंक समान हैं। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। भाग-I से दो प्रश्नों तथा भाग-II से दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए। एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक साथ दीजिए। एक प्रश्न के अंशों का उत्तर दूसरे प्रश्न के अंशों के मध्य न ले जायें।

(ii) यदि अंग्रेजी एवं हिन्दी विवरण में कोई विसंगति हो, तो अंग्रेजी विवरण अंतिम माना जायेगा।

1. Write short notes on the topics below (**any four**) :

[7.5x4=30]

- Speed Control Methods of DC shunt Motor
- Astable, Monostable and Bistable Multivibrators
- The four Maxwell's equations
- Clipping and clamping circuits
- Stability analysis from Bode plot
- Advantages and Disadvantages of HVDC transmission

किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- DC शंट मोटर की गति नियंत्रण (स्पीड कंट्रोल)
- एस्टेबल, मोनोस्टेबल एवं बाईस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर्स
- मैक्सवेल के चार समीकरण
- क्लिपिंग एवं क्लैम्पिंग सर्किट्स
- बोडे प्लॉट से स्थिरता विश्लेषण (स्टेबिलिटी एनालिसिस)
- HVDC संचरण के लाभ एवं हानियाँ

2. (i) Derive the expression of magnitude in dB of the transfer function of a second order low pass RC filter made using an op amp. [15]

एक आपरेशनल एंफ्लीफायर से बने सेकेंड आर्डर लो पास RC फिल्टर के dB में परिमाण का समीकरण ज्ञात कीजिए

- (ii) (a) In figure 1, [10]

When $V_s = V_1$ and $I_s = 0$, $V_o = 2$ volt

When $V_s = 0$ and $I_s = 1/3$ amps, $V_o = 0.4$ volts.

When $V_s = V_1$ and I_s is replaced by $R = 0.8\Omega$, find V_o

चित्र 1 में,

जब $V_s = V_1$ और $I_s = 0$ है तो $V_o = 2$ वोल्ट है

जब $V_s = 0$ और $I_s = 1/3$ एम्पियर है तो $V_o = 0.4$ वोल्ट है

जब $V_s = V_1$ हो और I_s को एक प्रतिरोध $R = 0.8\Omega$ द्वारा बदल दिया जाए तो, V_o ज्ञात कीजिए।

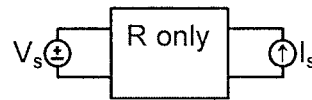


Figure 1

- (b) Write the conditions to be followed by the driving point and transfer functions. [5]

ड्राइविंग प्वाइंट तथा स्थानांतरण फलन द्वारा अनुसरण की जाने वाली शर्तों को लिखिए।

3. (i) (a) Explain the construction and principle of operation of a 3-phase Induction motor. Also derive and explain its torque-speed characteristic. [10]

एक तीन फेज इन्डक्शन मोटर के निर्माण एवं कार्य के सिद्धांत का वर्णन कीजिए। साथ ही इसकी टॉर्क-गति के रेखाचित्र के समीकरण को निकाल कर समझाइए।

- (b) Explain the sample and Hold circuit. [5]

सैम्पल एवं होल्ड सर्किट का वर्णन कीजिए।

- (ii) Explain the unsymmetrical faults. Using symmetric component method, derive the expressions of the fault currents for single line to ground faults, line to line fault and Double line to ground fault. [15]

अनसिमेट्रिकल फाल्ट क्या होते हैं ? सिमेट्रिकल कम्पोनेंट की विधि का प्रयोग करके निम्न फाल्ट की धाराओं के समीकरण प्राप्त कीजिए : सिंगल लाइन से ग्राउंड फाल्ट, लाइन से लाइन फाल्ट एवं डबल लाइन से ग्राउंड फाल्ट।

- 4- (i) What are continuous time and discrete time signals ? State and derive the convolution theorem. [15]

कंटीन्यूअस (निरंतर) एवं डिस्क्रीट (अलग) सिग्नल क्या होते हैं ? कंवोल्यूशन प्रमेय को कथित कर उसका समीकरण प्राप्त कीजिए।

- (ii) Draw a small-signal equivalent circuit suitable for analysis of common Drain FET amplifier shown below and explain : [15]

चित्र 2 में दर्शाए गए कामन ड्रेन FET प्रवर्धक का लघु सिग्नल तुल्य सर्किट का चित्र बनाइए एवं उसका वर्णन कीजिए :

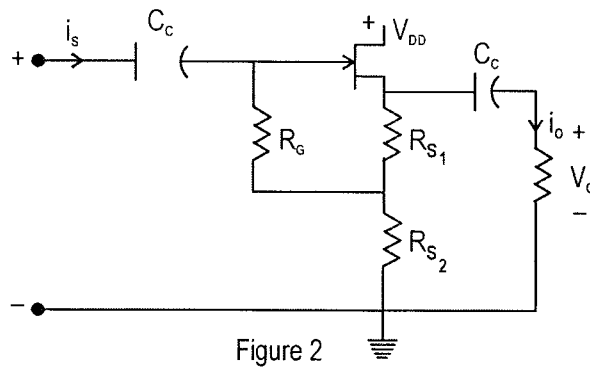


Figure 2

5. (i) A transmission line has a reactance of $X = 0.3\text{pu/phase}$. The load at the receiving end bus can be represented by a resistor of $R = 1.0\text{pu/phase}$. $|V_1|$ is kept at 1 p.u. Find $|V_2|$ if no reactive power is injected at bus 2.

Also determine the reactance X_c of a capacitor to be placed in parallel with R to make $|V_2|$ equal to $|V_1|$. [15]

एक संचरण लाइन का प्रेरक प्रतिघात $X = 0.3\text{pu/phase}$ है। रिसीविंग सिरे को एक 1.0pu/phase के प्रतिरोधक लोड द्वारा व्यक्त किया गया है। $|V_1|$ 1.0pu रखा गया है।

$|V_2|$ का मान निकालिए जब बस 2 पर कोई रिएक्टिव पावर न डाला गया हो, साथ ही उस धारिता प्रतिघात X_c का भी मान निकालिए जिसे लोड के प्रतिरोध के समानान्तर लगाया जाए $|V_2|$ को $|V_1|$ के बराबर बनाने हेतु।

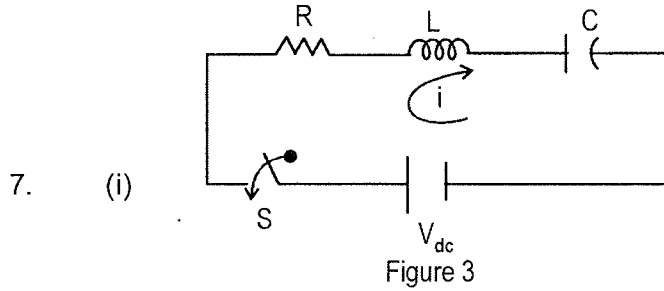
- (ii) Write a short note on frequency control in electrical power systems. [8]

इलेक्ट्रिकल पावर सिस्टम में आवृत्ति नियंत्रण पर एक लेख लिखिए।

- (iii) Explain the principle of operation of Numeric relay. [7]

न्यूमेरिक रिले के कार्य के सिद्धांत पर लेख लिखिए।

6. (i) Derive the conditions of reciprocity and symmetry for Y, ABCD and g parameters. [10]
रेसीप्रोसिटी एवं सिमिटी की Y, ABCD एवं g पैरामीटर्स हेतु शर्तें ज्ञात कीजिए।
- (ii) Draw the circuit diagram and explain the principle of operation of a single phase energymeter. [10]
एक सिंगल फेज ऊर्जामापी का सर्किट चित्र बनाकर उसका कार्य सिद्धांत वर्णित कीजिए।
- (iii) Explain the behaviour and applications of magnetic materials. [10]
मैग्नेटिक पदार्थों के व्यवहार और कुछ प्रयोगों का वर्णन कीजिए।



Derive the expression of the current 'i' in the above figure 3 when the switch 's' is closed at $t = 0$ with the system being initially un-energised.

Also explain the condition of over damped, critically damped, underdamped and undamped circuits. [15]

चित्र 3 में धारा 'i' का समीकरण ज्ञात कीजिए जब स्विच 's' को $t = 0$ पर बंद किया जाता है (सर्किट इसके पहले शून्य ऊर्जा स्थिति में था)।

साथ ही ओवर डैम्पड, क्रिटिकली डैम्पड, अंडरडैम्पड एवं अनडैम्पड सर्किट समझाइए।

- (ii) Draw the circuit diagram, explain the functioning and draw the relevant characteristic of a single phase Inverter. Also derive the expression of the rms value of the output AC voltage. [15]

एक सिंगल फेज इनवर्टर का सर्किट चित्र बनाइए। एवं उसकी कार्य प्रणाली लिखिए। उसके आउटपुट वोल्टेज का RMS मान ज्ञात कीजिए।

----- x -----