

2015  
CIRCUIT ANALYSIS

निर्धारित समय : तीन घंटे ]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।  
Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।  
Start each question on a fresh page.

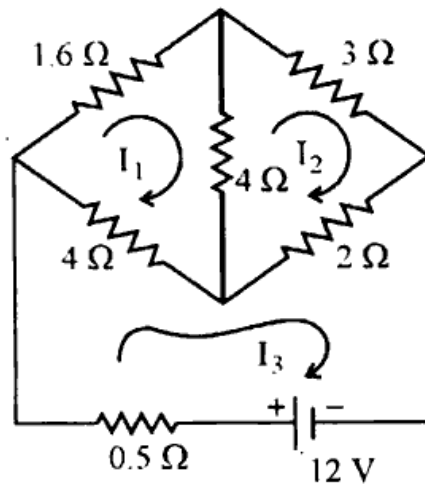
(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।  
Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) सक्रिय एवं निष्क्रिय परिपथ अवयव को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिये ।  
Define the active and passive elements of network with suitable examples.
- (ii) किसी R-C परिपथ में  $R = 1 \text{ k}\Omega$  एवं  $C = 2\mu\text{F}$  हेतु समय स्थिरांक ज्ञात कीजिये ।  
Find the time constant of any R-C circuit for  $R = 1 \text{ k}\Omega$  and  $C = 2 \mu\text{F}$ .
- (iii) टेलिगेन्स प्रमेय को सचित्र समझाइये ।  
Explain Tellegen's theorem with diagram.
- (iv) Q-गुणांक को परिभाषित कीजिये । इसका चयनता से किस प्रकार से सम्बन्ध है ?  
Define Q-factor. How it is concerned with selectivity ?
- (v) स्थिर k-प्रकार एवं m-व्युत्पन्न रेखीय फिल्टर के मध्य क्या अन्तर होता है ? समझाइये ।  
What is difference between constant k-type and m-derived line filters ? Explain. (2×5)

P.T.O.

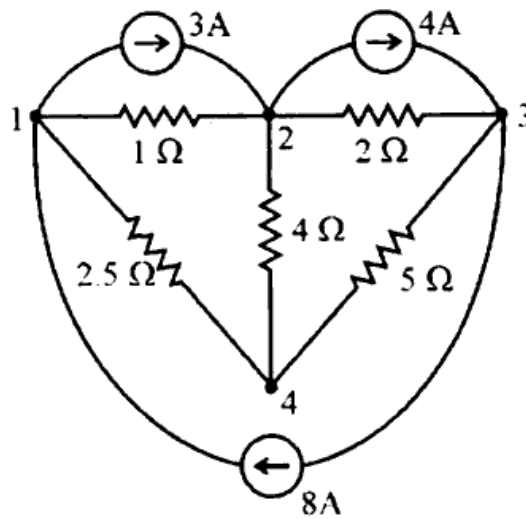
2. (i) नीचे दिये गये परिपथ के लिये मैक्सवेल का जाल मैट्रिक्स समीकरण लिखिये एवं जाल धाराएँ ज्ञात कीजिये ।

Write the Maxwell's mesh matrix equation for the network shown below :



- (ii) निम्न परिपथ के लिये नॉडल समीकरण स्थापित कीजिये एवं नॉड 2 तथा नॉड 4 के मध्य विभवान्तर ज्ञात कीजिये ।

Set up the Nodal equation for the network shown below and find potential difference between nodes 2 and 4. (6x2)



3. (i) निम्न का प्रतिलोम लाप्लास रूपान्तरण ज्ञात कीजिये ।

$$\left[ \frac{(S + 2)}{S(S + 1)^2 (S + 4)} \right]$$

Find the inverse Laplace transformation of

$$\left[ \frac{(S + 2)}{S(S + 1)^2 (S + 4)} \right]$$

(ii)  $i(t)$  का प्रारंभिक मान व अंतिम मान ज्ञात कीजिये ।

दिया हुआ  $I(S) = \frac{S + 2}{S^2 + 6S + 8}$

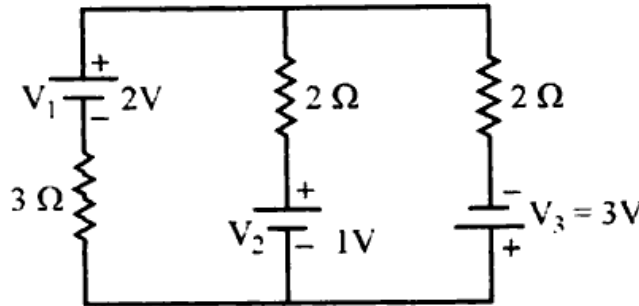
Find the initial value and final value of  $i(t)$ .

Given  $I(S) = \frac{S + 2}{S^2 + 6S + 8}$

(6×2)

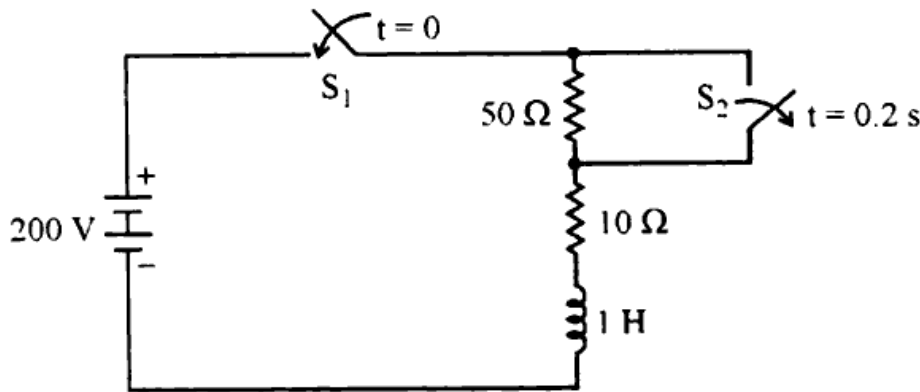
4. (i) सुपरपोजिशन प्रमेय का उपयोग करते हुए  $3\Omega$  के प्रतिरोध में धारा का मान ज्ञात कीजिये ।

Find the current in  $3\Omega$  resistor using superposition theorem.



(ii) नीचे दिये परिपथ में  $t = 0$  पर स्विच  $S_1$  बन्द होता है और स्विच  $S_2$  समय  $t = 0.2$  sec. पर खुला (मुक्त) किया जाता है । इन दो समयान्तरालों के लिये क्षणिक धारा ज्ञात कीजिये ।

In the given circuit, switch  $S_1$  is closed at  $t = 0$  and switch  $S_2$  is opened at  $t = 0.2$  sec. Find expression for transient current for the two time intervals. (6×2)



5. (i) निम्न फलन का लाप्लास रूपान्तरण ज्ञात कीजिये :

Find the Laplace transformation of following function :

(a)  $\cos 100 t$

(b)  $e^{-at} \cosh \omega t$

(ii) किसी श्रेणी R-L-C परिपथ में  $f_1 f_2 = fr^2$  प्रदर्शित कीजिये ।

Show that in a series R-L-C circuit  $f_1 f_2 = fr^2$ .

(8+4)

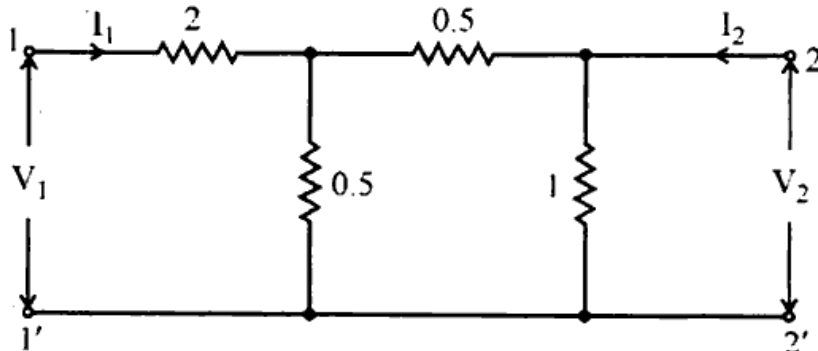
P.T.O.

6. (i) द्विपोर्ट जाल के लिये संकर प्राचलों को परिभाषित कीजिये तथा संकर प्राचलों को प्रवेशिता प्राचलों के रूप में ज्ञात कीजिये ।

Define h-parameters of two port network and find h-parameters in terms of y-parameters.

- (ii) निम्न परिपथ के लिये ABCD प्राचलों को ज्ञात कीजिये ।

Find ABCD parameters for network given below :



(6×2)

7. (i) अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा  $600 \Omega$  तथा  $2 \text{ kHz}$  कट-ऑफ हेतु एक स्थिर k-निम्न पारक फिल्टर को डिजाइन कीजिये ।

Design a constant k low pass filter to cut-off at  $2 \text{ kHz}$  with a characteristics impedance of  $600 \Omega$ .

- (ii) अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा  $800 \Omega$  एवं  $5 \text{ kHz}$  कट-ऑफ हेतु एक स्थिर k-उच्च पारक फिल्टर को डिजाइन कीजिये ।

Design a constant k-high pass filter to cut-off at  $5 \text{ kHz}$  with a characteristic impedance of  $800 \Omega$ .

- (iii) m-व्युत्पन्न फिल्टर को समझाइये । तथा m-व्युत्पन्न निम्न पारक व उच्च पारक फिल्टर को सचित्र समझाइये ।

Explain m-derived filter. Also explain m-derived low pass filter & m-derived high pass filters.

(4×3)

8. निम्न पर टिप्पणी कीजिये : (किन्हीं दो)

Write short notes on : (any two)

- (i) प्रतिबिम्ब प्रतिबाधा प्राचल

Image impedance parameter

- (ii) अनुनाद आवृत्ति

Resonance frequency

- (iii) सीढ़ीनुमा जाल व सेतु T-भाग

Ladder network and bridge T-section

(6×2)