

2018
CIRCUIT ANALYSIS

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[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 कीजिये।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये।

Start each question on 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. निम्नलिखित को संक्षेप में समझाइए :

Explain the following in brief :

(i) सक्रिय एवं निष्क्रिय अवयव

Active and Passive elements.

(ii) नोड एवं शाखाएँ

Nodes and Branches

(iii) टेलिगन प्रमेय

Tellegen Theorem

(iv) Y-प्राचल

Y-parameters

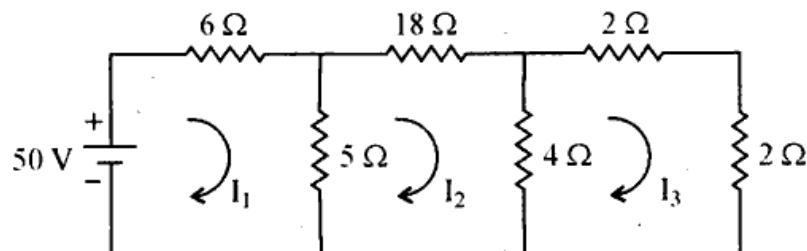
(v) वरण क्षमता एवं बैण्ड चौड़ाई

Selectivity and Bandwidth

(2×5)

2. (i) जाल विश्लेषण विधि से दिए चित्र-2(i) के परिपथ जाल में जाल धाराओं का मान ज्ञात कीजिए।

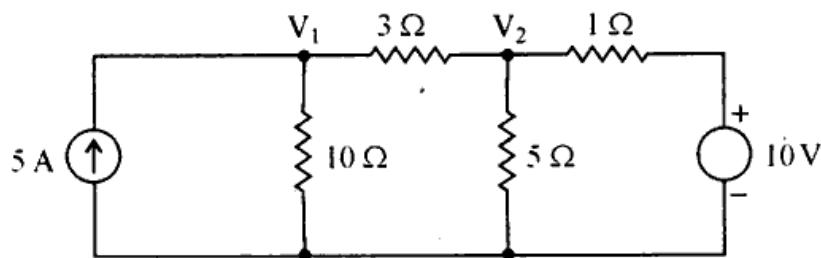
Use the technique of mesh analysis to evaluate the mesh current in the given circuit of Fig. 2(i).



चित्र-2(i) / Fig. 2(i)

- (ii) नोडल विश्लेषण विधि को काम में लेते हुए चित्र-2(ii) के परिपथ के लिए नोडल वोल्टेज ज्ञात कीजिए।

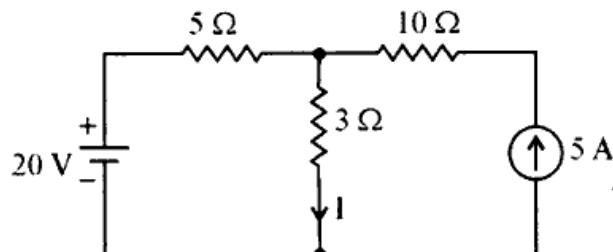
Use nodal analysis method to determine the nodal voltages for the given circuit of Fig. 2(ii). (6×2)



चित्र-2(ii) / Fig. 2(ii)

3. (i) चित्र-3(i) में दिए गए परिपथ में धारा 'I' का मान अध्यारोपण प्रमेय से ज्ञात कीजिए।

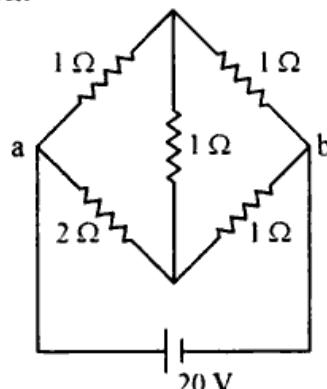
Find the current 'I' in the given circuit of Fig.-3(i) by superposition theorem.



चित्र-3(i) / Fig. 3(i)

- (ii) स्टार-डेल्टा रूपान्तरण की सहायता से परिपथ [चित्र-3(ii)] के a एवं b सिरों के मध्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

Find the resistance between terminal a and b of given circuit [Fig.3(ii)] using star-delta transformation. (6x2)



चित्र-3(ii) / Fig. 3(ii)

4. (i) लाप्लास रूपान्तरण ज्ञात कीजिए :

Find the Laplace transform of :

- (a) रेम्प फलन
Ramp function
- (b) ज्यावक्रीय फलन
Sinusoidal function

(3x2)

- (ii) प्रतिलोम लाप्लास रूपान्तरण ज्ञात कीजिए :

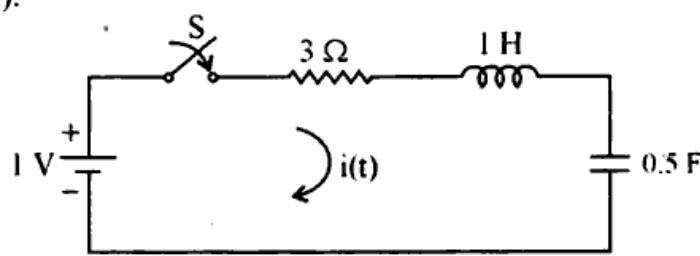
Find the inverse Laplace transform of :

- (a) $\frac{s-1}{s^2 + 3s + 2}$
- (b) $\frac{s+1}{(s+2)^2 (s+3)}$

(3x2)

5. (i) प्रारम्भिक अवस्था शून्य मानते हुए दिए गए परिपथ चित्र-5(i) हेतु धारा $i(t)$ का मान ज्ञात कीजिए।

Assuming zero initial condition for the circuit given in Fig. 5(i), find the value of current $i(t)$.



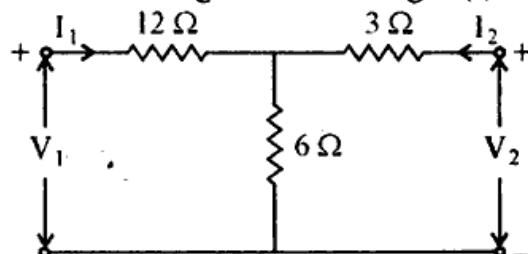
चित्र-5(i) / Fig. 5(i)

- (ii) एक स्थिर-k उच्च पारक फिल्टर को $600\ \Omega$ लोड तथा $1\ \text{kHz}$ कट ऑफ आवृत्ति के लिए डिज़ाइन कीजिए।

Design a constant-k high pass filter to operate with a load of $600\ \Omega$ and have a cut-off frequency of $1\ \text{kHz}$. (6x2)

6. (i) दिए गए परिपथ चित्र-6(i) के लिए 'h' प्राचलों को ज्ञात कीजिए।

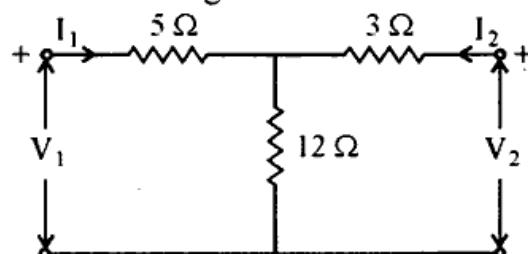
Find the h-parameters for the given circuit Fig.-6(i).



चित्र-6(i)/Fig. 6(i)

- (ii) दिए गए परिपथ जाल चित्र-6(ii) के लिए Y-प्राचलों को ज्ञात कीजिए।

Find the Y-parameters for the given network circuit of Fig.-6(ii). (6x2)



चित्र-6(ii)/Fig. 6(ii)

7. श्रेणी अनुनाद में निम्न को संक्षेप में समझाइए :

Explain the following in brief in reference of series resonance :

- (i) अनुनाद शर्त

Resonance condition

- (ii) प्रतिघात वक्र

Reactance curve

- (iii) उल्कृष्टता गुणांक एवं बैण्ड चौड़ाई

Quality factor and Bandwidth (4x3)

8. किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write the short notes on any two :

- (i) समांतर अनुनाद

Parallel resonance

- (ii) m-व्युत्पन्न फिल्टर

m-derived filter

- (iii) विस्थापन प्रमेय

Shifting Theorem (6x2)