

THIRD SEMESTER
ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATION
ENGINEERING / OPTO ELECTRONICS

SCHEME JULY 2008
NETWORK ANALYSIS

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt total five questions out of eight.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए।

ii) 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) With suitable diagram define KVL? 3

उचित चित्र की सहायता से के.व्ही.एल. को परिभाषित करें।

b) Define the terms Nodes, Links and Tree as referred to a network graph. 3

एक नेटवर्क ग्राफ से संबंधित इन नामों को परिभाषित करें—नोड्स, लिंक एवं ट्री।

c) State reciprocity theorem and state with reason whether the following network (figure-1) is reciprocal. 6

रेसिप्रोसिटी प्रमेय प्रतिपादित करें। एवं कारण सहित बताइये की निम्नलिखित नेटवर्क रेसिप्रोकल है अथवा नहीं।

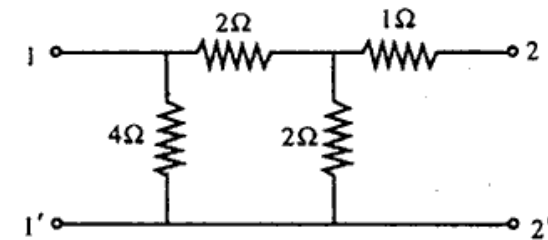


Figure-1

d) What are constant K-filters? What are the limitations/drawbacks of a constant-K low pass filter? How such limitations can be overcome by the use of an equivalent m-derived low pass filter? 8

नियत-K फिल्टर क्या होते हैं? एक नियत-K लो पास फिल्टर की कमियाँ/हानियाँ क्या हैं? किस प्रकार से इन कमियों/हानियों को एक तुल्यांकी m-डेराइव्ड लो पास फिल्टर द्वारा दूर किया जा सकता है?

2. a) Define Q-factor. Give its expression for a series RLC circuit. 3

क्यू-फैक्टर परिभाषित करें। एक श्रेणी RLC परिपथ के लिये इसका व्यंजक दीजिए।

(3)

- b) With suitable diagram explain Kirchhoff's current law. 3

उचित चित्र की सहायता से किर्चहॉफ का धारा नियम समझाइये।

- c) Obtain the inverse Laplace transform of

$$F(s) = \frac{4}{(s+1)(s+2)} \quad 6$$

$F(s) = \frac{4}{(s+1)(s+2)}$ का इन्वर्स लाप्लास ट्रान्सफार्म ज्ञात करें।

- d) What are two-port networks? The voltage and current at the input port of a two-port network is given by, 8

$$V_1 = 5V_2 - 3I_2 \text{ and } I_1 = 6V_2 - 2I_2$$

Obtain the transmission parameters of the network and its image impedances.

द्वि-पोर्ट नेटवर्क क्या है? एक द्वि-पोर्ट नेटवर्क के इनपुट पोर्ट पर विभवान्तर एवं धारा नीचे अनुसार दी गयी है-

$$V_1 = 5V_2 - 3I_2 \text{ एवं } I_1 = 6V_2 - 2I_2$$

इस नेटवर्क के संचरण पैरामीटर एवं प्रतिबिम्ब प्रतिबाधाओं को ज्ञात करें।

3. a) What is Forced and unforced response to an input? 3

किसी निवेश लगाने पर प्रणोदित एवं अप्रणोदित अनुक्रिया क्या है?

(4)

- b) With the help of neat sketch, classify filters according to pass and stop bands. 3

स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से पारक एवं विराम बैंड अनुसार फिल्टरों का वर्गीकरण करें।

- c) In the RL series circuit (figure-2), the switch K is closed at $t=0$. Find the expression for the resulting current for $t \geq 0$ using Laplace transform. 6

एक श्रेणी RL परिपथ में, स्विच K को $t=0$ पर बंद किया जाता है। (figure-2) तो लाप्लास ट्रान्सफार्म की मदद से परिणामी धारा का $t \geq 0$ व्यंजक ज्ञात करें।

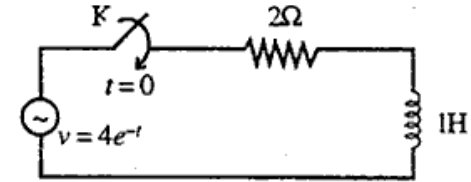


Figure-2

- d) State Millman's theorem. Using this theorem find the current in resistor 4Ω of the network shown in figure-3. 8

मिलमेन की प्रमेय प्रतिपादित करें। इस प्रमेय के उपयोग से figure-3 में दर्शाये नेटवर्क के 4Ω प्रतिरोध में बहने वाली धारा का मान ज्ञात करें।

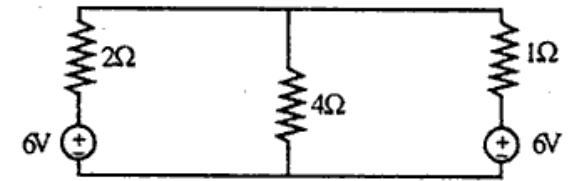


Figure-3

(5)

4. a) Define Decibel and Neper. 3
डेसीबेल एवं नेपर को परिभाषित करें।
- b) What are resonance frequency, bandwidth and selectivity? 3
अनुनाद आवृत्ति, बैंडविड्थ एवं चयनक्षमता क्या है?
- c) Express mathematically and name the various hybrid parameters of a two port network. 6
एक द्वि-पोर्ट नेटवर्क के विभिन्न हाइब्रिड पैरामीटरों को गणितीय रूप से दर्शाये एवं नामित भी करें।
- d) Three impedances, $Z_A = (10 + j30)\Omega$, $Z_B = (30 - j10)\Omega$ and $Z_C = (20 + j60)\Omega$ are connected in delta topology. Find the equivalent set of star connected impedances across the same terminals. 8
तीन प्रतिबाधायें $Z_A = (10 + j30)$ ओह्म, $Z_B = (30 - j10)$ ओह्म एवं $Z_C = (20 + j60)$ ओह्म आपस में डेल्टा रूप से जुड़ी हैं। इनके टर्मिनलों के बीच एक तुल्यांकी स्टार कनेक्शन की प्रतिबाधायें ज्ञात करें।
5. a) Draw the dual of the circuit shown in figure-3 [Q.3(d)]. 3
figure-3 [Q.3(d)] में दर्शाये नेटवर्क का ड्यूल बनाइये।

(6)

- b) Draw the circuit and the frequency response of a Band pass filter. 3
एक बैंड-पास फिल्टर का परिपथ एवं आवृत्ति अनुक्रिया बनाइये।
- c) Using Thevenin's theorem, find the current flowing in branch ab in the unbalanced bridge shown in figure-4. 6
थीवेनिन की प्रमेय के उपयोग से figure-4 में दर्शाये असंतुलित सेतु की शाखा ab में बहने वाली धारा ज्ञात करें।

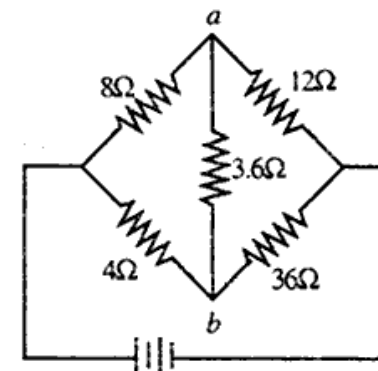


Figure-4

- d) In the network shown in (figure-5), before closing the switch K at $t=0$ there was no voltage across the capacitor nor any current through the inductor. Find the value of $i_1(0+)$, $i_2(0+)$, $\frac{di_1}{dt}(0+)$, $\frac{di_2}{dt}(0+)$, $\frac{d^2i_1}{dt^2}(0+)$ and $\frac{d^2i_2}{dt^2}(0+)$. 8

(7)

Figure-5 में दर्शाये नेटवर्क में $t=0$ पर स्विच K बन्द करने के पूर्व न तो संघारित्र पर कोई वोल्टेज था और न ही प्रेरक में कोई धारा थी। अतः $i_1(0+)$, $i_2(0+)$, $\frac{di_1}{dt}(0+)$,

$\frac{di_2}{dt}(0+)$, $\frac{d^2i_1}{dt^2}(0+)$ एवं $\frac{d^2i_2}{dt^2}(0+)$ का मान ज्ञात करें।

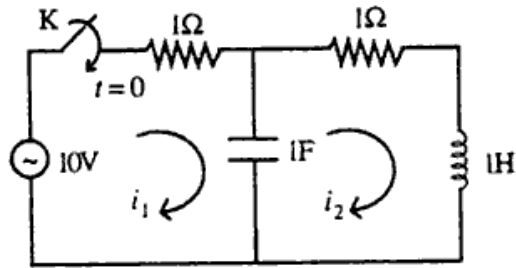


Figure-5

6. a) Obtain the Laplace transform of $f(t)=te^{-2t}$. 3
 $f(t)=te^{-2t}$ का लाप्लास ट्रान्सफार्म प्राप्त करें।

b) What will be the effect of increasing series resistance of a series RLC circuit on its resonant Frequency, Bandwidth, and Q-factor? 3

एक श्रेणी RLC परिपथ के श्रेणी प्रतिरोध का मान बढ़ाने का उसकी अनुनाद आवृत्ति बैंडविड्थ एवं Q-फैक्टर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(8)

c) Using the Mesh or Node analysis, obtain the value of current in 5Ω resistance of figure-6. 6
 मैश अथवा नोड एनालिसिस के प्रयोग से figure-6 में दर्शाये 5Ω के प्रतिरोध में बहने वाली धारा का मान ज्ञात करें।

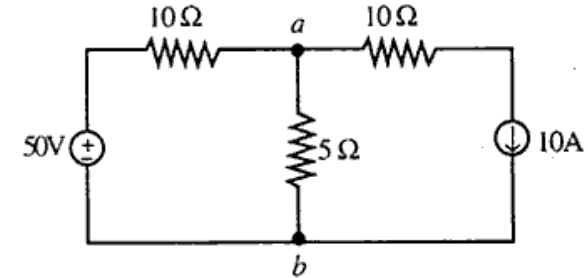


Figure-6

d) State Norton's theorem and by using it obtain the voltage across 5Ω resistance of figure-6 [Q.6(c)]. 8

नार्टन की प्रमेय प्रतिपादित करें एवं इसके प्रयोग से figure-6 [Q.6(c)] में दर्शाये गये 5Ω के प्रतिरोध पर लगने वाले विभवअंतर का मान ज्ञात करें।

7. a) What are Attenuators? List its various types. 3
 क्षीणकारी क्या है? इसके विभिन्न प्रकार सूचीबद्ध करें।

b) What do you mean by image impedance of a two-port network? 3

एक द्वि-पोर्ट नेटवर्क के प्रतिबिम्ब प्रतिबाधा से आप क्या समझते हैं?

(9)

- c) Two coils connected in series have an equivalent inductance L_A if the connection is aiding and it is L_B if connection is opposing. Find the mutual inductance M in-terms of L_A and L_B . 6

श्रेणीक्रम में जुड़ी दो कुण्डलियों का तुल्यांकी प्रेरकत्व L_A है जबकि जोड़ सहायक है, एवं L_B है जबकि जोड़ विपरीत है। अतः L_A एवं L_B के संदर्भ में अन्योन्य प्रेरकत्व M ज्ञात करें।

- d) State maximum power transfer theorem. (Figure-7) has load of pure resistance R_L . Find the value of R_L that results in maximum power to the load. Also find the value of maximum power. 8

अधिकतम शक्ति हस्तान्तरण प्रमेय प्रतिपादित करें। Figure-7 में लोड एक शुद्ध प्रतिरोध है। R_L लोड का वह मान ज्ञात करें जो लोड को अधिकतम शक्ति दीजिये। साथ ही इस अधिकतम शक्ति का मान ज्ञात करें।

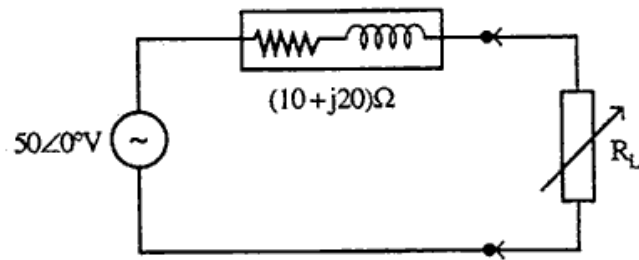


Figure-7

823

S/2017/6203

P.T.O.

(10)

8. a) What are Equilizers? Name different types. 3

इक्विलाइजर्स क्या हैं? उनके विभिन्न प्रकारों के नाम दीजिये।

- b) Express each of the following voltages in phasor notation and locate them on a phasor diagram. 3

$$v_1 = 106 \sin(\omega t + 45^\circ), \quad v_2 = 70.7 \sin(\omega t - 90^\circ), \\ v_3 = 63.6 \cos(\omega t + 30^\circ)$$

निम्नलिखित प्रत्येक वोल्टेजों को कला पद्धति से दिखाइये एवं उन्हें एक कला चित्र पर बताइये।

$$v_1 = 106 \sin(\omega t + 45^\circ), \quad v_2 = 70.7 \sin(\omega t - 90^\circ), \\ v_3 = 63.6 \cos(\omega t + 30^\circ)$$

- c) Find the Laplace transform of $f(t) = 1 - e^{-at}$, where a is a constant. 6

$f(t) = 1 - e^{-at}$ का लाप्लास ट्रान्सफॉर्म ज्ञात करें। यहाँ a एक स्थिरांक है।

- d) State superposition theorem. Use superposition theorem to find voltage across node A and B (V_{AB}) figure-8. 8

S/2017/6203

824

Contd.....

(11)

अध्यारोपण प्रमेय प्रतिपादित करें। अध्यारोपण प्रमेय के उपयोग से Figure 8 में नोड A एवं B के मध्य विभवअंतर ज्ञात करें। $V_{AB} =$

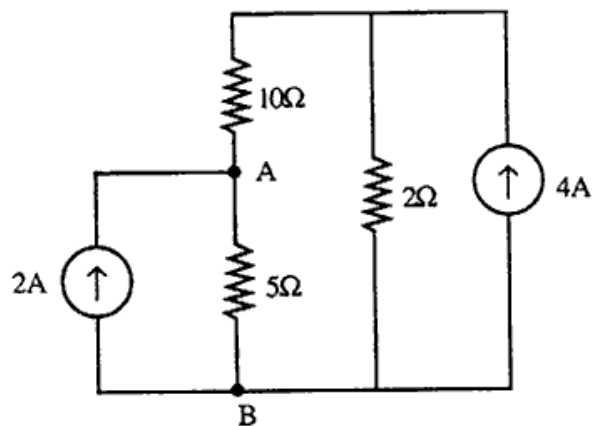


Figure 8



825