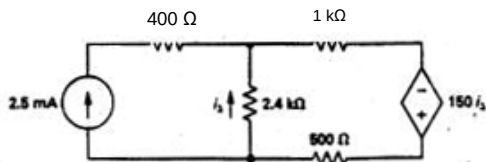


1

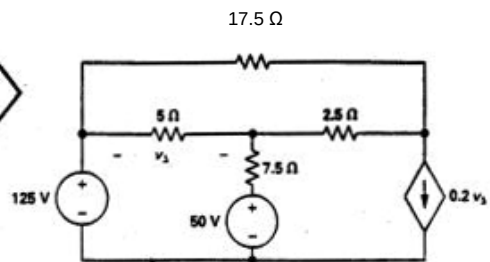


Ποιο είναι το ρεύμα i_2 (-1 mA)

Ποια είναι η ισχύς στην ανεξάρτητη πηγή
($-8,5 \text{ mW}$)

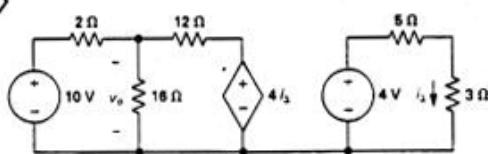
Ποια είναι η ισχύς
στην εξαρτημένη πηγή ($+0,225 \text{ mW}$)

2



Ποια είναι η συνολική ισχύς
(1650 W)

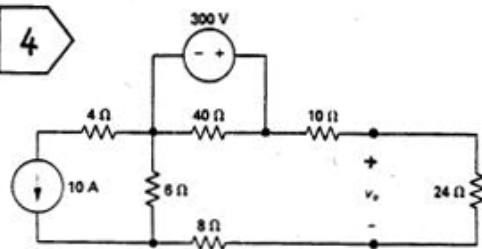
3



Ποια είναι η τάση v_o

Ποια είναι η ισχύς στην εξαρτημένη πηγή
(-1 W)

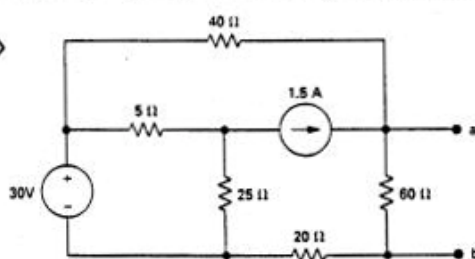
4



Ποια είναι η τάση v_o (120 V)

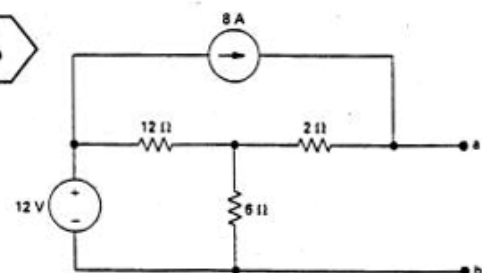
Ποια είναι η συνολική ισχύς
στις ανεξάρτητες πηγές
(-5050 W)

5



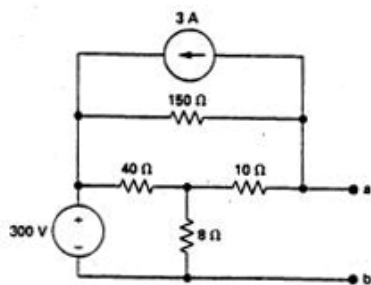
Βρείτε το ισοδύναμο Thevenin ως προς a, b
($45 \text{ V} / 30 \Omega$)

6



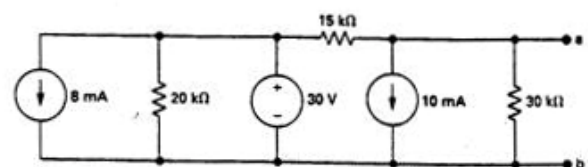
Βρείτε το ισοδύναμο Thevenin ως προς a, b
($52 \text{ V} / 6 \Omega$)

7



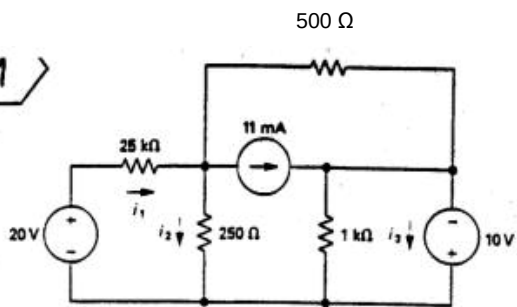
Βρείτε το ισοδύναμο Thevenin ως προς a, b
($30 \text{ V} / 15 \Omega$)

8



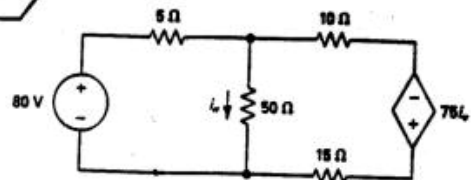
Βρείτε το ισοδύναμο Norton ως προς a, b
($8 \text{ mA} / 10 \text{ k}\Omega$)

9



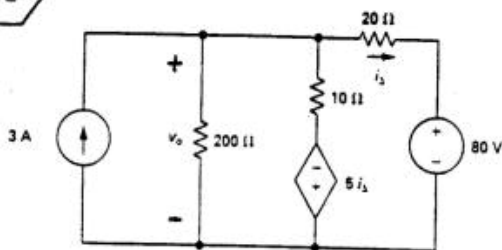
Υπολογίστε τα i_1, i_2, i_3 .
(1 mA, -20 mA, 31 mA)

10



Ποια είναι η ισχύς στην εξαρτημένη πηγή
-375 W

11

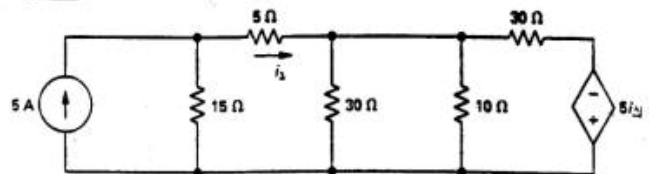


Ποια είναι η τάση v_0 (50V)

Ποια είναι η ισχύς στην εξαρτημένη πηγή (31.9 W)

Ποια είναι η συνολική ισχύς στις ανεξάρτητες πηγές
(270 W)

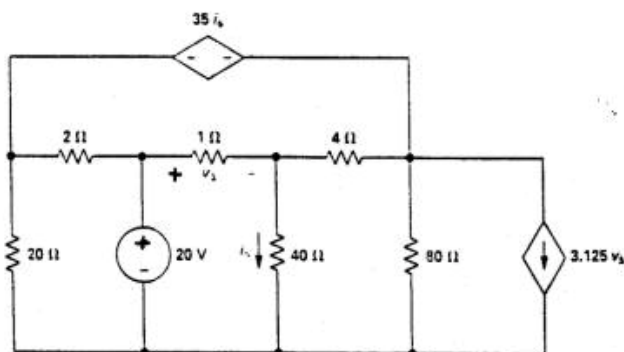
12



Ποια είναι η συνολική ισχύς
που παράγεται στο κύκλωμα

(165 W)

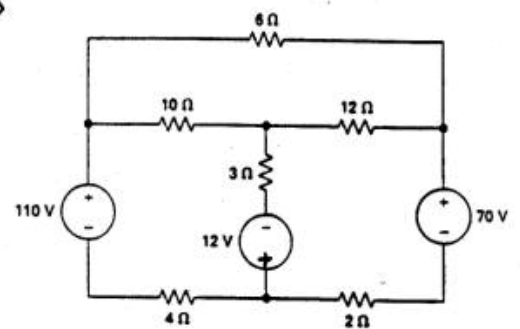
13



Ποια είναι η ισχύς στην ανεξάρτητη πηγή

(-602.5 W)

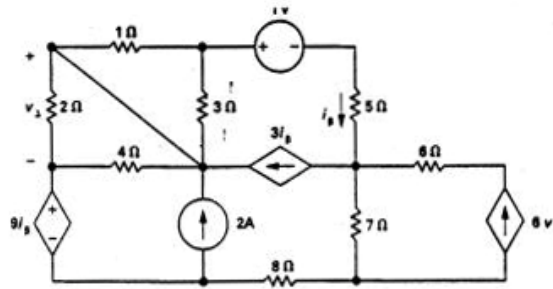
14



Ποια είναι η συνολική ισχύς
που παράγεται στο κύκλωμα

(1140 W)

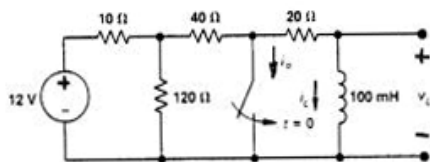
15



Ποια είναι η ισχύς στην ανεξάρτητη πηγή 1V
(-1,45 W)

16

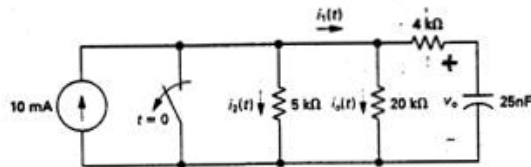
Ο διακόπτης έχει παραμείνει ανοιχτός για πολύ χρόνο και κλείνει στον χρόνο $t = 0$.



- Υπολογίστε το $i_o(0^-)$ 0 A
 Υπολογίστε το $i_L(0^-)$ 160 mA
 Υπολογίστε το $i_o(0^+)$ 65 mA
 Υπολογίστε το $i_L(0^+)$ 160 mA
 Υπολογίστε το $i_o(\infty)$ 225 mA
 Υπολογίστε το $i_L(\infty)$ 0 A
 Υπολογίστε το $i_L(t), t \geq 0$ $160 e^{-200t}$ mA
 Υπολογίστε το $v_L(0^-)$ 0 V
 Υπολογίστε το $v_L(0^+)$ -3,2 V
 Υπολογίστε το $v_L(\infty)$ 0 V
 Υπολογίστε το $v_L(t), t \geq 0^+$ $-3,2 e^{-200t}$ V
 Υπολογίστε το $i_o(t), t \geq 0^+$ $225 - 160 e^{-200t}$ mA

Ο διακόπτης έχει παραμείνει κλειστός για πολύ χρόνο και ανοίγει στον χρόνο $t = 0$.

17

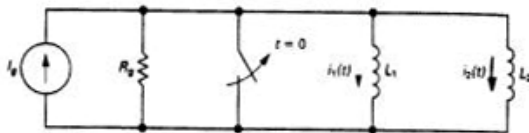


Υπολογίστε τα $i_o(t)$, $i_1(t)$, $i_2(t)$, $v_o(t)$, $t \geq 0^+$

Υπολογίστε το $i_1(0^+)$ (6 mA)

$$\begin{pmatrix} 2 - e^{-5000t} \text{ mA} \\ 2 + 4e^{-5000t} \text{ mA} \\ 8 - 4e^{-5000t} \text{ mA} \\ 40 - 40e^{-5000t} \text{ V} \end{pmatrix}$$

18

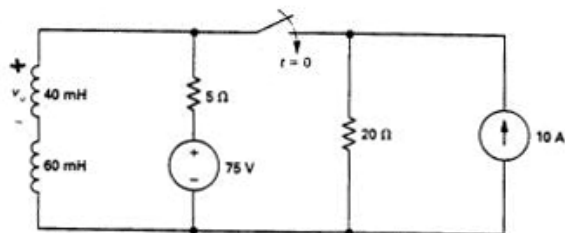


Υπολογίστε τα $i_1(t)$, $i_2(t)$, $t \geq 0$

$$\begin{pmatrix} i_1(t) = \frac{I_g L_2}{L_1 + L_2} (1 - e^{-t/\tau}) \\ i_2(t) = \frac{I_g L_1}{L_1 + L_2} (1 - e^{-t/\tau}) \\ \tau = \frac{1}{R_g} \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2} \end{pmatrix}$$

Ο διακόπτης έχει παραμείνει ανοιχτός για πολύ χρόνο και κλείνει στον χρόνο $t = 0$.

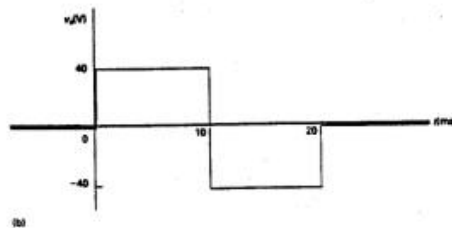
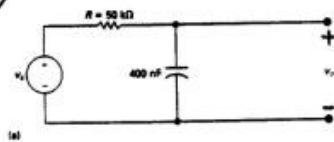
19



Υπολογίστε το $v_o(t)$, $t \geq 0^+$

$$v_o(t) = 16 e^{-40t} \text{ V}$$

20



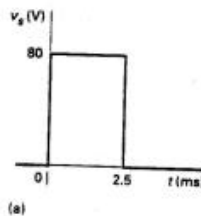
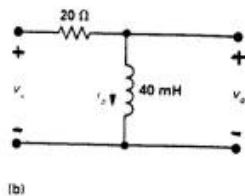
Στο πιο πάνω κύκλωμα η πηγή τάσης παράγει το εικονιζόμενο σήμα. Στο κύκλωμα δεν υπάρχει αποθηκευμένη ενέργεια στον χρόνο $t = 0$.

Υπολογίστε την τάση $v_o(t)$ για τα διαστήματα

1. $t < 0$
2. $0 \leq t \leq 10 \text{ ms}$
3. $10 \text{ ms} \leq t \leq 20 \text{ ms}$
4. $20 \text{ ms} \leq t \leq \infty$

$$\left(\begin{array}{l} -6,19 e^{-50(t-0,02)} \text{ V } (20, \infty) \\ -40 + 55,74 e^{-50(t-0,01)} \text{ V } (10, 20) \\ 40 - 40 e^{-50t} \text{ V } (0, 10) \end{array} \right) \uparrow$$

21

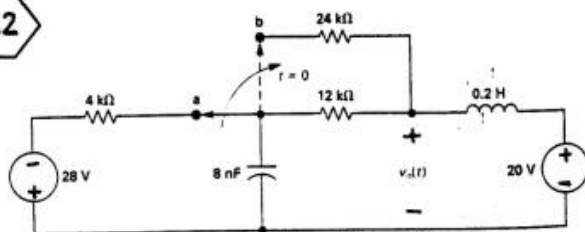


$$\left(\begin{array}{l} (0, 2,5): 80 e^{-500t} \text{ V} \\ (2,5, \infty): -57,08 e^{-500(t-0,015)} \text{ V} \end{array} \right)$$

Στο πιο πάνω κύκλωμα η πηγή τάσης παράγει το εικονιζόμενο σήμα. Στο κύκλωμα δεν υπάρχει αποθηκευμένη ενέργεια στον χρόνο $t = 0$ και το αρχικό ρεύμα στον επαγωγό είναι 0.

1. Υπολογίστε την τάση $v_o(t)$
2. Υπολογίστε το ρεύμα στον χρόνο $t = 5 \text{ ms}$ ($817,68 \text{ mA}$)

22

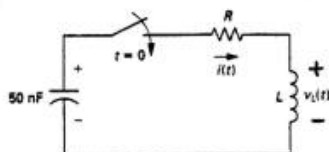


Ο διακόπτης έχει παραμείνει στη θέση α για πολύ χρόνο και στον χρόνο $t = 0$ μετατοπίζεται στη θέση β. Βρείτε τα

1. $v_o(0^+)$
2. $dv_o(0^+)/dt$
3. $v_o(t)$ για $t > 0$

$$v_o(t) = 20 - 12 e^{-20000t} \cos 15000t + 41 e^{-20000t} \sin 15000t \text{ V}$$

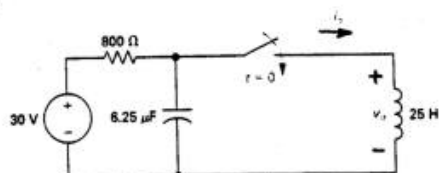
23



Η αρχική ενέργεια στον πυκνωτή είναι 90 μJ. Η αρχική ενέργεια στον επαγωγό είναι 0. Οι ρίζες της χαρακτηριστικής εξίσωσης που περιγράφει τη φυσική απόκριση του ρεύματος i είναι -1000 Hz και -4000 Hz.

1. Βρείτε τις τιμές των R και L . $25 \text{ k}\Omega, 5 \text{ H}$
2. Υπολογίστε τις τιμές των $i(0)$ και $di(0)/dt$ αμέσως μετά το κλείσιμο του διακόπτη $0 \text{ A}, 12 \text{ A/s}$
3. Υπολογίστε το $i(t)$, $t \geq 0$ $4e^{-1000t} - 4e^{-4000t} \text{ mA}$
4. Σε πόσα μs μετά το κλείσιμο του διακόπτη το ρεύμα παίρνει την μέγιστη τιμή του και ποια είναι αυτή σε mA; $462,10 \text{ } \dots \dots 1,89 \text{ mA}$
5. Υπολογίστε το $v_L(t)$, $t \geq 0$ $(-20e^{-1000t} + 80e^{-4000t}) \text{ V}$

24

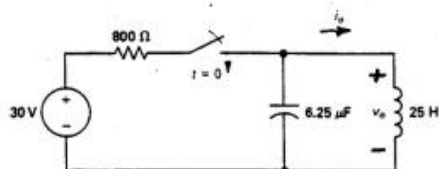


$$v_o(t) = 40 e^{-40t} - 10 e^{-160t} \text{ V}$$

$$i_o(t) = 37.5 - 40 e^{-40t} + 25 e^{-160t} \text{ mA}$$

Ο διακόπτης έχει παραμείνει ανοιχτός για πολύ χρόνο και κλείνει στον χρόνο $t = 0$. Υπολογίστε το $v_o(t)$ και το $i_o(t)$, $t \geq 0$

25



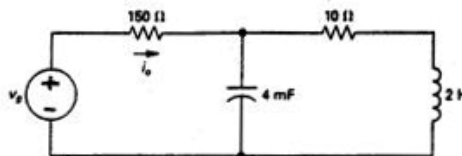
$$v_o(t) = 50 e^{-40t} - 50 e^{-160t} \text{ V}$$

Η αρχική ενέργεια στο κύκλωμα είναι 0 όταν ο διακόπτης κλείνει στον χρόνο $t = 0$. Υπολογίστε το $v_o(t)$, $t \geq 0$

26

Η συχνότητα της ημιτονοειδούς πηγής τάσης ρυθμίζεται έως ότου το ρεύμα i_0 βρεθεί σε φάση με την τάση v_s . Βρείτε αυτή τη συχνότητα σε Hz και την έκφραση μόνιμης κατάστασης για το i_0 (στη συχνότητα που μόλις υπολογίσατε) αν $v_s = 10 \cos \omega t$ V.

$$f = 1,59 \text{ Hz} \quad i_0 = 50 \cos 10 t \text{ mA}$$



27

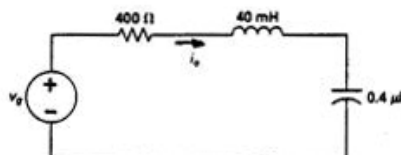
Το κύκλωμα λειτουργεί σε μόνιμη κατάσταση.

Βρείτε την τιμή της συχνότητας ω αν

$$i_0 = 100 \sin(\omega t + 81,87^\circ) \text{ mA}$$

$$v_s = 50 \cos(\omega t - 45^\circ) \text{ V}$$

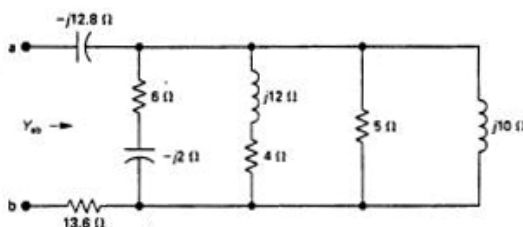
$$\omega = 5000 \text{ rad/s}$$



28

Βρείτε τη δεκτικότητα Y_{ab} σε πολικές και καρτεσιανές συντεταγμένες.

$$50 \angle 136,87^\circ \text{ mS}$$

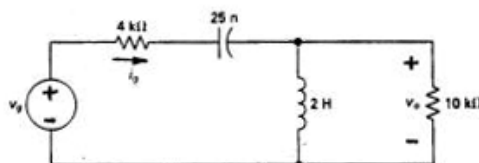


29

Η συχνότητα ω της ημιτονοειδούς πηγής τάσης ρυθμίζεται έως ότου το ρεύμα i_g βρεθεί σε φάση με την τάση v_s . Βρείτε τη συχνότητα ω σε Hz. Αν $v_s = 45 \cos \omega t$ V ποια είναι η έκφραση μόνιμης κατάστασης για το v_0 ;

$$\omega = 10000/2\pi \text{ Hz}$$

$$v_0 = 32,02 \cos(10000t + 38,65^\circ) \text{ V}$$



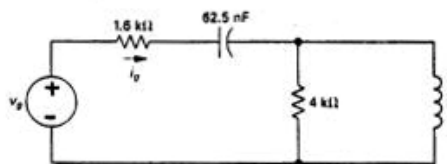
30

Αν $v_s = 96 \cos 10000t$ V βρείτε τις τιμές του L που φέρνουν το i_g σε φάση με την τάση v_s στη μόνιμη κατάσταση. Για τις τιμές αυτές του L βρείτε την έκφραση μόνιμης κατάστασης για το i_g .

$$L_1 = 0,8 \text{ H} \quad L_2 = 0,2 \text{ H}$$

$$i_g = 20 \cos 10000t \text{ mA}$$

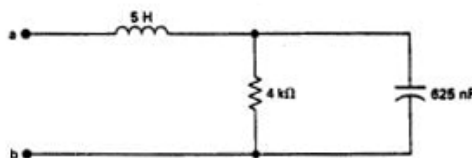
$$i_g = 40 \cos 10000t \text{ mA}$$



31

Για ποια συχνότητα ω η σύνθετη αντίσταση Z_{ab} είναι καθαρά ωμική; Ποια είναι η τιμή της στη συχνότητα αυτή;

$$\omega = 400 \text{ rad/s}, \quad 2 \text{ k ohms}$$

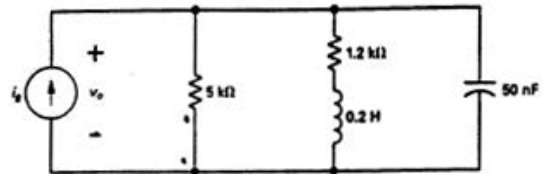


32

Η συχνότητα της ημιτονοειδούς πηγής έντασης ρυθμίζεται έως ότου η τάση v_o βρεθεί σε φάση με ρεύμα i_s . Βρείτε αυτή τη συχνότητα σε rad/s. Αν $i_s = 2,5 \cos \omega t$ mA (ω είναι η συχνότητα που μόλις υπολογίσατε) ποια είναι η έκφραση μόνιμης κατάστασης για το v_o ;

$$\omega = 8000 \text{ rad/s}$$

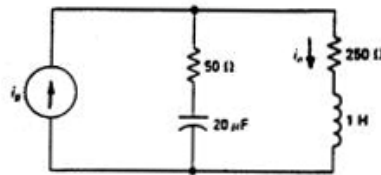
$$v_o = 5 \cos 8000t \text{ V}$$



33

Βρείτε την έκφραση μόνιμης κατάστασης για το i_o αν $i_s = 125 \cos 500t$ mA (χρησιμοποιήστε τον διαιρέτη ρεύματος).

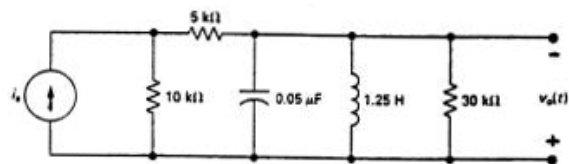
$$i_o = 27,95 \cos(500t - 116,57^\circ) \text{ mA}$$



34

Το κύκλωμα λειτουργεί σε μόνιμη κατάσταση. Βρείτε την $v_o(t)$ όταν $i_s(t) = 15 \cos 8000t$ mA.

$$v_o = 31,62 \cos(8000t - 71,57^\circ) \text{ V}$$

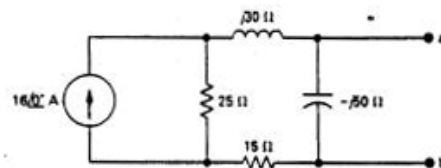


35

Βρείτε το ισοδύναμο Norton από τους ακροδέκτες a και b.

$$I_N = 6,4 - j4,8 \text{ A}$$

$$Z_N = 50 - j25 \Omega$$



36

Βρείτε το ισοδύναμο Thévenin από τους ακροδέκτες a και b.

$$V_T = 14,5 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$Z_T = 14,5 \Omega$$

