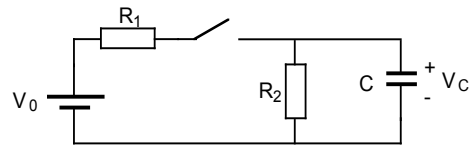


TEORIA DE CIRCUITS

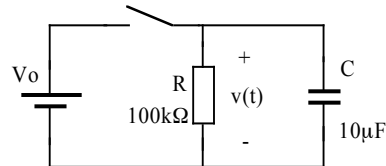
1^{er} Curs d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica.

FULL DE PROBLEMES 4

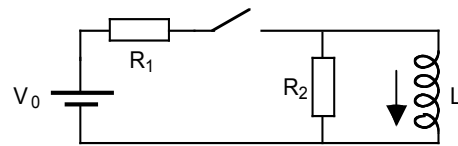
1. Calculau $V_C(t)$ al circuit següent suposant que l'interruptor ha estat obert durant molt de temps i es tanca a $t=0$



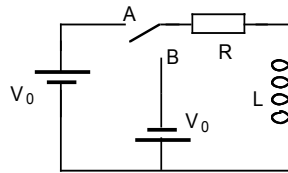
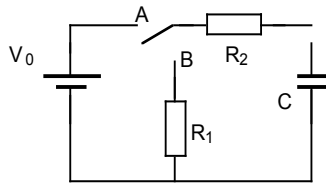
2. Si a $t=0$ obrim l'interruptor, determinar V_0 per tal que $V(t=0.5 \text{ s}) = 3 \text{ V}$.



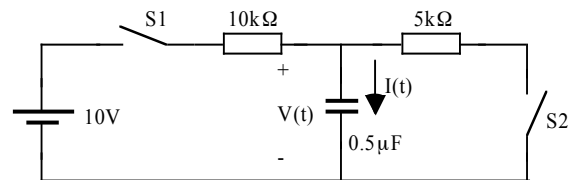
3. Calculau $I_L(t)$ fent les mateixes suposicions que a l'exercici 1.



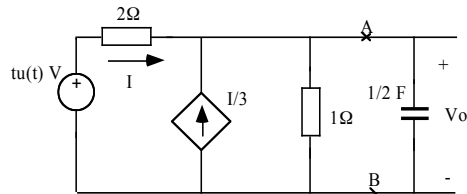
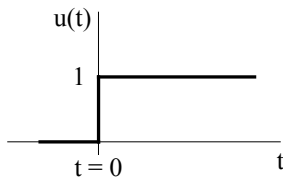
4. Calculau $V_C(t)$ i $I_L(t)$ als circuits següents suposant que l'interruptor ha estat molt de temps a la posició A i a $t=0$ es passa a la posició B.



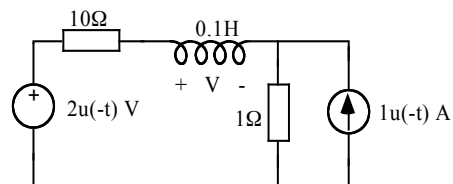
5. En el circuit de la figura, l'interruptor S1 es tanca a $t=0$ mentre que l'interruptor S2 es tanca a $t=5 \text{ ms}$. Trobau $V(t)$ i $I(t)$ per $t \geq 0$ i dibuixau-los. Considerau $V(0)=0$.



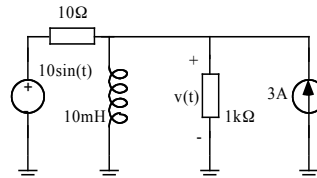
6. Calculau $V_0(t)$ substituint el circuit a l'esquerra del condensador pel seu equivalent Norton. Preneu $V_0(0)=0 \text{ V}$.



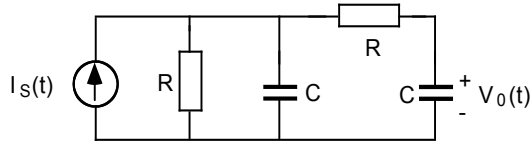
7. En el circuit de la figura, determinau $V(t)$ per $t \geq 0$.



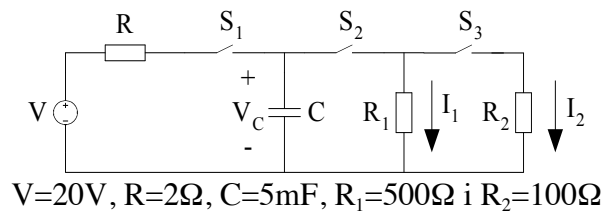
8. Si el corrent per l'inductor és zero a l'instant inicial, calculau $V(t)$ per $t \geq 0$.



9. Trobau una equació diferencial que relacioni $V_0(t)$ amb $I_S(t)$ al circuit, i determinau $V_0(t)$ si $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 1\mu\text{F}$ i $I_S(t) = 3t \text{ V}$.



10. En el següent circuit inicialment S_1 es troba tancat i S_2 i S_3 oberts durant molt de temps. A $t=0$, S_1 s'obri i es tanca S_2 . Després a $t=0.5\text{s}$ es tanca S_3 . Calculau i representau $V_C(t)$, $I_1(t)$ i $I_2(t)$ (per t entre 0 i 10s).

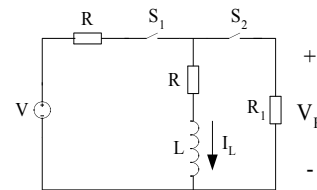


Durant quin temps I_2 es major que 20mA ?

11. En el circuit adjunt S_1 es tanca a $t=0$. Passats 5ms S_1 s'obri i S_2 es tanca. Després de 5ms més S_1 es tanca i S_2 s'obri, i així es va repetint successivament.

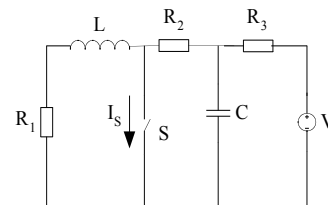
Calculau i representau $I_L(t)$ i $V_R(t)$.

Dades: $V=10\text{V}$, $R=0.5\Omega$, $R_1=20\Omega$ i $L=1\text{mH}$.

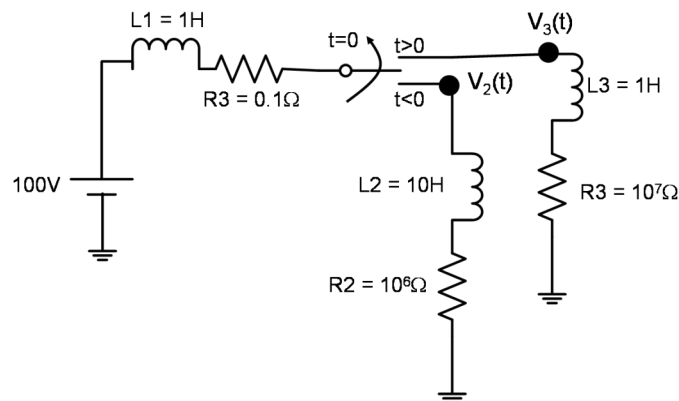


12. En el circuit següent a $t=0$ es tanca l'interruptor. Determinau el corrent $I_S(t)$ per $t=0$.

Dades $V=20\text{V}$, $R_1=10\Omega$, $R_2=R_3=5\Omega$, $L=1\text{mH}$ i $C=4\mu\text{F}$.

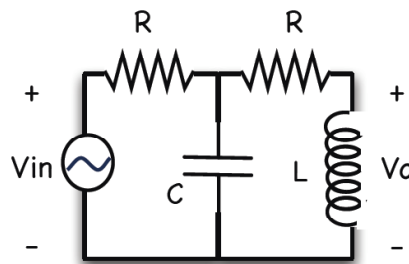


13. Darrerament es fan actes reivindicatius que consisteixen en apagar tots els aparells elèctrics durant cinc minuts. Aquesta actuació pot provocar pics de tensió a la xarxa elèctrica degut a una variació de la càrrega connectada a ella. Com a il·lustració d'aquest fenomen es proposa analitzar el transitori del següent circuit, on per simplificar l'anàlisi s'ha considerat una font DC enlloc d'una font AC. Quan l'interruptor es troba connectat al node V2 es correspon a la situació normal de consum. A $t=0$ l'interruptor es connecta al node V3 que vol emular una disminució de la càrrega (inductiva) degut a la desconexió dels aparells elèctrics per part dels usuaris on s'ha suposat que no és del 100%. Es demana: Troba la resposta transitoria de $V_3(t)$ per $t>0$. Dibuixa en una mateixa gràfica $V_2(t)$ per $t<0$ i $V_3(t)$ per $t>0$. Indica el valor màxim de $V_3(t)$ i interpreta el resultat.



14. Al circuit de la figura calcula la resposta transitoria $V_o(t)$ si $V_i(t)$ es una funció esglaió $V_i(t)=5u(t)$. Suposa que, per $t<0$, totes les corrents i tensions al circuit son zero. Quin serà el valor de tensió màxim a la sortida ($V_o(t)$) durant el proces? Calcula l'energia emmagatzemada al condensador i a la bobina al final del proces.

Dades: $R=1k\Omega$ $L=1mH$ $C=1\mu F$



15. L'esquema elèctric de la figura (a) es pot utilitzar per a modelitzar la resposta dinàmica d'una porta inversora digital. L'interruptor té un senyal de control digital S: quan $S="0"$ (nivell lògic baix), l'interruptor està obert i el senyal de sortida V_o està a nivell alt (" 1 " lògic); quan $S="1"$ (nivell lògic alt), l'interruptor està tancat i el senyal de sortida V_o està a nivell baix (" 0 " lògic).

Suposant $V_{cc}=5\text{ V}$, $R_p = 2.6\text{ k}\Omega$, $R_{on}= 500\text{ }\Omega$ i $C=5\text{ pF}$, es demana:

- Troba els valors estàtics de tensió V_o corresponents als nivells alt i baix ($V_{oh}="1"=?\text{ V}$ i $V_{ol}="0"=?$). (0.5 punts)

- b) Troba el temps de pujada del inversor t_r definit com el temps que triga la tensió de sortida V_o en passar del 10% al 90% del seu valor final (veure figura b). (1 punt)

Ajuda: Troba l'evolució temporal de $V_o(t)$ quan l'interruptor passa de tancat a obert i després troba el valor de t que fa que V_o valgui els valors demanats.

- c) Troba el temps de baixada del inversor t_f definit com el temps que triga la tensió de sortida V_o en passar del 90% al 10% del seu valor final (veure figura b). (1 punt)

Ajuda: Troba l'evolució temporal de $V_o(t)$ quan l'interruptor passa d'obert a tancat i després troba el valor de t que fa que V_o valgui els valors demanats.

