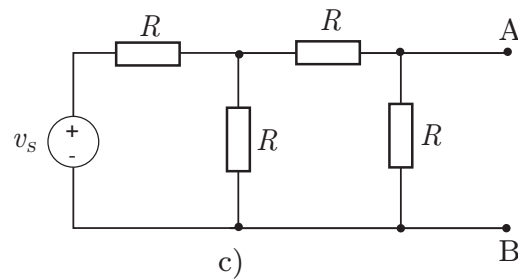
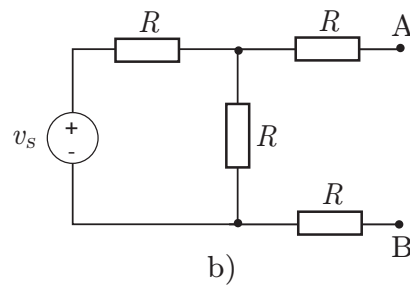
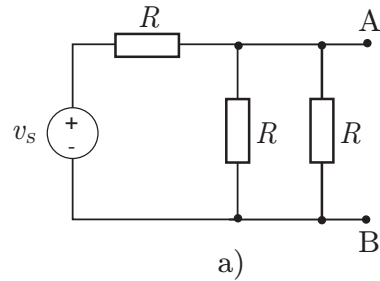


Tentamen ESS010 Elektronik, del 1, 10 januari 2015

Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i kretsteori

OBS! Skriv inte på baksidan. Högst en lösning per blad. Skriv namn på varje blad.

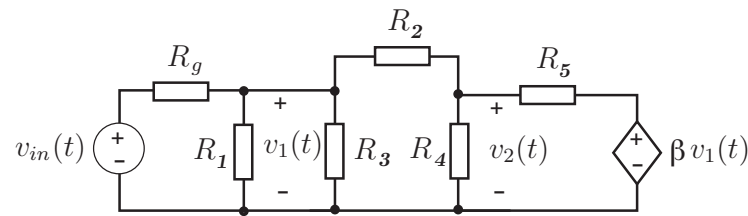
1



Bestäm kretsarnas Theveninekvivalenter.

2

2



Bestäm ett ekvationssystem ur vilket spänningarna $v_1(t)$ och $v_2(t)$ kan lösas. Ekvationssystemet skall skrivas på formen

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1(t) \\ v_2(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$$

Spänningarna $v_1(t)$ och $v_2(t)$ får inte ingå i elementen a_{ij} och b_j . Spänningen $v_{in}(t)$ antas vara känd.

3

Du har tillgång till följande komponenter:

Motstånd $1 \text{ k}\Omega$, $10 \text{ k}\Omega$

Kondensatorer 1 nF , 10 nF

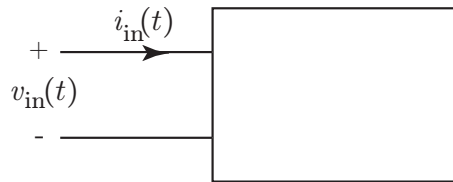
Induktanser $1 \text{ }\mu\text{H}$, $10 \text{ }\mu\text{H}$

a) Konstruera ett högpasfilter med brytvinkelfrekvens $\omega_b = 10^6 \text{ rad/s}$. Ange värden på de komponenter som ingår i filtret.

b) Rita asymptotiska Bodediagram för fas och amplitud av $H(j\omega)$. Diagrammet skall täcka området $10^4 \text{ rad/s} < \omega < 10^8 \text{ rad/s}$.

c) Antag att insignalen är $v(t) = V_0 \sin \omega t$. Vad är utsignalen om vinkelfrekvensen är $\omega = 10 \text{ krad/s}$ (använd asymptotiska Bodediagrammen).

4

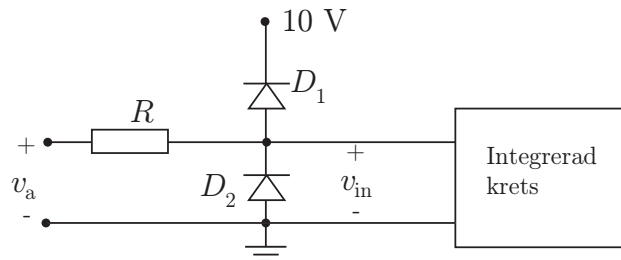


I tvåpolen finns en koppling med ett motstånd med resistansen R , en kondensator med kapacitansen C och en spole med induktansen L . Alla tre komponenterna kan antas vara ideala. Två mätningar genomförs:

- 1) En likspänningskälla med spänningen 10 V kopplas in. Strömmen i_{in} är då noll.
- 2) En funktionsgenerator kopplas in och ställs in så att inspanningen är $v_{in}(t) = 10 \cos(\omega t)$ V. För mycket höga frekvenser är $i_{in}(t) = 2 \cos(\omega t)$ mA.

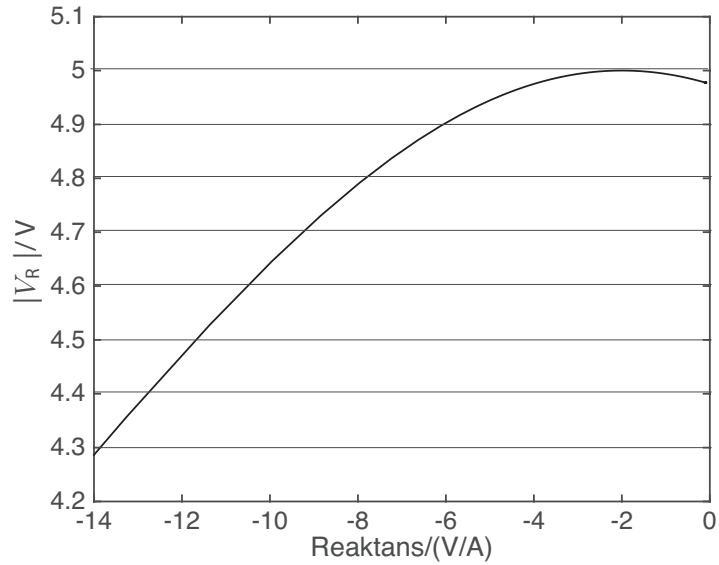
- a) Rita ett kretsschema som visar hur de tre komponenterna är kopplade.
- b) Bestäm R .
- c) Bestäm ett uttryck för den komplexa strömmen I_{in} uttryckt i den komplexa inspanningen V_{in} , vinkelfrekvensen ω , R , L och C . Kontrollera att uttrycket stämmer med mätvärdena då $\omega = 0$ och $\omega \rightarrow \infty$.

5



Figuren visar en krets som brukar användas för att skydda integrerade kretsar mot spänningspulser. Dioderna D_1 och D_2 har framspänningsfallet $V_D = 0.6$ V och tål maximalt en ström $i_D = 100$ mA i framåtriktningen innan de förstörs. Ingångsresistansen till den integrerade kretsen är oändlig.

- a) Vad är maximala och minimala värdena på v_{in} så länge dioderna är hela?
- b) Bestäm det minsta värdet R kan ha för att dioderna inte skall förstöras då $v_a = 100$ V.



Per har en spänningskälla som genererar en växelspanning med frekvensen 100 kHz. Han är intresserad av att få ut maximal aktiv effekt från källan. Med ett oscilloskop finner han att källans tomgångsspänning har toppvärdet 8 V. Per kopplar nu in ett motstånd med resistansen $R = 10 \Omega$ i serie med en justerbar kondensator till utgången på källan. Han mäter upp toppvärdet av spänningen över resistansen, $|V_R|$, och plottar den som funktion av kondensatorns reaktans $-\frac{1}{\omega C}$. Det ger diagrammet i figuren.

Vilken är den maximala aktiva effekten källan kan leverera?