

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

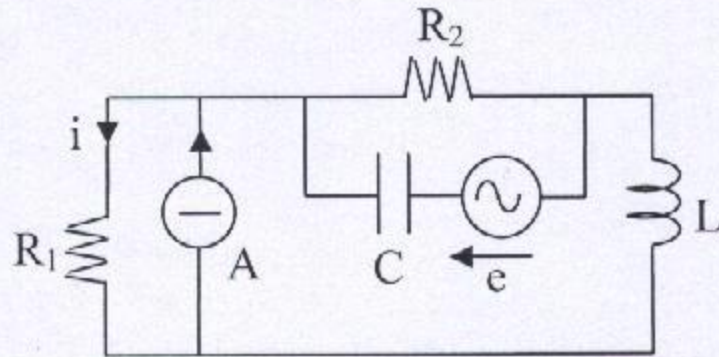
Matricola \_\_\_\_\_ Corso di Laurea \_\_\_\_\_ Utilizzo del computer  Si  No

**CORSO DI TEORIA DEI CIRCUITI - II PROVA IN ITINERE - 26/06/2008**

Barrare la casella della risposta ritenuta esatta, indicando l'unità di misura nelle parentesi quadre.  
Tempo a disposizione: 90 minuti.

**Esercizio 1**

Dato il circuito in figura, si consideri dapprima solo l'effetto del generatore di corrente continua A e si calcoli quindi la resistenza equivalente  $R_A$  ai suoi capi e il contributo  $I_A$  alla corrente  $i$ .



- $R_1 = 12 \Omega$
- $R_2 = 30 \Omega$
- $L = 4 \text{ mH}$
- $C = 1.2 \text{ mF}$
- $A = 2 \text{ A}$
- $e = 5\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/3) \text{ V}$
- $\omega = 200 \text{ rad/s}$

$R_A [\Omega]$				$I_A [A]$			
<del>8.57</del>	12.23	10.65	6.09	<del>1.43</del>	2.98	1.99	3.00

Considerando poi il solo effetto del generatore di tensione  $e(t)$ , lavorando nel dominio dei fasori, si calcoli l'ammettenza equivalente  $\bar{Y}_{eq}$  ai capi del generatore e il corrispondente contributo  $\bar{I}_e$  alla corrente in  $R_1$ .

$\bar{Y}_{eq} [S]$				$\bar{I}_e [A]$			
0.3+j0.34	0.71-j0.12	<del>0.098+j0.043</del>	0.022+j0.011	2.54∠0.84π	0.84∠0.20π	<del>0.38∠0.46π</del>	5∠1.5π

Sovrapponendo gli effetti, si determini la corrente istantanea  $i(t)$  in  $R_1$ .

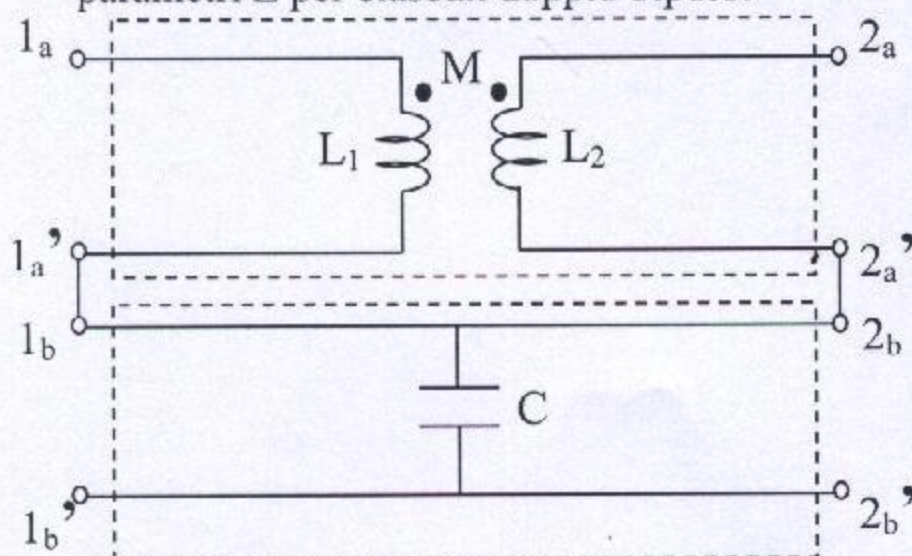
$i(t) [A]$	$ \bar{I}_e  \sqrt{2} \cos(200t + \varphi_{\bar{I}_e})$	$( \bar{I}_e  + I_A) \sqrt{2} \cos(200t + \varphi_{\bar{I}_e})$
	$ \bar{I}_e  \sqrt{2} \cos(200t + \varphi_{\bar{I}_e})$	<del><math> \bar{I}_e  \sqrt{2} \cos(200t + \varphi_{\bar{I}_e}) - I_A</math></del>

Si determinino infine, la potenza istantanea  $p(t)$  e la potenza media  $P_m$  del resistore  $R_1$ .

$p(t) [W]$		$P_m [W]$	
$( \bar{I}_e  + I_A)^2 2 \cos^2(200t + \varphi_{\bar{I}_e}) R_1$	$( \bar{I}_e ^2 2 \cos^2(200t + \varphi_{\bar{I}_e}) + I_A^2 - 2(I_A  \bar{I}_e  \sqrt{2} \cos(200t + \varphi_{\bar{I}_e}))) R_1$	14.00	<del>26.39</del>
$ \bar{I}_e ^2 2 \cos^2(200t + \varphi_{\bar{I}_e}) R_1$	<del><math>( \bar{I}_e ^2 2 \cos^2(200t + \varphi_{\bar{I}_e}) + I_A^2 + 2(I_A  \bar{I}_e  \sqrt{2} \cos(200t + \varphi_{\bar{I}_e}))) R_1</math></del>	10.46	51.01

**Esercizio 2**

Dato il circuito in figura, supponendo i due doppi bipoli A e B non connessi tra loro, si calcoli la matrice dei parametri Z per ciascun doppio bipolo.



- $L_1 = 12 \text{ mH}$
- $L_2 = 6 \text{ mH}$
- $M = 1 \text{ mH}$
- $C = 0.8 \text{ mF}$
- $\omega = 500 \text{ rad/s}$



Caso 1:  $M = 0$

$$Z_A [\Omega] = \begin{pmatrix} j6 & j2.5 & j0.2 & 0 \\ 0 & j0.5 & j3 & j2.5 \\ j2.5 & 0 & j1 & 0 \\ j0.1 & j0.5 & j2.5 & j3 \end{pmatrix} \quad Z_B [\Omega] = \begin{pmatrix} -j2.5 & -j2 & 0 & j5 \\ j5 & j2 & j2.5 & -j2.5 \\ j3 & 0 & -j2.5 & j3 \\ -j2.5 & j2.5 & j2.5 & j5 \end{pmatrix}$$

Caso 2:  $M = 1 \text{ mH}$

$$Z_A [\Omega] = \begin{pmatrix} j6 & j5 & j3 & j0.5 \\ -j5 & j0.5 & j2 & 0 \\ j6 & j0.3 & j6 & j3 \\ j0.5 & 0 & j0.5 & -j2.5 \end{pmatrix} \quad Z_B [\Omega] = \begin{pmatrix} -j2.5 & -j2 & j2 & j2.5 \\ j2.5 & j2 & -j2.5 & -j2 \\ -j2.5 & -j2 & j2 & j2.5 \\ j2.5 & j2 & -j2.5 & -j2 \end{pmatrix}$$

Riconoscendo quindi che i due doppi bipoli sono collegati in serie ad entrambe le porte, si calcoli la matrice dei parametri Z del doppio bipolo facente capo alle coppie di morsetti  $1_a-1'_b$ ,  $2_a-2'_b$ .

Caso 1:  $M = 0$

$$Z [\Omega] = \begin{pmatrix} j3.5 & -j2.5 \\ -j2.5 & j0.5 \end{pmatrix}$$

Caso 2:  $M = 1 \text{ mH}$

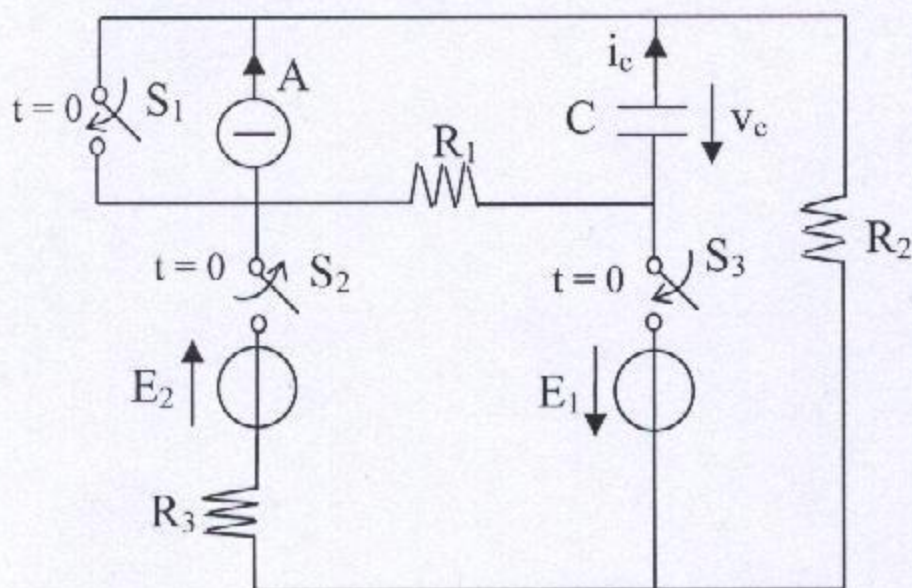
$$Z [\Omega] = \begin{pmatrix} j3.5 & -j2 \\ -j2 & j0.5 \end{pmatrix}$$

Considerando, infine, il bipolo risultante con i morsetti  $2_a-2'_b$  cortocircuitati e assumendo  $M=0$ , si calcoli la risposta in frequenza dell'impedenza vista ai morsetti  $1_a-1'_b$ , come in tabella:

$\omega_{01} [\text{rad/s}]$	<del>559.02</del>	249.95	1001.45	432.60
$\omega_{02} [\text{rad/s}]$	244.00	1891.88	590.87	<del>456.44</del>

	$ \bar{Z}_{eq}  [\Omega]$			
$\omega = 0$	<del>0</del>	$+\infty$	1000	0.8
$\omega = \omega_{01}$	20	100	<del>0</del>	$+\infty$
$\omega = \omega_{02}$	100	0	20	<del><math>+\infty</math></del>
$\omega \rightarrow \infty$	0	55	<del><math>+\infty</math></del>	10

### Esercizio 3



$R_1 = 150 \Omega$

$A = 0.1 \text{ A}$

$R_2 = 250 \Omega$

$E_1 = 12 \text{ V}$

$R_3 = 40 \Omega$

$E_2 = 110 \text{ V}$

$C = 7 \text{ mF}$

All'istante  $t = 0$  gli interruttori commutano come in figura ( $S_1$  ed  $S_3$  chiudono,  $S_2$  apre).

Si calcoli la tensione  $v_c$  ai capi del condensatore agli istanti  $t = 0^-$  e  $t = 0^+$ , la corrente  $i_c$  agli istanti  $t = 0^-$  e  $t = 0^+$ , la costante di tempo  $\tau$  del circuito e la derivata della tensione  $v_c$  all'istante  $t = 0^+$ . Si calcoli, infine, la tensione  $v_c$  per  $t = \tau$  e per  $t \rightarrow \infty$ .

$v_c(0^-) [\text{V}]$	<del>81</del>	-81	55	-61
$v_c(0^+) [\text{V}]$	-55	-81	<del>81</del>	61
$i_c(0^-) [\text{A}]$	0.1	<del>0</del>	2.6	-0.1
$i_c(0^+) [\text{A}]$	0.86	<del>-0.912</del>	-0.458	0.245
$\tau [\text{s}]$	<del>0.656</del>	0.756	0.856	0.956
$Dv_c(0^+) [\text{V/s}]$	256.1	<del>-130.5</del>	100.25	-100.25
$v_c(\tau) [\text{V}]$	13.4	20.85	30.58	<del>26.95</del>
$v_c(\infty) [\text{V}]$	-3.2	-2.4	<del>-4.5</del>	-6.4

Nota: si ricorda che per sostenere l'esame è obbligatorio iscriversi a uno degli appelli previsti durante l'anno accademico 2007/2008 (luglio, settembre, febbraio).