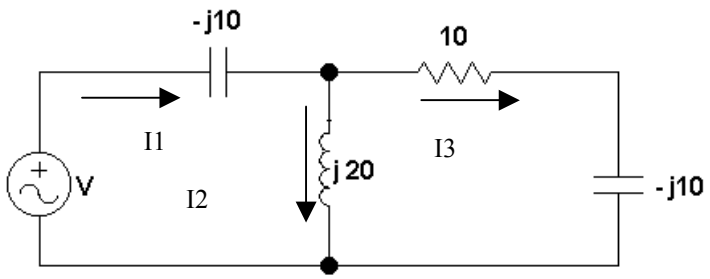
Exercícios Propostos - Parte6

Capitulo 8 - Circuitos Mistos

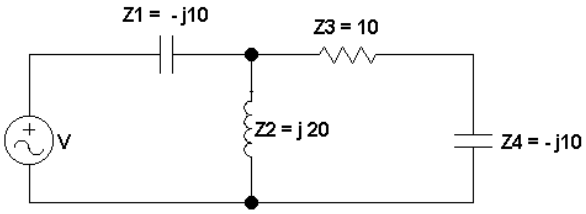
8.1 - Dado o circuito, calcular:

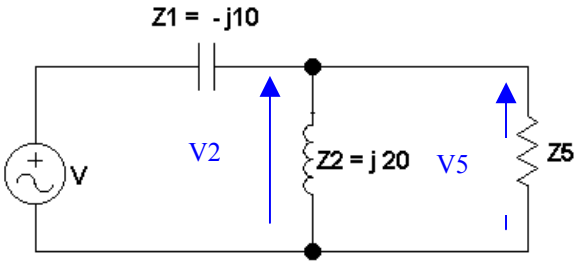


Obs: Valores em Ω

v = 50 ⌊ 0º (V_{rms} **)**

a) Impedância complexa



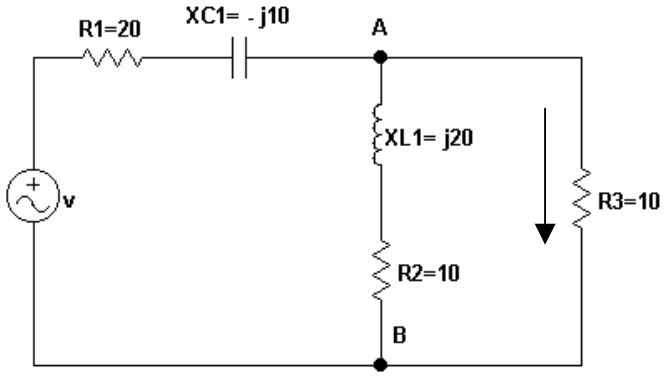


Obs: Usaremos como símbolo genérico de impedância o mesmo símbolo do resistor.

Z5 = Z3 + Z4 = 10 + j10 (Ω) = 14,1⌊ 45º (Ω) Z2 = 20⌊ 90º (Ω)

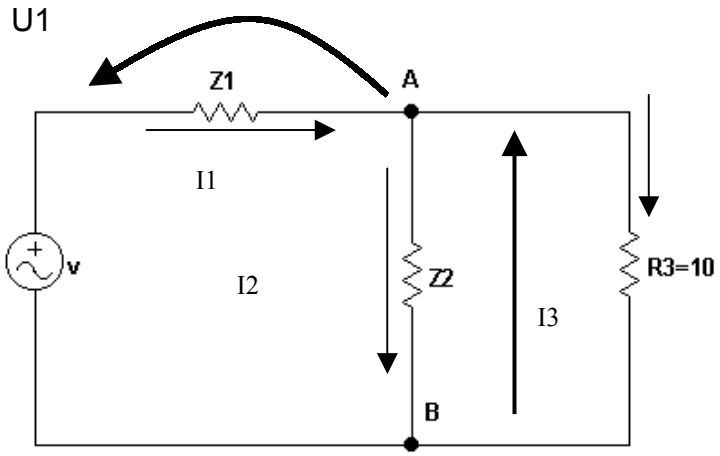
b) Corrente de entrada (I_1)

8.2 . Ver enunciado no livro. Obs: todos os valores em Ω



$I_3 = 10 \angle 0^\circ$ (A)

$U_{AB} = 10 \angle 0^\circ \cdot 10 \angle 0^\circ = 100 \angle 0^\circ$



$Z1 = 20 - j10 = 22{,}36 \angle -26{,}56^\circ\ (\Omega)$ $Z2 = 10 + j20 = 22{,}36 \angle 63{,}4^\circ\ (\Omega)$

$I2 = U_{AB} / Z2 = (100 \angle 0^\circ) / (22{,}36 \angle 63{,}4^\circ) = 4{,}47 \angle -63{,}4^\circ (A) =$

= 4,479(cos(-63,4º) + jsen(-63,4º)) = 2 - j4 (A)

I2 = 2- j4 (A)

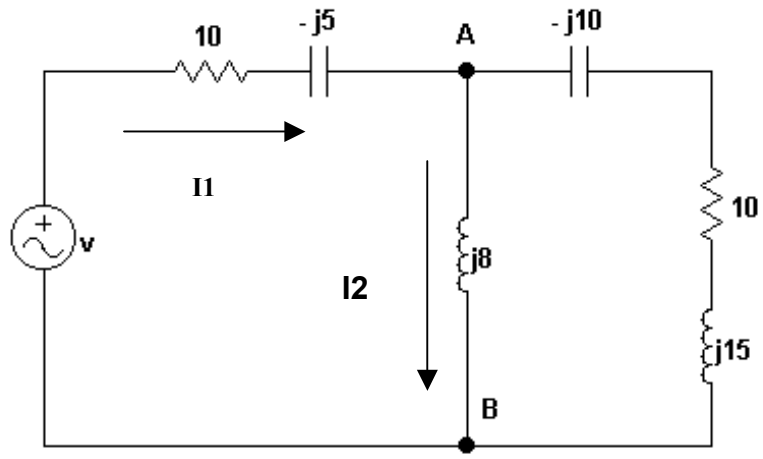
I1 = I2 + I3 = (2- j4) + 10 = 12 - j4 = 12,65⌊ -18,4º (A)

U1 = Z1.I1 = (22,36⌊ -26,56º).(12,65 ⌊ -18,4º) = 282,8⌊ -45º = 282,8(cos(-45º) + + jsen9-45º)) = 200 - j200 (V)

Finalmente: V = U1 + U_{AB} =(200 - j200) +100 = 300 - j200 = 360⌊ -33,6º (A)

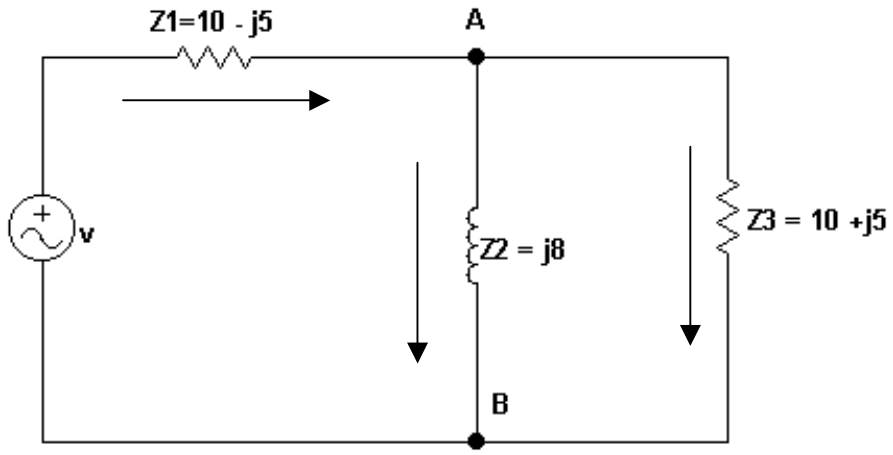
V = 300 - j200 = 360⌊ - 33,6º(V)

8.3 - Ver enunciado no livro. Dado: I2= 5⌊ - 50º = 3,21 - j3,83(Ω)



Obs: Valores em Ω

Simplifiquemos o circuito.



$U_{AB} = Z2.I2 = 8\angle 90^o \ .5\angle -50^o = 40\angle 40^o = 30,6 + j25,7\ (V)$

$I3 = U_{AB}/Z3 = (40\angle 40^o)/(11,2\angle 26,56^o) = 3,57\angle 13,44^o\ (A) = 3,47 + j0,83\ (A)$

$I1 = I2 + I3 = (3,21 - j3,83) + (3,47 + j0,83) = 6,68 - j3\ (A) = 7,31\angle -24,2^o$

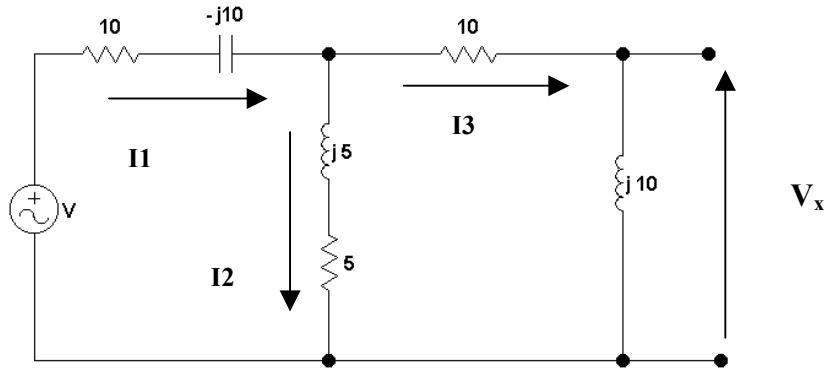
$I1 = 6,68 - j3\ (A) = 7,31\angle -24,2^o\ (A)$

$U1 = Z1.I1 = (11,2\angle -26,56^o) \ . \ (7,31\angle -24,2^o) = 81,87\angle -50,76^o = 51,8 - j63,5\ (V)$

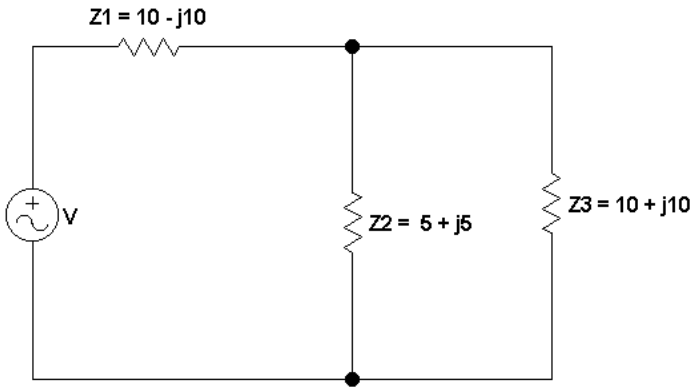
$V = U1 + U_{AB} = (51,8 - j63,5) + (30,6 + j25,7) = 82,4 - j37,8 = 90,6\angle -24,6^o\ (V)$

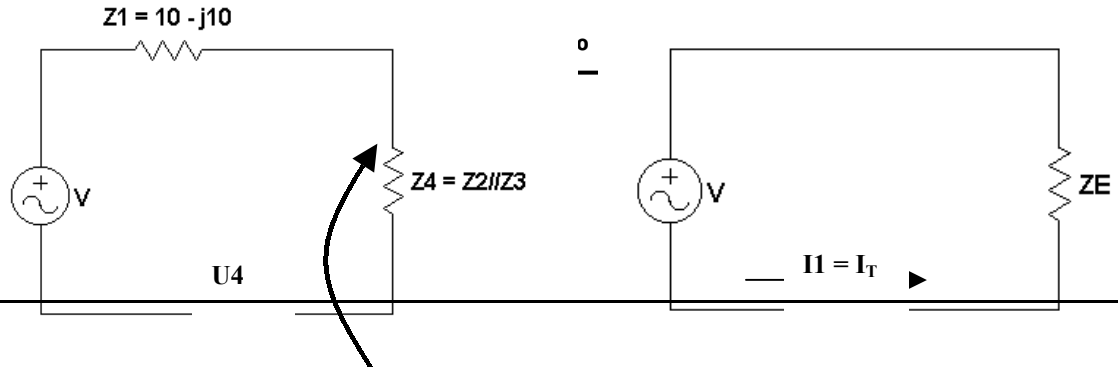
$V = 82,4 - j37,8 = 90,6\angle -24,6^o\ (V)$

8.4 - Ver enunciado no livro



Obs: Valores em Ω





$Z4 = 4{,}7 \angle 45^\circ\ (\Omega) = 3{,}32 + j\ 3{,}32\ (\Omega)$

$Z_E = Z1 + Z4 = 13{,}32 - j\ 6{,}7 = 14{,}9 \angle -26{,}7^\circ\ (\Omega)$

$I1 = IT = V/Z_E = (141 \angle 90^\circ) / (14{,}9 \angle -26{,}7^\circ) = 9{,}46 \angle 116{,}7^\circ\ (A)$

$U4 = Z4 \cdot I1 = 4{,}7 \angle 45^\circ \cdot 9{,}46 \angle 116{,}7^\circ = 44{,}46 \angle 161{,}7^\circ\ (V)$

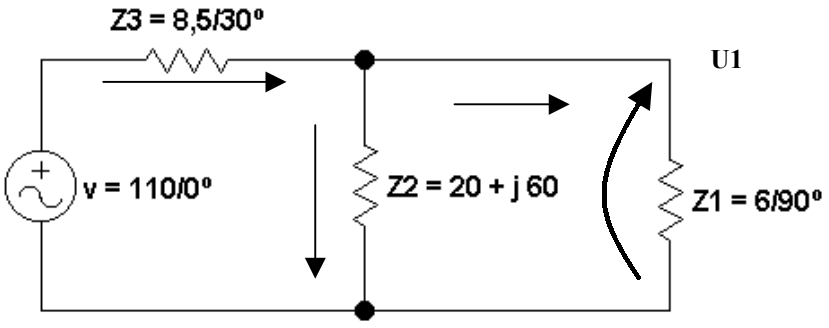
Como U4=U2 =U3 podemos determinar

$I3 = U4/Z3 = (44{,}46 \angle 161{,}7^\circ)/14{,}1 \angle 45^\circ = 3{,}15 \angle 116{,}7^\circ\ (A)$

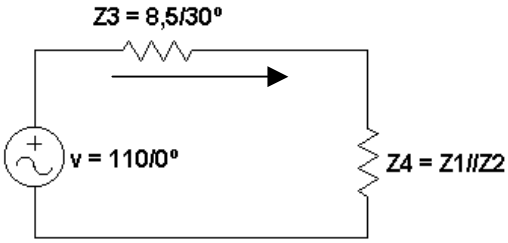
Logo $V_x = 10 \angle 90^\circ \cdot 3{,}15 \angle 116{,}7^\circ = 31{,}5 \angle 206{,}7^\circ\ (V)$

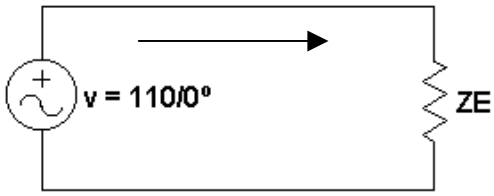
$V_x(t) = 31{,}5.sen(w.t + 206{,}7^\circ)\ (V)$

8.5 - Ver enunciado no livro



$Z3 = 7{,}36 + j\ 4{,}25\ (\Omega)$ $Z2 = 63{,}24 \angle 71{,}56^\circ\ (\Omega)$ $Z1 = j6(\Omega)$





$Z4 = (Z1.Z2)/(Z1+Z2) = (6 \angle 90º \; . \; 63,24 \angle 71,56º) / (j6 + 20 + j60) =$

$= (379,44 \angle 161,56º) / (20 + j66) = (379,44 \angle 161,56º) / (69 \angle 73,14º) = 5,5 \angle 88,42º$

$= 0,15 + j5,49 \; (\Omega)$

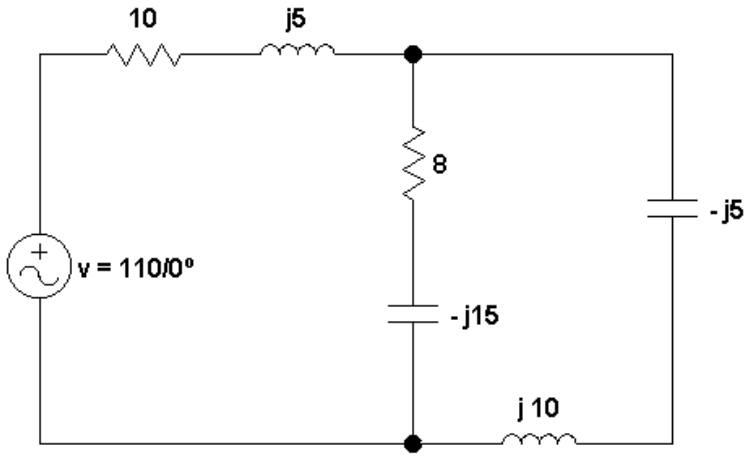
$Z_E = Z3 + Z4 = (7,36 + j \; 4,25) + (0,15 + j5,49) = 7,51 + j9,74 \; (\Omega) = 12,3 \angle 52,3º (\Omega)$

$I3 = (110 \angle 0º) / (12,3 \angle 52,3) = 8,94 \angle - 52,3º \; (A)$

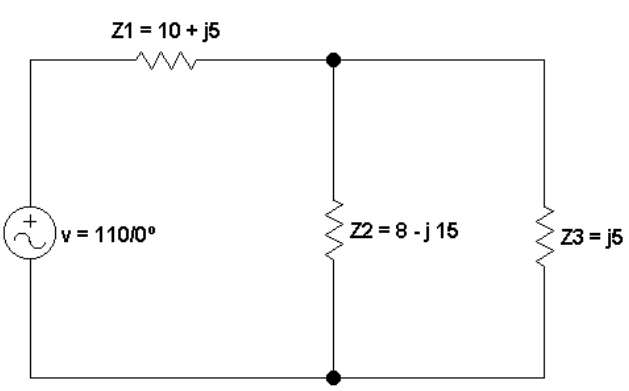
$U1 = U4 = Z4.I3 = 5,5 \angle 88,42º \; . \; 8,94 \angle - 52,3º = 49,17 \angle 36º \; (V)$

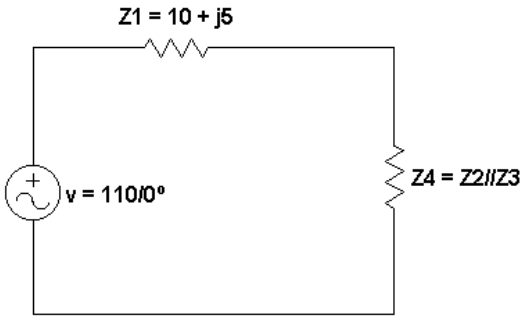
$U1 = 49,17 \angle 36º \; (V)$

8.6 - Ver enunciado no livro.Obs: Valores em Ω



simplifiquemos o circuito.





$Z1 = 11,2 \lfloor 26,56º\ (\Omega)$ $Z2 = 17 \lfloor -62º\ (\Omega)$ $Z3 = 5 \lfloor 90º\ (\Omega)$

$Z4 = (17 \lfloor -62º). (5 \lfloor 90º) / (8- j15 + j5) = (85 \lfloor 28º) / (8 -j10) =$

$= (85 \lfloor 28º) / 12,8 \lfloor -51,3º) = 6,64 \lfloor 79,3º\ (\Omega) = 1,23 + j6,52\ (\Omega)$

$Z_E = Z1 + Z4 = (10 + j5) + (1,23 + j6,52) = 11,23 + j11,52 = 16 \lfloor 45,7º\ (\Omega)$

Corrente total :

$I_T = 110\angle 0^o \ / \ 16\angle 45{,}7^o = 6{,}875\angle -45{,}7^o$ (A)

Como $\phi = 45{,}7^o$

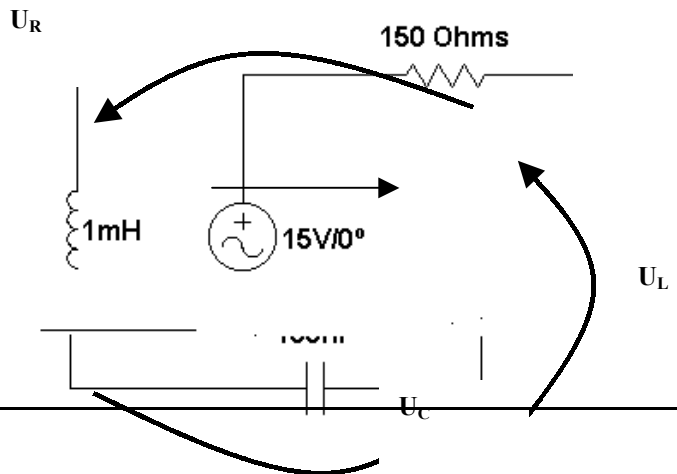
$\cos 45{,}7^o = 0{,}695 = FP$

$P_{AP} = U.I = 110.\ 6{,}875 = 756VA$

$P_R = U.I.\text{sen}\phi = 765.0{,}715 = 547VAR$

$P = U.I.\cos\phi = 756.0{,}695 = 525W$

8.7 - Dado o circuito



a) Qual a freqüência de ressonância ?

$$w = \frac{1}{\sqrt{L.C}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-3}.10^{-7}}} = 10^5 \, rd/s$$ **ou como f = w/2.π = 10^5/6,28 = 15.923Hz**

f_o = 15.923Hz

b) Diagrama fasorial para f = 10KHz.

Nessa freqüência : $X_L = 2.\pi.10^4.10^{-3} = 62,8\ \Omega$

$X_C = 1/(2.\pi.10^4.10^{-7}) = 159,2\ \Omega$

Portanto a impedância do circuito será:

Z = 150 + j62,8 - j159,2 = 150 - j96,5 (Ω) = 178,3 $\angle$ -32,7º (Ω)

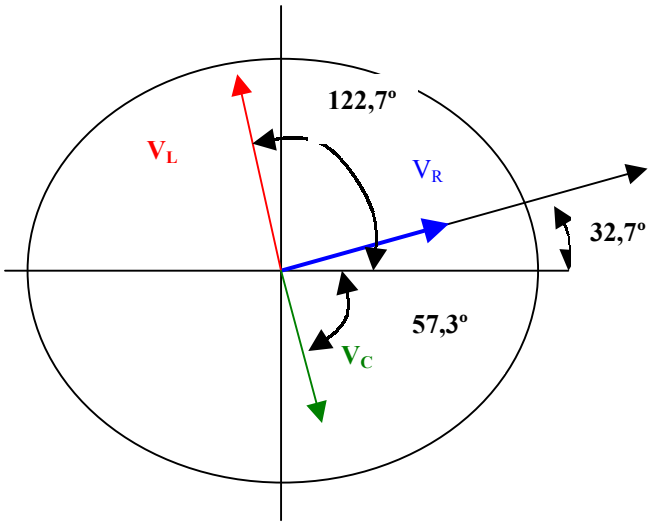
Logo a corrente valerá: I = (15 $\angle$ 0º) / (178 $\angle$ -32,7º) = 84 $\angle$ 32,7º (mA)

A tensão em cada componente será igual a:

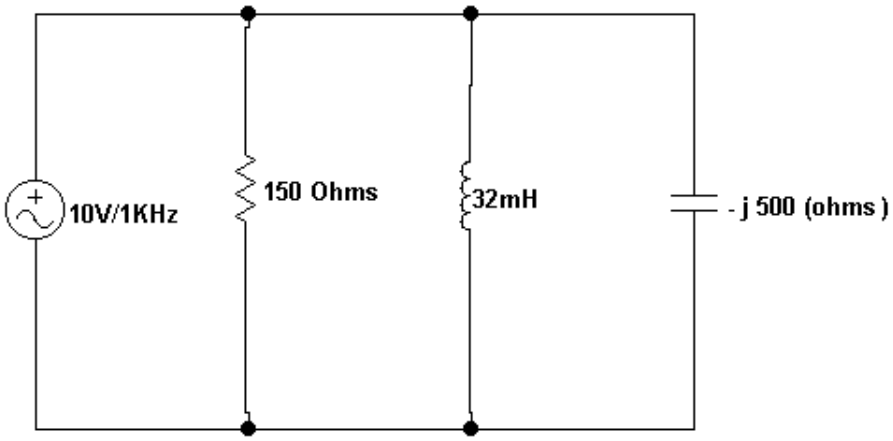
V_R = 150 $\angle$ 0º . 84 $\angle$ 32,7º (V)

V_L = 62,8 $\angle$ 90º . 84 $\angle$ 32,7º = 5,3 $\angle$ 122,7º (V)

V_C = 159,2 $\angle$ - 90º 84 $\angle$ 32,7º =13,4 $\angle$ -57,3º (V)



8.8 - Qual o comportamento do circuito (resistivo, capacitivo, indutivo) em 1KHz ?



$X_L = 2.\pi.10^3.32.10^{-3} = 201\ \Omega \quad X_C = -j500\ \Omega$

Como $X_C > X_L \Rightarrow$ então o circuito é indutivo (não esqueça que o circuito é paralelo , no série é o contrário !!).