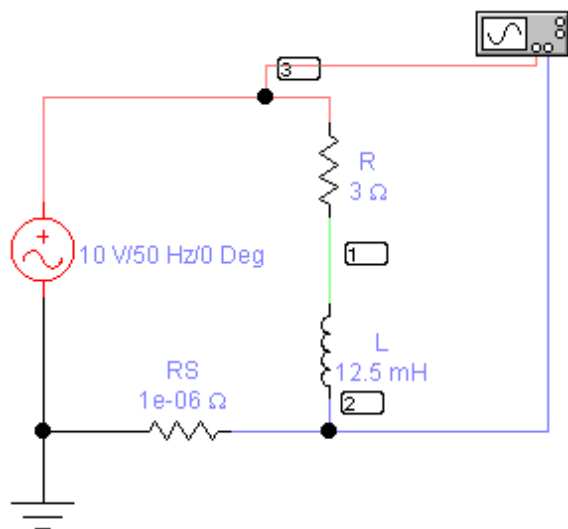


Circuit RL serie

A un circuit de corrent altern amb una fase de 50 Hz, una tensió de 10 V, connectats en sèrie, una resistència de 3 Ω una bobina de 12,5 mH, s'ha de calcular : la reactància inductiva de la bobina, la impedància total del circuit l'angle de desfasament entre la bobina y la resistència, la tensió a la bobina i a la resistència, les potències aparent, activa i reactiva, a més, s'ha de calcular el factor de potència. Simulació al Electronic Workbench del circuit i la gràfica.



Reactància inductiva: $X_L = 2 \pi f L$; $X_L = 2 \pi 50 12,5 \cdot 10^{-3} = 3.9$

Impedància del circuit: $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
; $Z = \sqrt{3^2 + 3,9^2}$
= 4.9

Angle de desfasament: $\text{artg} = \frac{X_L}{R}$
; $\text{artg} = \frac{3.9}{3}$
= 52,43°

Intensitat total: $I_t = \frac{V_0}{Z}$
; $I_t = \frac{10_0}{4.9_{52,43}}$
= 2,04 -53.43° A

$V_R = I R$; $V_R = 2,04 -53.43^\circ \cdot 3 \angle 0^\circ = 6,12 -52,43^\circ \text{ V}$

(l'angle de la bobina és 90 graus positius)

$V_{XL} = I X_L$; $V_{XL} = 2,04 -53.43^\circ \cdot 3.9 \angle 90^\circ = 7.95 +37,57^\circ \text{ V}$

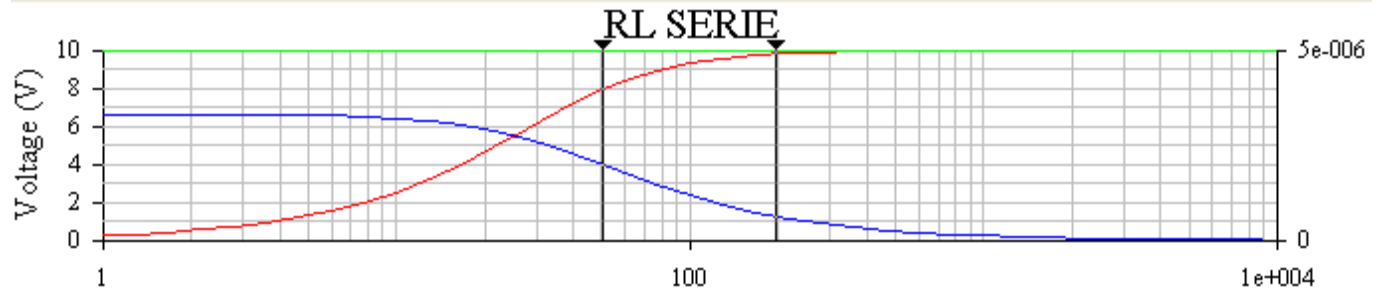
Potència aparent: $S = V I$; $S = 10 * 2,04 = 20,4$ (V.A)

Potència activa: $P = V I \cos \phi$; $P = 20,4 * \cos 52,43 = 12,43$ (W)

Potència reactiva $Q = V I \sin \phi$; $Q = 20,4 * \sin 52,43 = 16,16$ (V.A.R)

Factor de potència: $\cos \phi$: $F_p = \cos 52,43 = 0,60$

Gràfiques:



x1	50.6448	50.6448	50.6448
y1	7.9441	2.0159 u	10.0000
x2	197.2059	197.2059	197.2059
y2	9.8094	642.7052 n	10.0000
dx	146.5611	146.5611	146.5611
dy	1.8654	-1.3732 u	0.0000
1/dx	6.8231 m	6.8231 m	6.8231 m
1/dy	536.0889 m	-728.2032 K	
min x	1.0000	1.0000	1.0000
max x	10.0000 G	10.0000 G	10.0000 G
min y	261.7096 m	1.2732e-014	10.0000
max y	10.0000	3.3322 u	10.0000

* En aquesta simulació s'ha hagut de connectar una resistència, en sèrie, d'un micro Ohm per poder calcular la intensitat

La tensió total del circuit ve representada amb el color verd. La intensitat, és el color blau i la tensió de la bobina és el color vermell.

Es pot apreciar a mesura que va augmentant la freqüència del circuit que la tensió total es mantén constant, la intensitat va disminuint i la tensió de la bobina va incrementant el seu valor. També es pot apreciar, aproximadament, que coincideixen els valors que s'han calculat amb la simulació feta per l'Electronic Workbench.

Es pot apreciar com la tensió total no té desfasament, l'angle de la tensió de la bobina va avançant i l'angle de la intensitat va enderrent.

Circuit RC serie

A un circuit de corrent altern amb una fase de 1KHz, una tensió de 100 V, connectats en sèrie, una resistència de 30 Ω un condensador de $16 \cdot 10^{-6}$ F, s'ha de calcular : la reactància capacitiva del condensador, la impedància total del circuit l'angle de desfasament entre el condensador i la resistència, la tensió al condensador i a la resistència, les potències aparent, activa i reactiva, a més, s'ha de calcular el factor de

potència. Simulació al Electronic Workbench del circuit i la gràfica.

$$\text{Capacitancia: } XC = \frac{1}{C 2\pi f}; XC = \frac{1}{16 \cdot 10^{-6} 2\pi 110^3} = 9,94\Omega$$

$$\text{Impedancia: } Z = \sqrt{R^2 + XC^2}; Z = \sqrt{30^2 + 9,94^2} = 30,60\Omega$$

$$\text{Desfasament: } \alpha_{\text{artg}} = \frac{-XC}{R} = \alpha_{\text{artg}} = \frac{-9,94}{30} = -18,33$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{Z}; I_T = \frac{100_0}{30,60_{-18,33}} = 3,26_{+18,33} \text{ Amp}$$

$$V_R = I R; V_R = 3,26_{+18,33} 30_0 = 97,8_{+18,33} \text{ V}$$

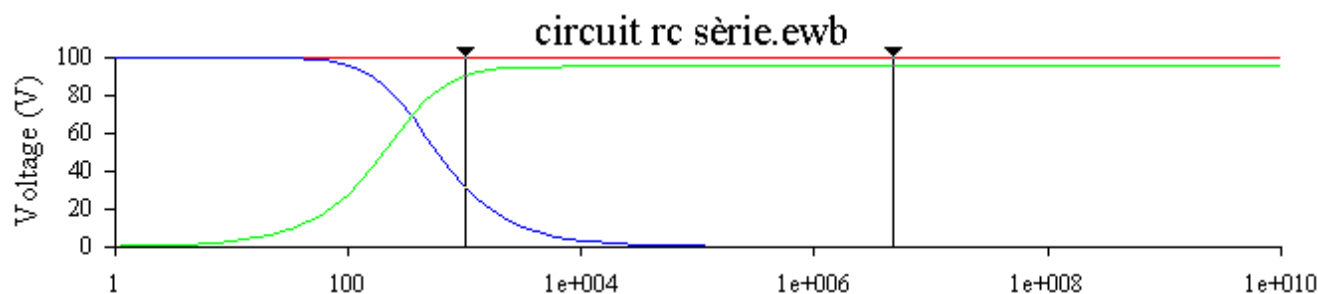
$$V_{XC} = I XC; V_{XC} = 3,26_{+18,33} 9,94_{-90} = 32,40_{-71,67} \text{ V}$$

$$\text{Potència _aparent: } S = V I; S = 100 3,26 = 326(\text{V.A})$$

$$\text{Potència _activa; } P = V I \cos \alpha; P = 326 \cos 18,33 = 309(\text{W})$$

$$\text{Potència _reactiva: } Q = V I \sin \alpha; Q = 326 \sin 18,33 = 102,52(\text{V.A.R})$$

$$\text{Factor _de _potència: } FP = \cos \alpha; FP = \cos 18,33 = 0,94$$



x1	1.0000 K	1.0000 K	1.0000 K
y1	100.0000	31.4723	3.1639 u
x2	4.6416 M	4.6416 M	4.6416 M
y2	100.0000	7.1435 m	3.3333 u
dx	4.6406 M	4.6406 M	4.6406 M
dy	0.0000	-31.4652	169.3886 n
1/dx	215.4899 n	215.4899 n	215.4899 n
1/dy		-31.7811 m	5.9036 M
min x	1.0000	1.0000	1.0000
max x	10.0000 G	10.0000 G	10.0000 G
min y	100.0000	4.7016 u	10.0531 n
max y	100.0000	99.9995	3.3333 u

*En aquest cas també s'ha de connectar una resistència en sèrie d'un micro-Ohm per calcular la intensitat total en el moment de fer la simulació amb el Eletrònic Workbench.

La tensió total es representa amb el color vermell, la tensió que passa per el condensador es representa amb el color blau i la intensitat amb el color verd.

A mesura que augmenta la freqüència es pot apreciar que el valor de la tensió total es manté constant, la tensió que passa pel condensador disminueix, per tant, el valor de la intensitat s'incrementa. Els resultats calculats coincideixen, aproximadament, amb els valors que dona la simulació.

Observen con l'angle de la tensió total és zero, l'angle de la tensió que passa pel condensador va endarrerit i l'angle de la intensitat va avançat respecte a la fase. Els valors calculats a ma i els resultats de la simulació coincideixen.

Circuit RL paral·lel

Un circuit de corrent altern amb una tensió de 100 V i una fase de 50Hz té connectat en paral·lel una resistència de 200 i una bobina d'1 H. S'ha de calcular la susceptància inductiva, la conductància i l'admitància. També s'ha de calcular l'angle de defasament entre la R i la L, la intensitat total, la intensitat que passa per la R i la que passa per l' L, a més de la potència aparent, la activa i la reactiva i la simulació al electronic workbench del circuit amb la gràfica.

Per poder calcular la susceptància primer s'ha de calcular la reactància:

$$React\ nc\ ia\ _{inductiva}: XL = 2\pi f l; XL = 2\pi 50 1 = 314,15\Omega$$

S=Siemens

$$Suscept\ nc\ ia: BL = \frac{1}{XL}; BL = \frac{1}{314,15} = 3,15mS$$

$$Conduct\ nc\ ia: G = \frac{1}{R}; G = \frac{1}{200} = 5mS$$

$$Admit\ nc\ ia: Y = \sqrt{G^2 + BL^2}; Y = \sqrt{5 \cdot 10^{-3} + 3,18 \cdot 10^{-3}} = 5,92mS$$

$$Angle_de_desfasament: \alpha_{artg} = \frac{-BL}{G}; \alpha_{artg} = \frac{-3,18 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3}} = -32,45$$

$$I_T = V Y; I_T = 100_0 \cdot 5,92 \cdot 10^{-3} = 592 \cdot 10^{-3} = 592 \cdot 10^{-3} \text{ Amp}$$

$$I_R = V G; I_R = 100_0 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 500 \cdot 10^{-3} \text{ Amp}$$

$$I_{BL} = V BL; I_{BL} = 100_0 \cdot 3,18 \cdot 10^{-3} = 318 \cdot 10^{-3} \text{ Amp}$$

$$Pot\ nc\ ia_aparent: S = V I; S = 100 \cdot 592 \cdot 10^{-3} = 59,2(V.A)$$

$$Pot\ nc\ ia_activa: P = V I \cos \alpha; P = 59,2 \cos -32,45 = 49,95(W)$$

$$Pot\ nc\ ia_reactiva: Q = V I \sin \alpha; Q = 59,2 \sin -32,45 = -31,76(V.A.R)$$

* S'han hagut de connectar a cada receptor una resistència en sèrie d'un micro Ohm per poder calcular la intensitat.

Amb el color vermell es representa la tensió total, amb el color blau la intensitat que passa per la resistència, amb el color verd la intensitat que passa per la bobina i amb el color lil.la la intensitat total.

Es pot apreciar com a mesura que s'incrementa la freqüència els valors de la tensió total i la intensitat que passa per la resistència es mantenen constants, mentre que el valor de la intensitat que passa per la bobina i el de la intensitat total disminueixen.

A causa de la resistència que hem conectat entre la tensió i la presa de terra s'ha de fer la resta de 180° a tots els valors

Veiem com la tensió total i la intensitat que passa per la resistència no tenen desfasament, la intensitat que passa per la bobina va enderreraida nouranta graus i la intensitat total va enderredira 32,45°.

Circuit RC paral·lel

Un circuit de corrent altern amb una tensió de 10 V i una freqüència d'1 Khz té connectat en paral·lel una resistència d'1 K un condensador de 160nF. S'ha de calcular la susceptància reactiva, l'admitància i l'angle de desfasament. A més s'ha de calcular el valor de la intensitat total, la intensitat que passa per la resistència i la intensitat que passa pel condensador amb els seus angles corresponents. Per ultim s'ha de calcular les potències, fer la simulació al Electronic Workbench del circuit i la gràfica .

$$reactancia_capacitiva = XC = \frac{1}{c \ 2 \pi \ f}; XC = \frac{1}{160 \ 10^{-9} \ 2 \pi \ 110^3} = 994,71 \Omega$$

$$Susceptancia_capacitiva : BC = \frac{1}{XC}; BC = \frac{1}{994,71} = 1mS$$

$$conductancia : G = \frac{1}{R}; G = \frac{1}{110^3} = 1mS$$

$$Admitncia : Y = \sqrt{G^2 + BC^2}; Y = \sqrt{110^{-3} + 110^{-3}} = 1,41mS$$

$$Angle_de_desfasament : \alpha_artg = \frac{BC}{G}; \alpha_artg = \frac{110^{-3}}{110^{-3}} = 45$$

$$I_T = V Y; I_T = 10 \ 1,41 \ 10^{-3} = 1,41 \ 10^{-3} \ Amp$$

$$I_R = V G; I_R = 10 \ 110^{-3} = 10 \ 10^{-3} \ Amp$$

$$I_{BC} = V BC; I_{BC} = 10 \ 110^{-3} = 10 \ 10^{-3} \ Amp$$

$$Potncia_aparent : S = V I = S = 14,1 \ 10^{-3} \ 10 = 141 \ 10^{-3} (V.A)$$

$$Potncia_activa : P = V I \cos \alpha = 141 \ 10^{-3} \cos 45 = 99,70 \ 10^{-3} W$$

$$Potncia_reactiva : Q = V I \sin \alpha = 141 \ 10^{-3} \sin 45 = 99,70 \ 10^{-3} (V.A.R)$$

S'ha hagut de connectar a cada receptor una resistència en sèrie d'un micro Ohm per poder calcular la intensitat total

El color vermell representa la intensitat total, el blau la tensió total, el verd la intensitat que passa pel condensador i el color lil·la la intensitat que passa per la resistència.

A mesura que augmenta la freqüència el valor de la tensió total i el valor de la intensitat que passa per la resistència es mantenen invariables, mentre que el valor de la tensió que passa pel condensador i el valor de la intensitat total incrementen.

Es pot apreciar com coincideixen, aproximadament, els valors calculats amb els valors que ofereix la simulació.

A causa de la resistència que hi ha entre la tensió i la presa de terra s'han de restar 180° a cada valor que dona la simulació

Es pot apreciar que la intensitat total avançada 45° un cop que s'ha fet la resta que hem comentat, i la intensitat que passa pel condensador va 90° avançat. La intensitat que passa per la resistència i la tensió total donen angle 0, un cop feta la resta.

Circuit RLC serie

Un circuit de corrent altern amb una tensió de 10 V i una freqüència de 50 Hz té connectat en sèrie una resistència de 10 , una bobina de 25 mH i un condensador de 1 F. S'han de calcular les impedàncies amb l'angle de desfasament, la intensitat total i les tensions de cada element connectat, amb els seus angles corresponents, i les potències. A més, s'ha de simular amb l'electronic workbench. Un cop fet, s'ha de trobar la freqüència de resonància del circuit i tornar a fer tots el càlculs incluent-hi la gràfica.

$$\text{reactància inductiva: } XL = L 2\pi f; XL; 25 \cdot 10^{-3} 2\pi 50 = 7,85\Omega$$

$$\text{capacitància: } XC = \frac{1}{C 2\pi f} = XC = \frac{1}{1 \cdot 10^{-6} 2\pi 50} = 3183,09\Omega$$

$$\text{impedància: } Z = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2} = Z = \sqrt{10^2 + (7,85 - 3183,09)^2} = 3175,25\Omega$$

$$\text{desfasament: } \alpha_{\text{artg}} = \frac{XL - XC}{R} = \alpha_{\text{artg}} = \frac{7,85 - 3183,09}{10} = -89,81$$

$$I_T = \frac{\epsilon}{Z}; I_T = \frac{10_0}{3175,25_{-89,81}} = 3,14_{+89,81} \text{ mAmp}$$

$$V_R = I R = V_R = 3,14 \cdot 10^{-3}_{+89,81} 10_0 = 31,4_{+89,81} \text{ mV}$$

$$V_{XL} = I XL = V_{XL} = 3,14 \cdot 10^{-3}_{+89,81} 7,85_{+90} = 24,64_{+179,81} \text{ mV}$$

$$V_{XC} = I XC; V_{XC} = 3,14 \cdot 10^{-3}_{+89,81} 3183,09_{-90} = 9,99_{-0,19} \text{ V}$$

$$S = V I; S = 10 \cdot 3,14 \cdot 10^{-3} = 31,4 \text{ m(V.A)}$$

$$P = V I \cos \alpha; P = 31,4 \cdot 10^{-3} \cos -89,81 = 104,12 (\mu W)$$

$$Q = V I \sin \alpha; Q = 31,4 \cdot 10^{-3} \sin -89,81 = -31,39 \text{ m(V.A.R)}$$

S'ha hagut de connectar una resistència, en sèrie, d'un micro Ohm per poder calcular la intensitat.

El color vermell representa la tensió total, la lil.la la intensitat total, el verd la tensió del condensador i el color blau la suma vectorial. A mesura que augmenta la freqüència veiem com el valor de la tensió total i el valor de les sumes vectorials es mantenen constant, el valor de la intensitat total i la tensió que passa pel condensador augmenten.

Per poder comprovar el valor de la tensió que passa per la bobina s'hauria de connectar primer, la resistència, després el condensador i finalment la bobina.

La tensió total no té desfasament, la suma vectorial i la tensió que passa pel condensador va endarrerida i la intensitat total va vancanda.

$$F.resonancia : f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} = f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{25 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-6}}} = 1006,58 Hz$$

$$inductancia : XL = l \cdot 2\pi f; XL = 25 \cdot 10^{-3} \cdot 2\pi \cdot 1006,58 = 158,11 \Omega$$

$$capacitancia : XC = \frac{1}{C \cdot 2\pi f}; XC = \frac{1}{1 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 1006,58} = 158,11 \Omega$$

$$impedancia : Z = \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2} = Z = \sqrt{10^2 + (158,11 - 158,11)^2} = 10 \Omega$$

$$desfasament : \alpha_{artg} = \frac{XL - XC}{R}; \alpha_{artg} = \frac{158,11 - 158,11}{10} = 0$$

$$I_T = \frac{\epsilon}{Z}; I_T = \frac{10_0}{10_0} = 1 \text{ amper}$$

$$V_R = I R; V_R = 1_0 \cdot 10_0 = 10_0 V$$

$$V_{XL} = I XL; V_{XL} = 1_0 \cdot 158,11_{90} = 158,11_{90} V$$

$$V_{XC} = I XC; V_{XC} = 1_0 \cdot 158,11_{-90} = 158,11_{-90} V$$

$$S = V I; S = 10 \cdot 1 = 10 (V.A)$$

$$P = V I \cos \alpha; P = 10 \cos 0 = 10 (W)$$

$$Q = V I \sin \alpha; Q = 10 \sin 0 = 0 (V.A.R)$$

Freqüència de resonància: amb la freqüència de resonància la tensió que passa pel condensador i la bobina tenen una tensió molt elevada, les tensions s'anul·len, perquè van en sentit contrari, la impedància total és molt baixa i la intensitat pren un valor molt alt.

A causa de un error de simulació del Electronic Workbench els resultats que surten no coincideixen