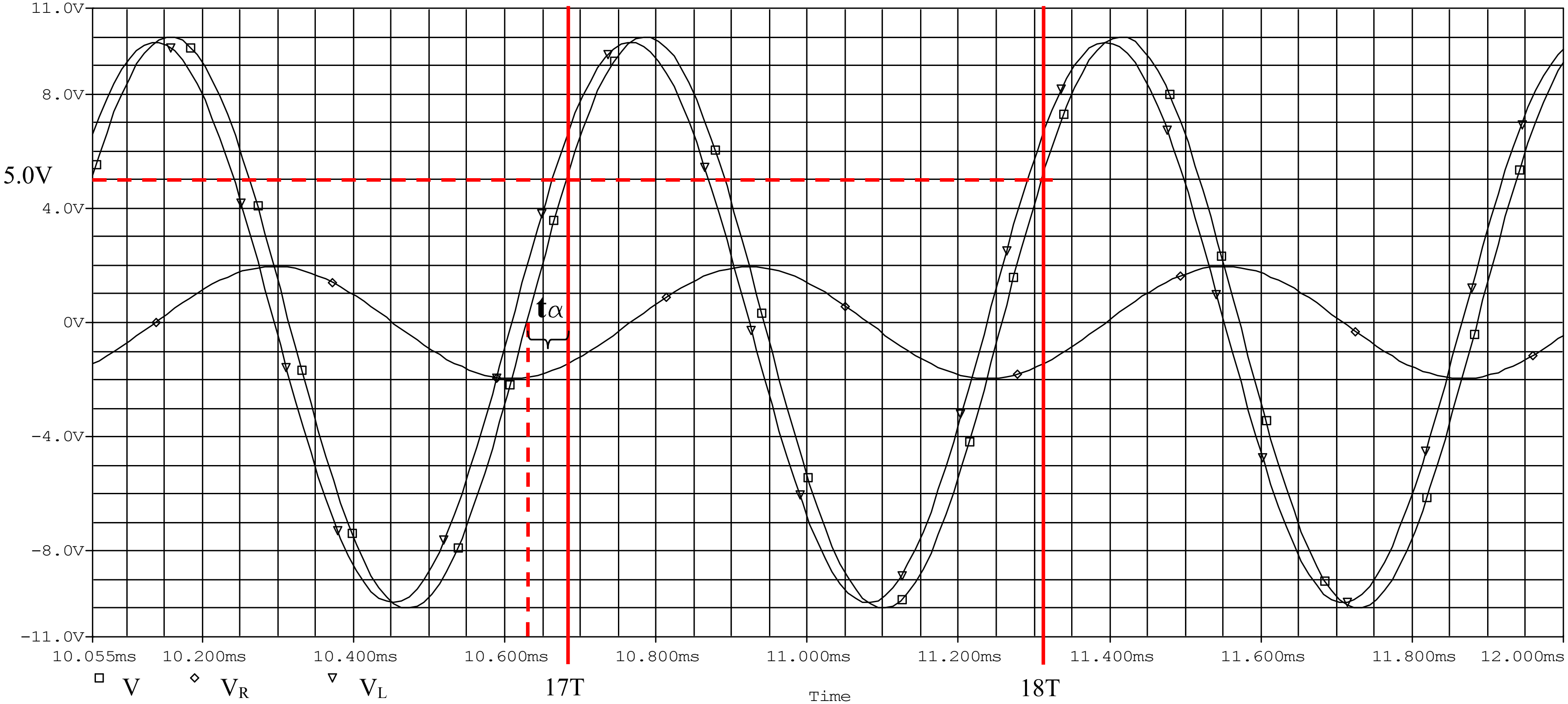
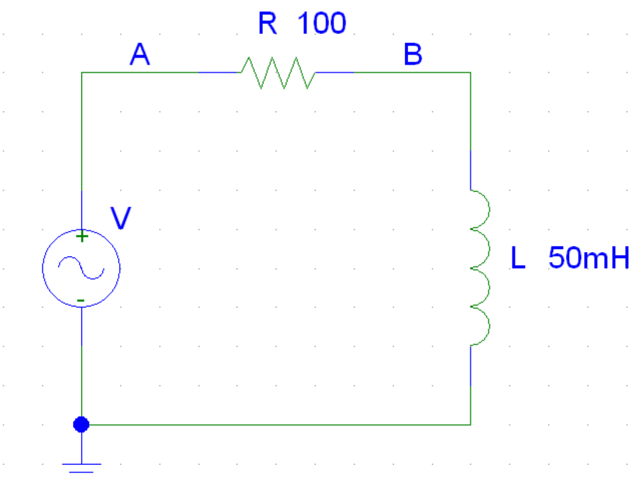

11.0V
8.0V
5.0V
4.0V
0V
-4.0V
-8.0V
-11.0V
t_α
10.055ms
10.200ms
10.400ms
10.600ms
10.800ms
11.000ms
11.200ms
11.400ms
11.600ms
11.800ms
12.000ms
17T
18T
V
V_R
V_L
Time



Dati:

$\omega = 10k\,{}^{rad}/_{s}$

$V_{MAX} = 10V$

$\alpha_v = 30° = \frac{\pi}{6}$rad

SERIE RL

Calcolo il periodo:

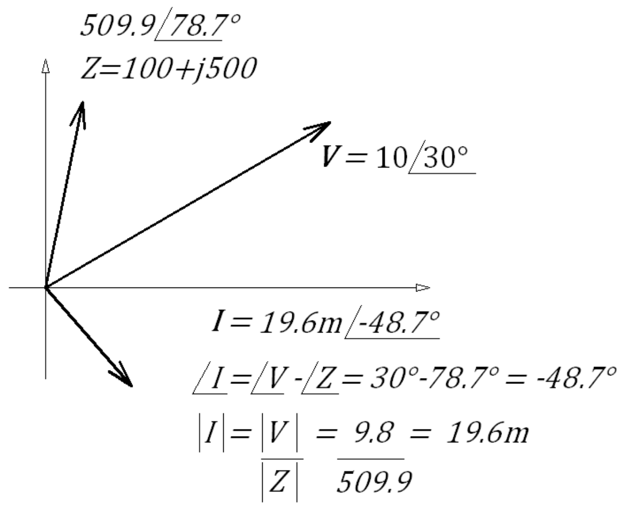
$$T = \frac{2\pi}{\omega} \cong 0{,}0006283 = 0{,}6283ms$$

$17 \cdot T = 10{,}6811ms\ ;\ 18 \cdot T = 11{,}3094ms$

Calcolo l'anticipo in secondi:

$$t_{\alpha_v} = \frac{\alpha_v}{\omega} = \frac{\pi/6}{10 \cdot 10^3} = 0{,}0523 \cdot 10^{-3} = 0{,}0523ms$$

Verifico sul grafico (*ottenuto con un simulatore*) la congruenza dei risultati.



Tensione del generatore:

$$v(t) = V_{MAX} \cdot sen(\omega t + \alpha_v) = \mathbf{10} \cdot sen\left(10 \cdot 10^3 t + \frac{\boldsymbol{\pi}}{\mathbf{6}}\right)$$

Oppure: $\bar{V} = 10\lfloor 30° = 10\lfloor^{\pi}/_{6}$

Applico il 2° principio di Kirchhoff alla maglia:

$$\bar{V} - \bar{V}_R - \bar{V}_L = 0 \quad \rightarrow \quad \bar{V} = \bar{V}_R + \bar{V}_L = R\bar{I}_R + j\omega L\bar{I}_L \xrightarrow{I_L = I_R} R\bar{I} + j\omega L\bar{I} = (R + j\omega L)\bar{I} = \dot{Z}\bar{I}$$

$\bar{\boldsymbol{V}} = \dot{\boldsymbol{Z}} \cdot \bar{\boldsymbol{I}}$	LEGGE DI OHM GENERALIZZATA		$\dot{Z} = R + j\omega L$	IMPEDENZA della serie R,L

$$\dot{Z} = 100 + j10 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 100 + j500$$

$$\left.\begin{aligned} |\dot{Z}| &= |100 + j500| = \sqrt[2]{100^2 + 500^2} = \sqrt[2]{260000} \cong 509{,}9 \\ \lfloor \dot{Z} &= \lfloor(100 + j500) = arctg\left(\tfrac{500}{100}\right) = arctg(5) = 78{,}7° \end{aligned}\right\| \Rightarrow \dot{Z} = 509\lfloor 78{,}7°$$

Note Z e V posso calcolare I:

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}}{\dot{Z}} \rightarrow \begin{cases} |\bar{I}| = \dfrac{|\bar{V}|}{|\dot{Z}|} \rightarrow Modulo\ di\ \bar{I} \\ \lfloor \bar{I} = \lfloor \bar{V} - \lfloor \dot{Z} \rightarrow Fase\ \bar{I} \end{cases} \quad (*) \quad \begin{cases} |\bar{I}| = \dfrac{10}{509{,}9} \cong 0{,}0196 = 19{,}6mA \\ \lfloor \bar{I} = 30° - 78{,}7° = -48{,}7° \end{cases}$$

Quindi

$\bar{I} = 19{,}6m\lfloor -48{,}7° \cong 19{,}6m\lfloor -0{,}85rad$

Oppure:

$$i(t) = I_{MAX} \cdot sen(\omega t + \alpha_i) = \mathbf{19{,}6 \cdot 10^{-3}} \cdot sen(10 \cdot 10^3 t - \mathbf{0{,}85})$$

Posso anche calcolare V_R e V_L:

$\bar{V}_R = R\bar{I} = 100\bar{I}$

$\begin{cases} |\bar{V}_R| = |R| \cdot |\bar{I}| = 100 \cdot 19{,}6m = 1{,}96V \\ \lfloor\bar{V}_R = \lfloor R + \lfloor\bar{I} = 0° - 48{,}7° = -48{,}7° \; (in\ fase\ con\ \bar{I}) \end{cases} (**)$

$\bar{V}_R = 1.96\lfloor -48{,}7° = 1.96\lfloor -0{,}85 rad$

$v_R(t) = V_{RMAX} \cdot sen(\omega t + \alpha_{v_R}) = \mathbf{1{,}96} \cdot sen(10 \cdot 10^3 t - \mathbf{0{,}85})$

$\bar{V}_L = j\omega L\bar{I} = j10k50m\bar{I} = j500\bar{I}$

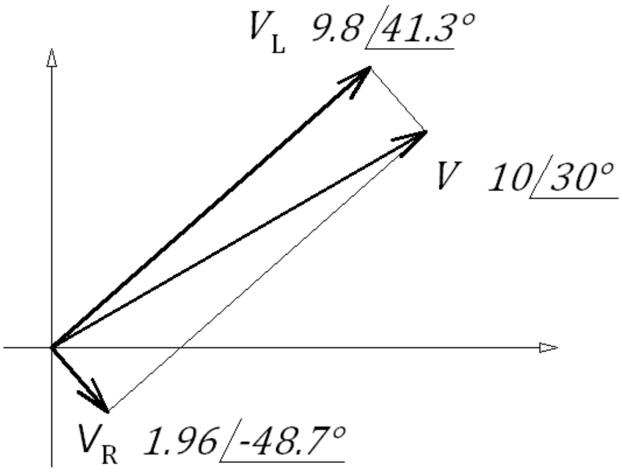
$\begin{cases} |\bar{V}_L| = |j\omega L| \cdot |\bar{I}| = |j500| \cdot 19{,}6m = 500 \cdot 19{,}6m = 9{,}8V \\ \lfloor\bar{V}_L = \lfloor j\omega L + \lfloor\bar{I} = 90° - 48{,}7° = 41{,}3° \; (90°\ in\ anticipo\ su\ \bar{I}) \end{cases} (**)$

$\bar{V}_L = 9{,}8\lfloor 41.3° = 9{,}8\lfloor 0{,}72 rad$

$v_L(t) = V_{LMAX} \cdot sen(\omega t + \alpha_{v_L}) = \mathbf{9{,}8} \cdot sen(10 \cdot 10^3 t + \mathbf{0{,}72})$

Verifico graficamente che:

$\bar{V} = \bar{V}_R + \bar{V}_L$



Nella $(*)$ è stata utilizzata la regola:

$Se\ \bar{X} = \frac{\bar{A}}{\bar{B}} \ \ allora \begin{cases} |\bar{X}| = \frac{|\bar{A}|}{|\bar{B}|} \\ \lfloor\bar{X} = \lfloor\bar{A} - \lfloor\bar{B} \end{cases}$

Nelle $(**)$ è stata utilizzata la regola:

$Se\ \bar{X} = \bar{A} \cdot \bar{B} \ \ allora \begin{cases} |\bar{X}| = |\bar{A}| \cdot |\bar{B}| \\ \lfloor\bar{X} = \lfloor\bar{A} + \lfloor\bar{B} \end{cases}$

$\bar{V} = \pm X \pm jY$

Calcolo del MODULO:

$|\pm X \pm jY| = \sqrt[2]{X^2 + Y^2}$

Calcolo della FASE:

$\begin{cases} \lfloor(+X \pm jY) = arctg\left(\frac{\pm Y}{+X}\right) \\ \lfloor(-X \pm jY) = 180° + arctg\left(\frac{\pm Y}{-X}\right) \end{cases}$