

Instituto Politécnico do Porto

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Electrotécnica

**Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores –
disciplina de Teoria dos Circuitos (TCIRC)**

**Licenciatura em Engenharia Electrotécnica – Sistemas Eléctricos
de Energia - disciplina de Teoria da Electricidade (TEOEL)**

Exercícios Propostos

Números Complexos e Grandezas Sinusoidais

Grupo de Disciplinas de Ciências Básicas da Electrotecnia

Março de 2007

A. Números Complexos[1]

1. Calcule as seguintes somas:

a) $(2 + 5j) + (3 + 4j)$

b) $j + (2 - 5j)$

2. Calcule as diferenças:

a) $(2 + 5j) - (3 + 4j)$

b) $(1 + j) - (1 - j)$

3. Calcule os seguintes produtos:

a) $(2 + 3j)(3 - 2j)$

b) $(1 + 3j)(1 + j)$

4. Escreva os simétricos dos seguintes números complexos:

a) $3 + 4j$

b) $-3 + j$

c) $1 - j$

d) $-2 - 5j$

5. Escreva os conjugados dos seguintes números complexos:

a) $3 + 4j$

b) $1 - j$

c) $-3 + j$

d) $-2 - 5j$

6. Efectue as seguintes divisões de números complexos:

a) $(-10 + 15j) / (2 - j)$

b) $(1 + 3j) / (1 + j)$

7. Calcule:

a) $(1 + j)^2$

b) $(-2 + j)^2$

8. Qual o número complexo $2z$, tal que $5z + z = 12 + 6j$?

9. Para que o produto $(a + j)(3 - 2j)$ seja real, qual o valor que a deve tomar?

10. Sendo $a = -4 + 3j$, $b = -4 + 3j$ e $c = 4 - 3j$, qual o valor de $ac + b$?

B. Grandezas sinusoidais

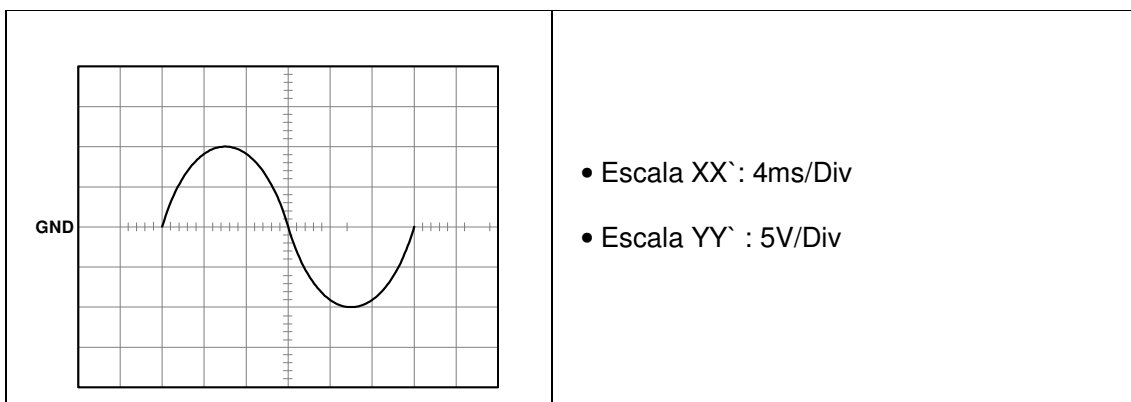
1. Uma onda sinusoidal de tensão passa por zero em $t=0$ e a cada $3,93\text{ms}$ e daí por diante. Em $t = 3,12\text{ ms}$, a tensão é de $30,0\text{ V}$. Determinar ω , f , T e V_{max} .

2. Uma função co-seno de corrente tem um ângulo de fase de $-26,0^\circ$, período de $4,19\text{ ms}$ e módulo de $1,41\text{ mA}$ em $t = 0,826\text{ ms}$ obter a função co-seno.

3. Considerando a função: $v(t) = 2 \cos(628,3 t + 45^\circ)$, determine qual o valor eficaz (V_{ef}) e a frequência

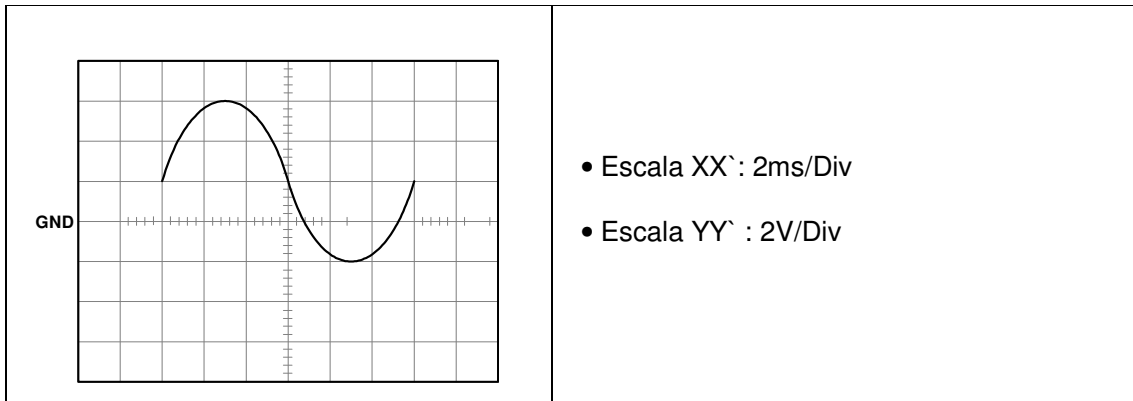
4. Sabendo que o valor eficaz de uma forma de onda sinusoidal é de 4V e a frequência é de 2000Hz , com um ângulo de fase de 30° , escreva a equação que traduz a tensão

5. Considere a seguinte forma de onda e as respectivas características, e Determine o valor de pico, amplitude, frequência e valor eficaz.



6. Sabendo que uma onda sinusoidal tem um período 10ms e valor eficaz 10V , determine qual a sua amplitude e a frequência de funcionamento.

7. Considere a seguinte forma de onda e as respectivas características, escreva a equação que traduz a evolução temporal desta forma de onda



Soluções :

A. Números Complexos Nº exercício / Resposta	B. Grandezas Sinusoidais Nº exercício / Resposta
1. a) $5+9i$ b) $2-4i$	1. $\omega = 799 \text{ rad/seg}$; $f = 127,2 \text{ Hz}$; $T = 7,86 \text{ ms}$; $V_{max} = 49,7 \text{ V}$
2. a) $-1+i$ b) $2j$	2. $i(t) = 2,0 \cos (1500 t - 26^\circ) \text{ (mA)}$
3. a) $12+5j$ b) $-2+4j$	3. $V_{ef}=1,41\text{V}$; $f=100\text{hZ}$
4. a) $-3 - 4j$ b) $3-j$ c) $-1+j$ d) $2+5j$	4. $v(t)= 5,7 \cos (12566,4t + 30^\circ)$
5. a) $3-4j$ b) $1+j$ c) $-3-j$ d) $-2+5j$	5. $V_p=10\text{V}$; $A= 20\text{V}$; $f=41,7\text{hZ}$; $V_{ef}=7,07\text{V}$
6. a) $-7 + 4j$ b) $2 + 1j$	6. $A= 28,3\text{V}$; $f=100\text{hZ}$
7. a) $0 + 2j$ b) $3 - 4j$	7. $v(t)= 2+4 \cos (523,6t)$
8. $z= 2 + 1j$; $2z= 4 + 2j$	
9. $a =3/2$	
10. $-11 +27j$	

Referências

[1] <http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/superior/vcomplex/vc01.htm>

Contribuição

Contribuíram para a elaboração deste documento:

- António Castro Vide (acv@isep.ipp.pt)
- Maria Judite Ferreira (mju@isep.ipp.pt)
- Susana Amado (sga@isep.ipp.pt)