

### SESIÓN 3. MEDIDA DE SEÑALES EN EL OSCILOSCOPIO

HOJA de TRABAJO:

Titulación: ISA

Grupo de teoría (T):

Grupo de laboratorio (L):

Apellidos, nombre:

Apellidos, nombre:

Fecha:

Escriba todos los resultados con el número adecuado de cifras significativas

#### I. Medida de una señal armónica

$$10 \text{ div} \times (50 \mu\text{s}) = 500 \mu\text{s}$$

- Frecuencia (valor indicado en el generador) =  $500 \pm 10 \mu\text{s}$
- Medidas con su incertidumbre usando cuadrícula:  
 $V_{\text{max}} (\pm U(V_{\text{max}})) = 3,5 \pm 0,2 \text{ V}$  ;  $T (\pm U(T)) = 500 \pm 10 \mu\text{s}$
- Medidas usando cursores:  
 $V_{\text{max}} (\pm U(V_{\text{max}})) = 3,36 \pm 0,2 \text{ V}$  ;  $T (\pm U(T)) = 499 \pm 10 \mu\text{s}$
- Medidas usando *measure*:  
 $V_{\text{max}} (\pm U(V_{\text{max}})) = 3,50 \pm 0,01 \text{ V}$  ;  $T (\pm U(T)) = 500 \pm 0,01 \mu\text{s}$  ;  $f (\pm U(f)) = 2,00 \pm 0,01 \text{ kHz}$
- Medidas de diferencia de fase usando cursores:

1. Calcule la frecuencia angular en rad/s dejándola en función de  $\pi$ :

$$\omega = 2\pi f = 4000 \pi \text{ rad/s ;}$$

2. Mida la diferencia de tiempo entre un máximo y el siguiente punto de corte con el eje horizontal. Obtenga el desfase en radianes en función de  $\pi$  y en grados multiplicando por  $180/\pi$ :

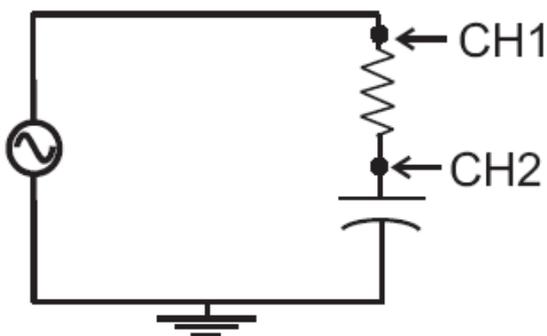
$$\Delta t = 128 \mu\text{s} ; \delta = \omega \Delta t = 128 \times 10^{-6} \times 4000 = 0,512 \pi \text{ rad} = 92,16^\circ$$

3. Mida la diferencia de tiempo entre un máximo y el siguiente mínimo. Obtenga el desfase en radianes en función de  $\pi$  y en grados multiplicando por  $180/\pi$ :

$$\Delta t = 252 \mu\text{s} ; \delta = \omega \Delta t = 252 \times 10^{-6} \times 4000 = 1,00 \pi \text{ rad} = 180^\circ$$

#### II. Medida del retraso entre dos señales armónicas

Utilice y anote los valores medidos de la frecuencia, resistencia y capacidad.



Frecuencia  $f = 2000 \text{ Hz}$  ;

Resistencia  $R = 1000 \Omega$

Capacidad  $C = 100 \text{ nF}$

Calcule la frecuencia angular en rad/s dejándola en función de  $\pi$ :

$$\omega = 2\pi f = 4000 \pi \text{ rad/s}$$

- Medida de las amplitudes con botón *measure*:  $V_T$  en CH1 y  $V_C$  en CH2  
 $V_1 \text{ max} = 3,08 \text{ V}$  ;  $V_2 \text{ max} = 1,96 \text{ V}$
- Medida usando los cursores del atraso del canal CH2 ( $V_C$ ) respecto de CH1 ( $V_T$ ) en radianes y en grados usando el factor de conversión  $\left(\frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}}\right)$  :  
 $\Delta t = 61,0 \mu\text{s}$  ;  $\delta = \omega \Delta t = 0,244 \pi \text{ rad} = 53,9^\circ$

- Escritura de las señales armónicas medidas tomando fase inicial 0 grados en  $V_2(t)$ . Simplemente sustituya los valores obtenidos anteriormente,  $\delta$  en grados. Deje los símbolo  $\omega$  y  $t$  sin sustituir:

$$V_2(t) = V_{2 \max} \cos(\omega t) = 1.96 \cos(4000\pi t) \text{ V}$$

$$V_1(t) = V_{1 \max} \cos(\omega t + \delta) = 3.08 \cos(4000\pi t + 43^\circ) \text{ V}$$

- Escriba los fasores de las magnitudes anteriores en forma en forma módulo argumental  $\vec{V} = V_{\max} \angle \delta$ ; con  $\delta$  en grados.

$$\left[ \begin{array}{l} \vec{V}_2 = 1.96 \text{ V} \angle 0^\circ \\ \vec{V}_1 = 3.08 \text{ V} \angle 43^\circ \end{array} \right.$$


$$\left. \begin{array}{l} 2 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ V} \\ 4 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ V} \end{array} \right\}$$

- III. Diagrama fasorial y operaciones con fasores:** a) Dibujar los fasores  $\vec{V}_2$  y  $\vec{V}_1$  usando 2 cm por voltio; b) Obtener gráficamente su suma  $\vec{V}_s$  y obtener su módulo y argumento usando regla y transportador; Escribir  $\vec{V}_s$  en la misma gráfica y abajo con  $\delta_s$  en grados :

$$\vec{V}_s = 4.6 \text{ V} \angle 35^\circ$$

$$V_s(t) = 4.6 \cos(4000\pi t + 35^\circ) \text{ V}$$

- IV:** Si el tiempo lo permite visualice la señal suma y mediante los cursores mida la amplitud y compruebe que coincide con la obtenida gráficamente.

- IV. (Si da tiempo)** Medida de la seña suma mediante los cursores y del retraso del canal CH2 respecto de la señal suma:

- Medida de la amplitud de la señal suma mediante los cursores :

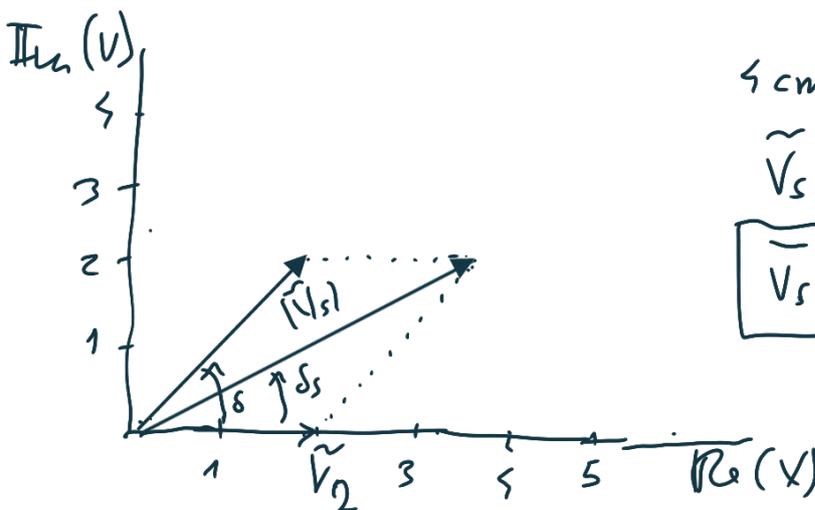
$$V_{s \max} =$$

- Medida usando los cursores del retraso del canal CH2 respecto de la señal suma:

$$\Delta t_s = \delta_s = \omega \Delta t = 2\pi f \Delta t = \pi \text{ rad} = \text{ }^\circ$$

$$V_s(t) = V_{s \max} \cos(\omega t + \delta_s) =$$

- Escribir en una tabla el módulo y argumento de los dos resultados de  $\vec{V}_s$  (gráfico, analítico y medido).



Juan Rodriguez Archilla C2

$\tilde{V}_1 = 3,08 \text{ V} \angle 43,9^\circ$  ;  $\tilde{V}_2 = 1,96 \text{ V} \angle 0^\circ$

5 cm  $\rightarrow$  1 V

