

Medidas Electricas en Ingeniería de Procesos

Clase 4

MEDIDAS DE CORRIENTE ALTERNA



Temas de la clase de hoy:



- Visualización de señales en el osciloscopio

•

Impedancia electrica

•



+ + + Visualización de señales en el + + + osciloscopio: + + + + + +

+ + + Muchas veces necesitamos ver la forma de onda de una
+ + + señal eléctrica.

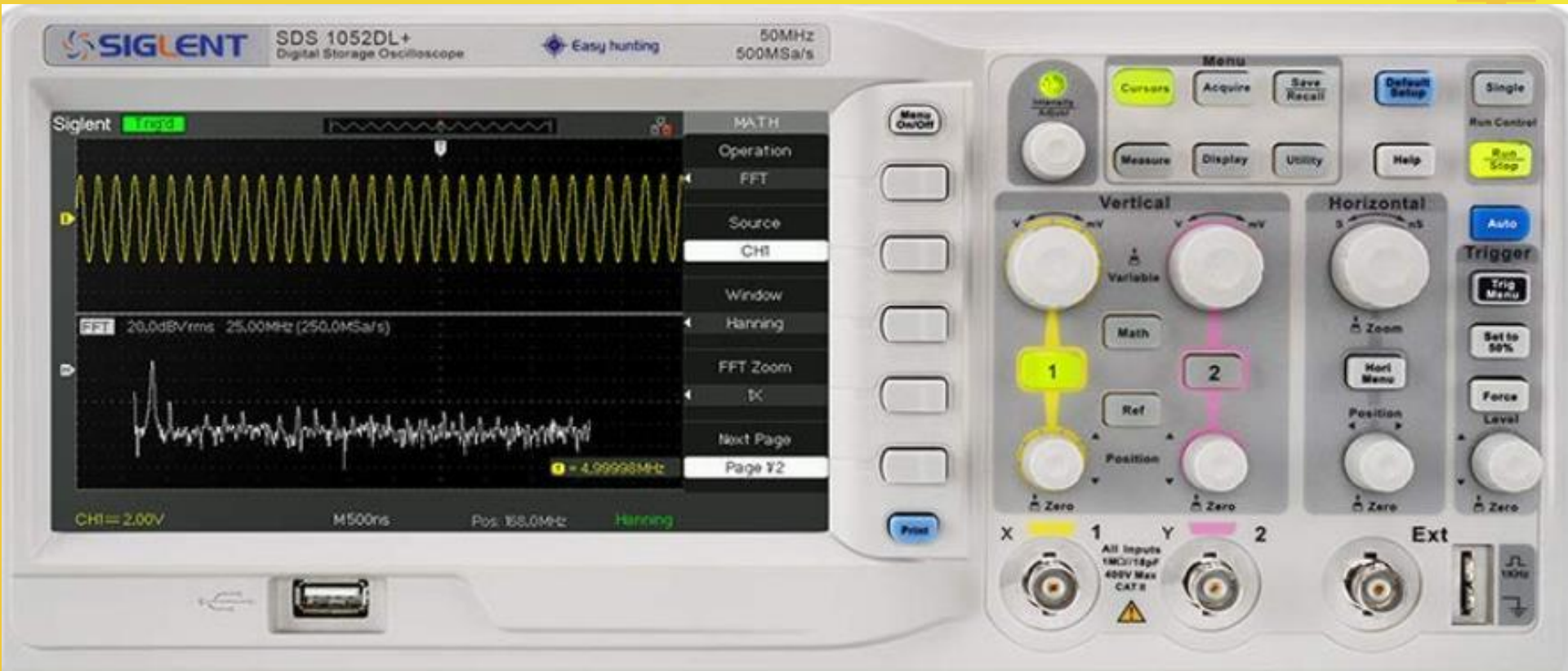
Para ello se utiliza un sistema de adquisición y registro
de señales.

La versión “robusta” es el osciloscopio, que permite
visualizar un voltaje en función del tiempo.



+ + +

+ + +




+ + +




Entradas:

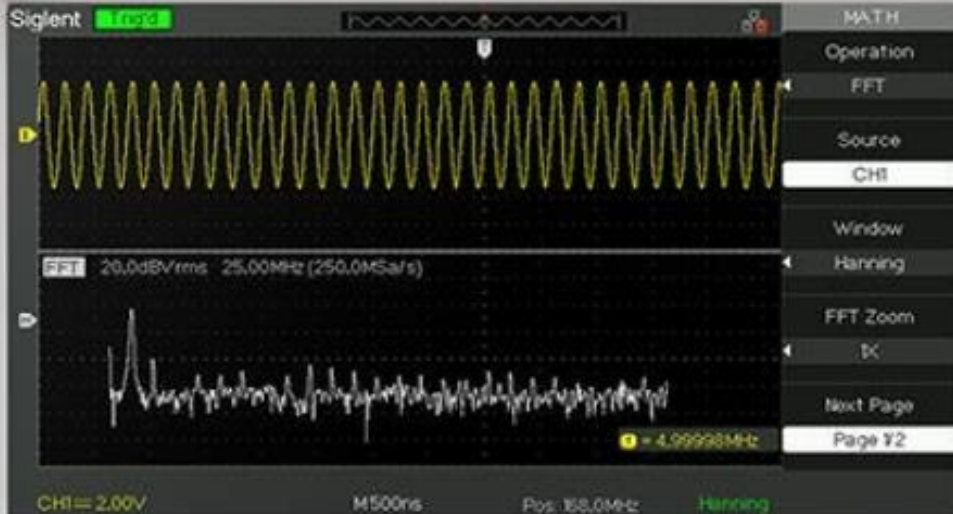


Canales. Generalmente poseen dos canales de entrada que permiten medir dos señales en forma simultánea. Hay modelos de más canales.



Sincronismo. Se trata de una entrada para lograr el sincronismo de la pantalla. Como no hay un tiempo absoluto, se toma como referencia un instante de la señal de sincronismo.





The control panel includes a Menu button, Cursors, Acquire, Save Recall, Default Setup, Single, Run Control, and Run/Stop buttons. It also has Measure, Display, Utility, and Help buttons. The Vertical section has knobs for Variable, Math, Ref, and Position, with a yellow '1' label. The Horizontal section has knobs for Zoom, Horiz Menu, and Position, with a pink '2' label. The Trigger section has Auto, Trigger Menu, Set to 50%, Force Level, and Zero buttons. The bottom section has X, Y, and Ext inputs, with a yellow '1' label for X and a pink '2' label for Y. A blue dashed box highlights the X, Y, and Ext input area.

Menu
Cursors
Acquire
Save Recall
Default Setup
Single
Run Control
Run/Stop
Measure
Display
Utility
Help

Vertical
Horizontal
Trigger

1
2

X 1 Y 2 Ext

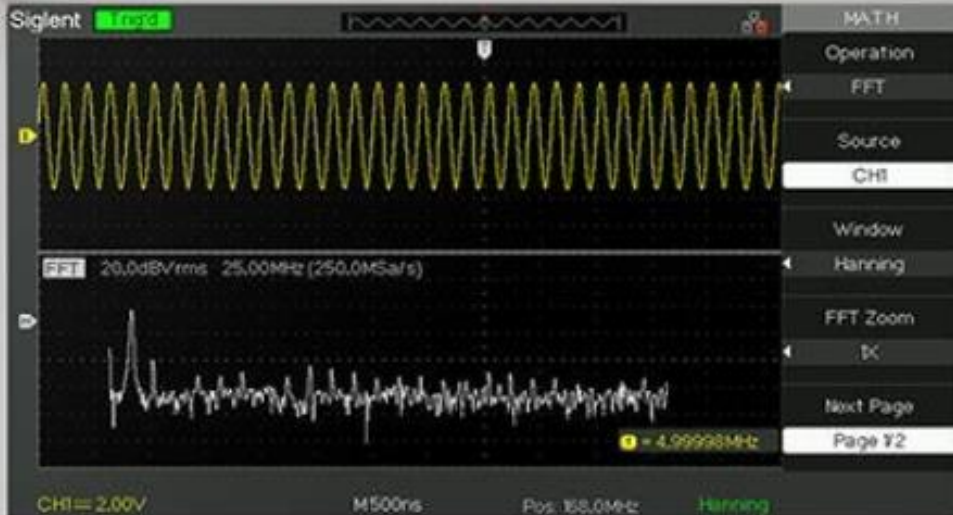
All Inputs 1MΩ/18pF 400V Max CAT II



Amplificación vertical:

Nivel de DC. Suma un valor constante a la señal lo que permite moverla “para arriba” y “para abajo” en la pantalla.

Ganancia. Se cambia el valor de la escala vertical fijando los Voltios/división de cada escala. El efecto es que la señal se hace más grande o más chica.



- MATH
- Operation
- FFT
- Source
- CH1
- Window
- Hanning
- FFT Zoom
- K
- Next Page
- Page Y2

The control panel includes a Menu On/Off button, a Print button, and a vertical column of five function buttons. The central section features two vertical knobs (labeled 1 and 2) and two horizontal knobs (labeled 3 and 4). The vertical knobs are used for adjusting the vertical position and scale of the waveforms. The horizontal knobs are used for adjusting the horizontal position and scale. The panel also includes a variety of other buttons for menu navigation, measurement, and display control.





Base de tiempo:



Retardo de la señal. Pone un retardo constante respecto al sincronismo, permite “para la derecha” y “para la izquierda” en la pantalla.



Base de tiempo. Se cambia el valor de la escala horizontal fijando los Segundos/división de la escala. El tiempo es común a los dos canales.

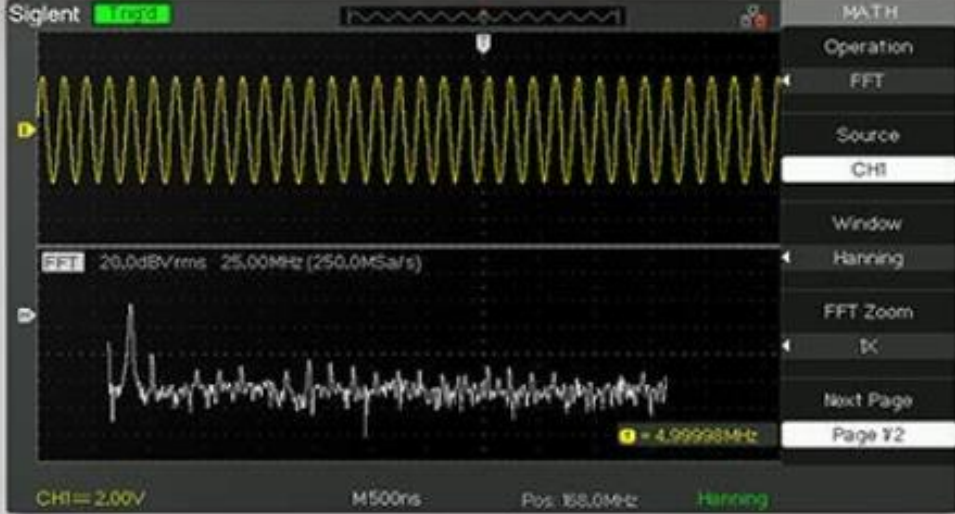


SIGLENT

SDS 1052DL+
Digital Storage Oscilloscope

Easy hunting

50MHz
500MSa/s



- Menu On/Off
-
-
-
-
-
- Free

Intensity Adjust

Menu: Cursors, Acquire, Save Recall, Default Setup, Single, Run Control, Run/Stop

Measure, Display, Utility, Help

Vertical: V, mV, Variable, Math, Ref, Position, Zero

Horizontal: s, ns, Zoom, Hold Menu, Position, Zero

Trigger: Auto, Trig Menu, Set to 50%, Force Level

X 1, Y 2, Ext, 100u

All Inputs 1MΩ/18pF 400V Max CAT II

The Horizontal control section is highlighted with a blue dashed box.






Trigger o sincronismo:



Fuente del trigger. Permite seleccionar el canal o la señal de donde se toma el sincronismo. Las opciones son:



- CH1
- CH2
- EXT
- LINE





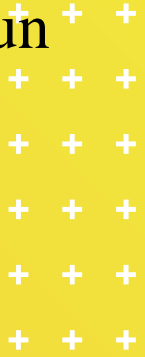
Trigger o sincronismo:



Modo del trigger manual Permite seleccionar un nivel y una pendiente para el disparo.



Modo del trigger automático Si no se da la condición de disparo luego de un cierto tiempo, el osciloscopio hace un barrido en forma automática (timeout).

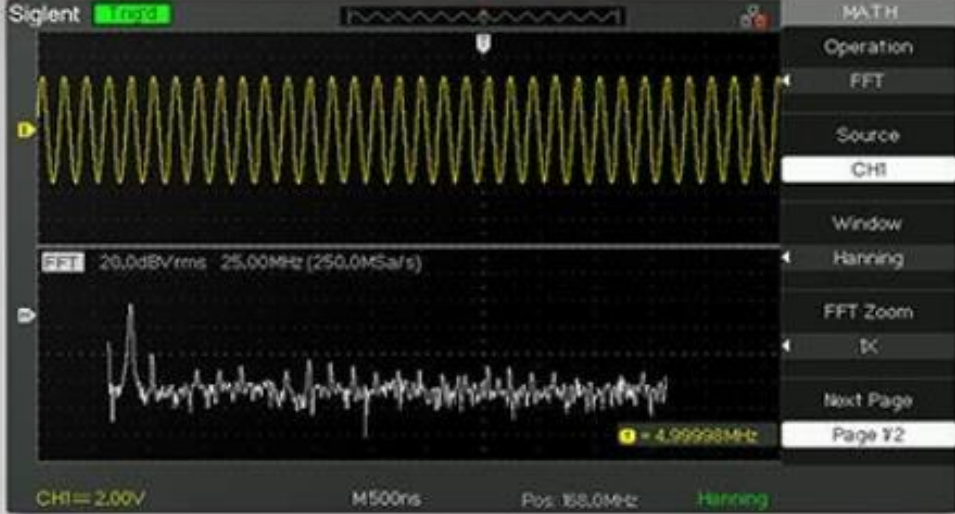


SIGLENT

SDS 1052DL+
Digital Storage Oscilloscope

Easy hunting

50MHz
500MSa/s



Menu On/Off

Free

Intensity Adjust

Menu
Cursors
Acquire
Save Recall
Default Setup
Single
Run Control
Run/Stop

Measure
Display
Utility
Help

Vertical

Variable
Math
Ref
Position
Zero

Horizontal

Zoom
Hori Menu
Position
Zero

Auto
Trigger
Trig Menu
Set to 50%
Force Level
Zero

X 1
All Inputs 1MΩ/18pF
400V Max
CAT II

Y 2

Ext

100Ω





Puntas de prueba:



Para conectar el osciloscopio a las señales se utiliza un cable coaxial o una punta de prueba con atenuador.

Si el voltaje es muy alto, por ejemplo la red de 230 V de UTE, debe atenuarse x10.








Impedancia Eléctrica:



Es la generalización de la resistencia para la corriente alterna.



Hay tres tipos de elementos pasivos:

- Resistencias
- Condensadores
- Bobinas





CONDENSADOR = CAPACITIVO

BOBINA = INDUCTIVO

Capacitor

Inductor

Resistor

RESISTENCIA = RESISTIVO



Impedancia Eléctrica:

Cada uno de estos elementos tiene una relación básica entre la corriente y la tensión en sus bornes:

$$v = R \cdot i$$

$$v = L \frac{di}{dt}$$

$$v = \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt + v(0)$$



Impedancia Eléctrica:

Si $v(t) = \sqrt{2} \cdot V_{eff} \cos(\omega t)$

La relación entre la corriente y la tensión

$$V_{eff} = R \cdot I_{eff}$$

$$V_{eff} = j \cdot \omega \cdot L \cdot I_{eff} = jX_L \cdot I_{eff}$$

$$V_{eff} = \frac{1}{j\omega C} \cdot I_{eff} = -jX_C \cdot I_{eff}$$

Las X_L y X_C son las reactancias capacitiva e inductiva respectivamente.

Impedancia Eléctrica:

La impedancia juega el rol de la resistencia para la alterna, pero además de cambiar su módulo, cambia su fase.

$$Z_R = R$$

$$Z_L = j X_L = j \omega L$$

$$Z_C = -j X_C = \frac{1}{j \omega C}$$

Impedancia Eléctrica:

Si se usa alterna sinusoidal, cada uno de los tres componentes tienen un “impedancia” que es un número complejo.

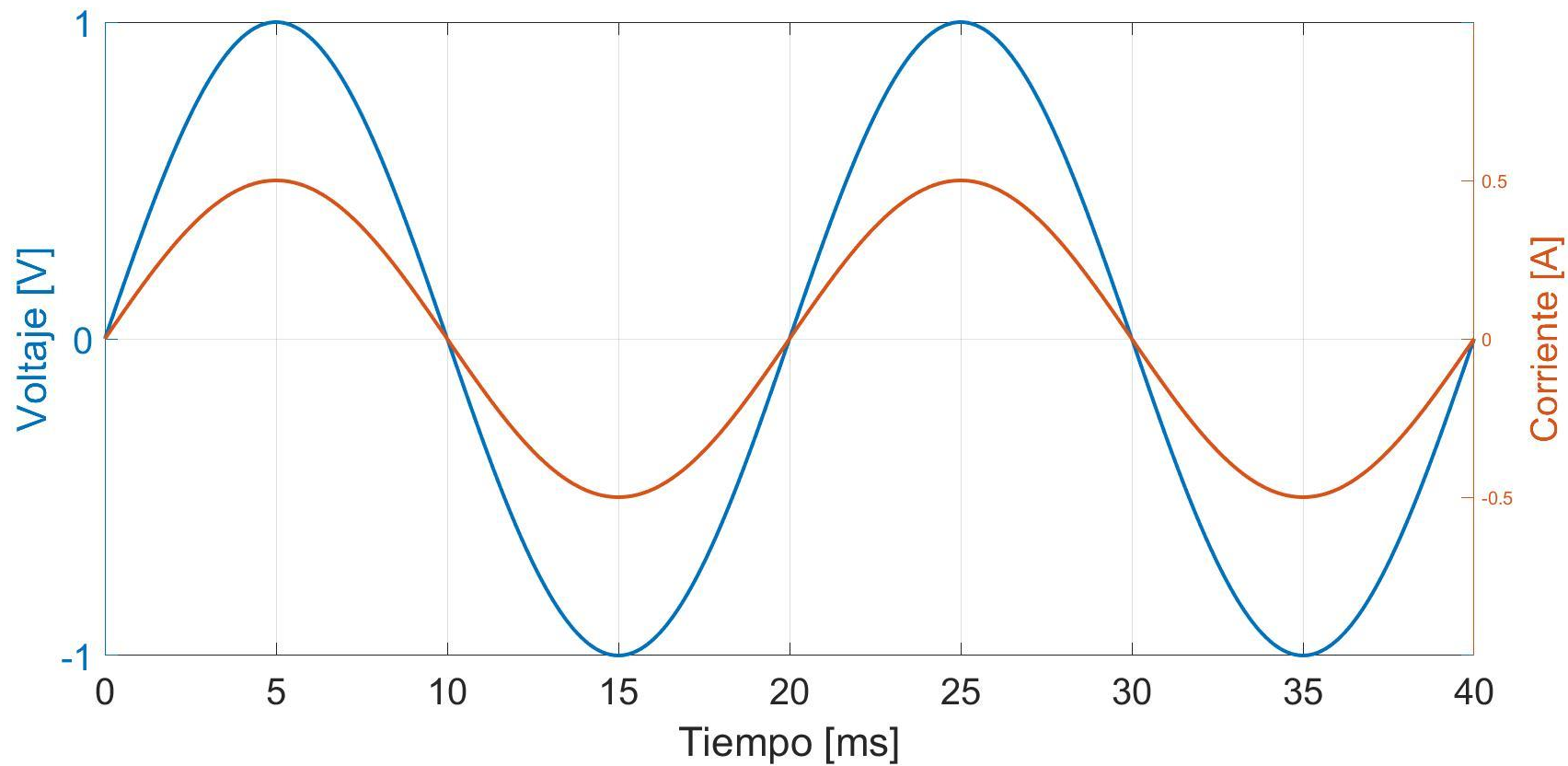
La resistencia solo cambia el módulo

$$Z_R = R$$

$$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R}$$

$$v(t) = \sqrt{2} \cdot V_{eff} \cos(\omega t) \quad \rightarrow \quad i(t) = \frac{\sqrt{2} \cdot V_{eff}}{R} \cos(\omega t)$$

Ejemplo $V_p = 1 \text{ V}$ ($V_{\text{eff}}=0,7\text{V}$), $R = 2\Omega$



Impedancia Eléctrica:

La inductancia atrasa la corriente respecto a la tensión

$$Z_L = j X_L = j\omega L$$

$$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{\omega L}$$

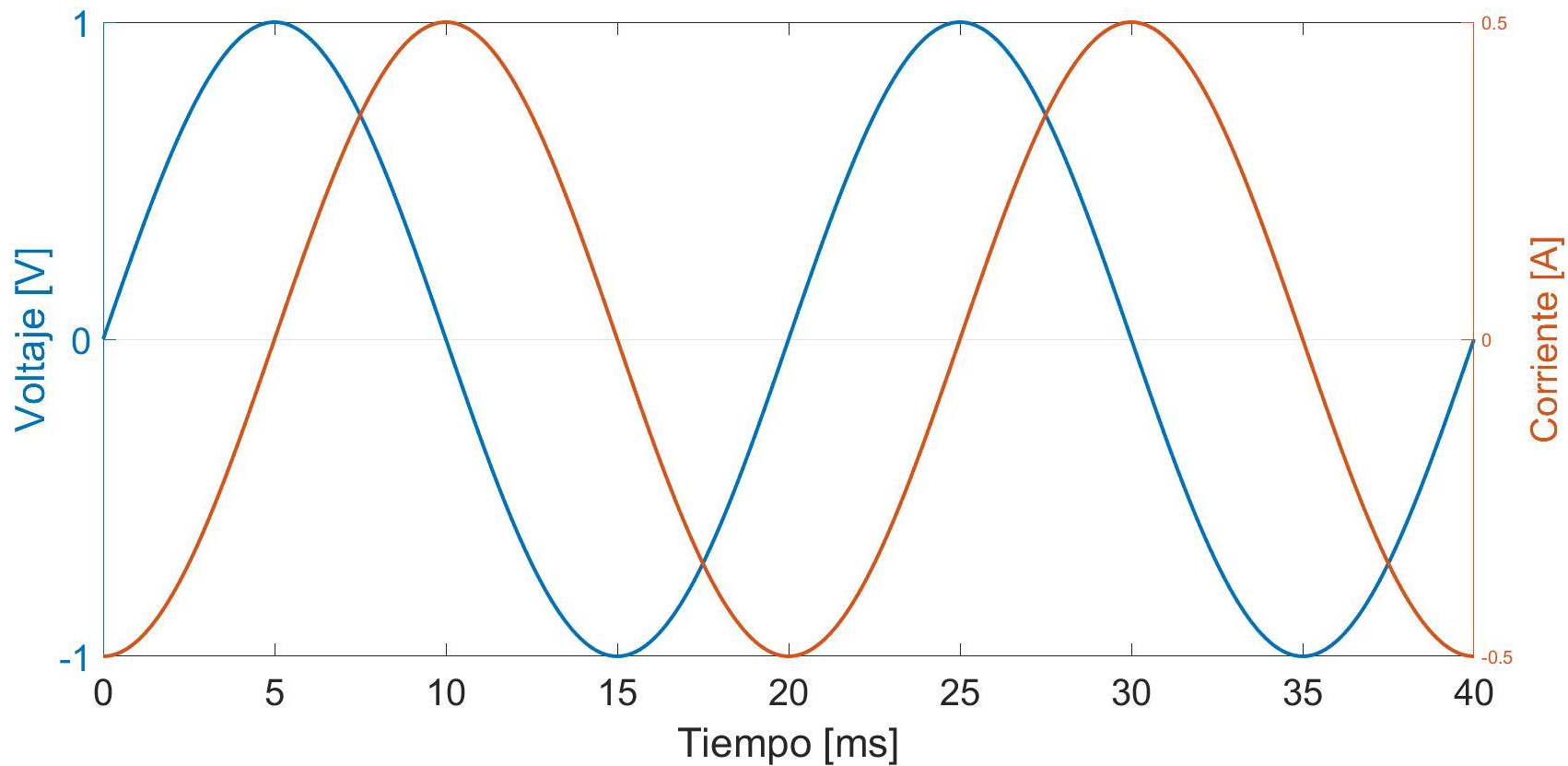
$$v(t) = \sqrt{2} \cdot V_{eff} \cos(\omega t) \quad \longrightarrow \quad i(t) = \frac{\sqrt{2} \cdot V_{eff}}{\omega L} \cos(\omega t - \pi/2)$$



Ejemplo $V_p = 1 \text{ V}$ ($V_{\text{eff}}=0,7\text{V}$),

$L = 6.4 \text{ mH}$,

$Z = 2\Omega$



Impedancia Eléctrica:

La capacidad adelanta la corriente respecto a la tensión

$$Z_C = -jX_C = \frac{1}{j\omega C}$$

$$I_{eff} = \omega C V_{eff}$$

$$v(t) = \sqrt{2} \cdot V_{eff} \cos(\omega t) \quad \longrightarrow \quad i(t) = \omega C \sqrt{2} \cdot V_{eff} \cos(\omega t + \pi/2)$$

Ejemplo $V_p = 1\text{ V}$ ($V_{\text{eff}}=0,7\text{V}$),

$C = 1600\ \mu\text{F}$,

$Z = 2\ \Omega$

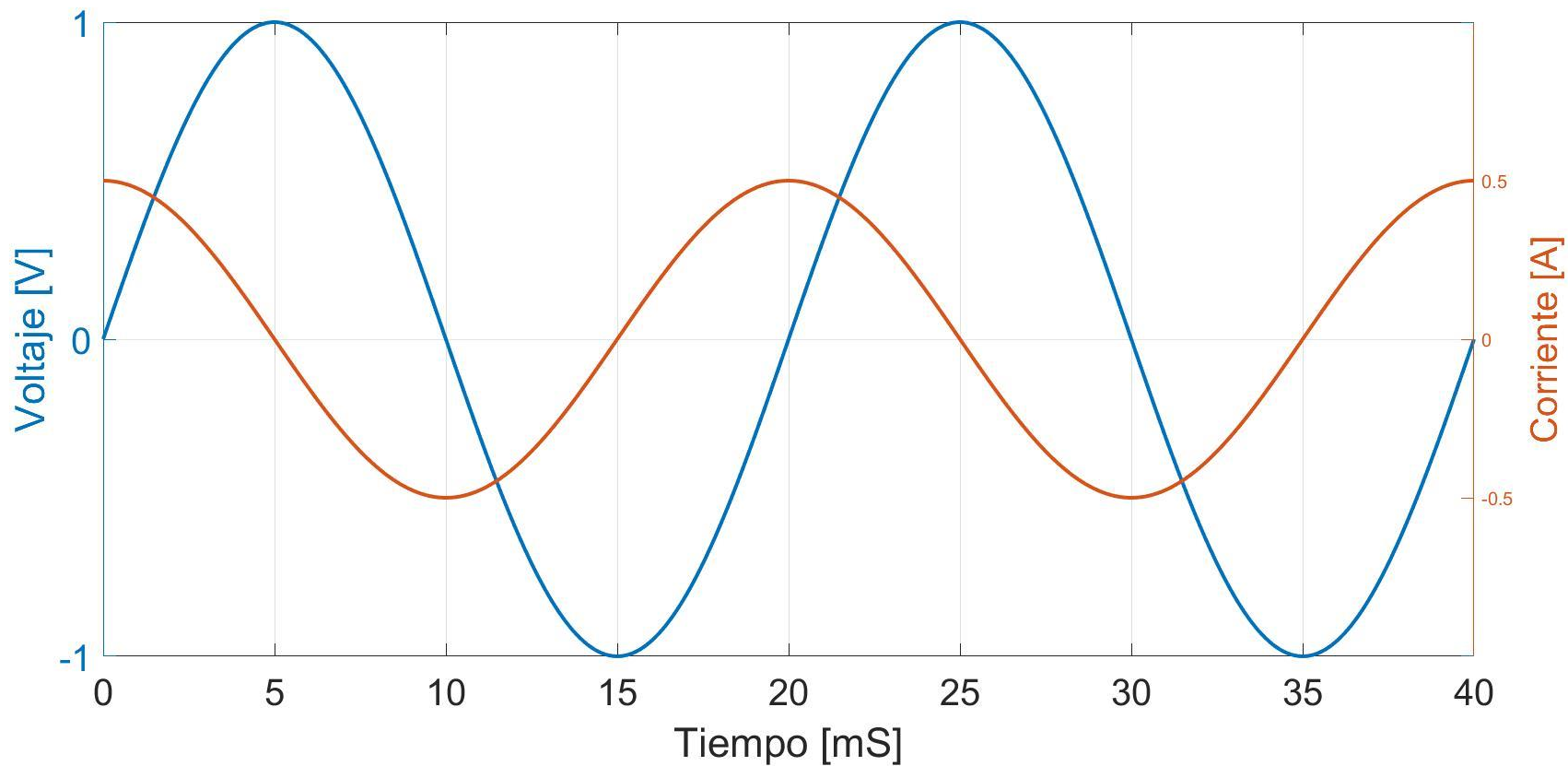
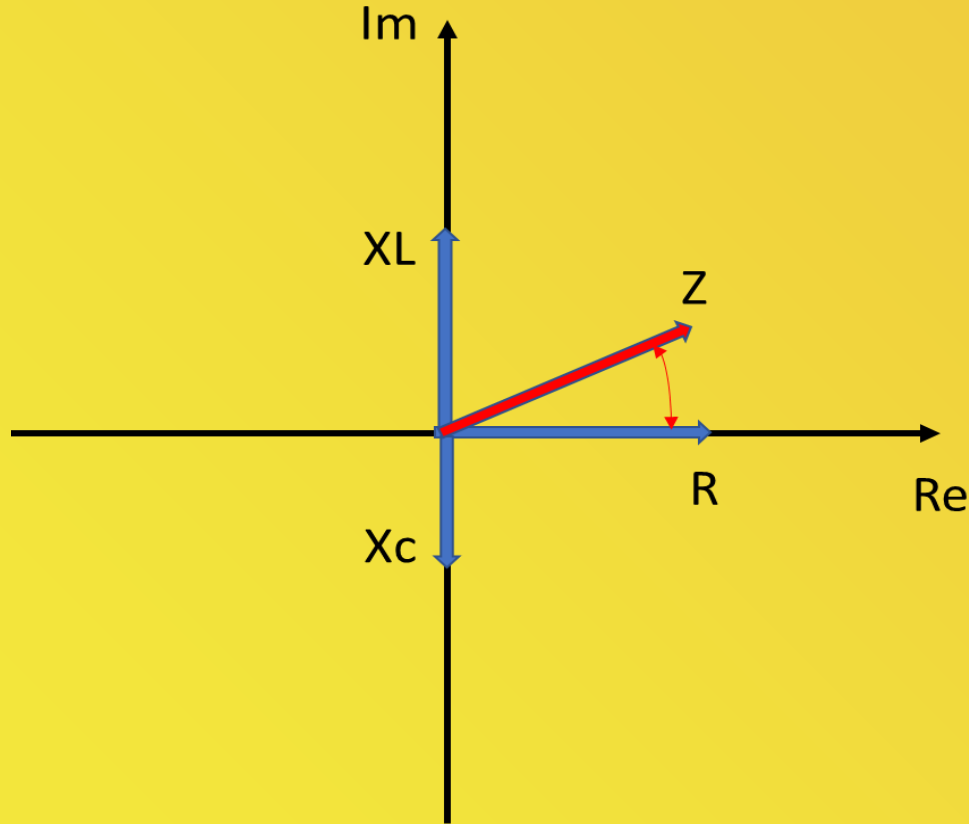


Diagrama de impedancias



Laboratorio 2

Corriente alterna

Objetivo 1) Observar el tablero de distribución de energía e identificar elementos

Objetivo 2) Realizar medidas de tensión y corriente alterna en la red de UTE

Objetivo 3) Realizar medidas de tensión para una señal no sinusoidal utilizando multietro estandar y TRUE RMS

Objetivo 4) Visualizar una señal de voltaje en el osciloscopio, medir su aplitud, valor eficaz, período y frecuencia

