

# 1.6. Señales alternas e práctica osciloscopio e generador de función

## Parámetros de señales alternas senoidales

Parámetros horizontales (de tiempo):

- **Periodo:** Es el tiempo que tarda en repetirse la señal (segundos, s). Te recomiendo medirlo entre dos picos (partes más altas). Si lo mides al pasar por cero, como yo hago en la figura anterior, al principio te puedes equivocar y medir la mitad.
- **Frecuencia:** Es la inversa del período. (hercios, hertz, Hz).
- **Desfase:** No se aplica en este módulo.
- La **longitud de onda** se mide en metros y se calcula conforme a estas ecuaciones:

$$T = \frac{1}{f} \Leftrightarrow f = \frac{1}{T}$$

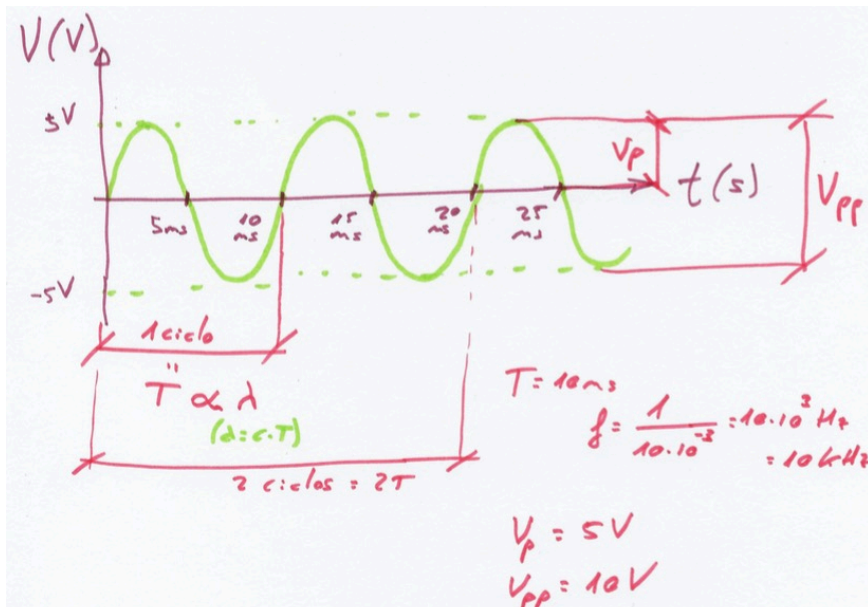
$$\lambda = \frac{v}{f} \Leftrightarrow f = \frac{v}{\lambda}$$

Parámetros verticales (de voltaje):

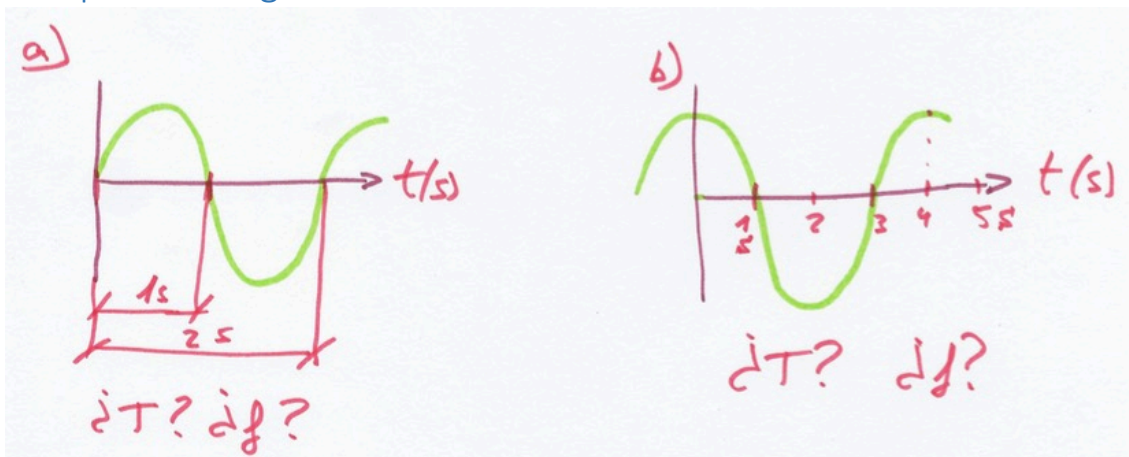
- **Valor de pico ( $V_p$ ) o amplitud.** Distancia desde el "eje de simetría ficticio" hasta el punto más alto de la señal.
- **Valor de pico a pico ( $V_{pp}$ ).** El doble del valor de pico.  $V_{pp} = 2 \cdot V_p$
- **Valor medio o valor de continua.** Útil para electrónica. Es el "eje de simetría ficticio"
- **Valor eficaz.** Es el valor que tendría una señal alterna si dicha señal fuera continua.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Valor\\_eficaz](https://es.wikipedia.org/wiki/Valor_eficaz)
  - $V_{RMS}$ , "Root Mean Square": Valor cuadrático medio

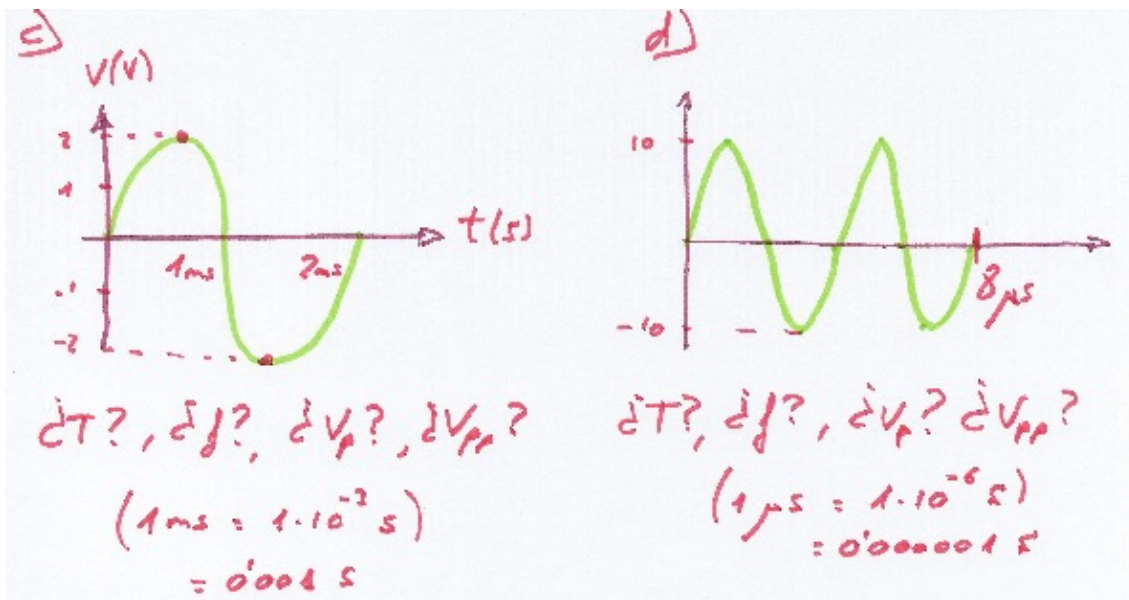
En los osciloscopios hay una escala horizontal (segundos / división, s/div) y una escala vertical (voltios / división, V/div)

### Ejemplo

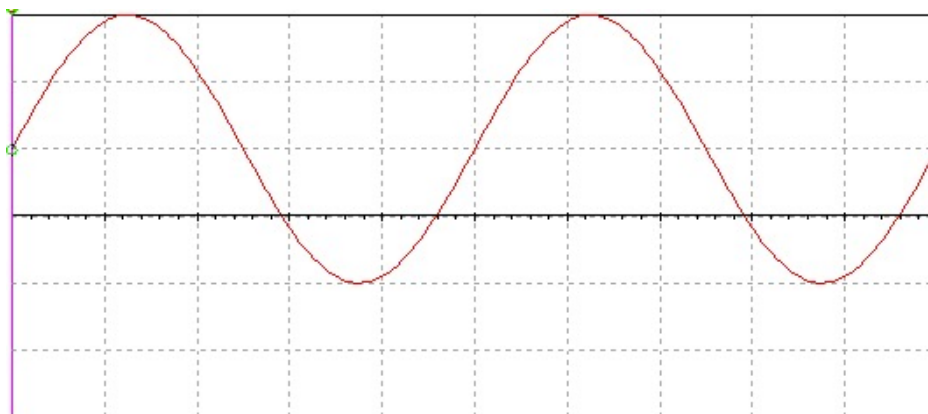
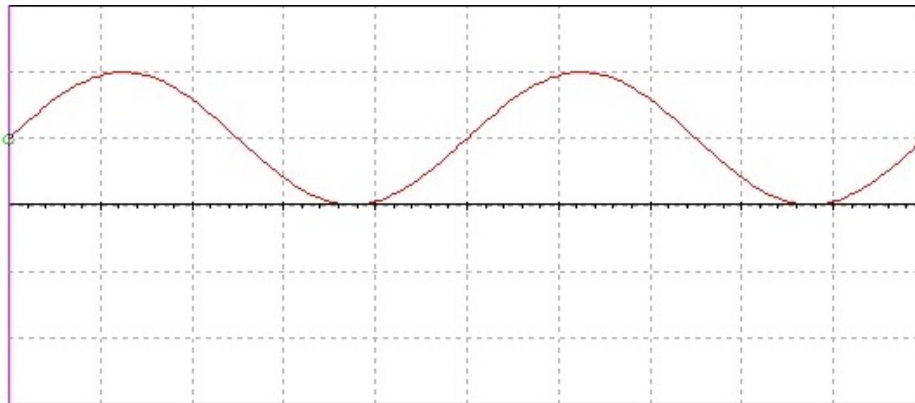


### Ejercicios para entregar





e) y f) – Hallar todos los parámetros (escalas: 200μs/div, 1V/div)



Representaciones posibles:

- Senoidal:  $v(t) = V_p \cdot (2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \zeta)$
- Fasorial (vector):  $V_{rms} \zeta$
- Rectangular:  $V_{rms} \cdot \cos(\zeta) + V_{rms} \cdot \text{sen}(\zeta)$

# Práctica: sinais alternas con osciloscopio e xerador de función

Nome e apelidos: .....

**Instrumental** básico de laboratorio de electrónica:

- **Multímetro:** Mide tensións, intensidades, resistencias, capacidades... Fundamentalmente en continua, en alterna indica os valores **eficaces**.
- **Osciloscopio:** Mide tensións alternas e continuas interpretando a súa escala horizontal (tempo) e vertical (tensión/voltaxe).
- **Fonte de alimentación:** Xera tensións continuas. Pode xerar tensións negativas.
- **Xerador de función:** Xera tensións alternas. Senoidais aínda que tamén triangulares, cadradas, dente de serra...

## Xerador de función

**Crea** a seguinte sinal no xerador de funcións (pídelle os datos ó profesor):

- $f = \dots$  Hz
- $V_p = \dots$  V. (en principio non a podes axustar a menos que sexa dixital)

**Calcula:**

Pulsación ( $\omega = 2\pi f$ ): ..... Período ( $T=1/f$ ): ..... Tensión de pico: ..... Tensión eficaz ( $V_p/\sqrt{2}$ ): ..... Tensión media: ..... Amplitude: .....

**Non confundas a tensión continua con tensión eficaz ou RMS** (*Root mean square*)

O valor eficaz dunha corrente variable é o valor dunha corrente rigorosamente constante (CONTINUA) que ó circular por unha determinada resistencia pura produce o mesmo efecto calorífico (igual potencia disipada) que dita corrente variable (ALTERNA) (extraído de Wikipedia).

O valor eficaz dunha onda senoidal  $V_p/\sqrt{2}$ . Isto non é así con triangulares, cadradas e outras formas irregulares. Obtense mediante integrais.

## Osciloscopio

Conecta a sonda de "output" do xerador de función ó osciloscopio.

**Axusta as escalas no osciloscopio** para que colla entre un e tres ciclos completos da sinal:

- Escala de tempos (horizontal): ..... s/div
- Escala de tensións (vertical): ..... V/div

**Axusta tamén a amplitude ( $V_p$ ) no xerador de función** para que se asemelle ó dato do principio. Con eses datos multiplica:

- Período ( $T$ ) = ..... divisións \* ..... s/div  
= ..... s
- Amplitude ( $V_p$ ) = ..... divisións \* ..... V/div = ..... V

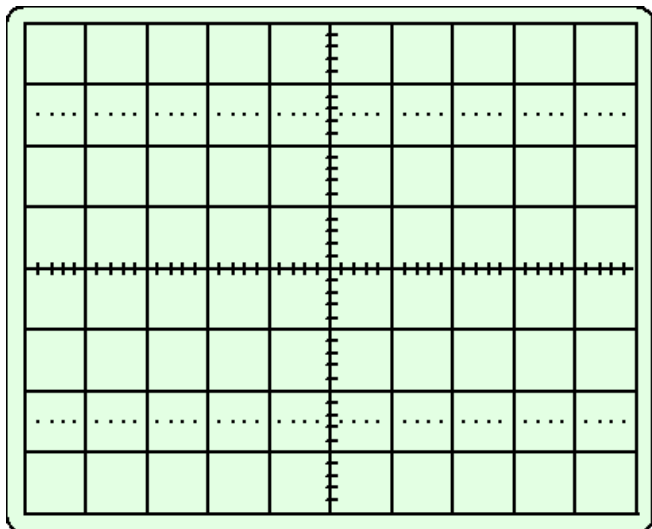
Comproba se eses datos se corresponden cos do enunciado. ¿Si ou non? (Coidado co axuste fino das escalas!!!!) .....

Debuxa o sinal obtido no **oscilograma** →

Escribe a ecuación da tensión en función do tempo

$$v(t) = V_p \cdot \text{sen}(2\pi f \cdot t) \quad \dots\dots\dots$$

Calcula e debuxa aparte (calculadora en **radiáns**):  $v(t=0)$ ;  $v(t=T/8)$ ;  $v(t=T/4)$ ;  $v(t=T/2)$ ;  $v(t=3T/8)$ ;  $v(t=3T/4)$ ;  $v(t=T)$

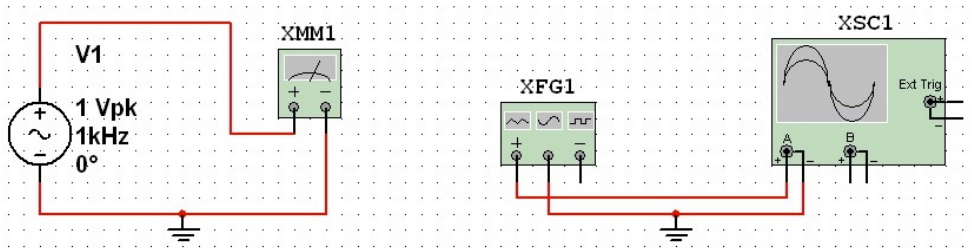


# O xerador de función

Lembra:

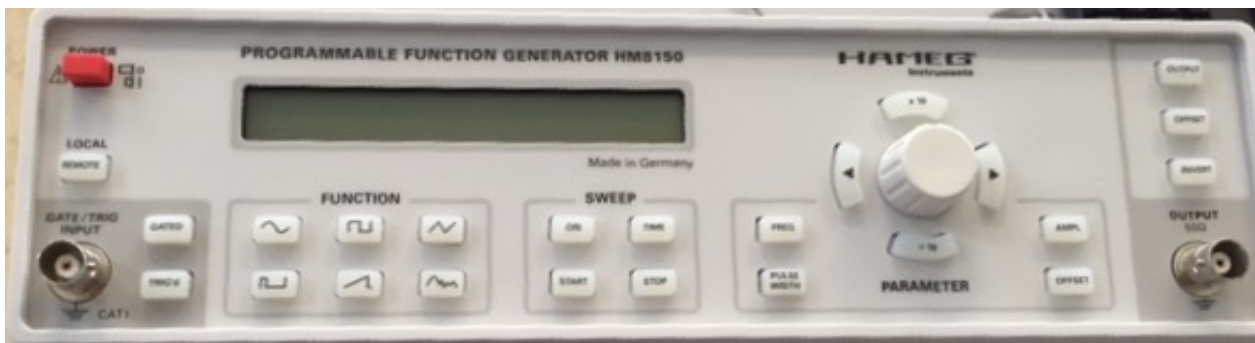
- O xerador de funcións é un **elemento activo**, é unha fonte de tensión alterna.
- O osciloscopio é un elemento de **medida**. Ten impedancia infinita, como os voltímetros normais de DC.
- Se metes o voltímetro a medir un sinal senoidal, obtería o valor: medio / eficaz / pico / pico a pico?

Aquí tes en Multisim un multímetro medindo dunha fonte de tensión alterna e un osciloscopio medindo dun xerador de función:



## Xerador de funcións Hameg HM8150

- Rango de frecuencias 10 mHz...12.5 MHz
- Tensión de saída 10 mVpp...10 Vpp
- Formas de onda senoidais, cuadradas, triangulares, pulso, dente de serra e arbitraria.
- Software de control remoto para crear as ondas arbitrarias.
- Sitio web: <http://www.hameg.com/0.327.0.html>



No display deste modelo axústase a tensión **pico a pico**. Ollo porque noutros modelos podería ser a amplitude. Nos modelos vellos (moito máis habituais), non aparece a tensión, hai que comprobala.

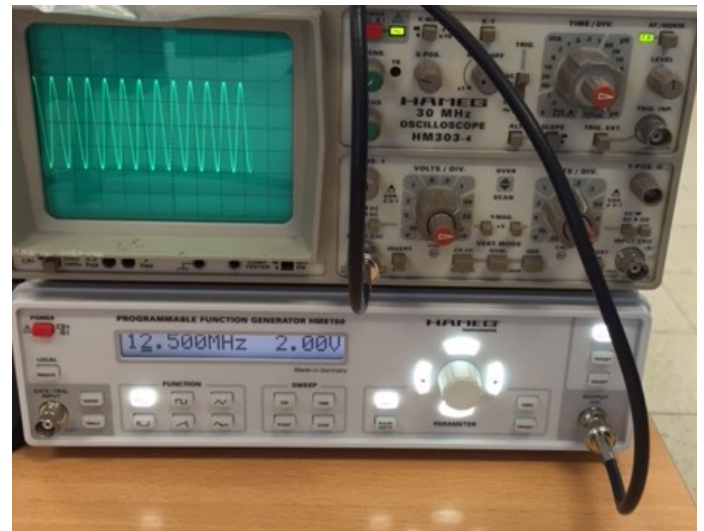
A rosca e os botóns que a rodean:

- Hai un botón para cada forma de onda (seno, cuadrada...). Os botóns "freq", "ampl" e "offset" cambian o do cursor:
  - Esquerda/dereita cambia entre centenas, decenas, unidades, decimales...
  - A rosca manipula o parámetro de 1 en 1.
  - x10 e /10 manipulan o parámetro multiplicando ou dividindo por 10.
- Manual do usuario: <http://www.topward.com.tw/data/8102,8105.pdf>

O "offset" serve para axustar o valor medio (engadir unha compoñente de tensión continua).

Exemplo de uso do xerador:

## Xerador de funcións Topward 8102



Vexamos como funciona:

- O mando de "**amplitude**" non ten ningún indicador. Necesitas instrumentación extra para saber os parámetros de tensión. Non che gusta? Prefires o dixital? Pois isto é o habitual. Mellor que te acostumbres.
- Unha rosca para axustar o valor medio ou valor de continua "**pull to var, DC offset**". O mesmo de antes.
- Un botón para provocar un desfase de 180º ou, o que é o mesmo, intercambiar semiciclos positivos e negativos: "**invert**".
- Un atenuador de 30dB, "**att**".
- Un axuste de frecuencia que consta de dúas partes:
  - Botón de "**RANGE**".
  - Rosca de **multiplicador**. Se temos range = 1k e a rosca en 0,1; teremos que  $0,1 \cdot 1\text{kHz} = 0,1 \cdot 1000\text{Hz} = 100\text{Hz}$ .

### Prácticas:

Seguro que xa probaches un destes xeradores. Antes de que acabe a clase, asegúrate de ter probado os dous modelos. No exame se che poden facer preguntas sobre calquera deles.

1. Comproba o funcionamento do atenuador no xerador analóxico. Configura o xerador de función coa amplitude ó máximo e sen compoñente de DC. Frecuencia indiferente (sobre 1kHz para non queimar o fósforo do osciloscopio). Mete a medir osciloscopio e comproba canto é a tensión de pico. Pulsa o botón do atenuador e volve a comprobar canto é a tensión de pico.
2. Que pasa se poñemos unha onda de 2Vpp e 1Vdc co osciloscopio en modo AC, DC e GND?
3. Pregunta: Que diferenza hai entre manipular o axuste de verticalidade no osciloscopio e manipular o offset na fonte de alimentación? Pon un exemplo.

Hai que ter moito ollo de deixar desactivada a compoñente de continua no xerador e ter ben calibrado e en modo DC o osciloscopio.