

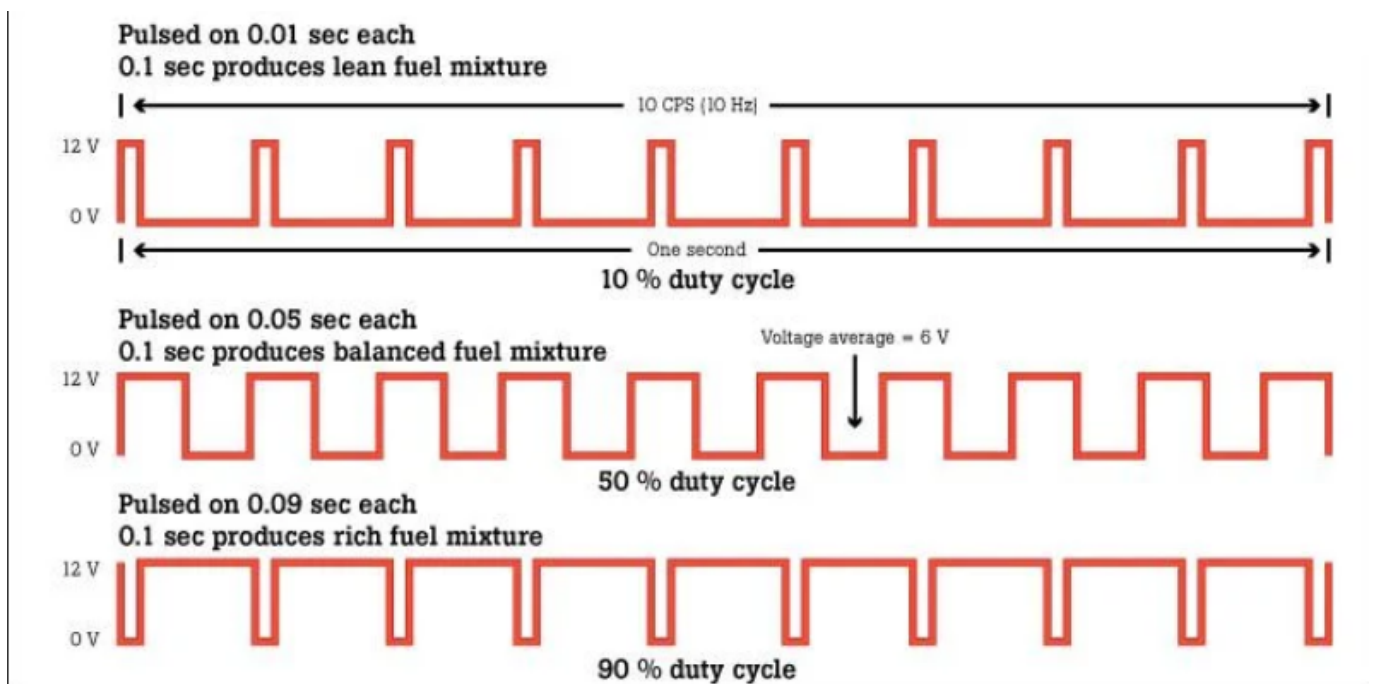
# Modulación de Ancho de Pulso (PWM)

## PWM

La señal PWM (Pulse Width Modulation, Modulación de Ancho de Pulso) es una señal que utiliza el microcontrolador para generar una señal continua sobre el proceso a controlar.

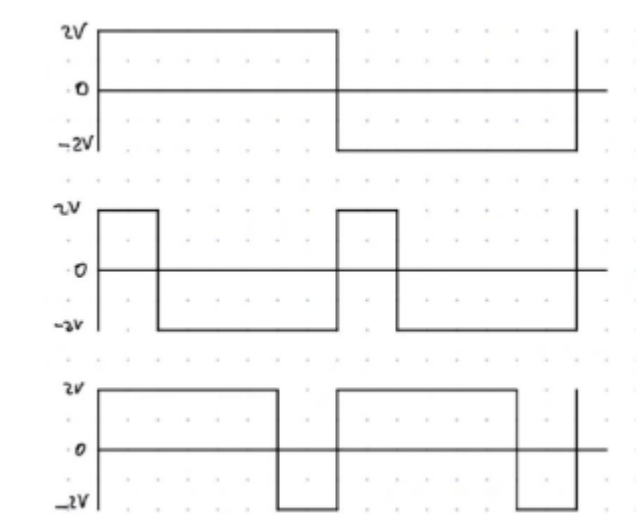
## Ciclo de trabajo

El ciclo de trabajo, a veces denominado "factor de trabajo", se expresa como un porcentaje del tiempo de activación. Por ejemplo, un ciclo de trabajo del 10% es una señal que se encuentra activada el 10% del tiempo y desactivada el otro 90%.



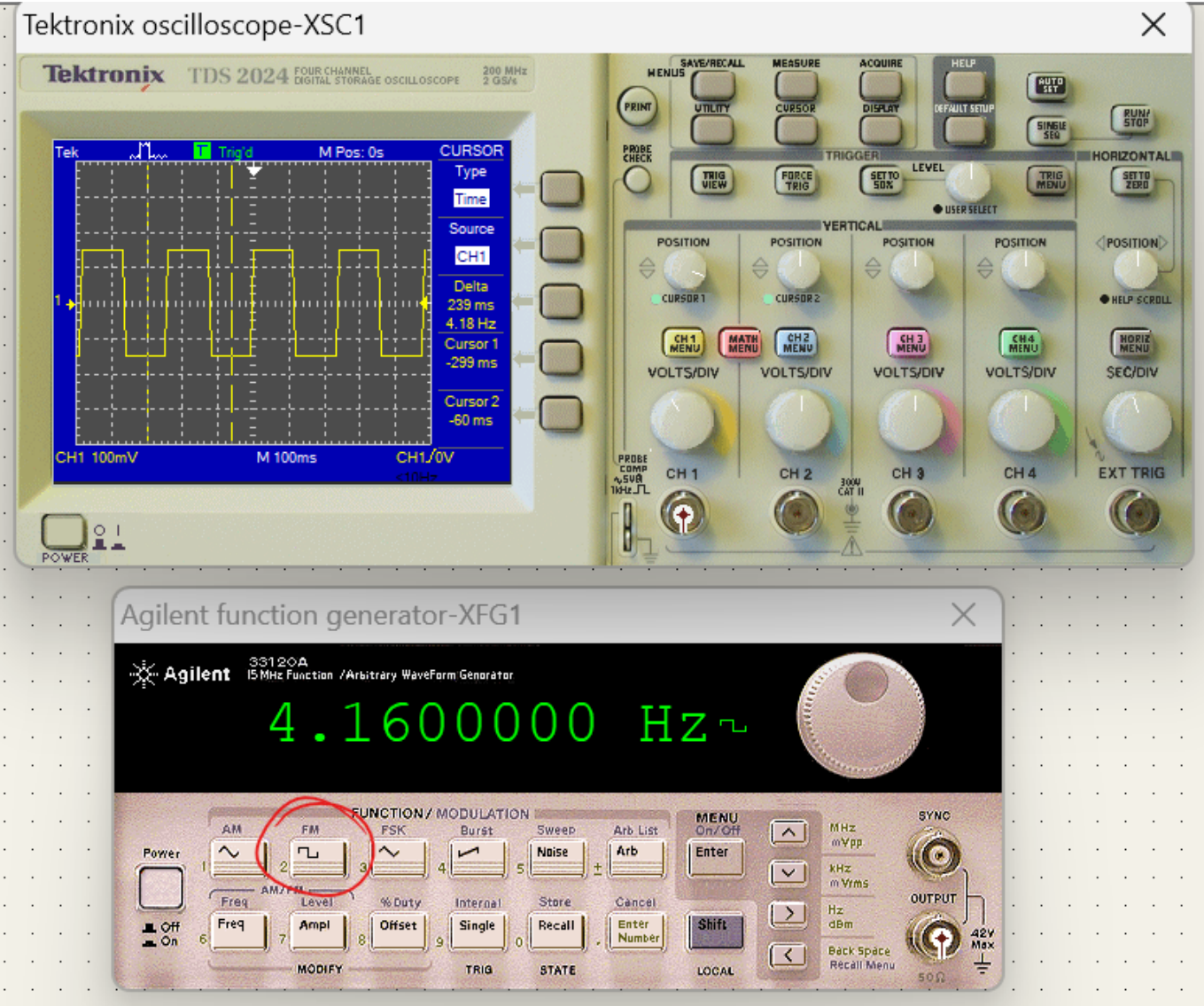
## Simulacion en Multisim

Señales cuadradas solicitadas:



Para simular las señales cuadradas solicitadas deben seguirse los siguientes pasos:

- 1. Seleccionar el modo de onda cuadrada en el generador de funciones Agilent



- 1. Especificar la frecuencia a partir de la expresión

$$\omega = 5\pi \frac{k\text{Rads}}{s}$$

Siendo  $\omega$  la frecuencia angular en kilo radianes y conociendo que

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad y \quad f = \frac{1}{T}$$

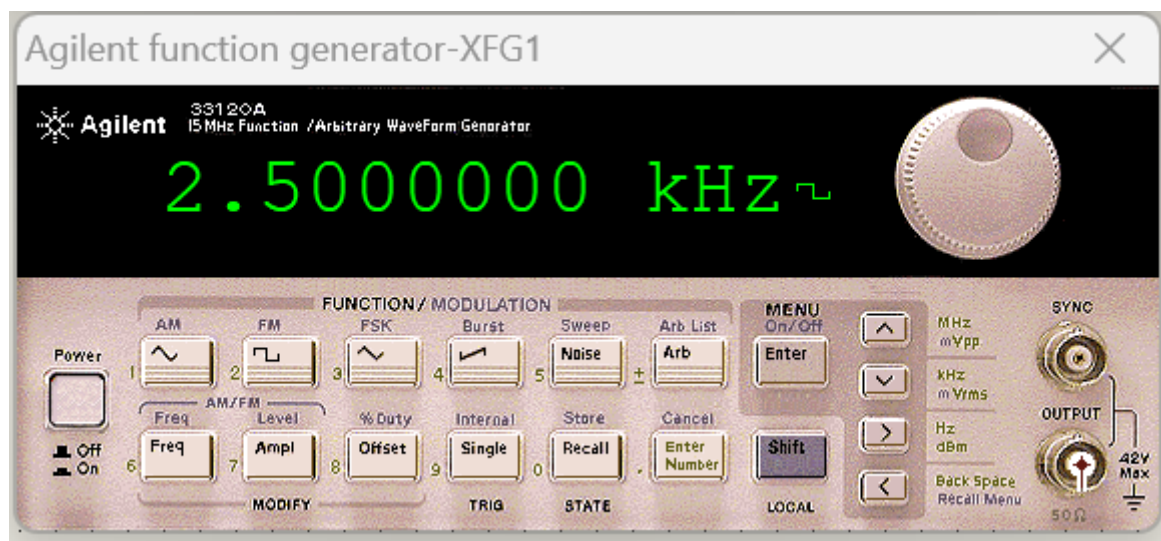
por tanto

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{T}$$

$$\frac{\omega}{2\pi} = f$$

$$\boxed{\text{Frecuencia} \rightarrow 2.5\text{kHz} = f}$$



2. Calcular el periodo de la señal

$$f = 2.5\text{kHz} = 2500\text{Hz}$$

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

$$T = \frac{1}{2500\text{Hz}}$$

$$\boxed{\text{Periodo} \rightarrow T = 0.0004\text{s} = 400\mu\text{s}}$$

3. Establecer el  $V_{pp}$  en el generador

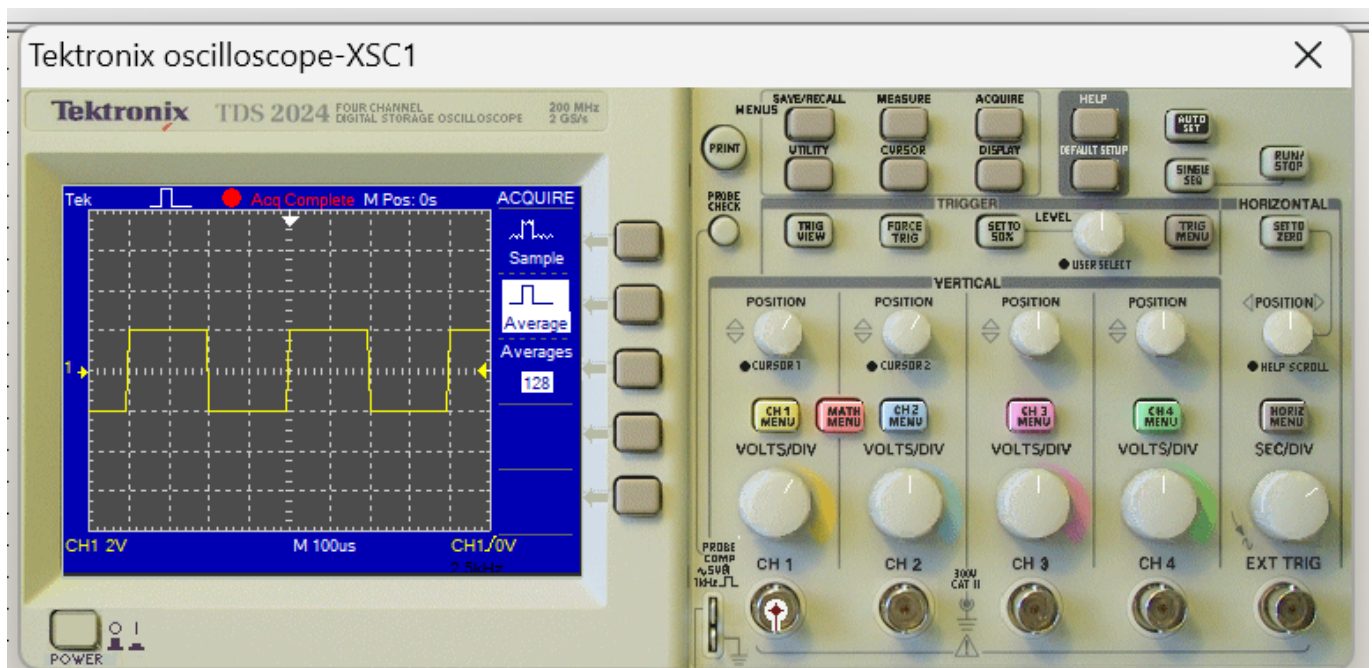
A partir de las figuras proporcionadas de las señales solicitadas, podemos identificar que la amplitud es de 2V o, lo que es lo mismo, un voltaje pico a pico de  $V_{pp} = 4\text{V}$ .





#### 4. Ajustar las escalas de voltaje y tiempo en el osciloscopio

En este caso se emplearon divisiones de 2V para la escala del voltaje y, a su vez, se emplearon divisiones de  $100\mu\text{s}$  para la escala del tiempo.



#### 5. Ajustar el ciclo de trabajo

Para ajustar el ciclo de trabajo se debe presionar el botón **Shift** del generador de funciones y posteriormente el botón **Offset**, mismo que cuenta con leyenda de **% Duty**.

