

## Programación de microcontroladores.

### Prelaboratorio 1.

1. ¿Cuál es el propósito de los bits de configuración? Explique cada uno de ellos con sus propias palabras.

Los bits de configuración se dividen en 3 categorías, “HIGH”, “LOW”, “EXTENDED”, cada uno de estos tiene acciones diferentes.

Los bits de configuración “extended” sirven para la detección de Brown-outs, pudiendo programar a que voltaje se activa el trigger.

Los bits de configuración “High” tienen diferentes instrucciones asignadas a cada bit, por ejemplo, los bits 0 a 2 se usan para determinar el tamaño de memoria que se reserva para el iniciador, el bit 3 se usa para determinar si conservar la EEPROM cuando se borra el chip, los bits que normalmente no se tocan son los bits 5 y 7, ya que el bit 5 es para permitir o negar la descarga de programación o datos al  $\mu C$  y el bit 7 se usa para deshabilitar resets externos.

Los bits de configuración “Low” se usan para controlar el origen del reloj del  $\mu C$  y algunas de operaciones con el reloj, como podría ser el bit 7 que controla si se divide el reloj en 8.

2. ¿Qué opciones de oscilador tiene el  $\mu C$ ? Explique las diferentes opciones con sus palabras

- a. Oscilador de cristal de baja potencia.

Para este oscilador se un amplificador inversor que puede usar el oscilador del  $\mu C$ , para este se puede usar un cristal de cuarzo. Como su nombre lo dice es de baja potencia, tiene bajo consumo, pero por lo mismo no puede controlar otras entradas de reloj y puede tener más ruido.

- b. Oscilador de cristal de oscilación completa.

Este oscilador tiene la misma conexión que el oscilador de baja potencia, pudiendo usar un cristal de cuarzo, pero a diferencia del de baja potencia, este tiene amplitud de onda completa, lo que le permite controlar entradas de reloj y manejar el ruido.

- c. Oscilador de cristal de baja frecuencia.

El oscilador de baja frecuencia esta optimizado para utilizar un cristal de reloj de 32.768 kHz

d. Oscilador RC interno de 128 kHz.

El oscilador interno de 128 kHz es de baja potencia, y está calibrado a funcionar con 3 V a 25°C, este oscilador no está diseñado para tener alta precisión.

e. Oscilador RC interno calibrado.

Este oscilador es el que viene de fábrica con el  $\mu\text{C}$ , este oscilador puede tener una frecuencia de 8 MHz, aunque puede variar con voltaje o temperatura, puede ser calibrado por el usuario y se puede programar para usarlo.

f. Oscilador externo.

El oscilador externo es un oscilador que se puede incorporar al  $\mu\text{C}$  por medio de los pines con los que se conecta el amplificador inversor para los osciladores de cristal, siendo estos pines: XTAL 1 y XTAL 2.

3. ¿Cuál es la diferencia entre un SFR y un GPR?

SFR significa “special function register”, estos registros se utilizan para funciones específicas del procesador que no se pueden alterar y normalmente están conectados directamente a periféricos.

GPR significa “general purpose register”, estos registros se utilizan para funciones generales del procesador, normalmente para almacenar datos, variables u operaciones.

## REFERENCIAS

Hampton, C. (2017) Learn About ATmega328P Fuse Bits and How to Use Them with an External Crystal Oscillator. Recuperado de <https://www.allaboutcircuits.com/projects/atmega328p-fuse-bits-and-an-external-crystal-oscillator/#:~:text=Este%20método%2C%20un%20tanto%20inusual,bits%20de%20fusible%20es%20similar.>

Crazy Engineer (2021) AVR System Clock: Arduino / ATmega328p. Recuperado de [https://www.arnabkumardas.com/arduino-tutorial/avr-system-clock/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=sge#:~:text=ATmega328P%20Temporizador/Contador%20Oscilador,escrito%20en%20un%20uno%20lógico.](https://www.arnabkumardas.com/arduino-tutorial/avr-system-clock/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge#:~:text=ATmega328P%20Temporizador/Contador%20Oscilador,escrito%20en%20un%20uno%20lógico.)

ScienceDirect (S.F.) Special Function Register Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/special-function-register>