

TERCER EXAMEN DE MICROCONTROLADORES

PARTE I EXAMEN TEÓRICO (50%)

“xx” se refiere a los dos últimos dígitos del código del estudiante, si son “00” emplee los números “10”.

“x” se refiere al último dígito del código del estudiante, si es “0” utilice el número “9”.

1. (50 puntos) En una aplicación se requiere el diseño de un sistema de monitoreo de temperatura, para lo cual se emplea un sensor de temperatura TMP36. Dicho sensor entrega un voltaje analógico proporcional a la temperatura medida. Usted cuenta únicamente con la curva del sensor (Figura 1), la cual indica el comportamiento del sensor cuando es alimentado con una fuente de 3 Voltios. En dicha figura se puede apreciar que para -25°C el sensor entrega 0.3V y para 50°C el sensor entrega 1V. Su aplicación requiere que la temperatura sea medida desde 0°C hasta 100°C con una resolución de “xx” $^{\circ}\text{C}$, para esto usted debe hacer uso de un conversor A/D.
 - a. ¿Cuántos bits requiere el conversor A/D para cumplir con las especificaciones planteadas? Justifique su respuesta.
 - b. Si el conversor A/D tiene un $V_{\text{ref}(+)}=5\text{V}$ y $V_{\text{ref}(-)}=0\text{V}$. ¿será necesaria una etapa de amplificación?, Justifique se respuesta.
 - c. Teniendo en cuenta los voltajes de referencia del punto b, calcule el valor binario entregado por el conversor A/D si el sensor entrega un voltaje de $(0.\text{“x”}+0.5)\text{V}$. Justifique su respuesta.
 - d. Indique el procedimiento que se debe seguir para visualizar la temperatura en una pantalla LCD16X2.

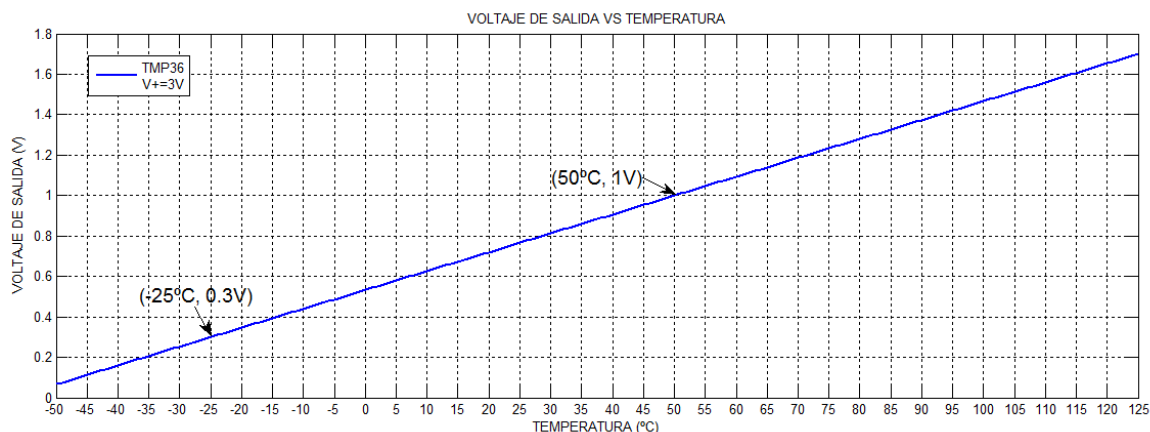


Figura 1. Gráfico de voltaje de salida vs temperatura para un sensor TMP36

2. (15 puntos) Configure los registros necesarios del módulo EUSART (PIC16f887), de manera que se pueda realizar una comunicación serial asíncrona full-duplex a 19200 Baudios, si la frecuencia del oscilador es $F_{\text{OSC}}=\text{“x”}\text{MHz}$. (configure únicamente los bits necesarios, aquellos que no se utilicen marcarlos con una X indicando que no importa). Justifique su respuesta.
3. (20 puntos) Configure los registros necesarios del módulo ADC (PIC16f887) de manera que permita hacer una adquisición mediante el canal 7 del ADC, empleando un voltaje de referencia positivo de 3.3 V y un voltaje de referencia negativo de 0 voltios. Además, se debe configurar de forma adecuada los registros asociados para utilizar la interrupción generada por este periférico. El microcontrolador se encuentra alimentado a 5V, y posee un oscilador externo de “x” MHz. (configure únicamente los bits necesarios, aquellos que no se utilicen marcarlos con una X indicando que no importa). Justifique su respuesta.
4. (10 puntos) Cuántos bits son transmitidos en la comunicación serial asíncrona (RS232) para enviar 1 carácter ASCII si:
 - a. La configuración de la UART del PIC16F887 emplea 1 bit de paridad.
 - b. La configuración de la UART del PIC16F887 No emplea bit de paridad.
5. (5 puntos)Cuál es la diferencia entre una comunicación serial asíncrona y la comunicación serial síncrona.

PARTE II
EXAMEN PRÁCTICO (50%)

Utilizando la tarjeta de desarrollo preparada para el examen resuelva los siguientes problemas prácticos planteados.

1. Diseñe un sistema que cuente con dos modos de operación como se explican a continuación.
 - a. Modo PC-uC. Este modo consiste en que el microcontrolador hace eco de los caracteres que son enviados desde un terminal desde el PC. El microcontrolador tendrá 4 configuraciones diferentes para este modo de operación.
 - i. El sistema retorna los caracteres que se envíen desde el computador al microcontrolador sin que este último modifique la información.
 - ii. El sistema retorna las letras del alfabeto siempre en minúscula.
 - iii. El sistema retorna las letras del alfabeto siempre en mayúscula.
 - iv. El sistema retorna las letras del alfabeto en mayúscula, si estas fueron enviadas en minúscula o viceversa.
 - b. Modo uC-PC. Este modo consiste en que el usuario envíe hacia el PC el valor del voltaje presente en un potenciómetro.

En un apantalla LCD16X2 se debe visualizar en la primera fila el modo de operación. Si el modo de operación es PC-uC en la segunda fila debe mostrar la configuración. Si esta en modo uC-PC en la segunda fila de la pantalla deberá mostrar el mensaje "VOLTIMETRO".

El teclado 4X4 se emplea para seleccionar el modo de operación, y la configuración de del modo PC-uC.