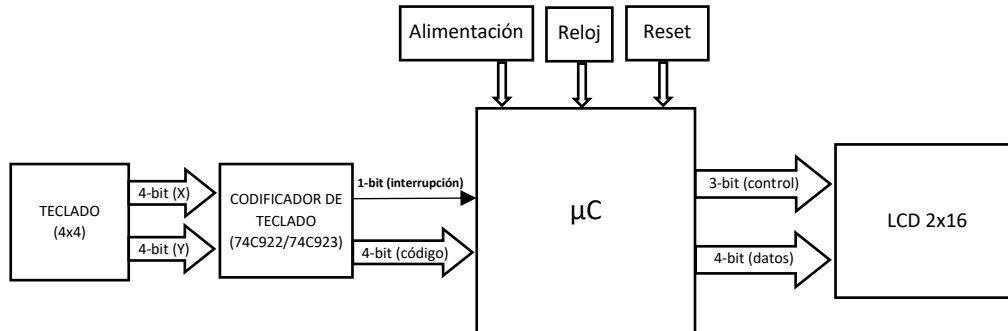


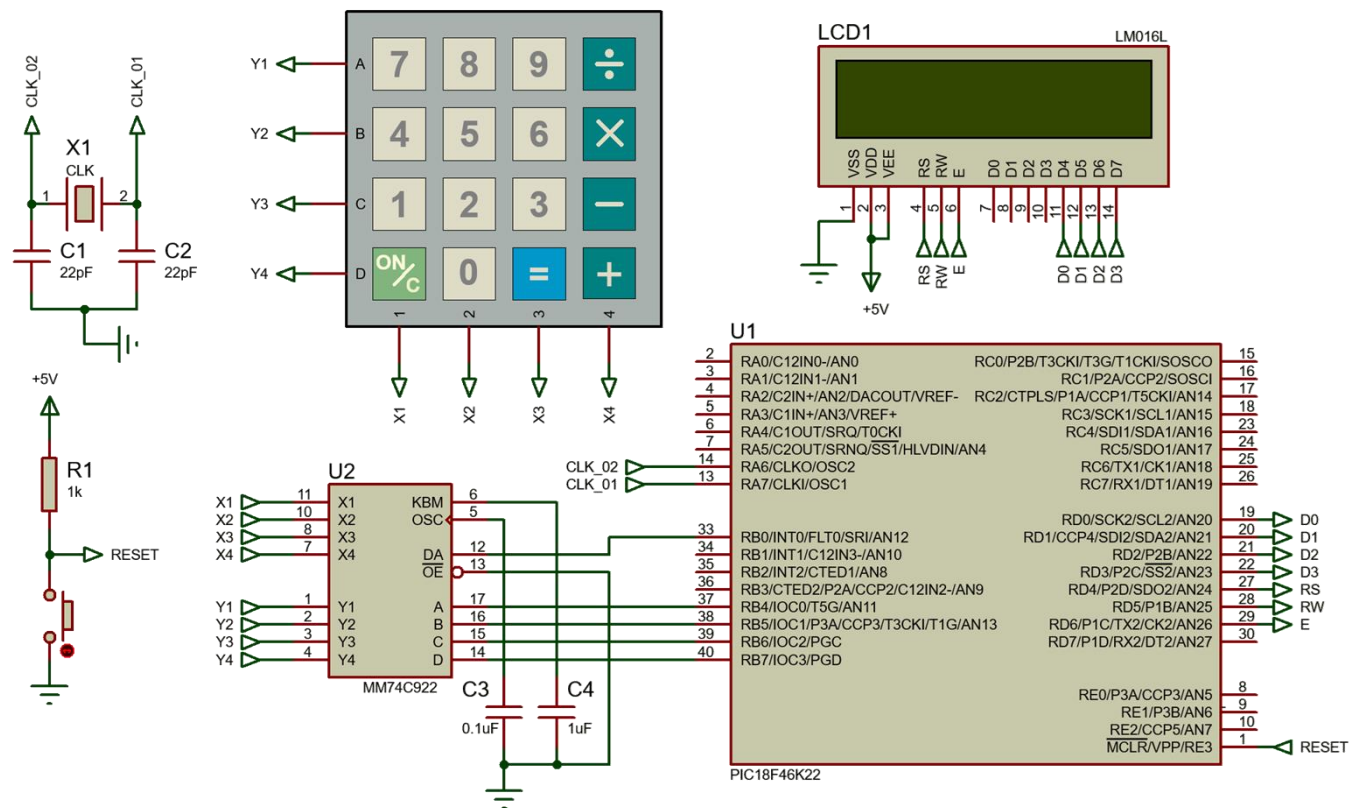
## PRÁCTICA 09

### MANEJO DE TECLADO MATRICIAL Y LCD

Diseño, programe y simule un sistema en el cual se introduzcan números a través de un teclado matricial 4x4 y los números introducidos se muestren en un LCD. El diagrama esquemático para resolver el problema debería contener los siguientes elementos:



Se sugiere utilizar el puerto D para el control y comunicación del LCD y el puerto B para la conexión del codificador de teclado e interrupción externa causada por el teclado (INT0). De acuerdo con lo anterior, el diagrama del circuito resultante que se sugiere es el siguiente:



El diseño e implementación del sistema debe cumplir las siguientes especificaciones:

- La interfaz de comunicaciones entre el Microcontrolador y el LCD debe ser de 4-bit
- El sistema solo debe responder a la pulsación de números del teclado
- Al presionar una tecla numérica, se debe visualizar en el LCD el número pulsado
- Se debe utilizar una tecla no numérica para poder cambiar de línea de escritura en el LCD (si está en la primera línea debe pasar a la segunda, y si está en la segunda línea se debe pasar a la primera)

Para poder validar la elaboración de la práctica deberán realizar el reporte de práctica correspondiente incluyendo los siguientes elementos:

- a) Establezca los pines de entrada y salida a utilizar para la aplicación solicitada.
- b) Mediante MPLAB X IDE, escribir el programa en lenguaje C para generar el archivo .hex que permitirá al microcontrolador implementar la aplicación solicitada. Se deben generar capturas de pantalla del programa en C realizado. Estas capturas de pantalla deben mostrar el código fuente y no toda la pantalla del programa MPLAB.
- c) Realice la simulación del funcionamiento del programa generado en el inciso C (se sugiere el uso de Proteus) para comprobar que el circuito y la aplicación se comportan de acuerdo con los requerimientos solicitados. Se deben realizar capturas de pantalla del diagrama construido en el simulador.
- d) Construya el circuito con todos los elementos físicos requeridos para comprobar en el laboratorio que el circuito cumple con lo solicitado en la práctica. Tome fotografías para evidenciar el trabajo dentro del laboratorio. Sea ordenado y cuidadoso en la construcción del circuito.
- e) Comprobar mediante un osciloscopio, los diferentes anchos de pulso generados por el microcontrolador e incluir imágenes de dicho pulso en donde sea evidente el voltaje y el tiempo de duración del pulso. Dichas imágenes deben ser incluidas en el reporte de práctica.
- f) Elaborar conclusiones en donde se mencionen los problemas afrontados como equipo en la elaboración de la práctica y como fueron superados.
- g) Elaborar el reporte de práctica correspondiente que incluya la explicación detallada de todo lo realizado en los incisos A al E.
- h) Elaborar un video no mayor a 5 minutos donde participen todos los integrantes del equipo (en cámara y voz) en donde se explique el funcionamiento del circuito. Esta explicación debe abordar la programación en C y la configuración del microcontrolador (explicar el programa), el funcionamiento del mismo desde alguna plataforma de simulación (por ejemplo Proteus) y el funcionamiento del circuito construido físicamente (en el laboratorio). Todos los diagramas que se muestren en el video deben funcionar de manera simulada y física para cada una de las condiciones de funcionamiento solicitadas. El video realizado debe ser subido a alguna plataforma de videos de algún integrante del equipo, y compartir el enlace de dicho video en el reporte de práctica para que el profesor pueda revisarlo. Deben asegurarse que el video es completamente accesible.

Recuerde que el reporte de práctica y el video, deben cumplir con los lineamientos descritos en la guía para la elaboración de tareas y práctica y que todos los integrantes del equipo deben subir el reporte de práctica a la plataforma Teams.