

Capítulo II Marco Teórico

En el presente capítulo se describen los principios básicos de funcionamiento así como las características principales de los sistemas que utilizaremos para desarrollar nuestro colector de polvos

2.1 Microcontrolador

Un microcontrolador es un circuito integrado que cumple las funciones de cerebro de cualquier aplicación, el cual incluye en su interior las tres unidades funcionales de una computadora CPU¹⁰, memoria y unidades de entrada y salida es decir, incorpora todos los bloques funcionales de un Sistema Microprocesador en un solo encapsulado. La figura 2.0 muestra la estructura general de un micro controlador observándose que todas las partes de la computadora están contenidas en su interior y sólo salen al exterior las líneas que gobiernan los periféricos.

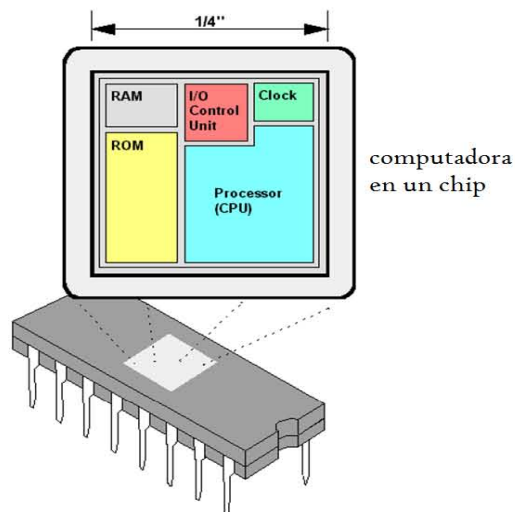


Figura 2.0 Partes de un microcontrolador

10.- CPU: unidad central de proceso

2.1.2. Diagrama de bloques de un Microcontrolador

En los micro controladores, existen dos tipos de memoria bien definidas: memoria de datos (típicamente algún tipo de SRAM) y memoria de programas (ROM, PROM, EEPROM, FLASH u de otro tipo no volátil).

La organización es distinta a las de las computadoras, porque hay circuitos diferentes para su uso y normalmente no se utilizan los registros de segmentos, sino que está segregada y el acceso a ellas depende de las instrucciones del procesador. La figura 2.1 muestra la forma en que un micro controlador es toda una computadora en un pequeño chip.

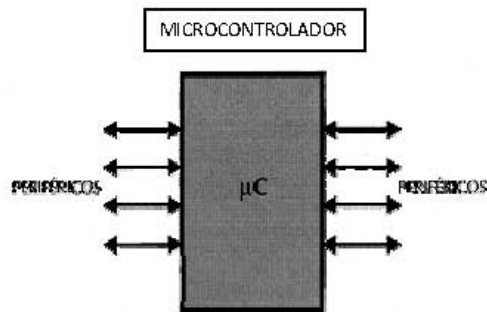


Figura 2.1 Micro controlador: toda una computadora en un pequeño chip

2.1.3 Arquitecturas interna del Microcontrolador

Existen dos tipos de arquitecturas para micro controladores, a continuación se describen sus elementos más importantes.

Arquitectura Von Neumann

Se caracteriza por tener una memoria única para los datos y las instrucciones del programa. A dicha memoria se accede a través de un sistema de buses único (control, direcciones y datos) la figura 2.2 (ver página 22) muestra ésta arquitectura.

ARQUITECTURA VON NEUMANN



Figura 2.2. Arquitectura Von Neumann

Arquitectura Harvard

Este modelo tiene la unidad central de proceso (CPU) conectada a dos memorias, una con las instrucciones y otra con los datos, por medio de dos buses diferentes. Una de las memorias contiene solamente instrucciones del programa (Memoria de Programa) y la otra sólo almacena datos (Memoria de Datos). La figura 2.3 muestra esta arquitectura.

ARQUITECTURA HARVARD



Figura 2.3. Arquitectura Harvard

2.1.4 Procesador

Es el elemento más importante del Microcontrolador y determina sus principales características, tanto a nivel hardware como software. Se encarga de direccionar la memoria de instrucciones, recibir el código de la instrucción, así como la búsqueda de los operadores y el almacenamiento del resultado. Debido a la necesidad de conseguir elevados rendimientos en este proceso, se ha utilizado

el empleo generalizado de procesadores de arquitectura Harvard frente a los tradicionales que seguían la arquitectura de Von Neumann.

2.1.5 Memoria.

En los microcontroladores la memoria de instrucciones y datos está integrada en el propio chip. Una parte debe ser no volátil, tipo ROM y se destina a contener el programa de instrucciones que gobierna la aplicación. Otra parte de memoria será tipo RAM, volátil y se destina a guardar las variables y los datos.

2.1.6 Puertos de entrada/salida

Los puertos de entrada y salida (E/S) permiten comunicar al procesador con el mundo exterior, a través de interfaces, o con otros dispositivos. Estos puertos son la principal utilidad de las terminales de un microprocesador.

2.1.7 Reloj principal.

Todos los microcontroladores disponen de un circuito oscilador que genera una onda cuadrada de alta frecuencia que configura los impulsos de reloj usados en la sincronización de todas las operaciones del sistema. Esta señal del reloj es el motor del sistema y la que hace que el programa y los contadores avancen.

2.1.8 Recursos especiales

Cada fabricante oferta numerosas versiones de una arquitectura básica de microcontrolador. En algunas amplía las capacidades de las memorias, en otras incorpora nuevos recursos, en otras reduce las prestaciones al mínimo para aplicaciones muy simples, etc. La labor del diseñador es encontrar el modelo mínimo que satisfaga todos los requerimientos de su aplicación. De esta forma minimizará el costo de su aplicación. Los principales recursos específicos que incorporan los microcontroladores son:

- Temporizadores o Timers. Se emplean para controlar períodos de tiempo (temporizadores) y llevar una cuenta interna.
- Perro guardián o Watchdog. Cuando el computador personal se bloquea por un fallo del software u otra causa, se pulsa el botón del reset y se reinicia el sistema.
- Protección ante fallo de alimentación o PWRTE. Actúa retrasando el funcionamiento del pic al producirse un reset por conexión de alimentación y ruidos en la línea de alimentación.
- Estado de reposo o bajo consumo (sleep mode). Son abundantes las situaciones reales de trabajo en que el microcontrolador debe esperar, sin hacer nada a que se produzca algún acontecimiento externo que le ponga de nuevo en funcionamiento.
- Para ahorrar energía (factor clave en los aparatos portátiles), los microcontroladores disponen de una instrucción especial (SLEEP en los Pic's), que les pasa al estado de reposo o de bajo consumo, en el cual los requerimientos de potencia son mínimos.

2.1.9 Arquitectura básica del microcontrolador

Al estar todos los elementos de un microcontrolador integrados en un chip, su estructura fundamental y sus características básicas son muy parecidas. Todos deben disponer de los bloques esenciales Procesador, memoria de datos y de instrucciones, líneas de E/S, oscilador de reloj y módulos controladores de periféricos la figura 2.4 (ver página 25) muestra el funcionamiento básico de un microcontrolador. Sin embargo, cada fabricante intenta enfatizar los recursos más idóneos para las aplicaciones a las que se destinan preferentemente.

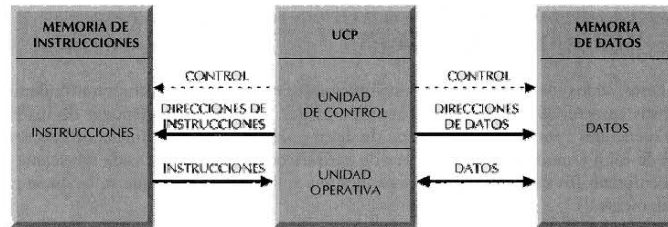


Figura 2.4. Funcionamiento básico de un microcontrolador

2.1.10 Aplicaciones de los microcontroladores.

Los microcontroladores son empleados en multitud de sistemas presentes en nuestra vida diaria, como pueden ser juguetes, hornos de microondas, refrigeradores, televisores, computadoras, impresoras, módems, coches, instrumentación, control de sistemas en una nave espacial, etc.

El mercado del automóvil es además uno de los más exigentes: los componentes electrónicos deben operar bajo condiciones extremas de vibraciones, choques, ruido, etc. y seguir siendo fiables.

2.2 Microcontrolador PIC

El nombre actual no es un acrónimo. En realidad, el nombre completo es **PICmicro**, aunque generalmente se utiliza como *Peripheral Interface Controller* (controlador de interfaz periférico).

Los PIC son una familia de microcontroladores con procesador tipo RISC (reduced instruction set computer, ver apéndice página 77), procesador segmentado y arquitectura HARVARD.

Por tal motivo la familia pic posee un set de instrucciones pequeño de tan solo 35 instrucciones, con lo cual es muy sencilla su programación, además no requiere de recursos adicionales, no muy costoso. De la familia de pic nos inclinamos por el pic16f84A.

2.2.1 Micro controlador PIC 16F84

Para éste proyecto de tesis se ocupará el PIC 16F84.

El PIC 16F84 pertenece al tipo de los procesadores con arquitectura Harvard, es decir, la memoria de datos y de instrucciones se encuentran separadas.

Cuenta con los siguientes elementos: memoria de programa de 1kb x 14bits del tipo flash, borrable y programable eléctricamente, 64 bytes de memoria EEPROM para el almacenamiento de datos permanentes en la memoria, memoria de datos formada por dos áreas: una de 22 registros de propósito específico, 68 de propósito general. En su memoria flash puede escribirse/borrarse 100,000 veces, en su memoria EEPROM puede escribirse/borrarse 1, 000,000 veces, en sus dos memorias flash/eeprom puede durar su información hasta 40 años, contiene función de protección de código, contiene la función sleep para mínimo consumo, cuenta con 2 puertos de entrada o salida de datos, 4 fuentes de interrupciones,

Un temporizador de 8 bits y perro guardián. En la figura 2.5 (página 27) se muestra a continuación su arquitectura.

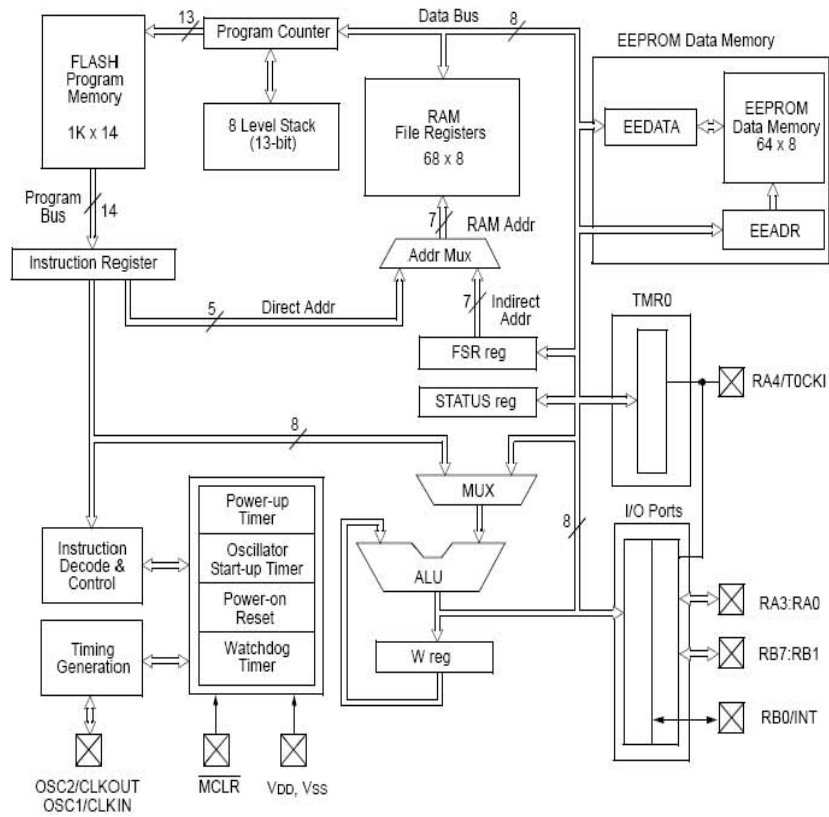


Figura 2.5. Arquitectura del PIC 16F84

2.2.2 Puertos digitales de Entrada y Salida

El PIC cuenta con 2 puertos , el puerto A cuenta con 5 bits disponibles, el puerto B cuenta con 8 bits disponibles, ambos puertos son bidireccionales.

2.2.3. Interrupciones del sistema

El PIC tiene cuatro fuentes de interrupción,

- Activación de la patatita RB0/INT
- Desbordamiento del TMR0
- Cambio de estado en el nibble mas alto de la puerta B
- Fin de escritura de de EEPROM de datos

La interrupción a nivel alto eliminará cualquier interrupción de prioridad baja que pueda estar en curso.

2.2.4 Terminales del pic16f84a

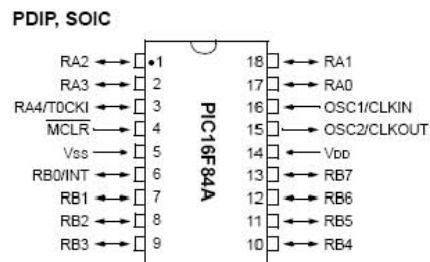


Figura 2.6 Terminales del pic16f84A

2.3 Sensor.

Sensor: Dispositivo que detecta variaciones en una magnitud física y las convierte en señal útil para un sistema de medida o control.

2.3.1 Sensor de presencia

Estos sensores presencia detectan la existencia de algún cuerpo extraño en su entorno pueden ser de cuatro tipos básicamente capacitivos, inductivos resistivos y reflexivos

Funcionamiento: una interferencia en campo de visión manda pulso internamente activando en su interior el dispositivo que genera la señal de salida a utilizar

Comparativa de Sensores: La gráfica de la figura 2.7 muestra las distintas variantes de algunos sensores. Se pueden ver los sensores que tiene capacidad para devolver una variación de distancia (sensores analógicos), y lo que devuelve un valor booleano para la detección a una distancia fija (sensores digitales).

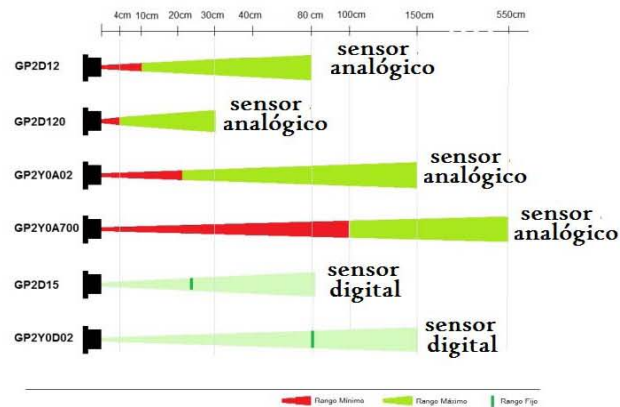


Figura 2.7 Gráfica comparativa de sensores.

Para detectar la presencia del polvo se puede usar un sensor analógico utilizando un fotoconductor y una lámpara, la desventaja que presenta este circuito es que el sensor tiene dos puntos de referencia para actuar. Nos inclinamos por un sensor presencial ya que es compacto y es un solo encapsulado.

Del mercado de sensores se elige un sensor de presencia tipo reflexivo, pueden estar "encendidos" y "apagados" (o modulados). Con esta modulación del emisor hace que el amplificador del fototransistor receptor pueda ser "conmutado" y que amplifique solamente a la presencia o ausencia de luz. Se elige un sensor del tipo retro-reflexivo, salida a transistor de donde se obtiene un disparo figura 2.8 para iniciar el ciclo de limpieza.

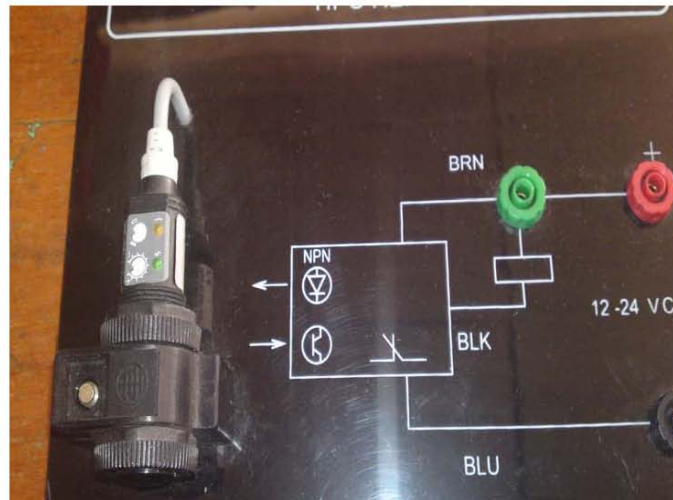


Figura 2.8. Sensor del sistema.

2.4 Motor ventilador Es un motor de corriente alterna monofásico y en su eje se colocan unas aspas las cuales generan un flujo de aire en una dirección. El flujo su unidad de trabajo son los C.F.M¹¹. La cual, es una medida que indica cuántos pies cúbicos por unidad de tiempo pasa por las aspas del ventilador su valor típico es de 0.85cfm.

2.5 Electro-válvula.

La válvula solenoide es un dispositivo que se usa para controlar el paso de líquidos o gases. Este tipo de válvula opera al alimentar su bobina provocando la apertura o el cierre de la misma.

2.6 Compresor

Se define como un componente que presuriza el aire del ambiente y lo dirige a un sistema neumático.

2.7 Filtro de partículas

Un filtro no permite el paso de partículas no deseadas

Referencias

José Angulo Usategui. Ignacio Angulo Martínez. Microcontroladores PIC Diseño y Aplicaciones. Editorial Mc Graw Hill. España 2003.

P Croser j. Thomson F Ebel. Fundamentos de Neumática. Festo. Denkdorf 2000.

<http://www.microchip.com> Autor: Microchip Electronics Fecha de recuperación 11 de marzo de 2011

<http://www.telco.com> Fecha de recuperación 11 de marzo de 2011

¹¹) CFM: Una medida de flujo de aire que indica cuántos pies cúbicos de aire pasa por un punto estacionario en un minuto. Sus siglas son tomadas del inglés.