

Colegio Marista Marcelino Champagnat
Enseñanza Media Técnico Profesional
Especialidad de Electrónica



Apunte de Control Automático y por Interfaz
Preparado con fines docentes e Investigación

Profesor J. Rodrigo Zúñiga Ampuero

Alumno : _____

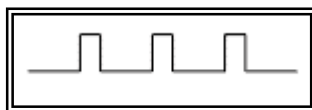
CAPITULO Nº 1

ELABORAR PROGRAMA DE CONTROL DE PUERTO PARALELO DE PC Y SU APLICACIÓN A MÁQUINAS SENCILLAS.

1.1 Reconocer conector y función de LPT (puerto paralelo del PC).

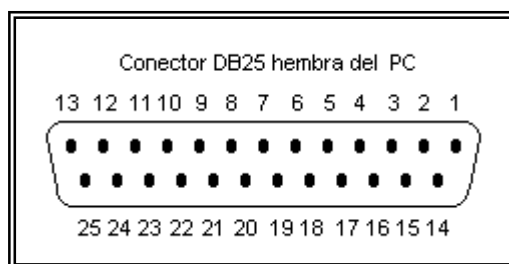
El puerto paralelo se encuentra normalmente en la parte posterior del gabinete del PC y normalmente se comunica con la impresora o scanner. A través de este puerto, que llamaremos LPT podemos ingresar o extraer datos binarios, estos últimos nos servirán para activar los diversos dispositivos que llamaremos operadores tecnológicos.

El LPT puede entregar sólo niveles lógicos o binarios, definidos como 0 lógico (entre 0 y 0,4 volts) y 1 lógico (entre 2.4 volts a 5 volts). Estos niveles son conocidos como señales TTL (transistor Transistor Lógico) y son los pulsos eléctricos que reciben e emiten los puertos LPT. Estos niveles lógicos no permiten activar cargas tales como ampolletas, motores, etc., sino sólo leds y transistores. Los que constituirán nuestras interfases.



Niveles lógicos TTL entre 0 y 5 volts

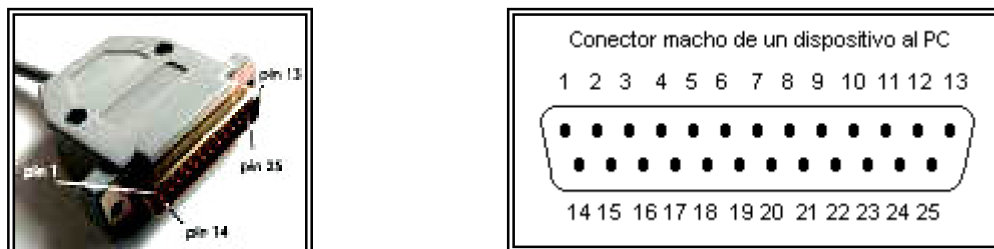
Las entradas y salidas del LPT están predeterminadas por el fabricante y corresponden a la siguiente distribución, donde los datos de salida que utilizaremos corresponden a D0 a D7, marcados con pines No 2 al 9, (8 bits = 1 byte). Los conectores de los pines 18 al 25 corresponden a la tierra GND (Ground) o negativo y los demás conectores no se utilizarán para las aplicaciones de las experiencias.



El conector que se encuentra en el panel posterior del PC es hembra, lo cual significa que la interfase que construiremos debe ser macho.

Se puede obtener un total de 8 bits de salida, pero por razones prácticas de las aplicaciones que realizaremos, sólo instalaremos 4 diodos. Recordemos que cada bit representará la

activación/desactivación de una carga, que pueden ser motores, luces, relees, sonido, etc. La forma física es:



1.2 NOCIONES TEÓRICAS DE INTERFACES ÓPTO-ELECTRÓNICAS

Una interfase es una unión eléctrica u óptica, que permite comunicar 2 módulos separados EMISOR Y RECEPTOR, los cuales transmiten y/o reciben información. Por razones de seguridad, eficiencia o conveniencia, suele realizarse esta comunicación con un artefacto intermedio que es la interfase.

El dispositivo didáctico que construiremos permitirá la unión de los niveles eléctricos del LPT (puerto Paralelo) hacia un circuito que detecte los niveles binarios ON/OFF para trasladarlos hacia un arreglo de diodos leds rojos, los cuales enviarán las condiciones encendido/apagado como las señales ópticas hacia la carga que se desee activar. Evitamos con esta interfase que los voltajes externos al PC, es decir del motor, por ejemplo, pasen al PC ocasionando daños en el equipo. Para ello es común el uso de interfases ópticas laser, infra rojas u ópticas visibles.

El EMISOR infrarrojo puede ser reemplazado por un diodo LED (Light Emitted Diode) de luz visible, tal como se muestra en la imagen. Se indica A como Anodo(+) que corresponde a la pata más larga, y K como cátodo (-).

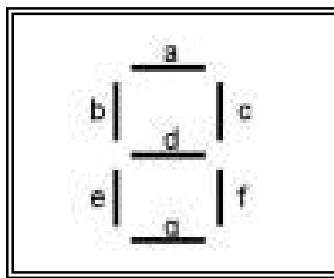


Diodo Led rojo y Símbolo electrónico

A estos leds se les puede aplicar hasta 2.5 volts, con una corriente de 20 mA suficiente para que el puerto paralelo lo active. El dispositivo infrarrojo tiene similares especificaciones, pero varía la forma física y color.

La ventaja de usar un emisor led visible, es que podemos “ver” el estado lógico. Se puede usar, para otras aplicaciones, en vez de diodos discretos, un display de 7 segmentos, el cual esta compuesto por 7 leds para que el alumno pueda programar secuencias numéricas.

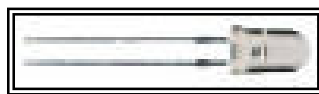
Los display vienen en 2 formatos: ánodo común, no compatible con LPT que posee cátodo común, y displays cátodo común, donde todos los cátodos están unidos, adecuado para el proyecto propuesto.



Display de 7 Segmentos

A su vez, el RECEPTOR lo constituirá un fototransistor o transistor, como es de la figura, que al recibir la nivel de luz, cambia su estado lógico .

En el circuito, el fototransistor se satura (pasa a la posición ON, o switch cerrado) cuando incide sobre él luz infra roja, o la que generará el led. También puede activarse con la luz ambiente, razón por la cual es conveniente aislarlo con algún tubo negro. El fototransistor es el que permite activar el circuito del transistor TIP 112 que constituye nuestro switch electrónico, que el pasar a la posición ON activará la ampollita, motor u otra carga.

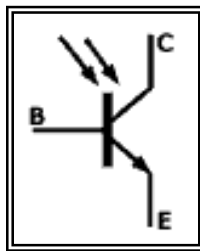


Fototransistor

El fototransistor, que constituye nuestro receptor, puede parecerse a un simple diodo led, a no ser que su estructura interna es muy diferente. Se encuentra de color transparente o ligeramente azulado, aun cuando eso no lo define exactamente. Habrá que confiar en los datos del

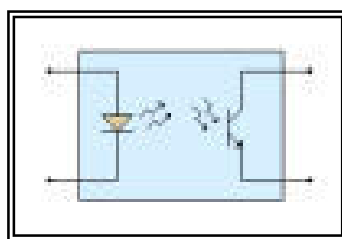
vendedor. Sin embargo, el dispositivo que usaremos, similar a la imagen, posee el emisor (que corresponde a la flecha del símbolo) como el terminal más largo, siendo el colector el que tiene además una ranura en su parte plástica.

En el circuito, el fototransistor se satura (pasa a la posición ON, o switch cerrado) cuando incide sobre él luz infra roja, o la que generará el led. También puede activarse con la luz ambiente, razón por la cual es conveniente aislarlo con algún tubo negro. El fototransistor es el que permite activar el circuito del transistor TIP 112 que se indicará más adelante y que constituye nuestro switch electrónico, que al pasar a la posición ON activará la ampolla, motor u otra carga.



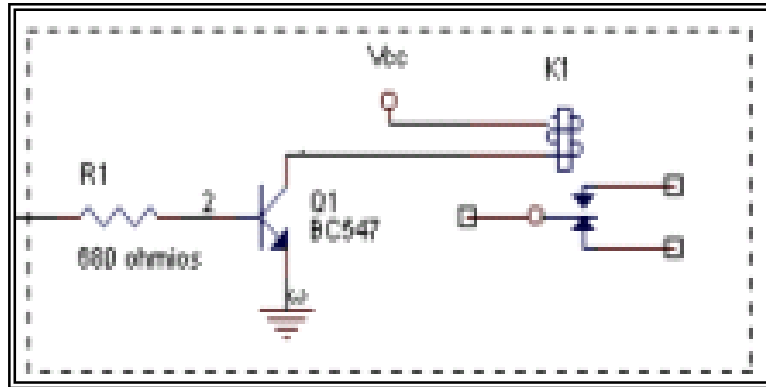
Símbolo Fototransistor

Existen un tipo de interfases llamadas optoacopladores u optocouplars, que son circuitos integrados que contienen el led emisor y el fototransistor receptor. Para fines de conveniencia didáctica, recomiendo las interfases discretas (separadas) pues pueden probarse separadamente y son más económicas. En la imagen se destaca el modelo 4N26.

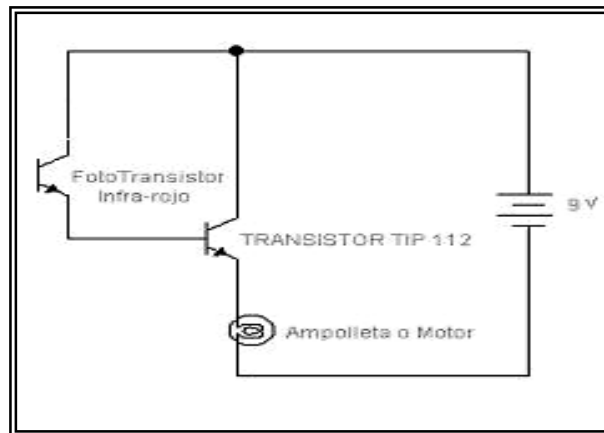


Circuito Optoacoplador

En el circuito que sigue se observa la configuración típica donde el transistor BD547 activa el relé K1 alimentado por un voltaje V_{cc} . Cuando se activa el relé, se activa el solenoide, ya que el transistor se comporta como un switch cerrado a tierra, esto debido a la corriente que entra en R1, que puede ser entregada por el LPT. De Esta forma se moderan los interruptores del relé a la condición NA normal abierta y NC normal cerrado.

**Accionamiento con Interruptor Electrónico y Relé**

Las experiencias propuestas en el curso corresponden sólo a activación automatizada mediante PC, para el control de piezas electro-mecánicas, y reemplaza en forma didáctica una unidad que industrialmente se denomina PLC (Controlador Lógico Programable) que está diseñado para operar el conjunto completo de un proceso productivo. La interfase que construiremos se denomina DISCRETA pues sus componentes están separados, y se necesitarán tantas interfases como cargas requiera activar. Para que funcione la etapa se debe acercar el led emisor rojo al fototransistor y activar la salida paralela.

**Circuito Básico del Detector Infrarrojo de la Interfase**

1.4 APLICAR SISTEMAS BÁSICOS DE CONMUTACIÓN POR RELÉ O TRANSISTOR

Se entiende por conmutación la activación ON, o desactivación OFF de un operador tecnológico. Lo anterior puede realizarse mediante transistores o relés, los cuales deben ser activados por interfases electrónicas, tales como las mencionadas en las páginas anteriores.

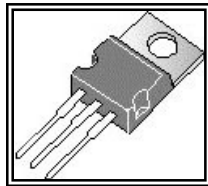
TRANSISTOR

En las aplicaciones digitales o binarias, este dispositivo trabajará sólo conmutando voltajes DC, gracias a la amplificación que produce una débil corriente de base, entregada por LPT o el detector. Tiene 2 estados similares a un interruptor:

CORTE: condición OFF, cuando la corriente de base es cero, y emisor y colector quedan abiertos. Esta condición da lugar a APAGADO.

SATURACION: cuando se ingresa una corriente de base suficiente para que exista un cortocircuito entre emisor y colector, es decir condición ON o activado.

El transistor usado para este fin, como switch o interruptor es el TIP 122 o TIP 112, aún cuando hay variedad de reemplazos. Internamente tiene una configuración de 2 transistores llamada darlington, para aumentar la amplificación. Sus terminales están en el orden que se indica.

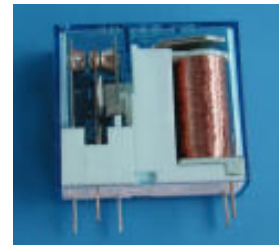
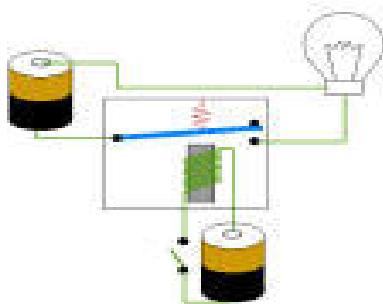


Base Colector Emisor

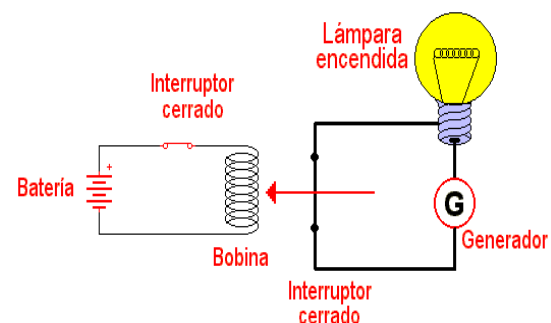
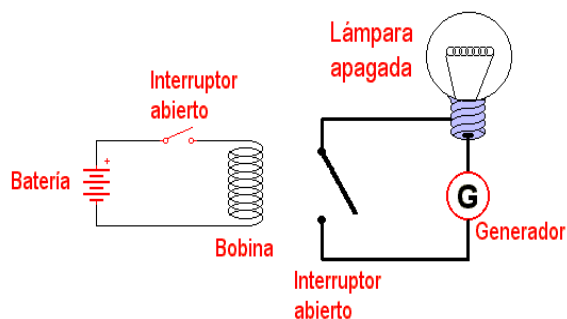
En algunos sitios en internet es frecuente confundir estas experiencias con **robótica**, pues tenemos las bases del tele comando (comando a distancia). Pero hay que precisar que el concepto robótica pasa necesariamente por un dispositivo llamado microcontrolador o PIC el cual es programado mediante un lenguaje de programación por un PC para realizar ciertas tareas de reconocimiento o acciones lógicas.

RELE

Es un dispositivo electromagnético que posee una bobina a la cual se le aplica un voltaje VDC entre 6 y 24 volts. Esta bobina o solenoide se comportará como un imán, atrayendo 2 ó más láminas que actúan como switch o interruptores, las cuales son utilizadas para activar o desactivar operadores tecnológicos (ampolletas, motores, etc).



Un ejemplo típico donde podemos encontrar la conmutación utilizando estos dispositivos es en el siguiente ejemplo, donde podemos reemplazar el interruptor mecánico por el transistor o rele. En este primer caso el interruptor cerrado activa la bobina del rele, la cual cierra el circuito encendiendo la ampolleta. Tanto la batería como el generador pueden ser de diferentes voltajes, y no existe conexión física entre ellos.



En este segundo caso el interruptor de control esta en OFF lo cual no permite la magnetización del relé, evitando así el encendido de la ampolleta.

2.4 CICLOS ASTABLES Y MONOESTABLES.

OSCILACIÓN ASTABLE (free running, básculas o timer): es aquella que produce un tiempo de encendido y tiempo de apagado regular, y se reconoce fácilmente por corresponder a lo que llamamos circuitos intermitentes. Existen 3 categorías de oscilaciones astables (no – estable). Recordemos que los ciclos lógicos generan la condición ON OFF de los operadores tecnológicos.

- **Astables Mecánicos:** la oscilación se produce por efectos mecánicos (calóricos, posición, etc). Ejemplo: encendido y apagado de una plancha. En este caso existe un reóstato que es un interruptor en forma de lámina metálica, que se dilata con la temperatura. Los tiempos Ton y Toff no son regulares.

- **Astables Electrónicos:** corresponden a diversos tipos de circuitos electrónicos que producen estados binarios o lógicos a su salida, como el caso del timer 555. (Ej. Intermitente de un vehículo).

- **Astables Programables:** son dispositivos que realizaremos mediante la interfase, requieren un software programable, un PC que puede entregar en sus salidas (puerto paralelo o serial) estados lógicos, y la interfase propiamente tal, que funcionan de acuerdo a una aplicación. Ejemplo: semáforos, sistemas de regadío automático, incubadoras, controladores de maquinas industriales, etc.

OSCILADORES MONOESTABLES (one – shot): el timer también tiene la propiedad de producir un único pulso, cuando se aplica una señal de entrada llamada trigger, de esta forma su comportamiento permite activar máquinas que producen una señal ON definida en un cierto tiempo, para luego volver a su estado de reposo OFF.