

Nombre: _____

Clase: _____

(El examen consta de 6 preguntas, todas ellas con la misma puntuación)

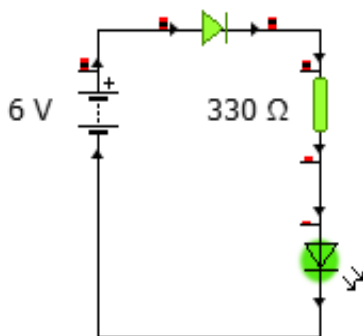
CÓDIGO DE COLORES DE RESISTENCIAS

Color	1 ^{er} , 2 ^o o 3 ^{er} color	4 ^o color
Negro	0	
Marrón	1	±1%
Rojo	2	±2%
Naranja	3	
Amarillo	4	
Verde	5	
Azul	6	
Violeta	7	
Gris	8	
Blanco	9	
Oro		+5%
Plata		+10%

POLÍMETRO



CIRCUITO PARA MEDIR



1. Determina el valor de las resistencias fijas que tienen los siguientes códigos de colores.

Bandas de colores	Resistencia nominal	Tolerancia	Resistencia mínima	Resistencia máxima
Rojo-rojo-rojo-plata	$22 \cdot 10^2 = 2200\Omega$	10% de 2200 = 220Ω	$2200 - 220 = 1980\Omega$	$2200 + 220 = 2420\Omega$
Rojo-rojo-marrón-oro	$22 \cdot 10^1 = 220\Omega$	5% de 220 = 11Ω	$220 - 11 = 209\Omega$	$220 + 11 = 231\Omega$
Naranja-naranja-marrón-plata	$33 \cdot 10^1 = 330\Omega$	10% de 330 = 33Ω	$330 - 33 = 297\Omega$	$330 + 33 = 363\Omega$
Verde-azul-amarillo-oro	$56 \cdot 10^4 = 560000\Omega = 560K\Omega$	5% de 560 = 28KΩ	$560 - 28 = 532K\Omega$	$560 + 28 = 588\Omega$

ERRORES MÁS FRECUENTES: No poner las unidades, equivocarse al calcular la resistencia mínima y máxima por no haber calculado correctamente el porcentaje.

2. A) Explica cómo medirías el valor de la resistencia del circuito de arriba con el polímetro de la figura.

1. Se desconecta la resistencia del circuito.
2. Se conecta la sonda roja del polímetro en el conector marcado con VΩ y el negro en COM.
3. Se coloca el dial del polímetro en la zona marcada con Ω. Se selecciona el valor de resistencia inmediatamente superior al valor que esperamos: en este caso esperamos 330Ω, luego colocaremos el dial en 2K.

4. Tocamos con las sondas ambos extremos de la resistencia, y el valor que aparezca en la pantalla será el valor de la resistencia. Las unidades serán las mismas que las de la posición que hemos seleccionado en el punto anterior: como habíamos seleccionado 2K, el resultado nos lo estará proporcionando en $K\Omega$.

UN ERROR FRECUENTE es olvidarse de que la resistencia se debe desconectar del circuito, porque de no hacerse no se estaría midiendo sólo la resistencia, sino el valor de ésta en paralelo con el resto del circuito.

B) ¿Cómo medirías la intensidad que circula por el circuito?

1. La resistencia debe estar colocada en el circuito y éste debe tener la pila conectada, para que circule la intensidad que queremos medir.
2. Se conecta la sonda roja del polímetro en el conector marcado con 200 mA (es muy raro que trabajemos con circuitos por los que circule una corriente de más de 200mA, en caso de que fuera así, habría que conectarlo al conector 10A), y el negro en COM.
3. Se coloca el dial del polímetro en la zona marcada para medir Amperios de corriente continua (el A con las dos líneas paralelas arriba, una continua y otra discontinua). Si no sabemos el valor esperado de intensidad, colocamos el dial en el valor más bajo de los posibles (en este caso el 200 μ , equivalente a 200 microamperios).
4. Se debe abrir el circuito por algún punto (quedarán dos cables sueltos, uno para cada parte del circuito) y conectar cada sonda del polímetro a cada cable que hemos separado, es decir, el polímetro estará en serie con la resistencia.
5. Si el número que aparece en la pantalla es 1 sin ceros ni decimales, significa que el valor seleccionado en el punto 3 anterior es muy bajo, por lo que lo debemos pasar al siguiente superior. Lo seguiremos moviendo hasta que aparezca un número inferior distinto de 1, que nos indicará el valor de la intensidad que circula por el circuito. Las unidades de la medida serán las mismas que las del valor seleccionado en el dial (μA , mA o A).

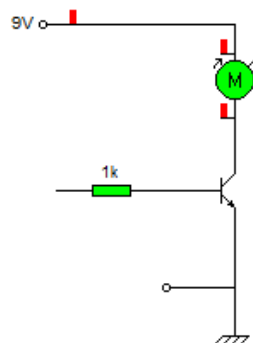
C) ¿Y el voltaje que cae en la resistencia?

Similar a lo que se ha hecho para la intensidad, pero con las siguientes diferencias.

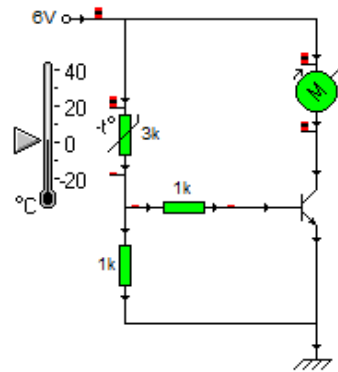
1. La sonda roja se debe poner en el conector $V\Omega$.
2. El dial del polímetro se debe colocar en la zona marcada para medir Voltios de corriente continua (la V con las dos líneas paralelas arriba, una continua y la otra discontinua).
3. No se debe abrir el circuito; por el contrario, debe estar todo conectado. Cada una de las sondas se debe poner en contacto con una de las patillas de la resistencia, es decir, el polímetro estará en paralelo con la resistencia.

3. A) Diseña un circuito electrónico que ponga en marcha el motor de un ventilador cuando haga mucho calor.

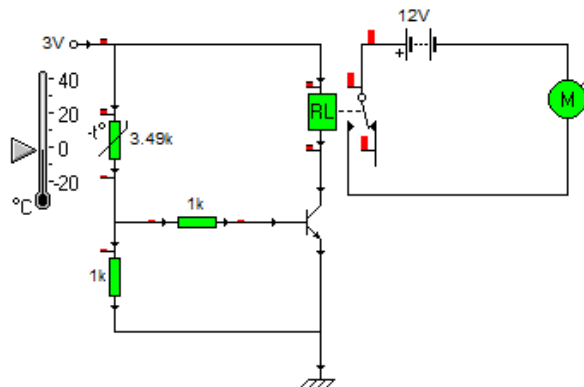
Necesitamos una etapa de salida con un transistor, cuyo receptor será el motor del ventilador, es decir:



Su funcionamiento debe variar con la temperatura, por lo que en la etapa de entrada deberá tener obligatoriamente una resistencia NTC o PTC. Elegimos NTC porque son más frecuentes por funcionar para un rango mayor de temperaturas, aunque también es válido hacerlo con una PTC, por supuesto. Para que funcione como deseamos, la NTC debe estar en la parte superior del divisor de tensión que tenemos en la etapa de entrada. En la otra parte de la etapa de entrada ponemos una resistencia (aunque no se pedía que pusieras valores a las resistencias, debe ser más o menos del mismo orden que la que hay en la base del transistor).



NOTA: Normalmente el circuito no sería exactamente como el anterior porque el motor necesitaría más energía que la que proporciona la fuente de tensión anterior, y si subimos el voltaje de la misma, es excesivo para el transistor. Por ello, sería mejor solución hacerlo en dos etapas, con un relé (elemento que no hemos visto este año, por lo que damos por válida la solución anterior). Un posible circuito sería:



También podría hacerse utilizando un comparador (o amplificador operacional) como etapa de entrada.

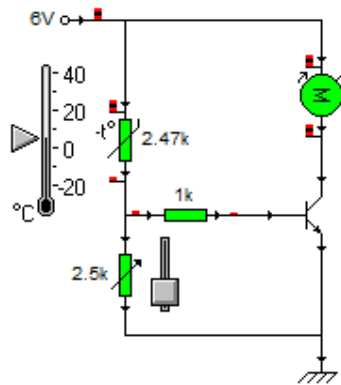
B) Explica razonadamente cómo funciona el circuito.

Si la temperatura es baja, la resistencia de la NTC es elevada, por lo que la intensidad que pasa por ella será reducida y menor aún será la que se desvíe hacia la base del transistor, por lo que éste estará en corte, no dejando pasar corriente de colector a emisor y, por lo tanto, tampoco pasando por el motor, por lo que éste estará parado.

Si la temperatura sube, la resistencia de la NTC disminuye, por lo que aumenta la intensidad que circula por ella y la que después se desvía por la base del transistor, por lo que éste pasa al estado de saturación, permitiendo el paso de corriente de colector a emisor y, por lo tanto, circulando corriente por el motor que estará en movimiento.

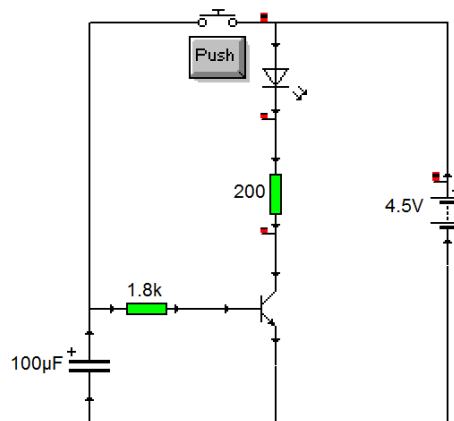
C) ¿Qué elemento habría que añadir al circuito anterior para que los usuarios pudieran seleccionar la temperatura a la que el ventilador se pone en marcha? Explica cómo funciona este elemento y dibuja de nuevo el circuito incluyéndolo en el lugar adecuado.

Habría que añadir un potenciómetro o resistencia variable. La resistencia de un potenciómetro varía en función de la posición de una parte móvil que tiene. El circuito sería el siguiente:



Para un valor de resistencia NTC determinado, al modificar la resistencia del potenciómetro, varía la cantidad de intensidad que se desvía hacia la base del transistor respecto de la que se desvía hacia la toma de tierra a través del potenciómetro y, por lo tanto, podremos modificar si el transistor se encuentra en corte o en saturación para una misma temperatura. Podemos de esta forma modificar el valor de temperatura a la que se pondrá en marcha el motor y con él el ventilador.

4. **Explica con detalle cómo funciona el circuito de la figura (recuerda que debes explicar con detalle qué ocurre en el circuito cuando no se toca nada, mientras se tiene pulsado el pulsador y cuando éste se suelta).**



Situación 1: si no apretamos el pulsador no podrá circular corriente eléctrica hacia la rama de la izquierda del circuito, por lo que no llegará ni al condensador ni a la base del transistor. Como no hay corriente en su base, el transistor estará en corte, por lo que no circulará corriente de colector a emisor y el diodo LED no lucirá.

Situación 2: mientras tengamos apretado el pulsador pasará corriente hacia la base del transistor, por lo que estará en saturación, permitiendo el paso de corriente de colector a emisor y, por lo tanto, también por el diodo LED que estará luciendo. Al mismo tiempo también pasará corriente hacia el condensador, que acumulará las cargas eléctricas que le lleguen. Una vez que se haya completado la capacidad del condensador, dejará de admitir cargas, por lo que dejará de haber corriente eléctrica hacia él (incluso si sigue pulsado el condensador).

Situación 3: una vez que dejemos de apretar el pulsador, la pila deja de proporcionar corriente a la base del transistor, pero por el contrario, el condensador comienza a liberar las cargas previamente acumuladas, que sí irán hacia la base (es decir, habrá corriente en la base), por lo que mantendrá el transistor en saturación y el diodo LED seguirá luciendo. Transcurrido un periodo de tiempo, el condensador se habrá descargado completamente, por lo que dejará de haber el flujo de cargas hacia la base del transistor, pasando éste a estado de saturación y, por lo tanto, haciendo que el diodo LED no luzca.

Algunos ERRORES MUY FRECUENTES en este tipo de circuitos son:

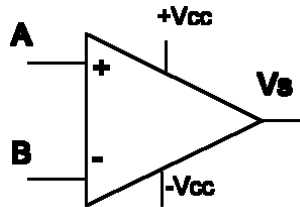
- Decir que en la posición primera (cuando no pulsamos el pulsador), no pasa nada. Lo que ocurre es que el LED no luce, pero pasan muchas cosas.
- Decir que el LED luce o no luce antes de saber si el transistor está en saturación o en corte (lo cual depende a su vez de si hay o no hay corriente en la base del transistor).
- Decir que la corriente sale de la pila pero que no puede pasar porque el pulsador está abierto o porque el transistor está en corte. Es muy importante comprender que los electrones no circulan por ninguna parte del circuito si está abierto (porque el pulsador esté abierto o porque el transistor está en corte), por lo que en ninguno de estos casos saldrán de la pila, ni habrá corriente eléctrica por ninguna parte del circuito.

5. A) ¿Qué es un circuito integrado y cuáles son sus partes principales?

Ver página 68 del libro de texto.

B) Explica brevemente qué es un comparador (o amplificador operacional), cuál es su símbolo con sus diferentes patillas y cómo funciona.

El comparador o amplificador operacional es un circuito integrado que permite comparar el voltaje que hay en sus dos entradas, V_+ y V_- . (en el siguiente símbolo están marcadas como A y B).



Las patillas son:

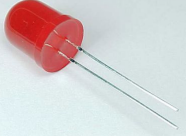


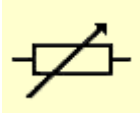



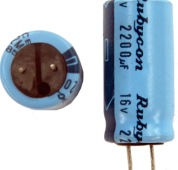
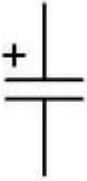

- Patillas de entrada: V_+ y V_- . (A y B en el dibujo de arriba).
- Patillas de alimentación: V_{cc} y $-V_{cc}$
- Patilla de salida: V_0 (V_s en el dibujo de arriba)

Su funcionamiento es el siguiente:

- El voltaje a la salida V_0 es igual al que se ponga en la patilla V_{cc} si $V_+ > V_-$.
- El voltaje a la salida V_0 es igual al que se ponga en la patilla $-V_{cc}$ si $V_+ < V_-$.

6. Completa la tabla con el nombre y el símbolo de los componentes de las fotografías. Indica también el nombre de las patillas (si lo tienen).

Componente	Nombre	Símbolo	Componente	Nombre	Símbolo
	Diodo Patillas: ánodo (A) y cátodo (K)			Resistencias fijas	
	Resistencia LDR			Transistor Patillas: Emisor, base y colector (no se pedía, pero es de tipo NPN)	

	<p>Diodo LED Patillas: ánodo (A) y cátodo (K)</p>			<p>Resistencia variable o potenciómetro</p>	
	<p>Transistor Patillas: Emisor, base y colector (no se pedía, pero es de tipo NPN)</p>			<p>Circuito integrado (comparador o amplificador operacional 741)</p>	<p>(depende del circuito integrado de que se trate)</p>
	<p>Condensador electrolítico. Las patillas no tienen nombre pero sí se distingue la + de la -</p>			<p>Resistencia NTC</p>	