

FECHA: 14 / 04 / 2020

El siguiente examen se debe realizar de manera INDIVIDUAL. El examen tendrá una duración máxima de 2 horas, una vez cumplido el tiempo se dispondrán de 30 minutos para preparar los archivos y subirlos a la plataforma. El entregable del examen podrá ser a mano, y debe entregarse como un único archivo .PDF, con la siguiente estructura en el nombre del archivo: PrimerApellido_SegundoApellido_Nombre_032_14042020.pdf. Respuestas sin procedimiento tendrán calificación de 0.0, así como la entrega del examen bajo condiciones distintas a las definidas, plagio o copia parcial o total de las respuestas.

Haceb se encuentra desarrollando una estufa eléctrica capaz de funcionar con una batería de vehículo (12VDC), como producto para aventureros que desean cocinar cuando se encuentren en las montañas, o en el desierto. Esta estufa está diseñada, además, para generar una temperatura adecuada con un consumo eléctrico muy bajo.

La estufa está compuesta por dos resistencias eléctricas $R1 = 14.345 \, \Omega$ y $R2 = 28.065 \, \Omega$, hechas de una aleación especial. La estufa tiene 4 configuraciones o modos, Siendo el modo de operación de mayor potencia de consumo el más caliente, y el modo de menor potencia, el más frío.



1. **MODO1:** $R1$ se encuentra conectada a la batería y $R2$ está desconectada;
2. **MODO2:** $R1$ y $R2$ se encuentran en serie, y están conectadas a la batería;
3. **MODO3:** $R1$ se encuentra desconectada de la batería y $R2$ está conectada;
4. **MODO4:** $R1$ y $R2$ se encuentran en paralelo, y están conectadas a la batería.

(50%) EJERCICIO 1– Ley de Ohm, Circuito Serie, Circuito Paralelo, Circuito Mixto

- a) (10%) Para cada uno de los modos de temperatura, dibuje el circuito requerido.
- b) (20%) Cuál es la corriente que fluye por cada una de las resistencias de la estufa, y cuál es la corriente que debe entregar la batería para lograr cada modo de operación?
- c) (20%) Si la potencia que disipa cada resistencia se expresa como $P_R = V_R * I_R$, Cual es la potencia equivalente total que disipa la estufa, para cada modo de operación? ¿Cree usted que las resistencias de la estufa se van a calentar de forma distinta? Explique para cada caso.

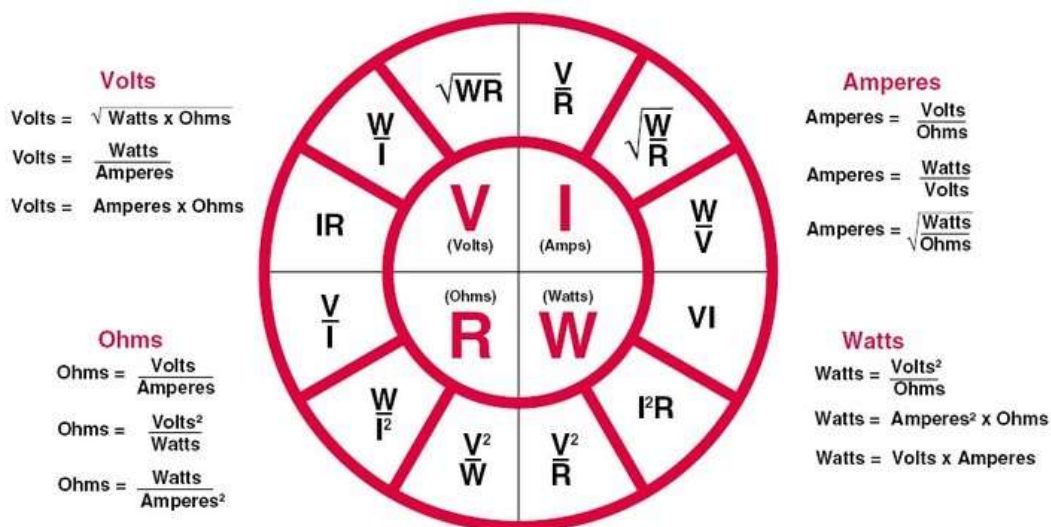
(20%) EJERCICIO 2 – Diodos y LEDs – Transistor BJT

- a. (20%) Diseñe un circuito que permita el encendido seguro del led indicador en el modo de operación más caliente utilizando un transistor tipo NPN, con un Beta de saturación de 50, y un Voltaje Colector-Emisor de Saturación de 0,3V. y un Voltaje Base-Emisor de 0.7V. Seleccione un Led Rojo para la temperatura más alta, un Led Amarillo para una temperatura Medio Alta, un led Verde para temperatura Medio Baja, y un led Azul para temperatura Baja. El led se alimenta desde la misma batería de la estufa, y se controla su encendido desde un pin de Arduino. Recuerde incluir resistencia limitadora de corriente para el led, y asegurarse que el pin del Arduino no entregue más de 5mA de corriente. Dibuje el circuito resultante, no olvide incluir los cálculos.

(30%) EJERCICIO 3 - Control de Cargas.

- b. **(30%)** Diseñe un circuito que permita el encendido de la estufa en su modo más caliente, a través de un Arduino. Se recomienda el uso de un relé con una resistencia de bobina de $R_b = 75\ \Omega$ que permita el encendido y apagado de la resistencia de la estufa, y un transistor NPN con Beta de saturación de 100, y un Voltaje Colector-Emisor de Saturación de 0,2V. y un Voltaje Base-Emisor de 0.8V. Asegúrese que el pin del Arduino no entregue más de 5mA de corriente. Dibuje el circuito resultante, no olvide incluir los cálculos.

BONO. Diseñe el circuito que permita reemplazar el transistor BJT y el relé, utilizando un MOSFET canal N con $R_{ds(on)} = 0,15\ \Omega$ y con un $V_{gs(th)} = 3,5V$. El circuito se controlará a través del pin de un Arduino. Recuerde incluir las resistencias de protección a la compuerta del MOSFET, con valores adecuados, así como el esquemático y los cálculos. El bono tiene un valor de una unidad sobre la nota de este examen, que tendrá validez si el punto Bono se resuelve perfectamente.

RECURSOS

5mm LEDs		
Color	Forward Voltage	Forward Current
White	3.1V	20ma
Red	2.1V	20ma
Blue	3.4V	20ma
Green	3.4V	20ma
Yellow	2.1V	20ma