



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Práctica 2. Luz de freno del *Seat Ibiza*

José David Tarifa Bonilla

26 de enero de 2018

davidtarifa@correo.ugr.es

Índice

1. Objetivos	1
2. Fundamento teórico	1
3. Simulación	2
3.1. $R_1 = 25,2 \Omega$	3
3.2. $R_2 = 22,8 \Omega$	3
4. Componentes	4
5. Diodo protector	4
6. Montaje experimental	5
7. Conclusión	6

1. Objetivos

Los objetivos de esta práctica es familiarizarnos con los métodos actuales de soldadura y obtener las características eléctricas del circuito, tanto la corriente como la potencia que consume.

Esta práctica la podemos realizar gracias a antiguos alumnos que estudiaron en nuestra universidad y hoy en día trabajan en *Valeo*, ya que las placas nos las enviaron desde allí porque ya no se usaban y así nosotros hemos podido aprender mucho más.

Esta placa pertenece a la luz de freno de un *Seat Ibiza* del año 2008.

2. Fundamento teórico

Vamos a analizar el circuito de manera teórica. Calcularemos la corriente que circula por cada diodo y las tensiones entre las ramas.

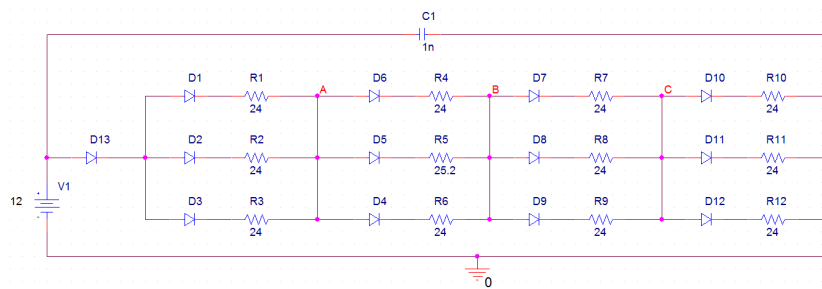


Figura 1: Circuito de la luz de freno del *Seat Ibiza*

En la figura 1 podemos ver el montaje del circuito, donde se van a usar 12 resistencias SMT de 24Ω con un 5% de tolerancia, un tamaño de 1206 con una disipación de potencia máxima de $1/4 W$.

Para facilitar los cálculos, el diodo protector lo vamos a cortocircuitar y el condensador lo vamos a dejar en abierto. Si miramos el *datasheet* de los diodos ([LNJ8L4C28RAA](#)) obtenemos las características del diodo (vamos a usar 12 diodos para la práctica):

- $R_d = 0 \Omega$
- $V_\gamma = 2,3 V$ (Typ)

Para el valor de las resistencias nos dicen que tiene cierta tolerancia, por lo que vamos a calcular cada caso para los peores casos, esto es cuando todas las resistencias tienen a la vez sus valores extremos:

- $R_1 = 25,2 \Omega$
- $R_2 = 22,8 \Omega$

Por lo que si aplicamos la ley de corriente de *Kirchhoff*, nos queda que:

$$3 \frac{12 - V_\gamma - V_A}{R_d + R} = 3 \frac{V_A - V_\gamma - V_B}{R_d + R} = 3 \frac{V_B - V_\gamma - V_C}{R_d + R} = 3 \frac{V_C - V_\gamma}{R_d + R} \quad (1)$$

Resolviendo esta ecuación, nos queda que:

$$\begin{aligned} V_A &= 9 V \\ V_B &= 6 V \\ V_C &= 3 V \end{aligned}$$

Por lo que podemos decir que por cada rama (diodo mas resistencia, ya que son iguales) circula:

$$I_{R_1} = 27,78 \text{ mA}$$

$$I_{R_2} = 30,70 \text{ mA}$$

Por lo que la corriente que circula por todo el circuito, viendo que cada parte está compuesta por tres ramas iguales, nos queda:

$$I_{T_1} = 83,34 \text{ mA}$$

$$I_{T_2} = 92,10 \text{ mA}$$

Por lo que podemos estimar la potencia consumida por nuestro circuito, aplicando la fórmula de la potencia consumida $P = V \cdot I$.

$$P_1 = 1,00008 \text{ W}$$

$$P_2 = 1,1052 \text{ W}$$

3. Simulación

Para realizar la simulación del circuito, vamos a sustituir los diodos por su modelo experimental compuesto por una fuente de tensión y una resistencia.

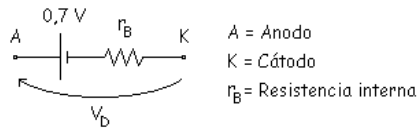


Figura 2: Circuito equivalente del diodo

Por lo que si cambiamos cada diodo por su modelo equivalente, el circuito nos queda:

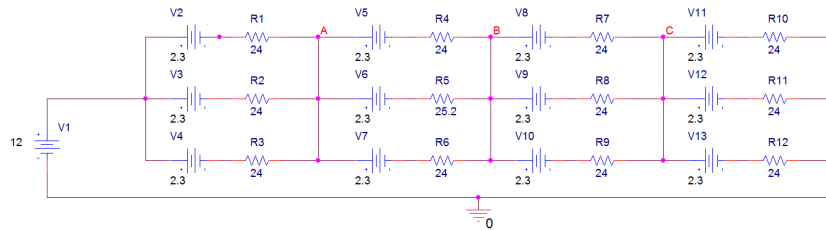


Figura 3: Circuito equivalente del diodo para simulación

Con el circuito de la figura 3, vamos a simular para los dos valores extremos de resistencia que podemos tener y vamos a comprobar si lo calculados es correcto.

3.1. $R_1 = 25,2 \Omega$

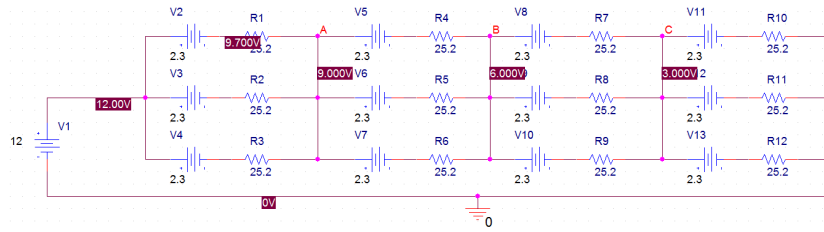


Figura 4: Tensión en cada nodo para $R = 25,2 \Omega$

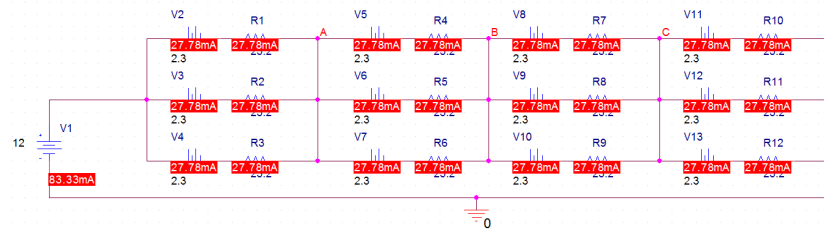


Figura 5: Corriente en cada rama para $R = 25,2 \Omega$

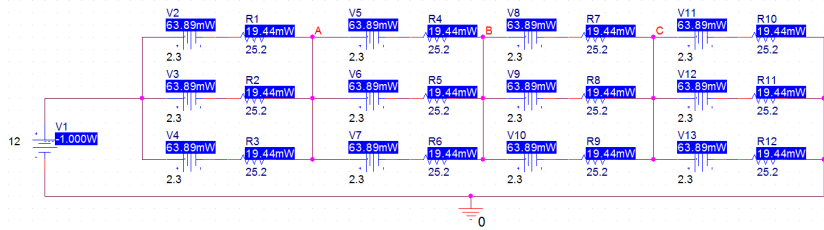


Figura 6: Potencia en cada rama para $R = 25,2 \Omega$

Podemos comprobar en cada caso que coincide con los valores calculados.

3.2. $R_2 = 22,8 \Omega$

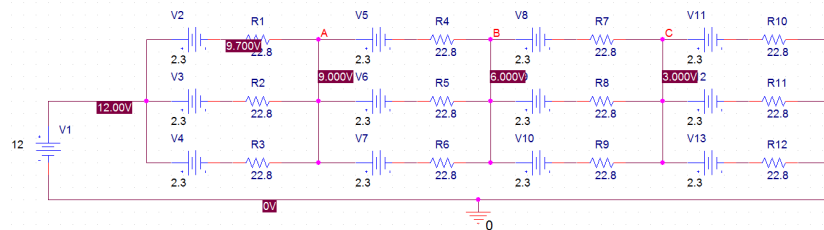


Figura 7: Tensión en cada nodo para $R = 22,8 \Omega$

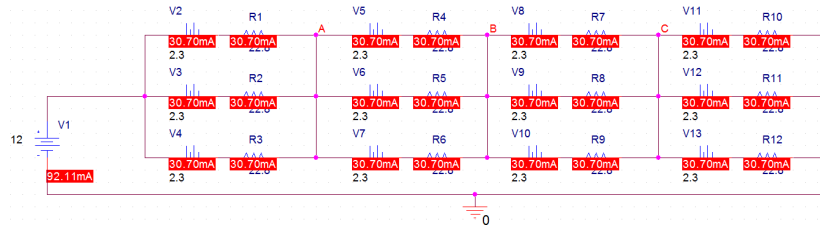


Figura 8: Corriente en cada rama para $R = 22,8 \Omega$

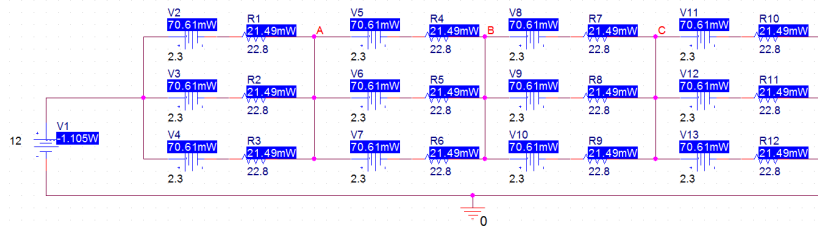


Figura 9: Potencia en cada rama para $R = 22,8 \Omega$

Podemos comprobar que en este caso también coincide con lo calculado.

4. Componentes

Los componentes que vamos a usar en nuestro circuitos son:

- Resistencia: 12 Resistencias de 24Ω , con 5% de tolerancia, tecnología SMT (1206) con una disipación de potencia máxima $1/4 W$.
- Diodos LED: 12 Diodos LED [LNJ8L4C28RAA](#) con $V_\gamma(\text{typ}) = 2,3 V$ y $V_R = 5 V$.
- Diodo protector: 1 diodo protector [SS32](#) con $V_\gamma = 0,5 V$, $V_R = 14 V$ e $I_F = 3 A$.

5. Diodo protector

Este diodo se utiliza para proteger el circuito de posibles corrientes en inversa, es decir, este diodo evita que por algún casual la corriente circule en sentido contrario hacia la fuente y rompa el circuito y deje de funcionar.

Con el diodo que hemos elegido en el apartado anterior, podemos decir que la potencia que consume aplicando la formula de la potencia, $P = V \cdot I$. Para obtener mejor precisión vamos a simular el circuito para los dos peores casos y vamos a ver que corriente y potencia consume el diodo de protección que hemos elegido, usando el modelo equivalente del diodo que hemos visto en el apartado anterior.

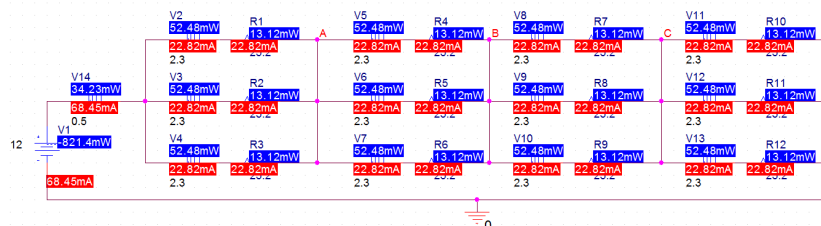


Figura 10: Potencia del diodo protector para $R = 25,2 \Omega$

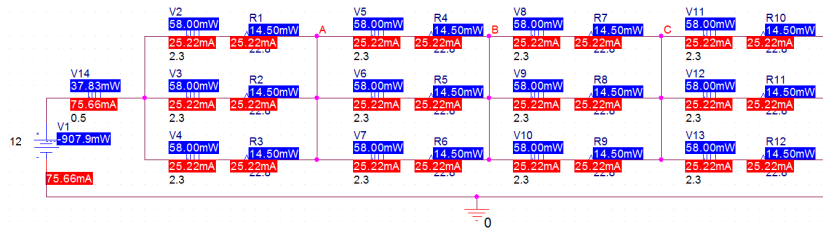


Figura 11: Potencia del diodo protector para $R = 22,8 \Omega$

Podemos ver en ambas figuras, que la corriente que circula por el circuito ahora es menor debido al diodo de protección. La potencia que disipa el diodo de protección es:

$$P_1 = 34,23 \text{ mW}$$

$$P_2 = 37,83 \text{ mW}$$

En el *datasheet* de los diodos LEDs podemos ver una gráfica que relaciona la corriente directa con la intensidad lumínica.

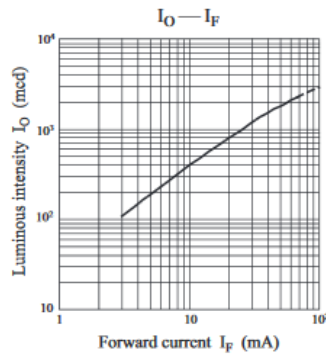


Figura 12: Curva de la intensidad lumínica en función de la corriente directa (I_F)

En la figura 12 podemos ver que aunque se reduzca la corriente, los LEDs van a seguir iluminando, aunque con menor intensidad.

6. Montaje experimental

Una vez visto los conceptos previos sobre los componentes que vamos a usar y tener una idea previa del comportamiento que va a tener el circuito, pasamos al montaje de los componentes en la PCB.

Para el montaje usamos dos técnicas para practicar. La primera de ellas es soldar los componentes con un soldador de punta fina con rollo de estaño. El otro método de soldar que hemos usado es con pasta de soldadura, la cual es más sencilla de efectuar porque el componentes lo dejamos fijo en su sitio antes de aplicar calor en la pasta de soldadura y es más sencillo de colocar.

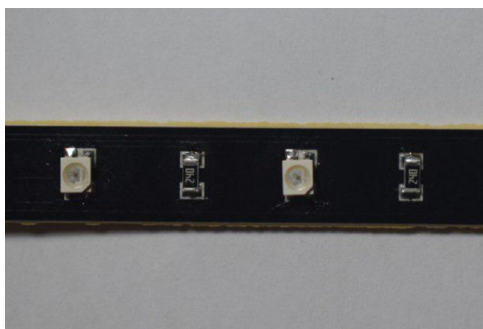


Figura 13: Componentes soldados

Una vez soldados todos los componentes de una tira, pasamos a comprobar el consumo de una tira de LEDs funcionando.



Figura 14: Tira de LEDs funcionando con una alimentación de 12 V

En la fuente de alimentación conectada nos aparece el consumo de corriente que tiene el circuito, para $V = 12\text{ V}$ tenemos una corriente $I = 0,09\text{ A}$. Por lo que aplicando la ecuación de la potencia, tenemos que nuestro circuito consume:

$$P_T = 1,08\text{ W}$$

Se puede ver que la potencia consumida se aproxima a la calculada. Es mayor debido a las pistas y a que los componentes no son tan ideales como los que hemos simulado, si no que afectan otros factores que no se tienen en cuenta a la hora de la simulación.

7. Conclusión

Con esta práctica nos hemos podido acercar a la tecnología que se usa en hoy en día, ya que hemos trabajado con tecnología SMT cuando en el resto de la carrera hemos trabajado únicamente con tecnología THT.

También hemos abordado un problema real como es el caso de la iluminación de los frenos de un vehículo, en este caso el *Seat Ibiza*, viendo los problemas que hay de consumo, ya que hay que reducir y tener en cuenta la potencia que se consume al tener que trabajar con baterías.

Para terminar de comentar la práctica, esto nos ha permitido un acercamiento a los métodos que hay de soldadura y las distintas técnicas que se usan actualmente, viendo en cada una de ellas sus pros y contras, y con cual es más sencillo trabajar.