

## Ejercicio resuelto

Tema: Fuentes de alimentación

- 4) Diseñar una fuente de tensión de 6 V, 500 mA que tenga un factor de rizado de 10. Utilice un transformador con punto medio y un rectificador adecuado. Escribir los parámetros de los componentes de la fuente y realice un esquema final del circuito a implementar.

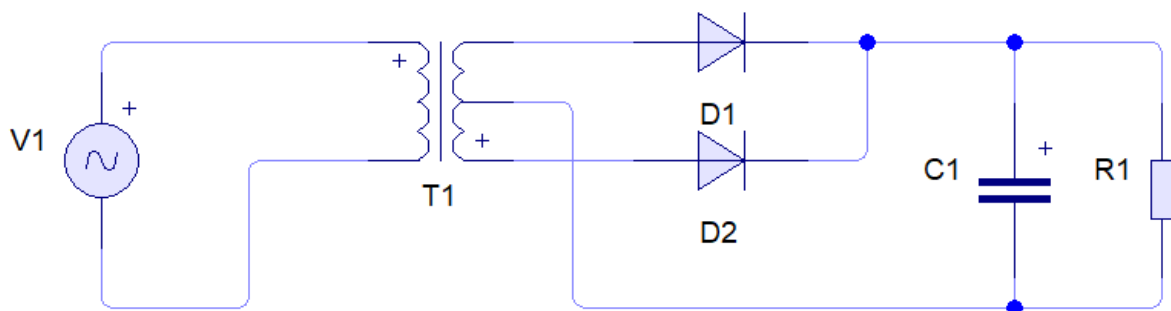
Datos:

$$V_{sal} = 6 V$$

$$I_{sal} = 500 mA = 0,5 A$$

$$F_r = 10$$

Se utilizará un rectificador de onda completa con transformador con punto medio, a continuación, se muestra un esquema del circuito:



Se procederá a seleccionar los elementos del circuito, sabemos que la máxima corriente que podrá circular por la carga será de 500 mA, por lo que podemos seleccionar los diodos adecuados para el circuito.

$$I_{D1} = I_{D2} = \frac{I_{sal}}{2} = \frac{500 mA}{2} = 250 mA$$

La tensión inversa aplicada a cada diodo será igual a la tensión máxima en el secundario del transformador, pero como el factor de rizado es de 10, podemos decir que es aproximadamente igual a la tensión continua de salida, entonces:

$$V_{max} \cong V_{sal}$$

$$V_{inv} = 6 V$$

Con estos datos podemos seleccionar los diodos a partir de una hoja de datos:

MAXIMUM RATINGS ( $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)									
PARAMETER	SYMBOL	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	UNIT
Maximum repetitive peak reverse voltage	$V_{RRM}$	50	100	200	400	600	800	1000	V
Maximum RMS voltage	$V_{RMS}$	35	70	140	280	420	560	700	V
Maximum DC blocking voltage	$V_{DC}$	50	100	200	400	600	800	1000	V
Maximum average forward rectified current 0.375" (9.5 mm) lead length at $T_A = 75\text{ }^\circ\text{C}$	$I_{F(AV)}$	1.0							A

Observamos que el 1N4001 posee una tensión pico inversa de 50 V y una corriente máxima en directa de 1 A, por lo que cumple con las condiciones necesarias para un funcionamiento adecuado.

A continuación, se calcula el valor de capacidad del capacitor, en primer lugar, determinamos la tensión de rizado:

$$F_r = \frac{V_r}{V_{sal}} * 100$$

$$V_r = \frac{F_r * V_{sal}}{100} = \frac{10 * 6\text{ V}}{100} = 0,6\text{ V}$$

$$C = \frac{I_{sal}}{2\sqrt{2} * F * V_r} = \frac{0,5\text{ A}}{2\sqrt{2} * 100\text{ Hz} * 0,6\text{ V}} = 0,00294\text{ F} = 2940\text{ }\mu\text{F}$$

Para seleccionar el capacitor debemos tomar el próximo valor normalizado más cercano, y la tensión de trabajo debe ser mayor a la tensión de salida (6 V).

Valores de capacidad [ $\mu\text{F}$ ]						
0,1	0,22	0,33	0,47	1	2,2	3,3
4,7	10	22	33	47	68	100
220	330	470	1000	2200	3300	4700
6800	10000	15000	22000	33000	47000	68000
Valores de tensión [V]						
6,3	10	16	25	35	50	63

A partir de la tabla seleccionamos un capacitor de 3300  $\mu\text{F}$  con una tensión de trabajo de 10 V.

Finalmente nos queda seleccionar un transformador adecuado para la fuente, como la tensión de salida coincide con la tensión máxima debido al factor de rizado del circuito, calcularemos la tensión eficaz necesaria en el secundario del transformador:

$$V_{ef} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{6\text{ V}}{\sqrt{2}} = 4,24\text{ V}$$

Buscaremos el valor de tensión mayor más próximo en la siguiente tabla:

Valor de tensión en el secundario [V]						
1,5	2	3	4,5	7,5	9	10
12	15	18	20	22	24	25
27	30	32				

Como se trata de un transformador de punto medio, el transformador seleccionado será:

- Transformador 220 / (4,5+4,5) V, 500 mA

