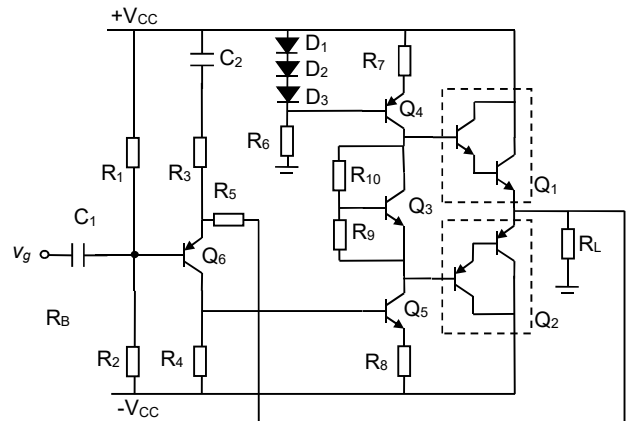


PROBLEMA 1

El siguiente circuito debe entregar 40W a la carga $R_L = 4\Omega$ en condiciones de amplitud de entrada máxima.

- Adoptar un valor adecuado de V_{CC} , y a partir de este valor la potencia entregada por la fuente cuando se está entregando la potencia máxima a la carga y la potencia máxima disipada en los transistores.
- Seleccionar el par complementario para la etapa de salida de la tabla que se indica al final justificando su elección
- Calcular el valor de las resistencias del circuito de compensación de distorsión de cruce si $R_7 = 120\Omega$
- Calcular el disipador necesario para los transistores Q_1 y Q_2 para una temperatura ambiente de 50°C



Transistores	I_{max} (A)	P(W)	β	BV_{CEO} (V)	T_{jmax} ($^\circ\text{C}$)	Θ_{j-c} ($^\circ\text{C/W}$)
TIP 140/145	10	125	1000	60	150	1
TIP 131/136	8	70	1000	80	150	1,78
2N6384	10	100	1000	60	200	1,75

1) Determinación del valor de la tensión de la fuente

$$V_{Lef} = \sqrt{PR} = \sqrt{40W \cdot 4\Omega} = 12,65V.$$

$$\widehat{V_{Lmax}} = \sqrt{2}V_{Lef} = \sqrt{2} \cdot 12,65V = 17,88V$$

$$V_F = \widehat{V_L} + v_{CE} = 17,88 + 2,6 \approx 20,5V$$

Adopto $V_F = 21V$

2) Determinación del valor de la potencia máxima de la fuente

$$\widehat{I_{Lmax}} = \frac{\widehat{V_{Lmax}}}{R_L} = \frac{17,88V}{4\Omega} = 4,47A$$

$$P_{Fmax} = \frac{2}{\pi} V_F \widehat{I_{Lmax}} = \frac{2}{\pi} \cdot 21V \cdot 4,47A = 59,76W$$

Comentario:

$$\eta = \frac{P_{Lmax}}{P_{Fmax}} = \frac{40W}{59,76W} = 66,9\%$$

3) Determinación del valor de la potencia máxima de los dispositivos

$$P_{Dmax} = (P_F - P_L) \Big|_{\widehat{v_L} = \frac{2}{\pi} V_F} = \frac{2}{\pi^2} \frac{V_F^2}{R_L} = 22,34W$$

4) Determinación de los dispositivos

$$I_{Cm\acute{a}x} \geq \widehat{I_{Lm\acute{a}x}} \cdot 2 = 8,94A \quad BV_{CEO} \geq 2,4 \cdot V_F = 43,2V \quad P_{m\acute{a}x} = \frac{P_{Dm\acute{a}x}}{2} = 11,17W$$

Transistores	Imax (A)	P(W)	β	BV _{CEO} (V)	T _{Jm\acute{a}x} (°C)	Θ_{j-c} (°C/W)
TIP 140/145	10	125	1000	60	150	1
TIP 131/136	8	70	1000	80	150	1,78
2N6384 / 2N6649	10	100	1000	60	200	1,75

5) Determinación de las resistencias R₉ y R₁₀

$$I_{CQ4} = \frac{3V_Y - V_{BE}}{R_7} = \frac{1,2V}{120\Omega} = 10mA$$

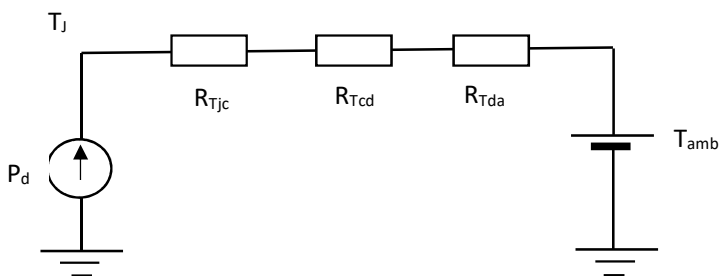
Adopto por el divisor resistivo 5 mA

$$R_9 = \frac{0,6V}{5mA} = 120\Omega$$

$$R_{10} = \frac{2,4V - 0,6V}{5mA} = 360\Omega$$

Adopto **R₁₀ = 390 Ω**

5) Determinación de los disipadores

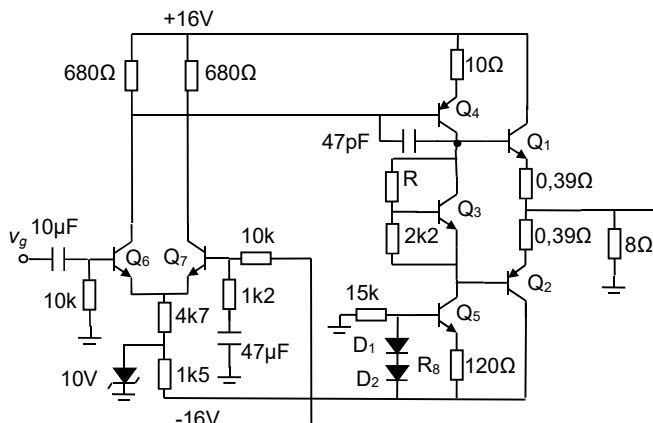


$$R_{Tda} = \frac{T_j - T_{amb}}{P} - R_{Tjc} - R_{Tcd} = \frac{100^\circ C - 50^\circ C}{11,17W} - 1,75^\circ C/W - 0,5^\circ C/W = 2,22^\circ C/W$$

PROBLEMA 2

En el siguiente circuito, suponiendo $V_{BE}=0,6V$ en todos los casos:

- Asumiendo una V_{CEmin} de 2V determinar la potencia máxima que se puede entregar a la carga, la potencia máxima entregada por la fuente y la potencia máxima que puede llegar a disiparse en los transistores.
- Seleccionar de la tabla inferior un par de transistores adecuado para Q_1 y Q_2 justificando su elección.
- Determinar el valor de R para que la corriente de reposo esté en el orden de 150 mA y calcular el rendimiento máximo del amplificador
- Calcular el disipador necesario para los transistores Q_1 , Q_2 y Q_3 para una temperatura ambiente de 40 °C



Transistores	I _{max} (A)	P(W)	BV _{CEO} (V)	T _{jmax} (°C)	Θ _{j-c} (°C/W)
TIP 31/32	3	40	100	150	1,923
BC337/25	1	0,625	50	150	83,3
TIP 41/42 B	6	65	80	150	1,923

1) Determinación del valor de la Potencia máxima en la carga

$$V_F = \widehat{I}_L R_E + \widehat{V}_L + v_{CE} = \frac{\widehat{V}_L}{R_L} R_E + \widehat{V}_L + v_{CE} = \widehat{V}_L \left(\frac{R_E}{R_L} + 1 \right) + v_{CE}$$

$$\widehat{V}_L = \frac{V_F - v_{CE}}{\left(\frac{R_E}{R_L} + 1 \right)} = \frac{16V - 2V}{\left(\frac{0,39\Omega}{8\Omega} + 1 \right)} = 13,34V$$

$$V_{Lef} = \frac{\widehat{V}_{Lmáx}}{\sqrt{2}} = 9,44V$$

$$P_{Lmáx} = \frac{V_{Lef}^2}{R_L} = \mathbf{11,14W}$$

2) Determinación del valor de la Potencia máxima en la fuente

$$P_{Fmáx} = \frac{2}{\pi} V_F \frac{\widehat{V}_{Lmáx}}{R_L} = \frac{2}{\pi} \cdot 16V \cdot \frac{13,34V}{8\Omega} = \mathbf{17W}$$

3) Determinación del valor de la Potencia máxima en los dispositivos

$$P_{Dmáx} = (P_F - P_L) \Big|_{\widehat{V}_L = \frac{2}{\pi} V_F} = \frac{2}{\pi^2} \frac{V_F^2}{R_L} = \frac{2}{\pi^2} \frac{(16V)^2}{8\Omega} = \mathbf{6,48W}$$

3) Selección de los transistores

Transistores	I _{max} (A)	P(W)	BV _{CEO} (V)	T _{jmax} (°C)	Θ _{j-c} (°C/W)
TIP 31/32	3	40	100	150	1,923
BC337/25	1	0,625	50	150	83,3
TIP 41/42 B	6	65	80	150	1,923

4) Determinación del valor de R

$$I_R = \frac{V_{CE} - 2 \cdot V_{BE}}{2 \cdot R_E}$$

$$V_{CE} = I_R \cdot 2 \cdot R_E + 2 \cdot V_{BE} = 150\text{mA} \cdot 2 \cdot 0,39\Omega + 1,2\text{V} = 1,317\text{V}$$

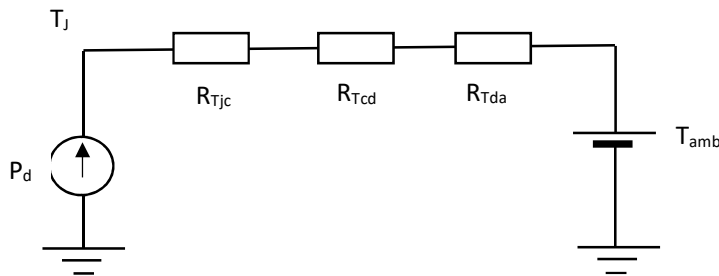
$$V_{CE} = 0,6\text{V} + \frac{0,6\text{V}}{2\text{K}\Omega} R$$

$$R = (1,317\text{V} - 0,6\text{V}) \frac{2\text{K}\Omega}{0,6\text{V}} = \mathbf{2,63\text{K}}$$

5) Cálculo del rendimiento

$$\eta = \frac{P_{L\text{máx}}}{P_{F\text{máx}}} = \frac{11,14\text{W}}{17\text{W}} = \mathbf{65,5\%}$$

6) Determinación de los disipadores



$$R_{Tda} = \frac{T_j - T_{amb}}{P} - R_{Tjc} - R_{Tcd} = \frac{85^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}}{3,24\text{W}} - 1,923^\circ\text{C}/\text{W} - 0,5^\circ\text{C}/\text{W} = \mathbf{11,46^\circ\text{C}/\text{W}}$$