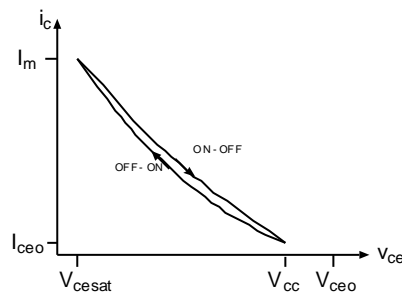
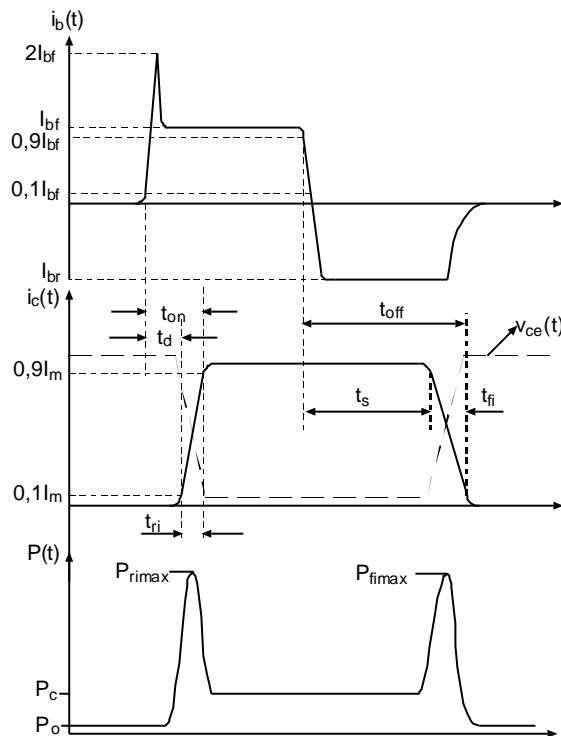




1.- En la figura se muestra las formas de onda características de la conmutación de un transistor bipolar en un convertidor reductor (en emisor común).

Datos: Frecuencia de conmutación $f_s = 10 \text{ kHz}$. Ciclo de trabajo $D = 50\%$. Tensión de alimentación $V_{CC} = 200 \text{ V}$. $V_{cesat} = 2 \text{ V}$, $I_{CS} = 100 \text{ A}$, $I_{ce0} = 3 \text{ mA}$, $t_d = 0,5 \mu\text{s}$, $t_{ri} = 1 \mu\text{s}$, $t_s = 5 \mu\text{s}$, $t_{fi} = 3 \mu\text{s}$.

Determinar: a) Diagrama de conmutación v_{ce} vs i_c . b) Potencia disipada máxima en t_{on} y en t_{off} . c) Potencia disipada media en t_{on} . d) Potencia disipada media en conducción. e) Potencia disipada media en t_{off} . f) Potencia disipada media en bloqueo. g) Potencia disipada media total en el transistor



Los picos de potencia en t_{on} y en t_{off} se estimarán suponiendo un comportamiento lineal de las funciones i_c y v_{ce} en t_{ri} y en t_{fi}



En t_{ri} : $i_c = 80 \cdot 10^6 t + 10$; $v_{ce} = -200 \cdot 10^6 t + 200$; $P_{trimax} = 5060 \text{ W}$

En t_{fi} : $i_c = -27 \cdot 10^6 t + 90$; $v_{ce} = 66 \cdot 10^6 t + 2$; $P_{ffimax} = 5040 \text{ W}$

La potencia disipada media en t_d es: $P_d = I_{ceo} V_{cc} t_d / T$; $P_d = 3 \cdot 10^{-3} \text{ W}$

En t_{ri} aplicamos la definición de potencia media

$$P_{ri} = \frac{1}{T} \int_0^{t_{ri}} v_{ce}(t) i_c(t) dt$$

$P_{ri} = 34 \text{ W}$, si se aproxima como área de un triángulo $P_{ri} = 26 \text{ W}$

Así, $P_{on} = P_d + P_{ri} = 34 \text{ W}$

Se calcula el tiempo de conducción t_c como

$$t_c = DT - t_d - t_{ri} = 48,5 \mu\text{s}$$

La potencia disipada durante el tiempo de conducción es $P_c = V_{cesat} I_{cs} t_c f_s$

$$P_c = 97 \text{ W}$$

En t_s , $P_s = V_{cesat} I_{cs} t_s f_s$; $P_s = 10 \text{ W}$

De forma análoga a P_{ri} se calcula $P_{fi} = 100 \text{ W}$ ($P_{fi} = 75 \text{ W}$ calculando como área de un triángulo)

$$P_{off} = P_s + P_{fi} = 110 \text{ W}$$

El tiempo de bloqueo es $t_o = DT - t_s - t_{fi} = 42 \mu\text{s}$

$$P_o = I_{ceo} V_{cc} t_o f_s = 0,252 \text{ W}$$

Las pérdidas totales son $P_T = 34 + 97 + 110 + 0,252 = 241 \text{ W}$