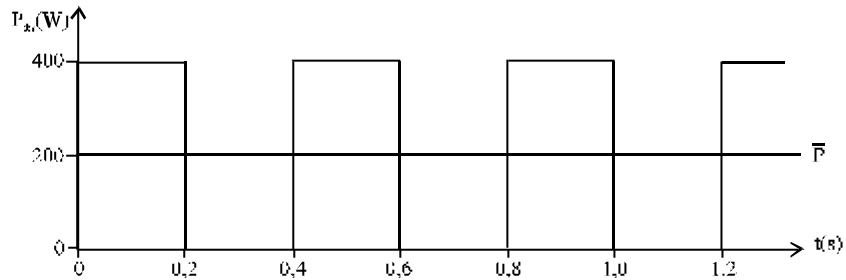
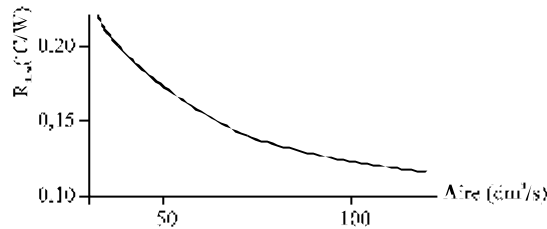
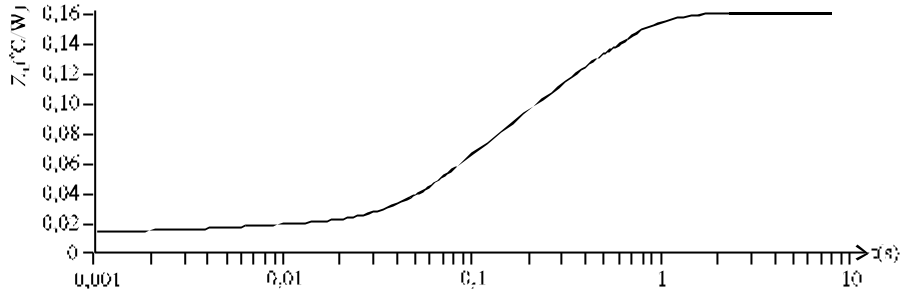




1.- Un SCR con la impedancia térmica unión encapsulado Z_{th} de la figura está montado sobre un radiador con ventilación forzada de resistencia térmica encapsulado ambiente R_{thca} según la figura inferior. En el SRC se producen pulsos de potencia $P=400W$, de duración $t_p=0,2s$ con un período de repetición de $T=0,4s$. Suponiendo la temperatura del encapsulado constante, calcular la temperatura máxima en la unión. Datos: Temperatura del aire de refrigeración $40^{\circ}C$, flujo de aire $100 \text{ dm}^3/s$



$$\bar{P}_{dis} = 200W \quad ; \quad R_{th} = 0,16 \frac{^{\circ}C}{W} \quad (\text{según gráfica de } Z_{th} \text{ para } t \text{ elevado})$$

$$\Delta \bar{T}_{j-c} = \bar{P}_{dis} R_{th} = 32^{\circ}C \quad ; \quad R_{th,c-a} = 0,12 \frac{^{\circ}C}{W} \quad (\text{segunda gráfica})$$

$$\Delta \bar{T}_{c-a} = \bar{P}_{dis} R_{th,c-a} = 24^{\circ}C \quad ; \quad \text{Dato: } T_a = 40^{\circ}C \quad ; \quad \bar{T}_c = T_a + \Delta \bar{T}_{c-a} = 64^{\circ}C$$

$$\bar{T}_j = T_a + \Delta \bar{T}_{c-a} + \Delta \bar{T}_{j-c} = 96^{\circ}C$$

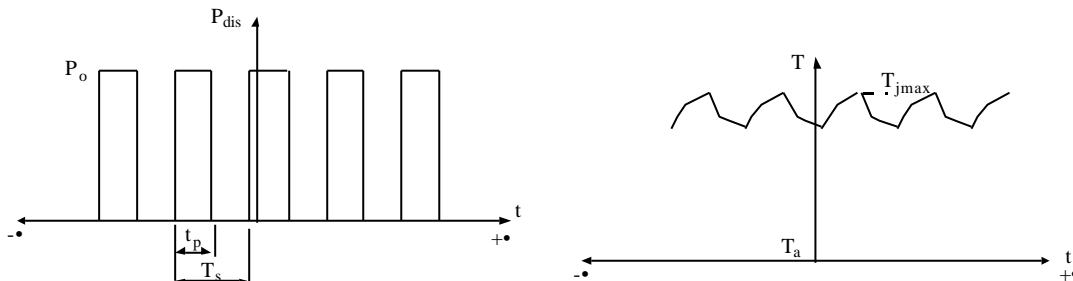
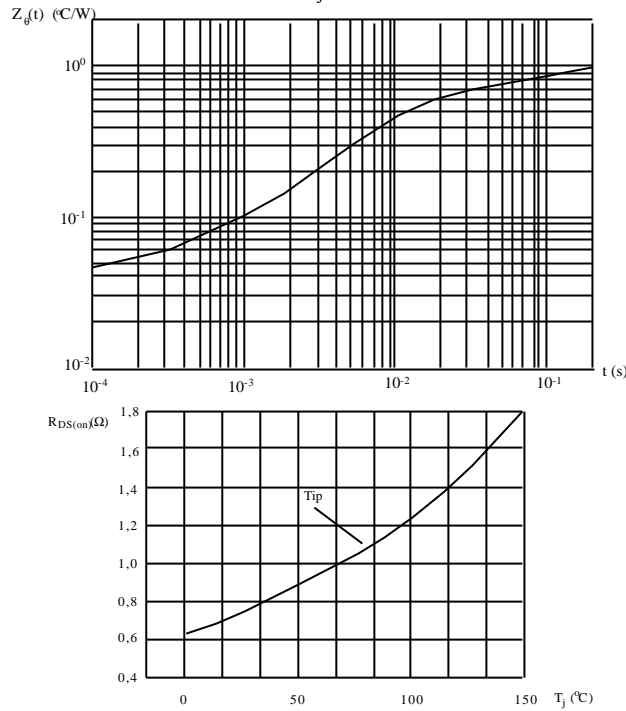
$$\hat{T}_j \cong \bar{T}_c + \Delta \bar{T}_{j-c} + (\hat{P}_{dis} - \bar{P}_{dis}) Z_{th,j-c(0,6s)} - \hat{P}_{dis} Z_{th,j-c(0,4s)} + \hat{P}_{dis} Z_{th,j-c(0,2s)}$$

$$Z_{th,j-c(0,6s)} = 0,14 \frac{^{\circ}C}{W} \quad ; \quad Z_{th,j-c(0,4s)} = 0,12 \frac{^{\circ}C}{W} \quad ; \quad Z_{th,j-c(0,2s)} = 0,09 \frac{^{\circ}C}{W}$$

$$\hat{T}_j \cong 112^{\circ}C$$



2.- El MOSFET de potencia IRF440 tiene una impedancia térmica transitoria Z_{θ} unión - encapsulado definida en la figura. Se somete a tren de pulsos de larga duración de intensidad de ciclo de trabajo $D=0,2$ y frecuencia 1kHz. Se pide la máxima intensidad por el semiconductor, potencia disipada máxima. Resistencia térmica de necesaria del radiador. $\text{Max } T_j = 150^{\circ}\text{C}$. $T_c = 65^{\circ}\text{C}$ con $T_a = 40^{\circ}\text{C}$



$$T_{j\max} - T_c = P_o \left[\frac{t_p R_{\theta(j-c)}}{T_s} + \left(1 - \frac{t_p}{T_s} \right) Z_{\theta(T_s+tp)} - Z_{\theta(T_s)} + Z_{\theta(tp)} \right]$$

$$t_p/T_s = 0,2; \quad R_{\theta(j-c)} = 1^{\circ}\text{C/W}; \quad Z_{\theta(T_s+tp)} = 0,11^{\circ}\text{C/W}; \quad Z_{\theta(T_s)} = 0,1^{\circ}\text{C/W};$$

$$Z_{\theta(tp)} = 0,052^{\circ}\text{C/W}$$

Con $T_{j\max} - T_c = 85^{\circ}\text{C}$, se obtiene $P_{o\max} = 354,2 \text{ W}$

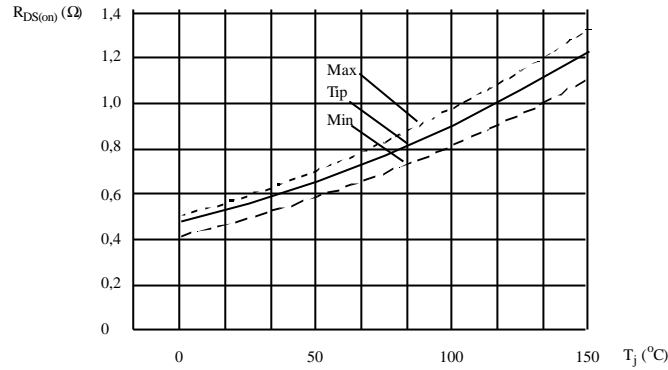
$$P_o = I_o^2 R_{DS(on)}; \quad R_{DS(on)}(150^{\circ}\text{C}) = 1,8\Omega; \quad I_o = 14\text{A}.$$

El valor medio de la potencia disipada es $P_o D = 354,2 \text{ W } 0,2 = 70,84 \text{ W}$

$$T_c - T_a = R_{\theta(c-a)} P_{omed}; \quad R_{\theta(c-a)} = 0,35^{\circ}\text{C/W}$$



3.- Un MOSFET de intensidad nominal $I_D = 7,8A$, presenta una resistencia térmica unión-encapsulado $R_{thjc}=1,5^\circ C/W$. La resistencia térmica del radiador es $R_{thca}=1^\circ C/W$ y la temperatura del aire $40^\circ C$. Calcular: a) la máxima intensidad continua de drenador, I_D , si se desea limitar la temperatura de la unión a $T_j=100^\circ C$. b) la tensión V_{DS} en estas condiciones. c) T_j si $I_D=5,5A$



$$\Delta T_{j-a} = 100^\circ C - 40^\circ C = 60^\circ C = (R_{thjc} + R_{thca}) P_d$$

$$P_d = I_d^2 R_{dson} \quad ; \quad R_{dson100} = 0,97\Omega \quad ; \quad I_d = 5A$$

Repetiendo los cálculos para $T_j = 117^\circ C$, se obtiene $R_{dson117} = 1,1\Omega$

$$\Delta T_{j-a} = 117^\circ C - 40^\circ C = 77^\circ C, I_d = 5,29 A$$

para $T_j = 130^\circ C$, se obtiene $R_{dson130} = 1,18\Omega$

$$\Delta T_{j-a} = 130^\circ C - 40^\circ C = 90^\circ C, I_d = 5,5 A, \text{ luego } T_j = 130^\circ C$$