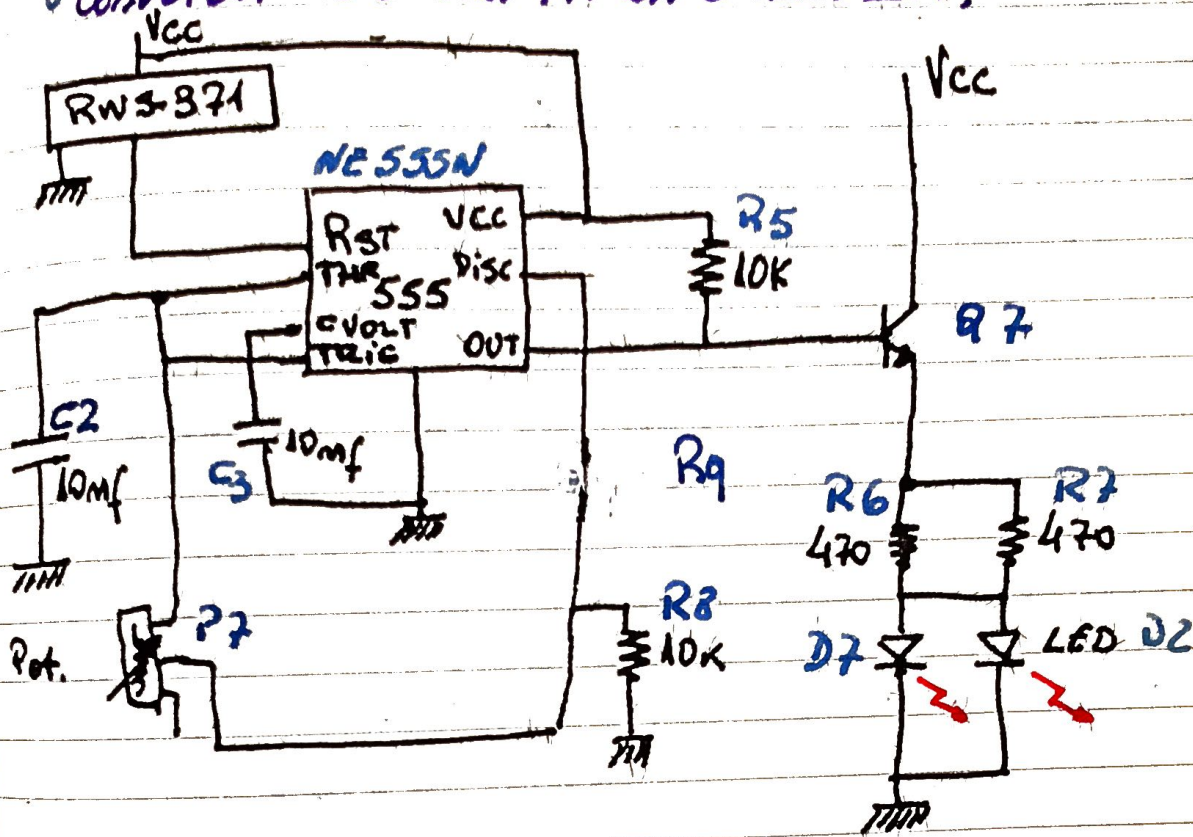


Ejercicio de cálculo de Confiabilidad

Convertidor de Señales RF en Señales IR.



Comp. $2 (10^{-6} \text{ hora}^{-1})$

Res. fija 0,033

Res. Variable 0,069

Capacitor 0,0382

Transistor 0,0198

555 0,0698

LED IR 0,0273

R & RF (RNC371) 0,0872

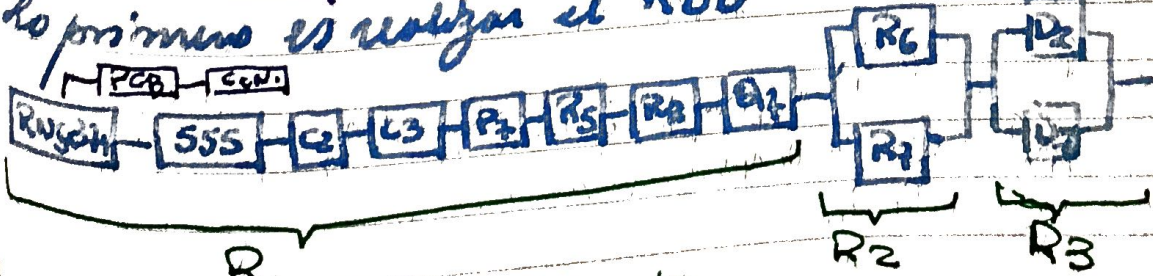
Conector 0,0019

PCB 0,0462

Calcular la confiabilidad del circuito.

¿Cuál será la omisión al cabo de 10 años?

Lo primero es realizar el RBD



Lo puedo subdividir en 3 partes

$$R_{sist} = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3$$

R_1 es un subsistema serie:

$$\begin{aligned}\lambda_1 &= \lambda_{RW3} + \lambda_{555} + 2\lambda_C + 2\lambda_R + \lambda_{P7} + \lambda_{q7} + \lambda_{ReB} + \lambda_{om} \\ &= (0,0872 + 0,0698 + 2 \cdot 0,0382 + 2 \cdot 0,033 + 0,069 + 0,018 + 0,0962 + \\ &\quad + 0,0019) \times 10^{-6} h^{-1}\end{aligned}$$

$$\lambda_1 = 0,4363 \times 10^{-6} h^{-1} \therefore R_1 = e^{-\lambda_1 t} = e^{-0,4363 \times 10^{-6} t}$$

R_2 es un subsist. paralelo con $\lambda_{R6} = \lambda_{R7} \therefore$

$$R_2 = 2R_R - R^2 = 2e^{-\lambda_{R6} t} - e^{-2\lambda_{R6} t}$$

$$R_2 = 2e^{-0,033 \times 10^{-6} t} - e^{-0,066 \times 10^{-6} t}$$

Por analogía: $R_3 = 2R_D - R_D^2$

$$R_3 = 2e^{-0,0273 \times 10^{-6} t} - e^{-0,0546 \times 10^{-6} t}$$

$$R_{sist.} = e^{-0,4363 \cdot 10^{-6} t} \cdot \left(2e^{-0,033 \cdot 10^{-6} t} - e^{-0,066 \cdot 10^{-6} t} \right) \cdot \left(2e^{-0,0273 \cdot 10^{-6} t} - e^{-0,0546 \cdot 10^{-6} t} \right)$$

$$1 \text{ año} = 8760 \text{ horas} \Rightarrow 10 \text{ años} = 87600 \text{ horas}$$

$$R(10 \text{ años}) = 0,96250 \cdot (0,999991668) \cdot (0,999994295)$$

$$R(10 \text{ años}) = 0,9624877 \approx 96,25\%$$

Usamos ahora un método aproximado reemplazando R_2 y R_3 por sus equivalentes en paralelo como si se respetara la distribución exponencial pura, lo cual no es exacto.

$$\text{Aplico para } R_6 \text{ y } R_7 \quad \lambda_{||} = \frac{2}{3} \lambda_R = \frac{2}{3} \cdot 0,033 \cdot 10^{-6} h^{-1}$$

$$\lambda_{||} = 0,022 \times 10^{-6} h^{-1}$$

$$\text{para } D_2 \text{ y } D_7 \rightarrow \lambda_{||D} = \frac{2}{3} \lambda_D = \frac{2}{3} \cdot 0,0273 \cdot 10^{-6} = 0,0182 \cdot 10^{-6} h^{-1}$$

Con esto considero a todo el circuito como un Sist serie $\Rightarrow \lambda_{\text{sist}} = \sum \lambda_i$

$$\lambda_{\text{sist}} = (0,4363 + 0,022 + 0,0182) \cdot 10^{-6} h^{-1}$$

$$\lambda_{\text{sist}} = 0,4765 \times 10^{-6} h^{-1}$$

$$R_{\text{sist}} = e^{-0,4765 \cdot 10^{-6} t}$$

$$R(10 \text{ años}) = 0,959117776 = 95,91 \%$$

$e\% = 0,35\%$ es menor del 1% y el cálculo es más rápido, en especial si tenemos muchos bloques.