

NE555 Temperaturabhängigkeit von externen Bauteilen

$$\text{Frequenz: } f = \frac{1}{0,7 \cdot R_2 C_2 \cdot (R_1 + R_2)} = \frac{1}{0,7 \cdot R_1 R_2 C_2 + R_2^2 C_2}$$

Berechnung des Fehlers durch partielle Differentiation:

$$\dot{a} \quad F = \frac{\partial f}{\partial R_1} \cdot \Delta R_1 + \frac{\partial f}{\partial R_2} \cdot \Delta R_2 + \frac{\partial f}{\partial C_2} \cdot \Delta C_2$$

Mit der Quotientenregel kann die Berechnung wie folgt vereinfacht werden.

$$\left(\frac{g}{h} \right)' = \frac{g' \cdot h - g \cdot h'}{h^2} \quad \text{da } g = 1 \text{ und } h^2 \text{ nicht differenziert wird folgt:}$$

$$W = g' \cdot h - g \cdot h' = h - h' \quad \text{und} \quad Q = h^2$$

$$h = 4,2 \cdot 10^{-3} \rightarrow h^2 = Q = 17,64756081 \cdot 10^{-6}$$

Die Berechnung kann nun durchgeführt werden:

$$\frac{\partial f}{\partial R_1} = \frac{4,2 \cdot 10^{-3} - 0,7 \cdot R_2 C_2}{Q} \quad \text{mit } \Delta R_1 = \frac{3,9k\Omega \cdot 200 \cdot (85^\circ C - -40^\circ C)}{1 \cdot 10^6} = 97,5\Omega$$

$$\dot{a} \quad \frac{\partial f}{\partial R_1} \cdot \Delta R_1 = 23,2kHz$$

$$\frac{\partial f}{\partial R_2} = \frac{4,2 \cdot 10^{-3} - 0,7 \cdot R_1 C_2 + 2R_2 C_2}{Q} \quad \text{mit } \Delta R_2 = \frac{10k\Omega \cdot 200 \cdot (85^\circ C - -40^\circ C)}{1 \cdot 10^6} = 250\Omega$$

$$\dot{a} \quad \frac{\partial f}{\partial R_2} \cdot \Delta R_2 = 59,506kHz$$

$$\frac{\partial f}{\partial C_2} = \frac{4,2 \cdot 10^{-3} - 0,7 \cdot R_1 R_2 + R_2^2}{Q} \quad \text{mit } \Delta C_2 = \frac{33pF \cdot 30 \cdot (85^\circ C - -40^\circ C)}{1 \cdot 10^6} = 123,75fF$$

$$\dot{a} \quad \frac{\partial f}{\partial C_2} \cdot \Delta C_2 = 0,5098Hz$$

Maximale Gesamtabweichung: F = ±82,70651kHz