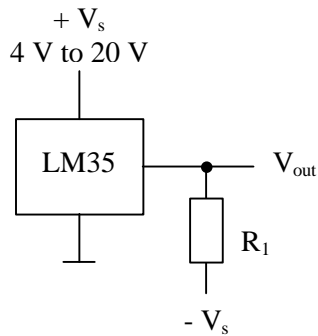


LM35 - Precision Centigrade Temperature Sensors

Gegeben: Temperaturfühler LM35 im TO46 – Gehäuse (Metallgehäuse)

Auszug aus dem Datenblatt:

Typical Application:

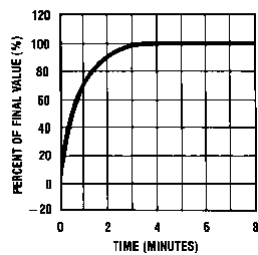


Choose $R_1 = V_s / 50 \mu\text{A}$

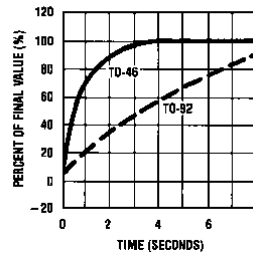
Linear $+10.0 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ scale factor

$V_{\text{OUT}} = +1500 \text{ mV}$ at $+150^\circ\text{C}$
 $= +250 \text{ mV}$ at $+25^\circ\text{C}$
 $= 550 \text{ mV}$ at 55°C

Thermal Response in Still Air



Thermal Response in Stirred Oil Bath



Gesucht:

- 1) Geben Sie die Übertragungsfunktion $G(s)$ an, wenn sich der Temperatursensor in ruhender Luft befindet (in Streckendarstellung).

Eingangsgröße: Lufttemperatur in $^\circ\text{C}$
 Ausgangsgröße: Ausgangsspannung in V

- 2) Geben Sie die Übertragungsfunktion $G(s)$ an, wenn der Temperatursensor fest an ein gerührtes Ölbad gekoppelt ist (in Streckendarstellung).

Eingangsgröße: Badtemperatur in $^\circ\text{C}$
 Ausgangsgröße: Ausgangsspannung in V

Hinweis: Temperatursensoren können näherungsweise als Verzögerungsglieder erster Ordnung (PT1 – Elemente) aufgefasst werden.

Zur Erinnerung:

$$x_a(t) + T \cdot dx_a(t)/dt = k \cdot x_e(t)$$

$$X_a(s) + T \cdot s \cdot X_a(s) = k \cdot X_e(s)$$

$$G(s) = k / (1 + sT)$$

Lösung:

1) Übertragungsfunktion $G(s)$ in ruhender Luft

Die Ausgangsspannung des Sensors ändert sich um $10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$, d.h. $k = 0,01 \text{ V}/^\circ\text{C}$.
Die Sprungantwort erreicht nach ca. 50 Sek. 63% ihres Endwertes, d.h. $T = 63 \text{ Sek.}$

$$G(s) = k / (1 + sT) = (0,01 \text{ V}/^\circ\text{C}) / (1 + 50 \text{ Sek.} \cdot s)$$

2) Übertragungsfunktion $G(s)$ im gerührten Ölbad

Die Ausgangsspannung des Sensors ändert sich um $10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$, d.h. $k = 0,01 \text{ V}/^\circ\text{C}$.
Die Sprungantwort erreicht nach ca. 0,8 Sek. 63% ihres Endwertes, d.h. $T = 0,8 \text{ Sek.}$

$$G(s) = k / (1 + sT) = (0,01 \text{ V}/^\circ\text{C}) / (1 + 0,8 \text{ Sek.} \cdot s)$$