

NKLP 1
Laboratórne cvičenie č. 4

Zadanie:

Navrhnite a analyzujte zapojenie slúžiace na analógové spracovanie signálu z kovového odporového senzora teploty typu PT100 v programovom prostredí TINA-TI, ktorého parametre sú nasledovné:

- teplotný súčiniteľ $\alpha = 3850 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$,
- hodnota elektrického odporu pri teplote 0°C je $R_0 = 100 \text{ } \Omega$.

Postup:

Pri návrhu postupujte tak, aby ste navrhli a potom analyzovali dva spôsoby zapojenia senzora.

- A. Senzor bude súčasťou odporového deliča, pričom senzor teploty umiestnite do vrchnej časti deliča tak, aby bol jedným vývodom pripojený na napájacie napätie. Pri návrhu je potrebné zabezpečiť, aby prúd prechádzajúci senzorom nepresiahol hodnotu $0,5 \text{ mA}$! K dispozícii máte jednosmerné napájanie $\pm 5 \text{ V}$. Výstupné napätie z deliča bude merané prostredníctvom virtuálneho voltmetra.
- B. V tomto zapojení bude výstupný signál z deliča spracovaný prostredníctvom kaskádového zapojenia OZ v invertujúcom zapojení tak, aby napätie na výstupe bolo iba v rozsahu kladných hodnôt. Výsledné zosilnenie nastavte na hodnotu $A = 1$. Pri návrhu zapojenia s OZ zvoľte rezistory s hodnotami rádovo v jednotkách $\text{k}\Omega$. K dispozícii máte jednosmerné napájanie $\pm 5 \text{ V}$.

Ovodyte teoretický vzťah pre výpočet teploty z meraného napätia pre oba typy zapojení za predpokladu lineárnej závislosti odporu senzora definovaného vzťahom:

$$R(t) = R_0(1 + \alpha t).$$

Analyticky odvodyte vzťah pre výpočet meranej teploty za predpokladu aktuálnej hodnoty odporu senzora $R = 107 \text{ } \Omega$ pre oba typy zapojení. Výpočet realizujte prostredníctvom simulácie v programovom prostredí TINA odčítaním hodnoty výstupného napätia príslušného zapojenia. Výsledok overte s použitím priloženej tabuľky (súbor *pt100_tabulka.pdf*) obsahujúcej závislosť odporu senzora od teploty. Ako sa líši vypočítaná a tabuľková hodnota teploty?

Modifikujte realizované zapojenie tak, aby chyba merania teploty bola v čo najväčšej miere minimalizovaná. Do akej miery hodnoty rezistorov celého kaskádového zapojenia OZ ovplyvňujú výstupné napätie zapojenia?