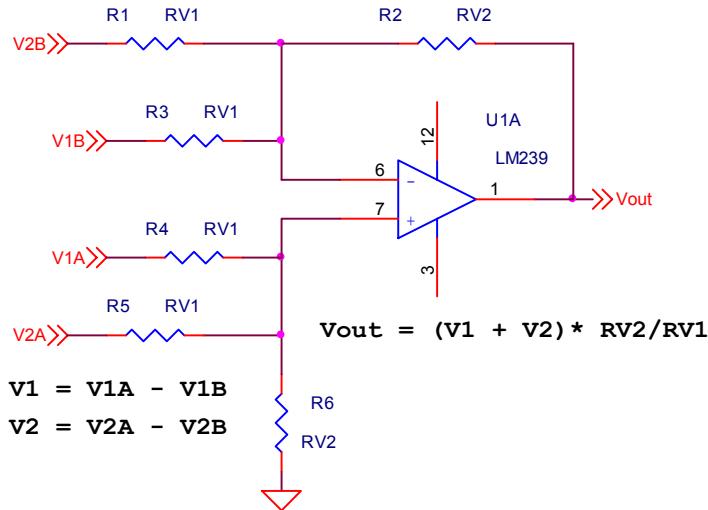


Za razumevanje evo jedne opšte šeme korišćenja operacionog pojačivača. Od nje se mogu praviti različite kombinacije, zavisno od potrebe. Podrazumeva se da izvori signala (V1A, V1B, V2A i V2B) imaju izlaznu otpornost jednaku nuli, ili bar zanemarljivu u odnosu na vrednosti otpornika RV1 i RV2. Operacioni pojačivač nije bitan, važi za sve.



Sledeća šema prikazuje jednu mogućnost dobijanja napona proporcionalnog temperaturi korišćenjem PT100. Napon V i R13 određuju struju kroz PT100 i R14 koji ima 100 oma i tačnost 0.1%. Ova struja teče posebnim žicama, a poseban par žica dovodi napon koji je na PT100. Na ovaj način je omogućeno da PT100 bude udaljen, a da pad napona na vodovima (koji potiče od struje kroz R13) nema uticaja na merenje napona na PT100. Naponski baferi (ima ih 3, a ionako su u čipu 4) nisu neophodni ako su vrednosti otpornika RV1 i RV2 znatno veće od 100 oma (makar 100 puta).

Napon V1 je napon VPT100, a napon V2 je $-VR100$ (napon na R14). Na 0 stepeni celzijusa PT100 ima otpor od 100 oma, pa je $V_{out} = 0V$. Ovu vrednost može da poremeti offset, pa nije loše upotrebiti na mestu operacionog pojačivača U1B neki koji ima podešavanje ofseta. Time bi se na 0 stepeni celzijusa moglo podesiti da V_{out} bude tačno 0V. Ovo nije neophodno ako se ne traži tačnost bolja od 0.5%.

Napon V_{out} se vodi na jedan ADC kanal, a napon sa otpornika R14, kao V_{kont} se vodi na drugi ADC kanal. Konverzijom se dobija broj:

$$N = No \frac{U}{Ur_h}$$

Gde je $No = 255$ za 8-o bitnu konverziju, a 1023 za 10-to bitnu konverziju. U je napon koji se dovodi konvertoru, a Ur_h je referenca ADC-a koja određuje maksimalni napon koji može da se konvertuje. Tako se ima da konverzija napona V_{kont} daje:

$$N_{kont} = No \frac{V_{kont}}{Ur_h}$$

a konverzija V_{out} daje broj:

$$Nout = No \frac{Vout}{Urh}$$

Kako je $Vkont = R14 * I$, gde je $R14 = 100$ ohm, a I je struja kroz PT100, ima se:

$$I = \frac{Nkont * Urh}{No * R14}$$

pa je:

$$Nout = \frac{No}{Urh} I * (Rpt100 - R14) \frac{RV2}{RV1}$$

Iz svega sledi da je:

$$Nout = Nkont \frac{Rpt100 - R14}{R14} * \frac{RV2}{RV1}$$

Pa je:

$$Rpt100 = R14 \left(\frac{Nout}{Nkont} * \frac{RV1}{RV2} + 1 \right)$$

pri čemu je $R14 = 100$. Iako u konačnom izrazu nema Urh i No , to ne znači da o ovim vrednostima ne treba voditi računa. Mora se obezbediti takva struja I , otpori $RV1$ i $RV2$ da za željeni opseg merenja naponi $Vout$ i $Vkont$ budu manji od Urh . Napon $Vkont$ treba meriti povremeno, dakle, ređe nego $Vout$. Kako je $Vkont$ mali, a $Nkont$ je u imenici, zbog greške kvantizacije može biti uvećana greška izračunavanja poslednjeg izraza. Zato treba uzimati više merenja $Vkont$. Na primer 4, i sabrati ih, tako da je $Nkont$ 4 puta veće. To znači da će gornji izraz biti:

$$Rpt100 = R14 \left(\frac{4 * Nout}{Nkont} * \frac{RV1}{RV2} + 1 \right)$$

Kada se izračuna $Rpt100$, onda se iz tablice pročita odgovarajuća temperatura. Ne treba unositi celu tablicu, već samo onoliko vrednosti koje će zadovoljiti željenu tačnost. Vrednosti koje nisu u tablici dobijaju se interpolacijom. Umesto tablice, može se koristiti izračunavanje temperature iz polinoma koji povezuje $Rpt100$ i temperaturu. Broj članova polinoma treba da zadovolji zadatu tačnost.

$$V_{out} = (V_{PT100} - V_{R100}) * R_{V2}/R_{V1}$$

