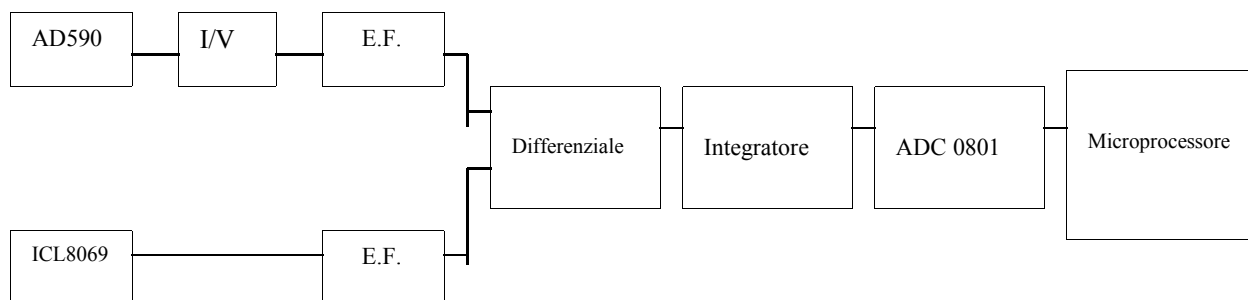


Sensore di temperatura

SPECIFICHE:

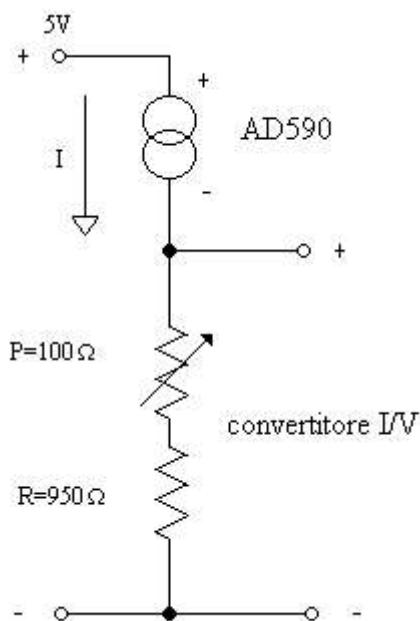
- Si realizzi un sistema a microprocessore per la misura della temperatura. (compresa tra 0° e 100°C)
- Si inviino i dati rilevati ogni 30sec ad un computer per la successiva elaborazione dati.

SCHEMA A BLOCCHI:



SPIEGAZIONE DEI SINGOLI BLOCCHI:

- AD590 + Convertitore I/V:



L'AD590 (sensore di temperatura) trasforma la temperatura in ingresso (°K), in corrente di uscita. Questo sensore ha una sensibilità di 1uA/°K.

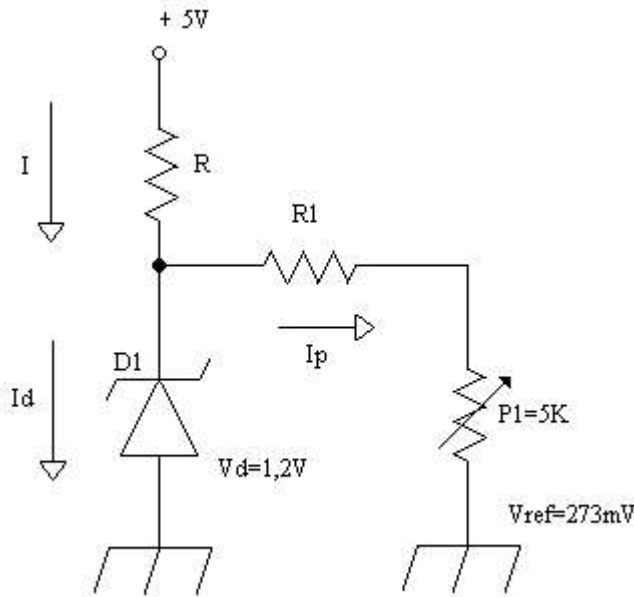
Dal momento che l'escursione massima della temperatura va da 273° a 373°K, la corrente varia da 273x10⁻⁶ a 373x10⁻⁶. Di conseguenza, circolando in R, produce una tensione:

$$V_i = I \times R = 273 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^3 = 273 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$\begin{array}{l} 0^\circ\text{C} \rightarrow I_1 = 273 \text{ uA} \\ 100^\circ\text{C} \rightarrow I_2 = 373 \text{ uA} \end{array}$$

L'uscita va collegata con un convertitore I/V, formato da un potenziometro e una resistenza messe in serie

- **ICL8069:**



Formule:

$$I = I_d + I_p \quad I_d = 1\text{mA} \quad I_p = 0,1\text{mA}$$

$$P_1 = V_{ref} / I_p = 2,73 \text{ K}\Omega$$

$$V_d = I_p (R_1 + P_1) \quad R_1 + P_1 = I_p / V_d = 12 \text{ K}\Omega$$

$$R_1 = 12\text{K}\Omega - 5\text{K}\Omega = 7\text{K}\Omega$$

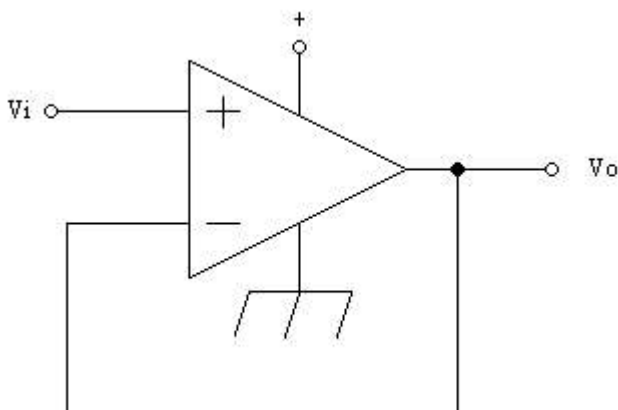
Essendo le due scale di temperatura sfasate di 273mV, bisogna disporre di un circuito che fornisca una tensione stabile di 273mV

Questo componente serve per ottenere una tensione costante di 273mV da sottrarre all'AD590, per poi avere una tensione massima all'uscita del differenziale di 100mV.

Viene scelta una $I_d = 1\text{mA}$ (come da data-sheet) per far si che il punto di lavoro si trova nella zona di stabilizzazione del diodo zener.

Viene invece scelta una $I_p = 0,1\text{mA}$ perché essa deve essere piccola rispetto alla I_d per evitare di non mandare lo zener fuori dalla zona di stabilizzazione.

- **EMITTER FOLLOWER:**

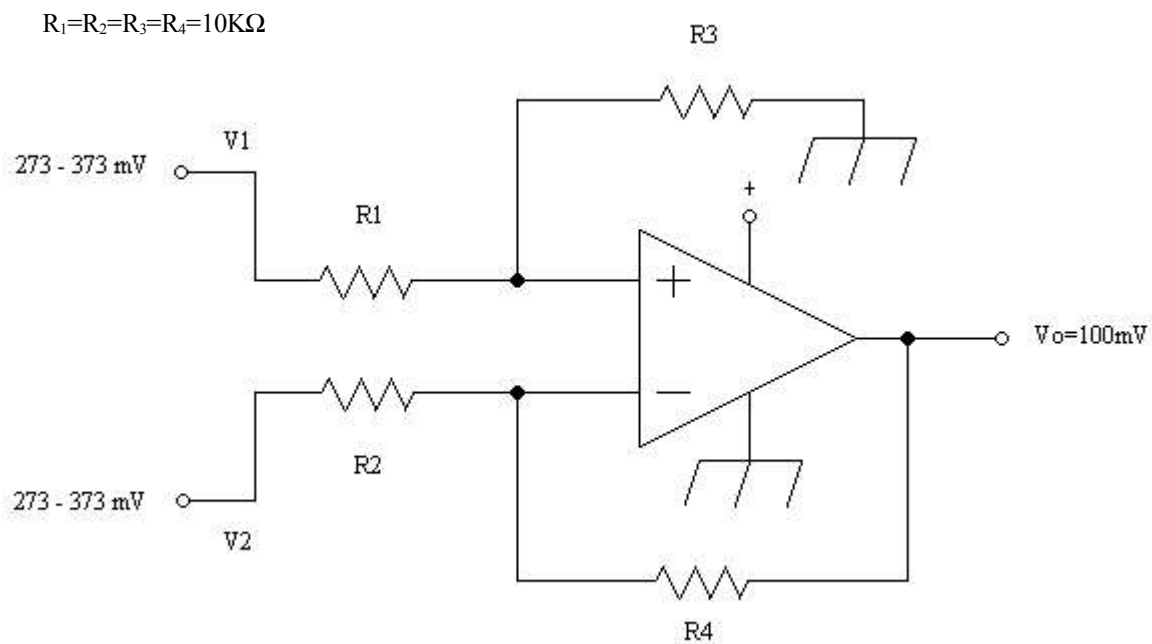


Gli Emitter Follower hanno la funzione di adattatori di impedenza, perché sono composti da un AO (amplificatore operazionale) che presenta una piccola resistenza d'ingresso e una alta in uscita.

Questi vanno collocati dopo l'AD590 e l'ICL8069.

- **DIFFERENZIALE:**

Per sottrarre i 273mV costanti di differenza tra le due scale di temperatura, (°C e °K) inseriamo un differenziale.



Formule:

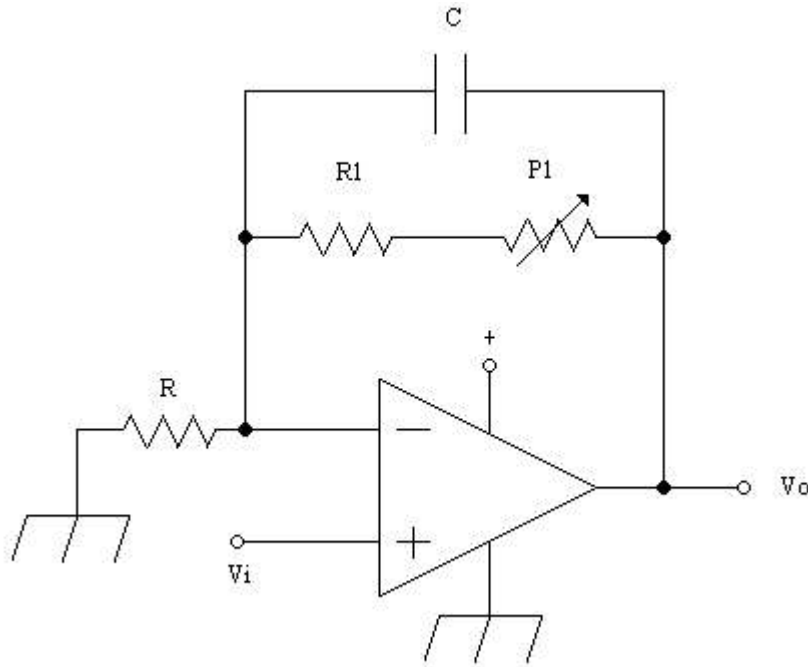
$$R_1/R_2 = R_3/R_4$$

$$V_0=R_3/R_1(V_2-V_1)$$

Per ottenere la massima differenza tra le due tensioni d'ingresso, e ottenendo così una tensione di 100mV, viene utilizzato questo componente.

Il guadagno deve essere unitario, e quindi tutte le resistenze devono essere uguali tra loro.

- **INTEGRATORE:**



Formule:

$$A=50; f = 10\text{Hz}$$

$$R_p=R_1+P_2; R=2\text{K}\Omega$$

$$A= 1+ R_p/R \quad R_p=98\text{K}\Omega$$

$$C = 1 / 2\pi R_p f = 162\text{nF}$$

Valori di riferimento:

$$V_i = 0 - 100\text{mV}$$

$$V_o = 0 - 5\text{V}$$

L'integratore è collocato dopo il differenziale e ha il compito di svolgere due funzioni:

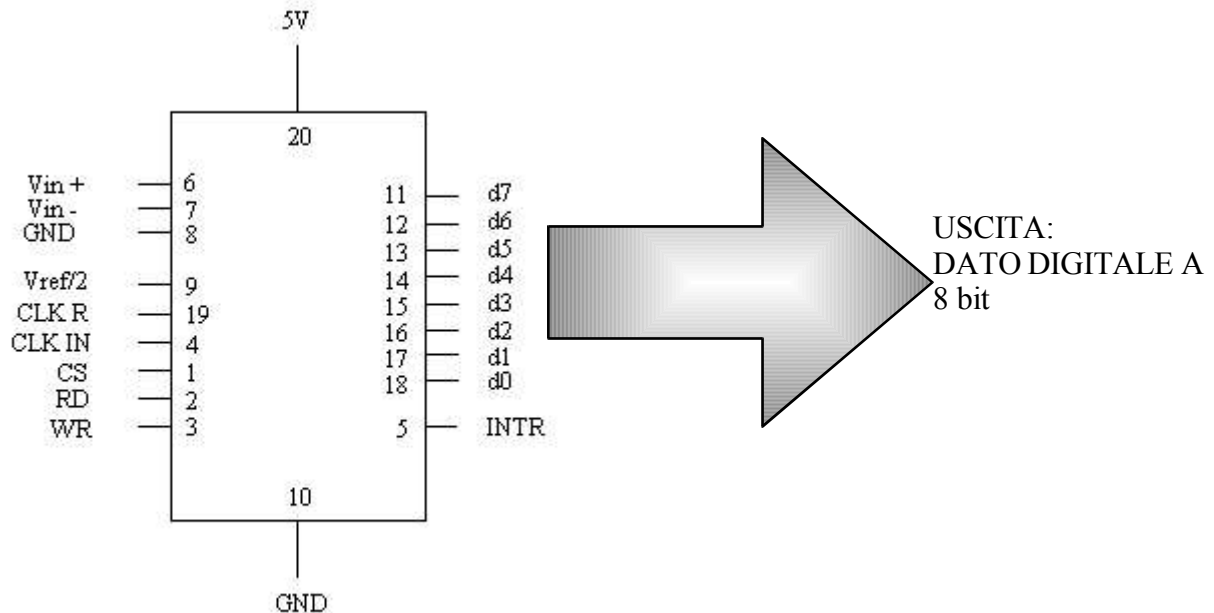
1. Eliminare i disturbi della frequenza di rete (Filtro Passa-Basso)
2. Amplifica la tensione d'uscita del differenziale perché altrimenti sarebbe troppo piccola e non riuscirebbe a pilotare l'ADC0801

I criteri di progettazione sono i seguenti:

- $A=50$ Perché la tensione deve aumentare da 100mV fino a 5V(fondo scala dell'ADC0801).
- $F=10\text{Hz}$ Deve essere minore della frequenza di rete.

- **ADC 0801:**

Questo convertitore analogico/digitale ad approssimazioni successive fornisce un segnale a 8bit indispensabile per il pilotaggio del microprocessore.



Caratteristiche:

1. Ha due ingressi analogici (pin 6 e 7) di tipo differenziale
2. (pin 7) è connesso alla massa analogica
3. La tensione d'uscita non è di 5V perché ci sono i resistori pesati
4. Dal momento che $V_{cc}=5V$, l'ingresso analogico V_{in+} può variare da 0 a 5V
5. L'ADC0801 ha 8bit d'uscita → Risoluzione: $V_{ref} / 2^n - 1 = 19,6mV$
6. Le uscite digitali sono in TRISTATE, cioè possono essere collegate con i Bus-Dati
7. Ha un circuito che genera il clock con frequenza: $f = 606 KHz$
8. T_c (tempo di conversione) = $N * T$ (con all'interno un divisore per 8) = 100us
9. L'ADC0801 ha due connessioni di massa distinte:
 - Massa analogica (pin 8)
 - Massa digitale (pin 10)
10. $V_{ref} / 2$ (pin 9) Rappresenta la tensione di riferimento del DAC interno (resistori pesati):
 - Quando non è connesso la tensione vale 2,5V ($V_{cc}/2$)
 - Serve per ridurre il fondo scala