I.I.S. "De Filippis - Prestia" - Vibo Valentia
Via Nazzareno De Filippis - Tel. DS 0963 43066 - DSGA 0963 376775
Email: vvis009007@istruzione.it - PEC: vvis009007@pec.istruzione.it

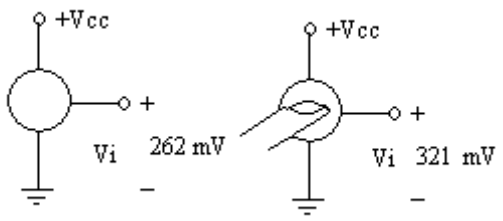
Prova N31. Tecnologie elettriche/elettroniche TEE classe 5B ***Proff. De Luca Fortunato e Moschella Claudio***	**LABORATORIO DI**: elettrico/elettronico	**RELAZIONE N°.** 1

COGNOME _____ **Nome** _____ **Data**_____**Classe** ____

Oggetto: **Sonda termica LM35**

Si desidera progettare un dispositivo che fornisca una tensione zero quando la sonda termica LM35 è a temperatura ambiente e 10 V quando viene riscaldata dal dito di una persona. La sonda fornisce una tensione di uscita: **V = k·t** dove k = 10 mV/°C e t = temperatura in gradi centigradi

Ex1 Seguendo lo schema elettrico, impostare lo schema topografico e tradurre dall'inglese la description



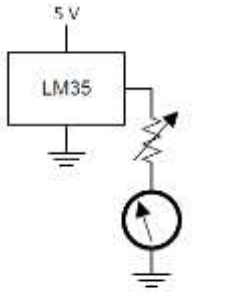


Figure 22. Centigrade Thermometer (Analog Meter)

FEATURES

- Calibrated Directly in ° Celsius (Centigrade)
- Linear + 10 mV/°C Scale Factor
- 0.5°C Ensured Accuracy (at +25°C)
- Rated for Full −55°C to +150°C Range
- Suitable for Remote Applications
- Low Cost Due to Wafer-Level Trimming
- Operates from 4 to 30 V
- Less than 60-µA Current Drain
- Low Self-Heating, 0.08°C in Still Air
- Nonlinearity Only ±¼°C Typical
- Low Impedance Output, 0.1 Ω for 1 mA Load

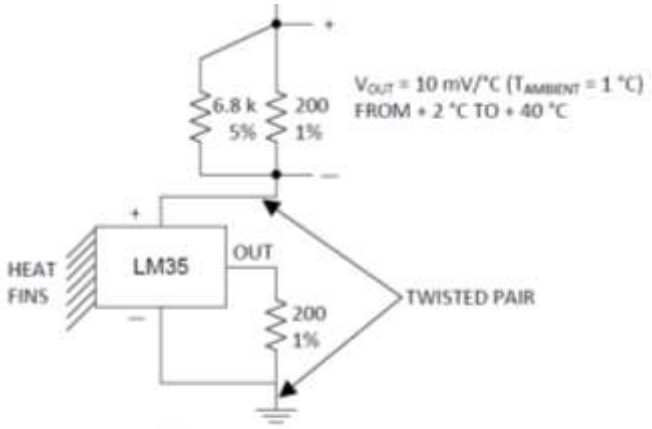


Figure 16. Two-Wire Remote Temperature Sensor (Grounded Sensor)

DESCRIPTION

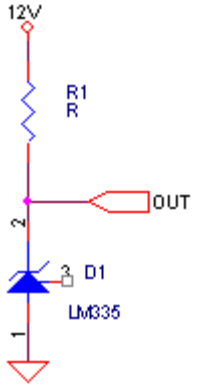
The LM35 series are precision integrated-circuit temperature sensors, with an output voltage linearly proportional to the Centigrade temperature. Thus the LM35 has an advantage over linear temperature sensors calibrated in ° Kelvin, as the user is not required to subtract a large constant voltage from the output to obtain convenient Centigrade scaling. The LM35 does not require any external calibration or trimming to provide typical accuracies of ±¼°C at room temperature and ±¾°C over a full −55°C to +150°C temperature range. Low cost is assured by trimming and calibration at the wafer level. The low output impedance, linear output, and precise inherent calibration of the LM35 make interfacing to readout or control circuitry especially easy. The device is used with single power supplies, or with plus and minus supplies. As the LM35 draws only 60 µA from the

Schema lab	***Description tradotta***

Ex 2 Analisi del funzionamento di un trasduttore di temperatura LM335

Come riportato su manuale la sonda fornisce una tensione a suoi capi di 10mV/°K.
La sonda deve essere polarizzata da un corrente di circa 1mA, considerando di dover misurare una temperatura da 0° a 50°C elaborare il valore di R1 in modo da ottenere 1 mA di corrente sulla sonda alla metà del range della variazione di temperatura indicata.

1. Riportare in tabella il valore di R1
2. Alimentare con 12Vcc e misurare con DMM in DC il valore di tensione in uscita a temperatura ambiente e riportarlo in tabella
3. Provare poi a riscaldare la sonda appoggiando un dito e verificare il cambiamento della tensione in uscita.

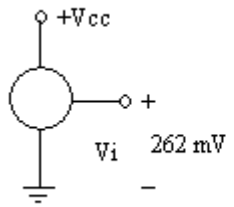


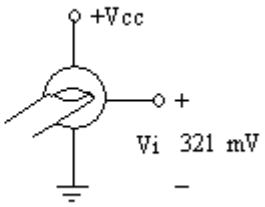
Descrizione	Valore
R1	
Temp. Amb.	
VOUT a T ambiente	
VOUT a T con dito poggiato	

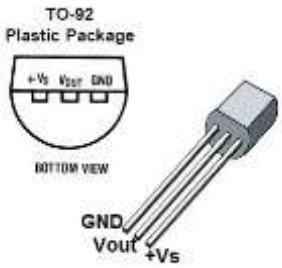
Tue eventuali considerazioni o appunti di laboratorio:

Ex 3 Leggere, comprendere e verificare se i calcoli e le formule sono esatti.

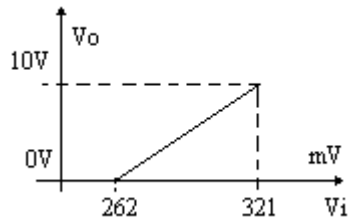
Soluzione







Si esegue una misura con la sonda alimentata a 12 V. Si ottiene una tensione di uscita di 262 mV a temperatura ambiente e 321 mV quando viene riscaldata da un dito.
Significa che la temperatura ambiente è di 26,2 °C e che il dito la riscalda a 32,1 °C.
Si deve ora progettare un dispositivo con la seguente transcaratteristica:



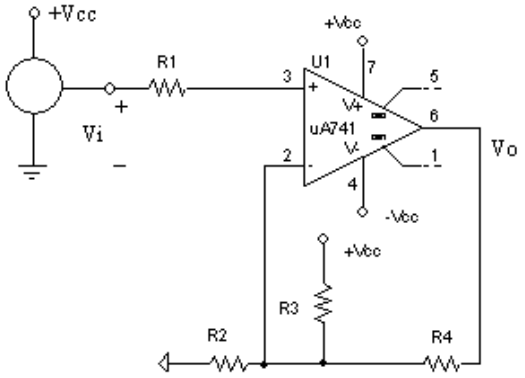
$$Vo = m \cdot Vi + q$$

$$m = \frac{10-0}{(321-262)mV} = \frac{10^4}{59}$$

$$0 = \frac{10^4}{59} \cdot 262 \cdot 10^{-3} + q \quad \rightarrow \quad q = -\frac{2620}{59}$$

$$Vo = \frac{10^4}{59} \cdot Vi - \frac{2620}{59}$$

Si deve amplificare il segnale in modo non invertente e traslarlo verso il basso.
Per la teoria generale vedi: Condizionamento di un segnale Altro esempio
Un possibile schema che risolve il problema può essere:



$$V_- = \frac{\frac{Vo}{R4} + \frac{Vcc}{R3}}{\frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}} = Vi \quad \rightarrow \quad Vo = R4 \cdot \left(\frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}\right) \cdot Vi - \frac{Vcc \cdot R4}{R3}$$

$$Vo = R4 \cdot \left(\frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}\right) \cdot Vi - \frac{Vcc \cdot R4}{R3} = \frac{10^4}{59} \cdot Vi - \frac{2620}{59}$$

$$\begin{cases} R4 \cdot \left(\frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}\right) = \frac{10^4}{59} \\ \frac{Vcc \cdot R4}{R3} = \frac{2620}{59} \end{cases}$$

Fisso Vcc = 12 V

$$\text{Fisso } R3 = 22 \ \ k\Omega \quad \rightarrow \quad R4 = \frac{2620 \cdot 22 \ \ k\Omega}{12 \cdot 59} = 81{,}4 \ \ k\Omega \quad \rightarrow \quad R4 = 82 \ \ k\Omega$$

$$\frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4} = \frac{10^4}{59 \cdot R4} = \frac{10^4}{59 \cdot 82 \ \ k\Omega} = 2{,}07mS$$

$$\frac{1}{R2} = 2{,}07mS - \frac{1}{R3} - \frac{1}{R4} = 2{,}07mS - \frac{1}{22 \ \ k\Omega} - \frac{1}{82 \ \ k\Omega} = 2{,}012mS$$

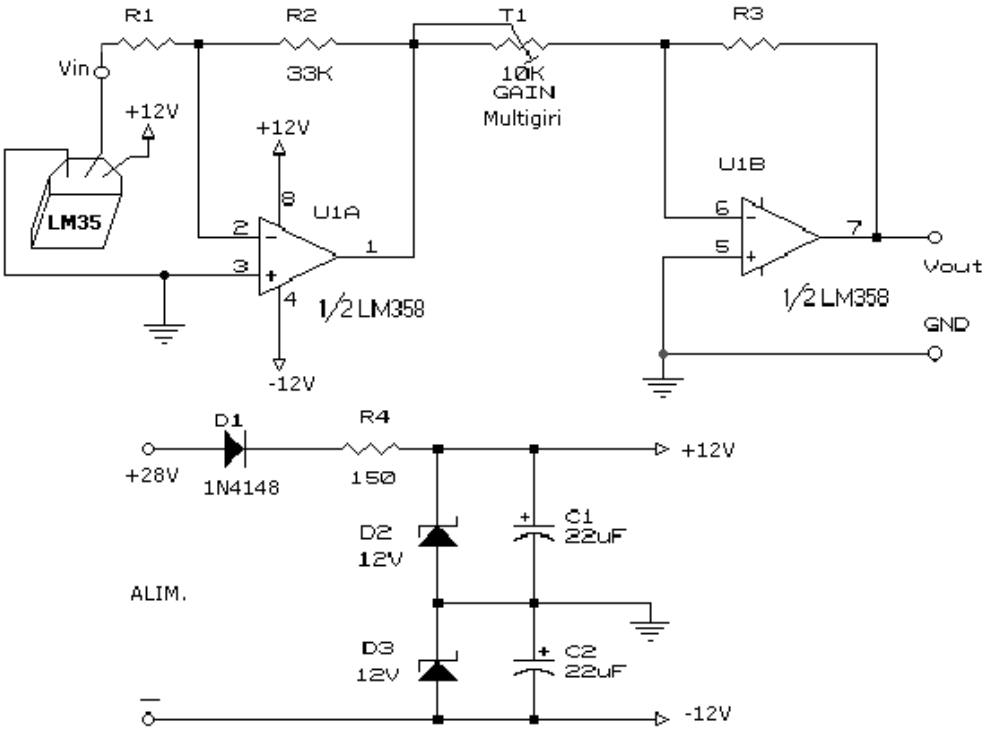
$$R2 = 497 \ \ \Omega \quad \rightarrow \quad R2 = 500 \ \ \Omega$$

La resistenza R1 serve a diminuire l'offset e deve essere posta uguale a:
R1 = R2//R3//R4 = 486 R1 = 470 Ohm

I calcoli e le formule effettuati secondo Te sono esatti? (barrare risposta esatta) [SI] [NO]

Ex 4. SIMULAZIONE SOFTWARE (a cura dell'alunno):

Inserire, in formato digitale, schermata del circuito disegnato sotto e dei risultati della simulazione con il software Multisim della National Instrument (Aiuto: Dopo aver disegnato il circuito con Multisim, premere sulla tastiera il tasto Stamp e incollare, qui sotto, in questo file word; ritagliare il superfluo. Procedere alla simulazione visualizzando le indicazioni degli strumenti di misura, premere di nuovo Stamp e incollare, qui sotto). Ricordarsi che è importante lavorare in autonomia e che l'originalità sarà tenuta in debito conto in valutazione.



Link approfondimenti

http://lascuolachevorrei.weebly.com/tecnologie-elettriche-ed-elettroniche.html

http://laboratorioscolastico.altervista.org/it_IT/come-realizzare-una-sonda-di-temperatura-semplice-affidabile-veloce-ed-economica/

OSSERVAZIONE DEGLI INSEGNANTI E VOTO in decimi