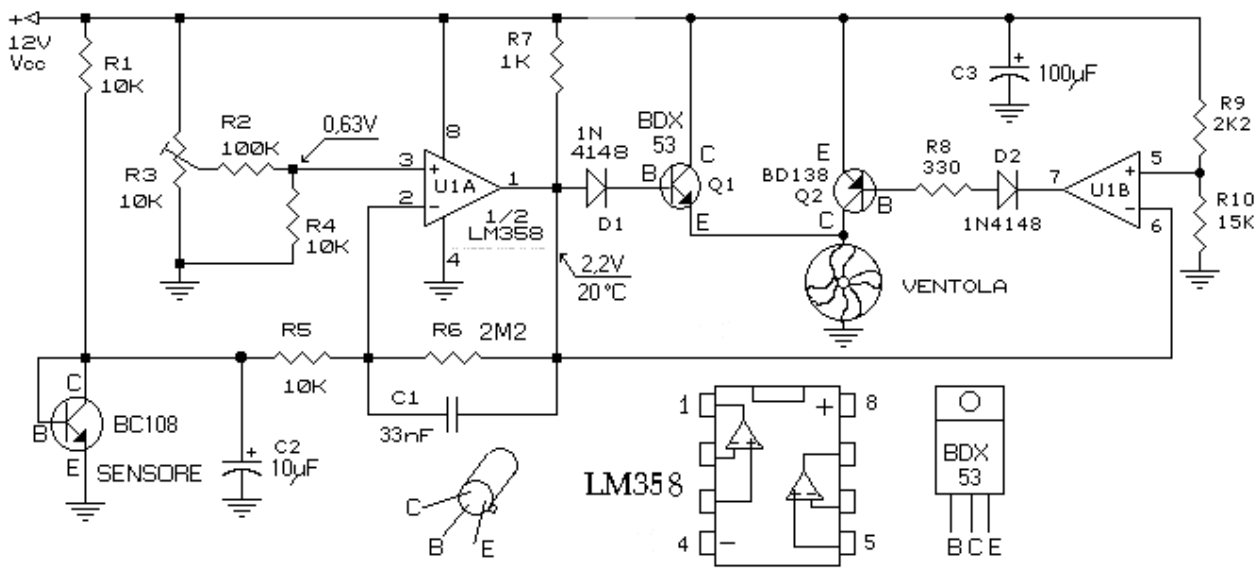




Spiegazione del funzionamento controllo ventola



Il sensore di temperatura è un semplice transistor con base e collettore uniti e pertanto si comporta come un semplice diodo (base-emettitore) dove la base equivale all'anodo e il collettore al catodo essendo un transistor NPN.

Le giunzioni al silicio sappiamo essere sensibili alla temperatura e sappiamo anche che una giunzione anodo catodo polarizzata direttamente cioè in conduzione per correnti deboli è soggetta a una caduta di tensione di circa 0,6V che però tende a diminuire di circa 2 mV al °C cioè se ad esempio a 25 °C abbiamo 0,6 V a 35°C avremmo una diminuzione di circa 20 mV cioè ai capi della giunzione avremmo 0,58 V invece di 0,6V che avremmo avuto a 25°C.

Con il nostro circuito vogliamo che all'aumentare delle temperatura aumenti la tensione sulla ventola in maniera abbastanza proporzionale: abbiamo ipotizzato che la ventola sia ferma a 25°C e che giri al massimo a 50 o 60 °C. La ventola prevista per girare al massimo con 8..12 V gira di meno se la tensione scende e si ferma anche con circa 1 V o poco più.

Allora abbiamo bisogno di qualcosa che a 25°C dia una tensione minima che nel caso specifico abbiamo detto essere 2,2V ma regolabile tramite il trimmer R3 che impone sul pin non invertente la tensione di offset appunto necessaria per soddisfare la condizione di uscita del pin 1 con tensione minima per ventola ferma a 25°C.

Supponendo una variazione di controllo da 30 a 50 gradi avremmo una variazione di tensione sul BC108 di $(50-30) \times 2\text{mV} = 40\text{ mV}$ che dovranno essere opportunamente condizionati da far variare la tensione sulla ventola da circa 2,2V a circa 8.. 12 V cioè un totale di circa 6..10 V. Considerando però che un operazionale normale come il LM358 ha l'uscita che non raggiunge mai



12V ma è sempre circa un volt in meno dell'alimentazione è ipotizzabile che la variazione tra minimo e massimo sul pin di uscita 1 avremo circa.

Ne consegue che i nostri 40mV li dovremo amplificare di un valore pari $9V / 40\text{ mV} = 225$ che appunto sarà il guadagno A dell'amplificatore.

U1 A è un amplificatore operazionale in configurazione invertente e amplifica la tensione offerta dal BC108 usato come sensore con un guadagno dato da $R6$ diviso $R5$ che sarà circa $2200/10=220$. Come si vede 220 è proprio quanto ipotizzato appena qui sopra.

La tensione sul pin 1 del 358 la troveremo sull'emettitore del Q1 diminuita della $V_{be} + V_d$ del diodo che vale circa 2,2 V: infatti il BDX essendo un darlington offre due $V_{be} + V_d = 1,4 + 0,6 = 2V$ circa.

Ecco che dunque sulla ventola arriva poco o nulla e cioè a 25°C la ventola non gira. Se ora la temperatura sale il pin 1 sale e anche l'emettitore del Q1 sale di tensione e la ventola riceve sempre più tensione fino ad avere il massimo di circa 10V.

Attorno a questo valore cioè a temperatura massima di circa 50°C quando la tensione sul pin 1 sarà arrivata a circa 11V avremo che il pin 6 di U1B supera il potenziale imposto sul pin 5 di U1B dal partitore $R9$ e $R10$ che alimentati a 12V fanno scorrere una corrente di $12V / (2,2K + 15K) = 0,6976\text{ mA}$ tali che sulla $R10$ faranno cadere una tensione di $15K \times 0,6976\text{ mA} = 10,46V$ e pertanto l'uscita pin 7 va a livello di massa polarizzando il secondo BD138 PNP che conducendo porta alla ventola questa volta la massima tensione di 12V per avere la massima velocità della ventola.

Procedura di taratura e ricerca guasti

- 1) Regolando il trimmer si deve poter variare la tensione sul pin 1 e vedere la ventola appena ferma a temperatura ambiente
- 2) se si vede variare la tensione e si può regolare attorno a 2,2 V ma la ventola ancora gira al massimo provare a misurare la tensione sul pin 7: se è 0V o quasi verificare i collegamenti dei pin 5 e 6 ... sul pin 5 si deve avere circa 10,4V
- 3) Con il pin 1 a circa 2,2 e pin 5 a 10,4V circa la ventola deve essere praticamente ferma o appena si muove
- 4) se anche con queste tensioni di pin 1 a 2,2V e pin 6 a circa 10,4V e pin 7 a circa 11V la ventola gira ancora troppo forte allora ci sono problemi con i transistori (o non sono Q1 un NPN BDX53 e Q2 un PNP BD138 o sono collegati male).



Disposizione assegnata dei componenti

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	Bdx 53	Bd1 38	Lm3 58	Bdx5 3	LM3 58	1N4 148	C3	C2	1N4 148	C3	C2	Bdx5 3	C2	C3	LM3 58
B	C2	C2	C3	C3	C2	C3	Bdx5 3	C3	Lm3 58	1N4 148	Bdx5 3	C2	Bdx5 3	Lm3 58	C2
C	Bd1 38	Lm3 58	Bdx 53	LM3 58	1N4 148	LM3 58	1N4 148	Bdx5 3	C2	Bdx5 3	1N4 148	C3	C3	Bdx 53	BD1 38
D	C3	C3	C2	C2	C3	C2	Lm3 58	Lm3 58	Bdx5 3	Lm3 58	BD1 38	1N4 148	Lm3 58	BD1 38	Bdx 53
E	Lm3 58	Bdx 53	Bd1 38	1N4 148	BDX 53	BD1 38	Lm3 58	1N4 148	C3	C2	C3	Lm3 58	1N4 148	C2	C3

Pcb riferimento(40X30 vista lato componenti)

