

Trabalho I – Controle on-off de temperatura.

Instruções:

A Figura 1 mostra um controlador de temperatura on-off ou termostato. O circuito utiliza um LM335 como sensor de temperatura, um comparador LM339 de coletor aberto e um transistor LM395 (elevado valor de beta). O aquecedor (heater) é chaveado entre os estados ligado e desligado de modo a manter a temperatura média no valor do setpoint. O setpoint é estabelecido através do resistor R2 e o resistor R5 tem o propósito de fornecer a corrente de polarização para sensor de temperatura. A função do LM329 juntamente com R4 é fornecer uma referência de tensão estabilizada em 6,9V, uma vez que o circuito deve trabalhar em uma ampla faixa de tensão de alimentação.

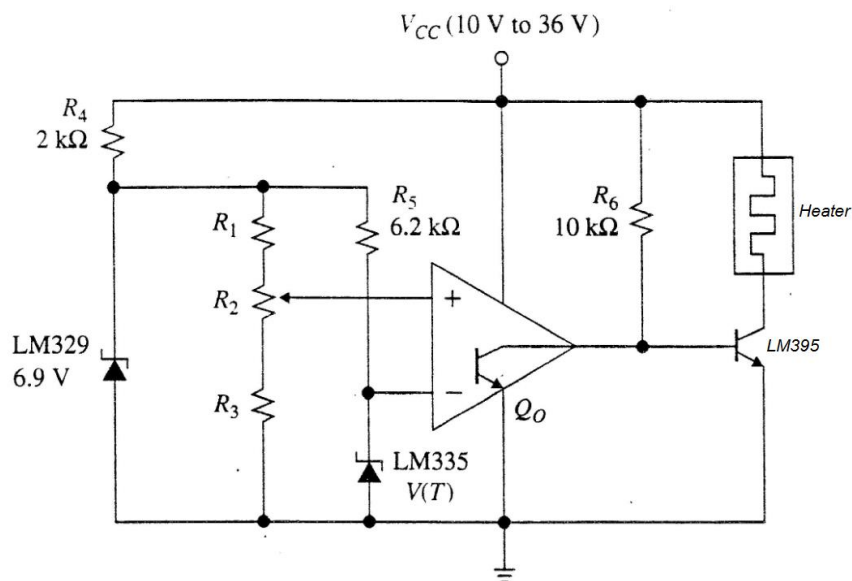


Figura 1. Esquemático do controlador on-off de temperatura.

O LM335 é um circuito integrado sensores de temperatura de precisão. A diferença de tensão entre seus terminais é diretamente proporcional à temperatura e varia na razão de 10mV/°K, como definido na Equação 1.

$$V(T_{°C}) = 0,01 * (273,15 + T_{°C}) \quad (1)$$

Por exemplo, através da Equação 1 pode-se obter os seguintes pares ordenados: (25°C, 2,982V), (50°C, 3,232V), (75°C, 3,482V) e (100°C, 3,732V).

O circuito opera do seguinte modo: se a temperatura (tensão do sensor) estiver acima do setpoint, o transistor de saída do comparador, Qo, satura mantendo a combinação LM395-heater no estado desligado. No entanto, se a temperatura cair abaixo do setpoint o Qo bloqueia e uma corrente é desviada através de R6 para a base do transistor LM395 ligando o aquecedor.

No circuito da Figura 1 especifica as resistências R1 e R3 (usar valores comerciais de 1%) de modo que o setpoint possa ser ajustado entre 50°C e 100°C através de um potenciômetro de 5kΩ.

Para obter um comparador com histerese o circuito da Figura 1 foi modificado conforme mostrado na Figura 2. Calcule R_7 e R_8 (use valores comerciais de 1% e considere $R_7 = 1.82 \text{ k}\Omega$) para obter uma histerese de aproximadamente $\pm 5^\circ\text{C}$. Comente as vantagens do comparador com histerese em relação ao comparador da Figura 1.

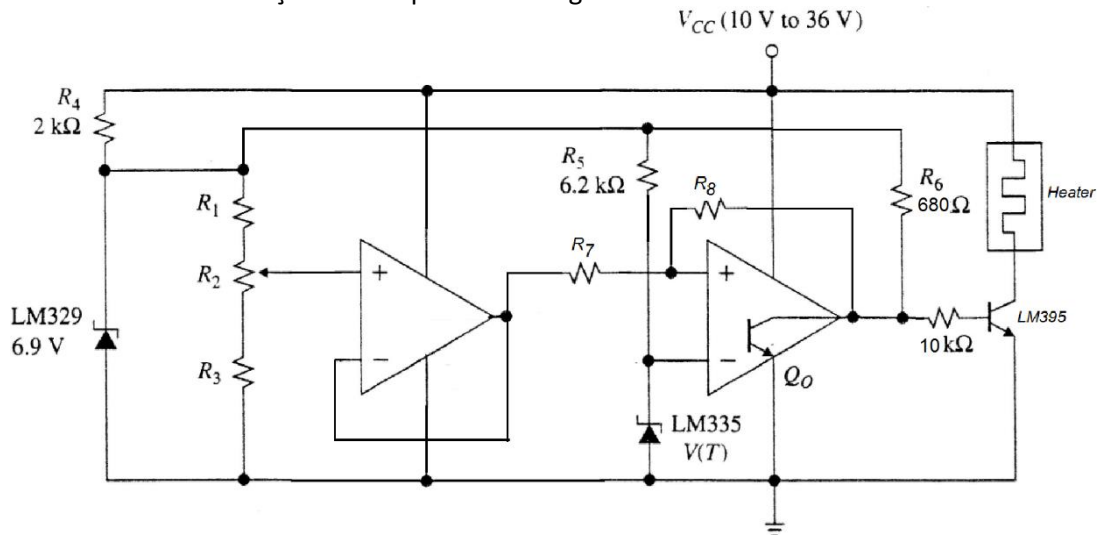


Figura 2. Esquemático do controlador on-off de temperatura com comparador de histerese.

Deve ser entregue um relatório por Aluno contendo memória de cálculo do projeto e os comentários.

Referência:

- Microeletrônica 5a edição - Sedra Smith.
- Datasheet dos componentes podem ser obtidos via internet.