

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Bacharelado em Engenharia de Sistemas

Cleyton Luan Nobre Assis 2021019815
Maria Clara Oliveira Domingos Ruas 2021019572
Raphael Henrique Braga Leivas 2020028101

Laboratório de Circuitos Eletrônicos e Projetos - Prática 2

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS	3
2	INTRODUÇÃO	4
2.1	Experimento 2	4
2.1.1	Descrição	4
2.1.2	Resultados Obtidos	4
3	CONCLUSÃO	7

1 OBJETIVOS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

2 INTRODUÇÃO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

2.1 Experimento 2

2.1.1 Descrição

Nesse experimento, vamos adicionar amplificadores operacionais para detectar quando há sobrecorrente através do shunt. Para isso, adicionamos subtrator U1 e o comparador U2, adicionando na saída do U2 um LED que acende quando a queda de tensão através do shunt passar de um dado limite, como mostra a Figura 1.

2.1.2 Resultados Obtidos

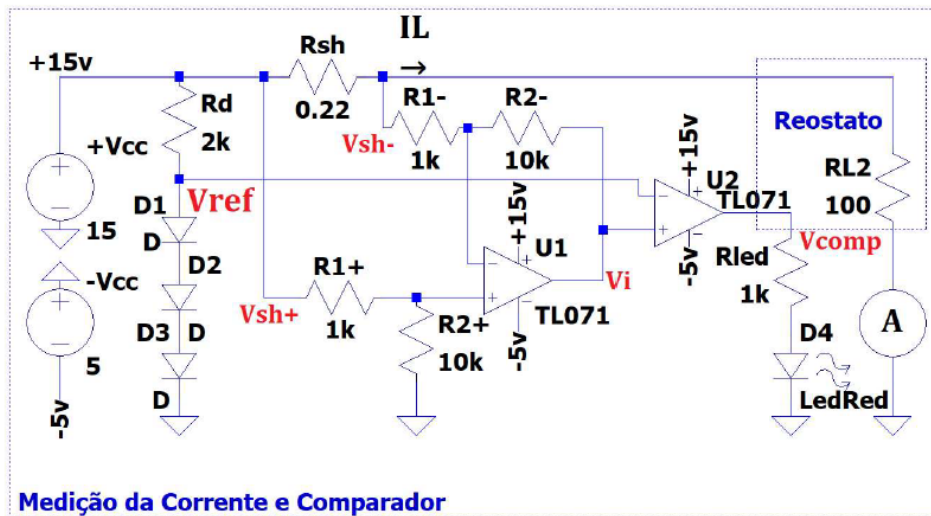
Variando o reostato, vemos que o LED acende quando $R_L = 20\Omega$. Nessa condições, temos as seguintes medições:

- Corrente através da carga: $I_L = 0.97 \text{ A}$
- Tensão através do shunt: $V_{sh} = 210.4 \text{ mV}$
- Tensão na saída do U1 subtrator: $V_{oU1} = 2.1 \text{ V}$

Assim, o ganho real do subtrator é

$$G_{real} = \frac{V_{oU1}}{V_{sh}} = \frac{2.1 \text{ V}}{210.4 \text{ mV}} = 9.98$$

Figura 1 – Circuito para o experimento 5.



Fonte: elaboração própria.

A tensão V_{ref} no instante que o LED acende foi medida em $V_{ref} = 2.06 \text{ V}$. Para que o LED acenda em exatamente $I_L = 1 \text{ A}$, temos que a tensão no shunt será de $V_{sh} = 220 \text{ mV}$ nessa condição. Assim, precisamos que R_1 e R_2 do subtrator tenham um ganho de

$$G^* = \frac{R_2}{R_1} = \frac{2.06 \text{ V}}{220 \text{ mV}} = 9.36$$

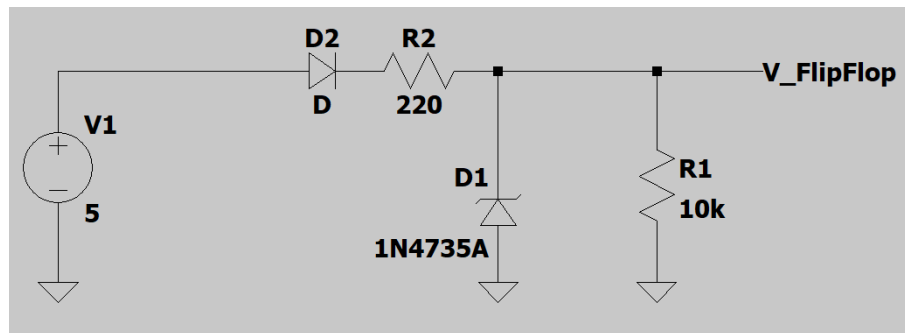
Assim, podemos usar $R_2 = 10k\Omega$ e $R_1 = 1k\Omega + 68\Omega = 1068\Omega$ para obter um ganho de exatamente 9.36 para que o LED acenda quando $I_L = 1 \text{ A}$.

Dessa forma, para ter uma detecção de corrente ajustável, basta usar trimpots nos lugares de R_{2+} e R_{2-} no subtrator para ajustar o ganho do circuito. Reduzindo o trimpot, reduzimos o ganho do circuito e deixamos passar mais corrente que até que a queda de tensão através do shunt atinja o limite dos comparadores. Aumentando o trimpot, deixamos passar menos corrente.

Quando o LED está apagado, a saída medida do comparador é $V_{comp} = -5.19 \text{ V}$. Com o LED aceso, temos a medição de $V_{comp} = 12.97 \text{ V}$. Essas faixas não são adequadas para usar como entrada de um circuito digital, uma vez que eles operam apenas na faixa de 0 a 5 V. Assim, podemos usar um diodo zener com $V_Z = 5.1 \text{ V}$ para grampear a tensão positiva em 5 V, e um 1N4007 em série para proteger contra tensão negativa, grampeando em 0V, como mostra a Figura 2. V1 simula a saída do comparador.

O funcionamento do circuito da Figura 2 está simulado na Figura 3. Vemos que quando a saída do comparador (V1 no circuito) varia de -5V a 12V, a entrada do Flip

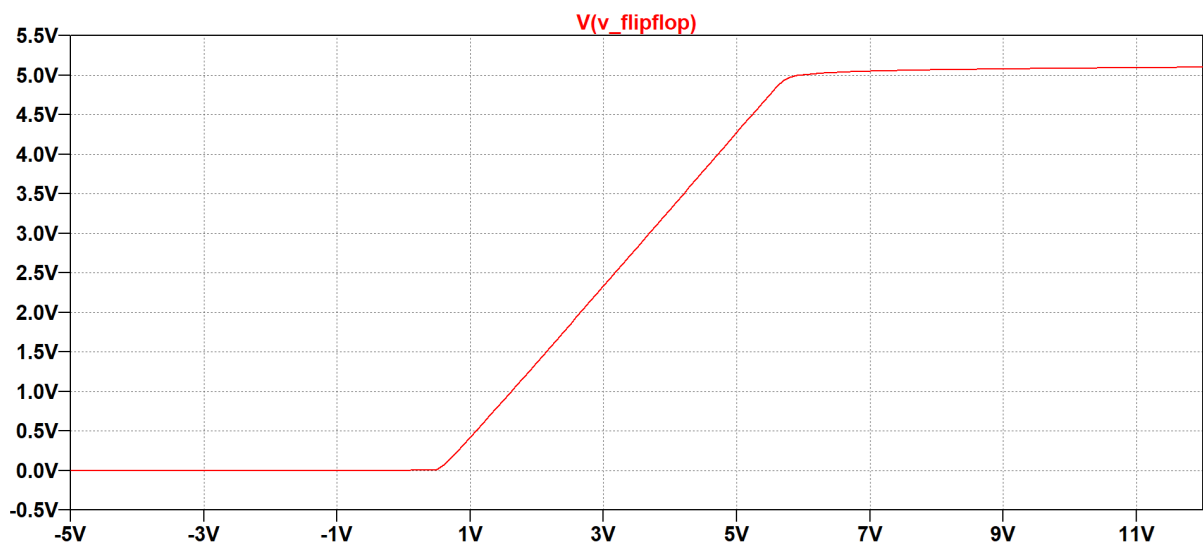
Figura 2 – Circuito para ligar saída do comparador à lógica digital.



Fonte: elaboração própria.

Flop fica grampeada na faixa de 0 a 5V.

Figura 3 – Funcionamento do circuito da proteção da lógica digital.



Fonte: elaboração própria.

3 CONCLUSÃO

Tendo em vista os objetivos da prática, foi possível verificar na prática os efeitos que o diodo zener, o BJT e o AmpOp possuem na regulação na tensão de saída.

Em particular, vimos como os efeitos indesejados da queda de tensão na carga - causada pelo aumento do dreno de corrente pela carga - pode ser atenuada pela presença do AmpOp com realimentação, de modo que o regulador de tensão a Zener e BJT, apesar de simples, possui essa limitação.