

Francisco Edson Birimba Brito  
Gisele Ribeiro Gomes  
Gabriel Marques de Silva Abreu  
Matheus Paolo dos Anjos Mourão  
Paulo Chaves dos Santos Júnior

## **Relatório VII**

Rio Branco, Acre

2017

Francisco Edson Birimba Brito  
Gisele Ribeiro Gomes  
Gabriel Marques de Silva Abreu  
Matheus Paolo dos Anjos Mourão  
Paulo Chaves dos Santos Júnior

## **Relatório VII**

Relatório de Laboratório de Eletrônica I, entregue para a composição parcial da nota da N1. Orientador : Elmer Osman Hanco

Universidade Federal do Acre - UFAC  
Bacharelado em Engenharia Elétrica  
Laboratório de Eletrônica I

Rio Branco, Acre  
2017

# Resumo

Nesse relatório, foi estudada a implementação de um transistor como fonte de corrente elétrica para alimentação de um diodo emissor de luz. Foi realizada a análise teórica e a análise prática dos pontos de operação do circuito. Depois, foi realizada a comparação entre os obtidos teoricamente e os valores obtidos experimentalmente.

**Palavras-chaves:** transistor bipolar, fonte de corrente, npn

# Abstract

In this report, it was study the implementation of a transistor as a source of electric current to suply a light emitting diode. The theoretical analysis and the pratical analysis of the points of operation of the circuit were carried out. Then, a comparison was made between those obtained theoretically and the values obtained experimentally.

**Keyword:** bipolar transistor, current source, NPN

# Sumário

|          |   |          |
|----------|---|----------|
|          | <b>Introdução . . . . .</b>                 | <b>5</b> |
| <b>1</b> | <b>PROCEDIMENTOS E RESULTADOS . . . . .</b> | <b>6</b> |
| <b>2</b> | <b>CONCLUSÃO . . . . .</b>                  | <b>8</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>                | <b>9</b> |

# Introdução

Os componentes utilizados na montagem deste experimento não fugiram dos padrões estudados em sala, foram utilizados:

- 2N2222 (Transistor NPN)
- LED<sup>1</sup> (comum)

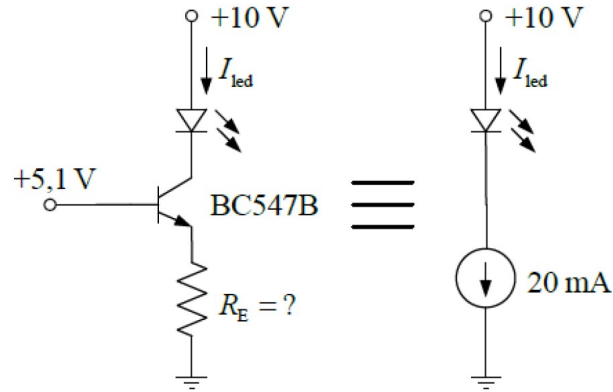
O objetivo do experimento é identificar a resistência necessária na junção emissora do diodo para que houvesse uma corrente de  $20mA$  correndo através do LED.

---

<sup>1</sup> O LED é um componente eletrônico semicondutor, ou seja, um diodo emissor de luz ( L.E.D = Light emitter diode ), mesma tecnologia utilizada nos chips dos computadores, que tem a propriedade de transformar energia elétrica em luz. Tal transformação é diferente da encontrada nas lâmpadas convencionais que utilizam filamentos metálicos, radiação ultravioleta e descarga de gases, dentre outras. Nos LEDs, a transformação de energia elétrica em luz é feita na matéria, sendo, por isso, chamada de Estado sólido ( Solid State ). O LED é um componente do tipo bipolar, ou seja, tem um terminal chamado anodo e outro, chamado catodo. Dependendo de como for polarizado, permite ou não a passagem de corrente elétrica e, conseqüentemente, a geração ou não de luz.

# 1 Procedimentos e resultados

Figura 1 – Transistor bipolar atuando como fonte de corrente



Fonte: Produzido pelos autores

1. Monte o circuito da Figura 1, meça as variáveis mostradas na Tabela 1 e calcule os erros percentuais:

$$\% \text{ de erro} = \frac{\text{valor prático} - \text{valor teórico}}{\text{valor teórico}} \times 100$$

Considerando uma queda de tensão no led em condução de  $1,5\text{ V}$  e de acordo com o datasheet do transistor  $2N2222$ , temos  $\beta = 150$ , completando assim a Tabela 1:

Tabela 1 – Valores teóricos e práticos do circuito da Figura 1

| Variável  | Valor teórico        | Valor prático     | Erro (%)  |
|-----------|----------------------|-------------------|-----------|
| $I_{LED}$ | $20\text{ mA}$       | $19,7\text{ mA}$  | $1,5\%$   |
| $I_B$     | $133,33\mu\text{ A}$ | $1,066\text{ mA}$ | $699\%$   |
| $I_C$     | $20\text{ mA}$       | $19,69\text{ mA}$ | $1,55\%$  |
| $V_{CE}$  | $4,1\text{ V}$       | $2,449\text{ V}$  | $40,26\%$ |
| $\beta$   | $150$                | $18,47$           | $87,68\%$ |

Fonte: Produzido pelos autores

Com a Tabela 1, percebemos uma grande diferença entre o valor teórico e o valor prático, que de acordo com que analisamos, essa grande diferença vem da questão da queda de tensão do LED no teórico foi de  $1,5\text{ V}$ , sendo que na prática, o LED que usamos tinha a queda de tensão de  $3,12\text{ V}$ . E outro motivo para diferenciarem tanto os valores, foi a questão da obtenção do  $\beta$ , tendo um valor bem diferente do prático,

para efeitos de comparação, refizemos os cálculos teóricos, tendo a queda de tensão do LED com 3,12V e o  $\beta$  sendo 18,47, de acordo com que achamos na prática:

*Análise de Malha Coletor-Emissor*

$$-10V + 3,12V + V_{CE} + 220\Omega \times I_C = 0 \Rightarrow V_{CE} = +10V - 3,12V - 220\Omega(20mA)$$

$$\therefore V_{CE} = 2,48V$$

Com  $\beta = 18,47$ , temos que:

$$I_B = \frac{I_C}{(\beta + 1)} = \frac{20mA}{(18,47 + 1)} = 1,027mA$$

Completando novamente a tabela com os novos dados, lembrando que  $I_C = I_{LED}$ , temos:

Tabela 2 – Valores teóricos e práticos do circuito com as alterações

| Variável  | Valor teórico | Valor prático | Erro (%) |
|-----------|---------------|---------------|----------|
| $I_{LED}$ | 20mA          | 19,7mA        | 1,5%     |
| $I_B$     | 1,027mA       | 1,066mA       | 3,8%     |
| $I_C$     | 20mA          | 19,69mA       | 1,55%    |
| $V_{CE}$  | 2,48V         | 2,449V        | 1,25%    |
| $\beta$   | 18,47         | 18,47         | 0%       |

Fonte: Produzido pelos autores

De acordo com Tabela 2, temos uma diferença muito menor da prática para o teórico, apresentando os dois valores aproximados.



## 2 Conclusão

Todo o processo de montagem e experimentação foi relativamente simples, os parâmetros entre teoria e prática também ocorreram dentro do esperado – a discrepância entre a corrente de base teórica e prática se deu, segundo nosso orientador, pela necessidade de forçar a corrente à uma faixa de operação viável para esta utilização.

## Referências