

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 e implementada a utilização de transistores atuando como uma chave com auxílio de um relé para acionamento de um LED, bem como a obtenção experimental dos valores dos pontos de operação e saturação do transistor. Foram também realizadas a análise teórica dos circuitos, para comparação dos valores obtidos experimentalmente com os valores teóricos.

Palavras-chaves: transistor, tbj, polarização fixa

Abstract

This report, studied and implemented the application of transistors for fixed biasing circuits, as well as the collection of experimental values of operating points. Theoretical analysis were also performed for comparison between experimental values and theoretical values.

Keyword: transistor, tbj, fixed polarization

Sumário

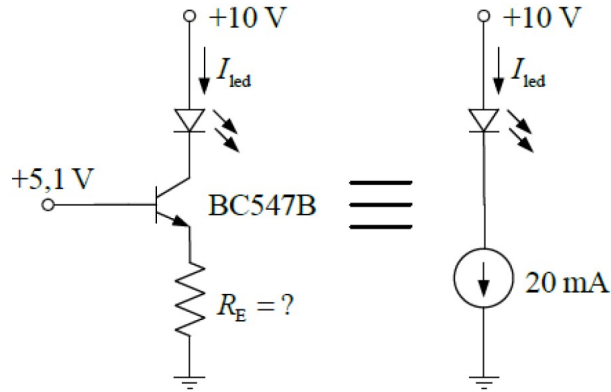
	Introdução	5
1	PROCEDIMENTOS E RESULTADOS	6
2	CONCLUSÃO	8

Introdução

Neste relatório encontra-se o comparativo entre resultados teóricos e resultados experimentais de um transistor bipolar atuando como chave. Tal uso é o mais simples de um transistor, e ele é caracterizado por possuir uma região de corte e uma região de saturação. A região de saturação é como se houvesse uma chave fechada do coletor para o emissor, e na região cortada é como uma chave aberta. No experimento também verificou-se o transistor bipolar atuando como chave no acionamento de um relé. A análise de erro foi realizada analisando medidas características do circuito, as suas tensões e intensidade de correntes e o quanto eram divergentes dos valores teóricos.

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 mA	$19,7\text{ mA}$	$1,5\%$
I_B	$133,33\mu\text{ A}$	$1,066\text{ mA}$	699%
I_C	20 mA	$19,69\text{ mA}$	$1,55\%$
V_{CE}	$4,1\text{ V}$	$2,449\text{ V}$	$40,26\%$
β	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 β , 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 β 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%
β	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 teste dos circuitos indicados no relatório, com exceção do passo 7 (que após várias tentativas foram atribuídos erros técnicos aos equipamentos e componentes utilizados, porém segue em anexo uma simulação correta do exercício), seguiram de acordo com o esperado, foram entendidos e montados intuitivamente. A respeito de discrepâncias entre os valores teóricos e práticos, são devidas a dificuldade do estabelecimento de um beta que seja compatível com o real. Em sumo, a prática dos conceitos estudados em sala foi edificante, como por exemplo: a aplicação de um transistor para chaveamento.