

Exp. II — Diodos e Fontes de Tensão Contínua

1. Objetivos

Neste experimento iremos manusear e caracterizar nossos primeiros dispositivos semicondutores, os diodos. O objetivo é extrair os principais parâmetros do modelo de um diodos e construir alguns circuitos com diodos, culminado em uma fonte regulada de tensão contínua.

2. Recomendação importante

- Quando usarem capacitores eletrolíticos prestem MUITA ATENÇÃO em sua polarização.

3. Componentes

Diodo: 2x 1N4004

resistores: 2X 220 Ω , 250 Ω , 910 Ω
1K Ω , 1,3K Ω , 10K Ω

Diodo Zener: 1N4739

capacitores eletrolíticos: 1000 μ F,
2200 μ F

Transistor: 2N2222

4. Parte Experimental

4.1. Utilize um transformador de 110V_{RMS} para 9V_{RMS} com *tap* central. Verifique o fusível e o funcionamento do trafo por meio de um multímetro. Quais as tensões efetivamente medidas? Qual a importância deste trafo na montagem?

4.2. Use o trafo (com o terra no *tap* central, veja Figura 1) para alimentar um circuito projetado para medir (com o osciloscópio) a curva característica dos diodos (comum e Zener). Determine a tensão Zener (somente no diodo Zener) e a tensão de modo direto.

Dicas:

- Use o osciloscópio no modo XY. Talvez seja necessário inverter algum canal para corrigir os eixos.

- **Altas correntes podem queimar seu componente!** Pense em como limitar a corrente que passa pelo diodo em teste.

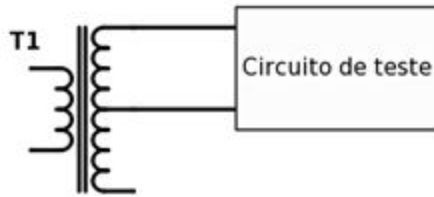


Figura 1: Circuito para caracterização da característica $i \times v$ do diodo.

4.3. A Figura 2 apresenta uma das diversas possíveis maneiras de se modelar um diodo. Substitua o trafo da Figura 1 por uma fonte de corrente contínua e determine os valores de v_D e r_D para o diodo comum.

Dica: inicie com uma tensão de 9 V na fonte CC e baixe alguns volts.

4.3.1. Repita o item anterior para um diodo Zener, agora medindo também a tensão de Zener v_Z e a resistência de Zener r_Z . Qual a corrente de Zener mínima i_{ZK} ?

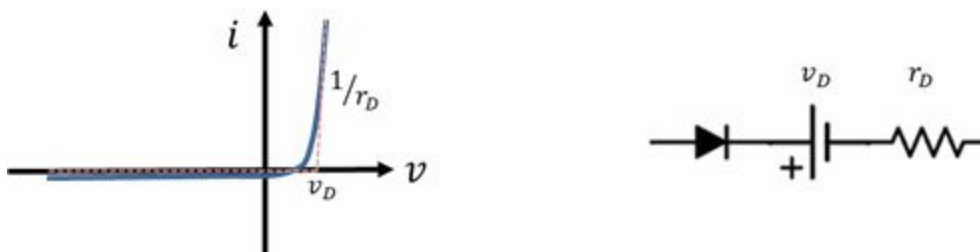


Figura 2: Modelo do diodo real com um diodo ideal em série com uma fonte de tensão e uma resistência de condução (resistência CA).

4.4. Projete um circuito retificador como o apresentado na Figura 3. Use o diodo 1N4004 e calcule C e R de forma que o circuito forneça uma corrente i_L de 10mA e uma tensão de ripple máxima de 100mV.

4.4.1. Monte o circuito com o capacitor de 1000 μ F. Meça a tensão de ripple e v_{OUT} e compare com os valores de projeto.

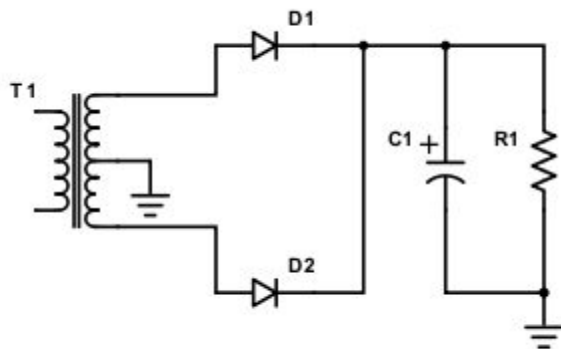


Figura 3: Circuito retificador com capacitor associado à carga (resistiva).

4.4.2. Substitua o capacitor de $1000\mu\text{F}$ pelo de $2200\mu\text{F}$. Como a forma de onda da saída é alterada?

4.5. Monte o circuito de fonte CC regulada apresentado na Figura 4. Dimensione R1 e R2 de modo que a corrente na carga seja da ordem de 10mA . Avalie a forma de onda sobre o capacitor e sobre a carga e explique este comportamento.

4.5.1. Troque a carga por um resistor de impedância bem menor. O que acontece com as tensões? Por quê?

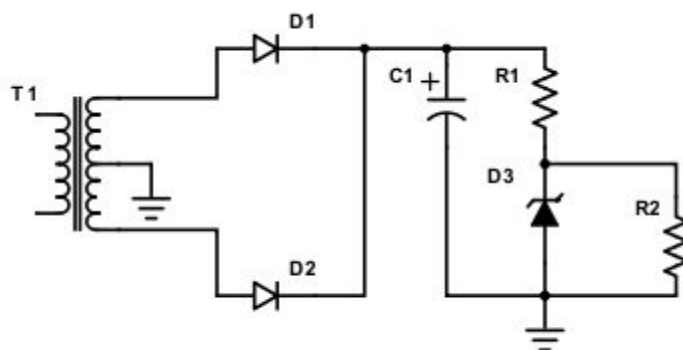


Figura 4: Circuito retificador de onda completa regulado por diodo Zener.

4.6. Monte o circuito abaixo acrescentando o transistor Q1=2N2222 conforme mostrado na figura 5. Não se esqueçam de retornar o resistor de carga original.

4.6.1. Meça a tensão no capacitor, no diodo Zener e na carga. Como estas tensões se comportam agora?

4.6.2. Troque o resistor de carga por um resistor bem menor. O que acontece com as tensões? Por que?

4.6.3. Qual vocês acreditam ser o papel do transistor neste circuito?

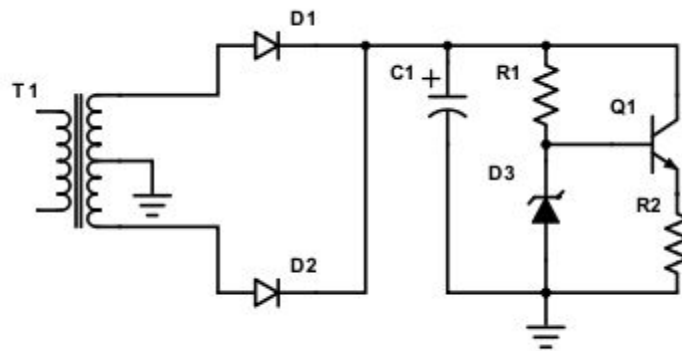


Figura 5: Circuito retificador de onda completa regulado por diodo Zener e transistor.

5. Bibliografia

- B. Razavi, Fundamentos de Microeletrônica, LTC
- S. Sedra, K.C.Smith, Microeletrônica, Makron Books Ltda
- R. Boylestad e L. Nashelsky, Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, Prentice-Hall.