

# TRABALHO 3

## O DÍODO SEMICONDUCTOR

### 1. Introdução

O conceito de díodo foi proposto inicialmente por Ambrose Fleming em 1904, sendo inicialmente realizados usando válvulas termiônicas. Um século depois, permanece um componente essencial usado nas mais variadas aplicações electrónicas. Actualmente, são construídos com base numa junção de material semiconductor tipo p e tipo n (figura 1b), sendo representados esquematicamente pelo símbolo da figura 1a.

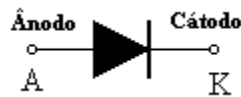


figura 1a

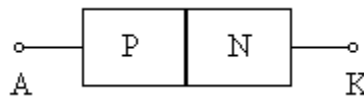


figura 1b

O díodo semiconductor exhibe um comportamento não linear entre a tensão aplicada aos seus terminais e a corrente que flui através da junção. Na figura 2 é apresentada uma característica corrente-tensão típica de um díodo. A tensão a partir da qual a corrente através do díodo passa a ser apreciável designa-se por tensão limiar ou tensão de corte ( $V_\gamma$ ), sendo o seu valor dependente da temperatura e do material de construção do díodo (tipicamente,  $V_\gamma = 0.6-0.7V$  para o silício e  $V_\gamma = 0.2V$  para o germânio). A partir da característica do díodo, podemos distinguir 2 zonas de funcionamento:

- Quando a tensão aplicada é superior à tensão limiar, começa a fluir corrente através do díodo (do Ânodo para o cátodo), crescendo rapidamente com a tensão aplicada. Neste caso diz-se que o díodo está polarizado directamente.
- Quando a tensão aplicada é inferior a  $V_\gamma$ , praticamente não flui corrente através do díodo e diz-se que o díodo está polarizado inversamente.

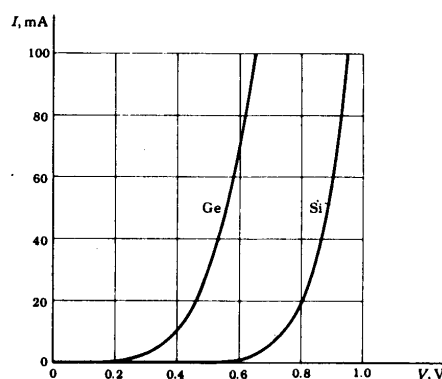


figura 2 Característica corrente-tensão dum díodo.

## 2. Modelo linear do díodo

Na prática para analisarmos circuitos com díodos adopta-se um modelo linear para o díodo, válido apenas para correntes fortes:

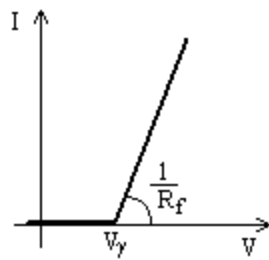


figura 3a

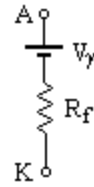


figura 3b

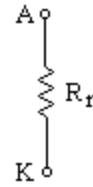


figura 3c

Assim se díodo está polarizado directamente ( $V_{AK} > V_\gamma$ ), substitui-se o díodo pelo circuito da figura 3b, onde  $R_f$  é de alguns ohm. Se o díodo está polarizado inversamente ( $V_{AK} < V_\gamma$ ), substitui-se pelo circuito da figura 3c, sendo  $R_f$  uma resistência elevada. Em geral, para simplificar a análise considera-se  $R_f = 0$  e considera-se  $R_f = \infty$ .

## 3. Objectivos

- Verificar o funcionamento do díodo
- Fazer a análise de circuitos simples com díodos

## 4. Material

- Fonte de tensão continua
- Gerador de sinal
- 1 Multímetro
- 1 Osciloscópio
- 1 Placa de montagem
- 4 Díodos 1N4148
- 1 Resistência de  $4.7K\Omega$
- 2 Condensador  $0.47\mu F$

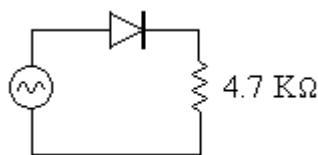
## 5. Procedimento experimental

### 1. Introdução

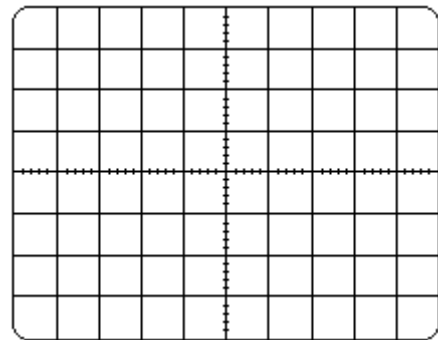
Ligue o gerador de sinais, regule-o de forma a fornecer uma onda sinusoidal de 20 V<sub>pp</sub> e 500 Hz de frequência. Usando o osciloscópio observe e ajuste a forma da onda fornecida pelo gerador.

### 2. Conversão corrente alternada – corrente contínua. Circuito rectificador de meia onda e de onda completa.

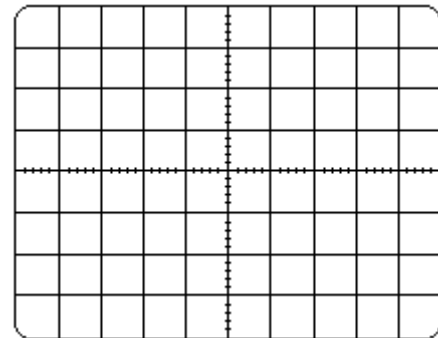
Montagem 1 – rectificador de meia onda.



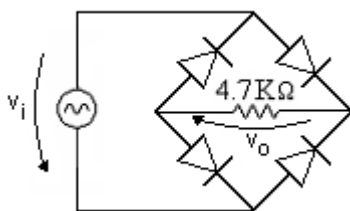
- a) Registe as tensões  $V_o$  e  $V_i$  observadas no osciloscópio.



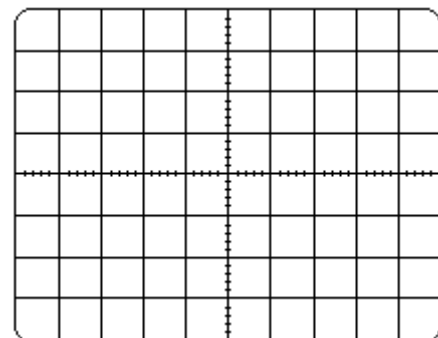
- b) Coloque um condensador de 0.47μF em paralelo com a resistência. Visualize novamente  $V_o$  e registe o que observa. Explique o sucedido.



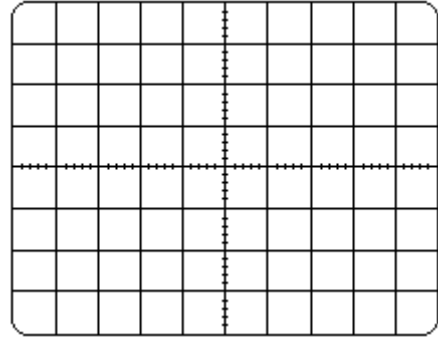
Montagem 2 - rectificador de onda completa.



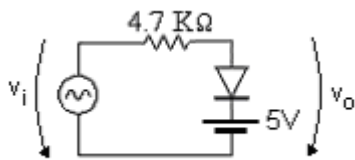
- a) Observe e registe a tensão  $V_o$ .



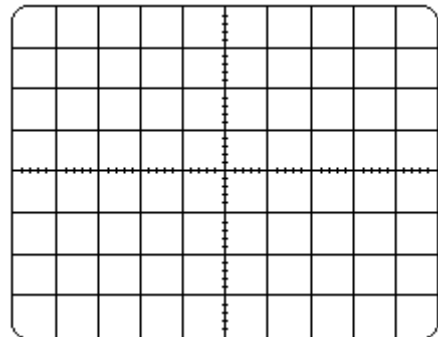
- b) Coloque um condensador de  $0.47\mu\text{F}$  em paralelo com a resistência e registre  $V_o$ . Compare a flutuação (ripple) na tensão  $V_o$  com a observada na alínea b) da montagem 1.
- c) Explique como poderíamos reduzir a amplitude da flutuação na tensão  $V_o$ .



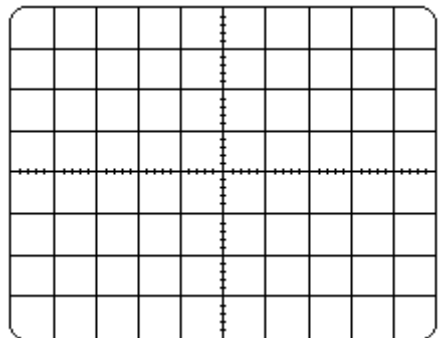
### 3. Circuito limitador.



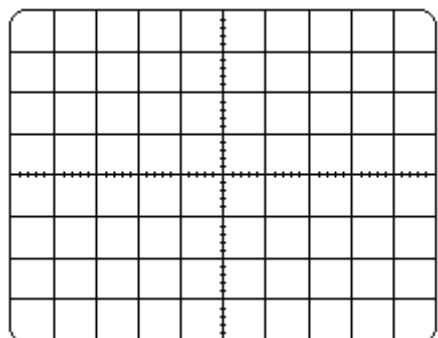
- a) Observe, registre a tensão  $V_o$  e  $V_i$ .



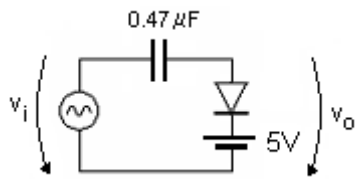
- b) Inverta a polaridade da fonte de tensão de 5V e repita a alínea a).



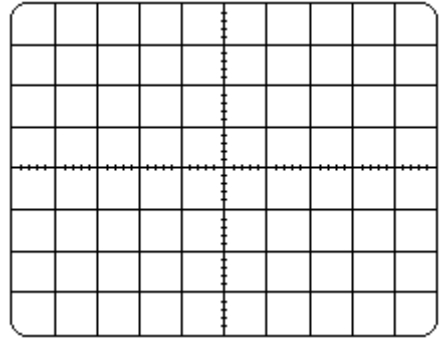
- c) Inverta a polaridade do diodo e repita a alínea a).



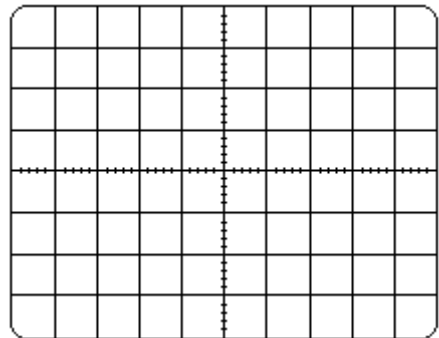
#### 4. Circuito fixador.



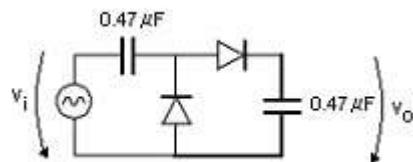
a) Observe, registre a tensão  $V_o$  e  $V_i$ .



b) Inverta a polaridade da fonte de tensão de 5V e repita a alínea a).



#### 5. Circuito duplicador de tensão.



a) Observe e registre a tensão  $V_o$  e  $V_i$ .

