

# Diodos e Retificadores

José Humberto de Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DFTE-UFRN

10 de maio de 2022

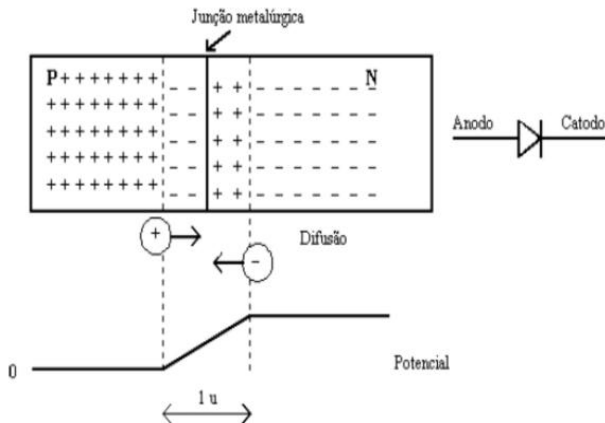


- 1 **Introdução**
- 2 **O Diodo**
- 3 **Transformadores**
- 4 **Retificadores**
- 5 **Retificador de meia onda**
- 6 **Retificador de onda completa**

- Os diodos estão entre os componentes semicondutores mais conhecidos. Em geral, o diodo é feito do mesmo material que os transistores e chips, a partir do silício (também podem ser fabricados por outros semicondutores como o germânio).

- Os diodos estão entre os componentes semicondutores mais conhecidos. Em geral, o diodo é feito do mesmo material que os transistores e chips, a partir do silício (também podem ser fabricados por outros semicondutores como o germânio).
- Utiliza-se um processo em que são adicionadas impurezas ao silício no intuito de formar trechos do tipo N (elétrons em excesso) e do tipo P (lacunas em excesso). Quando é formada uma junção PN a corrente flui com facilidade do trecho P para o trecho N, mas não consegue no sentido contrário. A figura 1 mostra, esquematicamente, a estrutura interna de um diodo.

# Junção PN

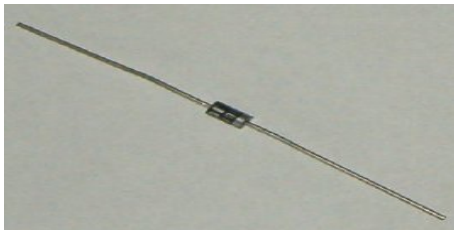


**Figura:** Estrutura básica de um diodo semiconductor

- O diodo possui dois terminais ligados as partes da junção PN. Denomina-se o terminal referente a parte P como sendo o anodo e o referente a parte N como sendo o catodo.

- O diodo possui dois terminais ligados as partes da junção PN. Denomina-se o terminal referente a parte P como sendo o anodo e o referente a parte N como sendo o catodo.
- A corrente trafega no sentido do anodo para o catodo, mas não no sentido catodo-anodo.

- O diodo possui dois terminais ligados as partes da junção PN. Denomina-se o terminal referente a parte P como sendo o anodo e o referente a parte N como sendo o catodo.
- A corrente trafega no sentido do anodo para o catodo, mas não no sentido catodo-anodo.
- No diodo utilizado em laboratório, podemos verificar uma barra pintada em uma das extremidades. O terminal conectado a esta extremidade é o catodo. Veja figura 2.



**Figura:** Diodo semelhante ao utilizado na montagem

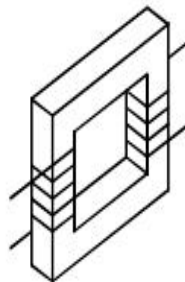
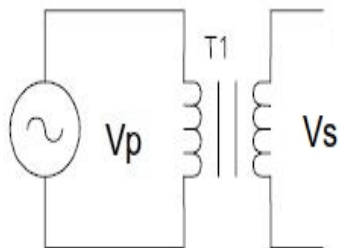


- As fontes de tensões utilizadas em sistemas eletrônicos em geral são menores que  $30 V_{CC}$  enquanto a tensão de entrada de energia elétrica costuma ser de  $127 V_{RMS}$  ou  $220 V_{RMS}$ .

- As fontes de tensões utilizadas em sistemas eletrônicos em geral são menores que  $30 V_{CC}$  enquanto a tensão de entrada de energia elétrica costuma ser de  $127 V_{RMS}$  ou  $220 V_{RMS}$ .
- Assim, é preciso um componente para abaixar o valor desta tensão alternada. O componente utilizado é o transformador.

- As fontes de tensões utilizadas em sistemas eletrônicos em geral são menores que  $30 V_{CC}$  enquanto a tensão de entrada de energia elétrica costuma ser de  $127 V_{RMS}$  ou  $220 V_{RMS}$ .
- Assim, é preciso um componente para abaixar o valor desta tensão alternada. O componente utilizado é o transformador.
- O transformador é constituído por duas bobinas (chamadas de enrolamentos). A energia passa de uma bobina para outra através da indução eletromagnética.

- As fontes de tensões utilizadas em sistemas eletrônicos em geral são menores que  $30 V_{CC}$  enquanto a tensão de entrada de energia elétrica costuma ser de  $127 V_{RMS}$  ou  $220 V_{RMS}$ .
- Assim, é preciso um componente para abaixar o valor desta tensão alternada. O componente utilizado é o transformador.
- O transformador é constituído por duas bobinas (chamadas de enrolamentos). A energia passa de uma bobina para outra através da indução eletromagnética.
- Pela lei de Faraday a tensão induzida no secundário é proporcional a variação do fluxo magnético. A figura 3 mostra o diagrama de um transformador.



**Figura:** Diagrama e desenho esquemático de um transformador

Considerando um transformador ideal, com o fluxo total  $\phi$  igual em ambas as bobinas, as tensões induzidas nessas bobinas, podem ser escritas como:

$$V_s = -N_s \frac{d\phi}{dt} \quad e \quad V_p = -N_p \frac{d\phi}{dt} \quad (1)$$

Dividindo-se  $V_s$  por  $V_p$  chega-se a relação de tensões entre primário e secundário:

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad (2)$$

Onde,  $V_p$  é a tensão no primário e  $V_s$  é a tensão no secundário.  $N_p$  é o número de espiras no enrolamento primário e  $N_s$  é o número de espiras no enrolamento secundário

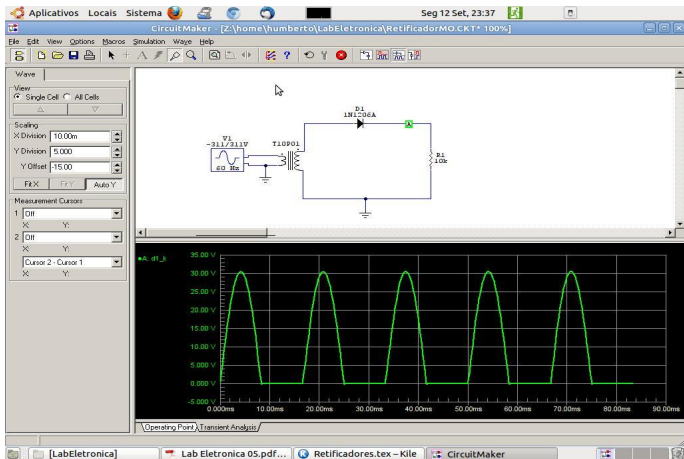
Como a potência no primário deve ser igual a potência no secundário, a corrente elétrica no transformados ideal é:

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p} \quad (3)$$

É comum em circuitos eletrônicos o uso de baterias de alimentação. Devido ao alto custo de uma bateria se comparado com a energia elétrica, torna-se necessário a criação de um circuito que transforme a tensão alternada de entrada em uma tensão contínua compatível com a bateria. O diodo é um componente importante nesta transformação.

# Retificador de meia onda

O retificador de meia onda converte a tensão de entrada AC numa tensão pulsante positiva.



**Figura:** Simulação com Circuit Maker de um retificador de meia onda



A Figura 5 mostra um retificador de onda completa. Observe a tomada central no enrolamento secundário. Por causa dessa tomada, o circuito é equivalente a dois retificadores de meia onda. O retificador superior retifica o semiciclo positivo da tensão do secundário, enquanto o retificador inferior retifica o semiciclo negativo da tensão do secundário.

