**Logotipo

Descrição gerada automaticamente**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS -- UNIDADE DIVINÓPOLIS**

**Engenharia Mecatrônica período**

Prof. Nelson de Figueiredo Barroso

**Estudo dirigido 01 (03/11/2021) – Diodos**

**Alunos:**

*Operação física dos diodos*

1. Defina camada de depleção e descreva, em termos de lacunas e elétrons livres, o seu comportamento quando o diodo não está polarizado, na polarização direta e na polarização reversa.

**Resposta:**

1. Além do comportamento ideal de um diodo, existem outros efeitos causados pela temperatura, pelas imperfeições do cristal, pelo excesso de dopagem e pela tensão reversa. Com isso em mente, defina:
2. Corrente de saturação.
3. Corrente de fuga de superfície.
4. Ruptura / efeito avalanche.
5. Efeito Zener / Emissão de alto campo.

*Ref.: Malvino, A. P., Eletrônica, Volume I, Cap. 2.*

**Resposta:**

1. Leia o material complementar indicado a seguir e descreva como são construídos os diodos e transistores. *Ref.: Malvino, A. P., Eletrônica, Volume II, Cap. 17, seção 17.1.*

**Resposta:**

*A teoria dos diodos*

1. O gráfico a seguir mostra a curva de diodo retificador. Com base nesse gráfico explique o comportamento do diodo para as diferentes regiões indicadas (direta, inversa e ruptura). Defina também o que é tensão a de joelho e a tensão de ruptura e relacione tais parâmetros com a barreira de potencial na polarização direta e inversa.

**Resposta:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. Baixe a folha de dados de um diodo de sua preferência, com exceção do diodo . Defina e identifique as características a seguir: Tensão de ruptura reversa; Corrente máxima direta; Queda de tensão direta; Corrente reversa máxima.

**Resposta:**

1. Explique como estimar a resistência de corpo de um diodo retificador. *Ref.: Malvino, A. P., Eletrônica, Volume I, Cap. 3, seções 3.11 e 3.13.*

**Resposta:**

1. Descreva o modelo exponencial para a curva característica do diodo na região de polarização direta. Explique como se dá a análise gráfica e iterativa utilizando-se tal modelo. *Sedra / Smith, Microeletrônica, Cap. 3, seções 3.2 e 3.3 até subseção 3.3.4.*

**Resposta:**

1. Descreva o modelo para pequenos sinais e explique quando esta aproximação é válida. *Sedra / Smith, Microeletrônica, subseção 3.3.8.*

**Resposta:**

*Modelos matemáticos para os diodos*

1. Para cada um dos circuitos a seguir, utilizando o modelo ideal para os diodos, calcule o valor das tensões de saída, , e das correntes, , nos resistores e .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Resposta:**

1. Considerando que as entradas nos circuitos do exercício anterior possam ser somente ou , que tipo de lógica digital poderia ser implementada? Justifique a sua resposta utilizando uma tabela verdade e considerando a segunda aproximação. Quais os valores de e para cada combinação?

**Resposta:**

1. Faça uma análise dos circuitos a seguir considerando a segunda aproximação para os diodos. Calcule os valores das tensões de saída, , e das correntes, , nos diodos e .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Resposta:**

1. Estime a resistência de corpo do diodo e, utilizando a terceira aproximação, aplique o teorema de Thévenin para simplificar os circuitos e calcular os valores das tensões, , conforme indicado e das correntes, , sobre os diodos e . Discuta a necessidade de utilização da terceira aproximação para a análise do circuito e justifique qual seria o melhor modelo a ser utilizado.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Resposta:**

*O diodo Zener*

1. Baixe a folha de dados de um diodo Zener de sua preferência. Defina e indique as características a seguir: Potência de dissipação máxima; Corrente máxima; Tolerância na tensão Zener; Resistência Zener; Fator de degradação e Coeficiente de temperatura. *Ref.: Malvino, A. P., Eletrônica, Volume I, Cap. 5, seções 5.2 e 5.7.*

**Resposta:**

1. Além da retificação, os diodos possuem outras aplicações importantes. Sendo assim, defina e descreva o funcionamento dos seguintes circuitos: Multiplicador de tensão; Limitador (ceifador); Grampeador CC e Detector de pico a pico. *Ref.: Malvino, A. P., Eletrônica, Volume I, Cap. 4, seções 4.15 a 4.18.*

**Resposta:**

*Circuitos Retificadores*

1. Projete um circuito retificador, conforme os estágios a seguir, para acionar uma carga resistiva que opera em cuja corrente consumida pode variar entre e . Ao longo do projeto, obtenha as curvas de cada etapa de retificação e justifique, por meio de cálculos, a escolha de cada componente. Utilize no circuito final valores comerciais.

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

1. Considerando a saída do segundo estágio de retificação do circuito de onda completa do item anterior ligada à carga, determine: A tensão máxima na carga; A tensão média na carga; a corrente máxima na carga; a corrente média na carga; a corrente RMS na carga; A potência média na saída (Potência DC); A potência de entrada (Potência AC após o transformador); A eficiência do retificador até este estágio.
2. (Extra) Deduza, com base no conceito de corrente e tensão média, a equação que define tais grandezas para o segundo estágio do circuito retificador. Faça isso utilizando a forma de onda de saída e cálculo integral.
3. (Extra) Modifique o circuito projetado anteriormente para transformá-lo em uma fonte simétrica de .