

**Trabalho Prático nº 4**

**OSCILADORES**

**(2 aulas)**

**Antes de realizar o trabalho, os alunos devem ter estudado os seguintes tópicos:**

1. Critério de Barkhausen
2. Realimentação positiva e negativa
3. Oscilador de relaxação
4. Oscilador em ponte de Wien
5. Circuitos de arranque das oscilações

**Depois de realizar o trabalho, os alunos devem:**

1. Saber identificar os dois tipos de realimentação: positiva e negativa
2. Compreender e saber explicar o funcionamento de sistemas realimentados positiva e negativamente
3. Compreender e saber explicar os mecanismos de regulação de amplitude num oscilador
4. Saber distinguir um oscilador de relaxação de um oscilador sintonizado

**Elementos de estudo:**

1. J. G. Rocha, "MOSFETs e Amplificadores Operacionais – Teoria e Aplicações," Netmove Comunicação Global, Editora, 2005.
2. T. F. Bogart Jr., "Linear Electronics," Macmillan Publishing Company - New York, 1994

## Introdução

Num sistema eletrônico, de um modo geral, é necessário dispor de um oscilador ou de um gerador de onda. A existência de uma fonte regular de oscilações é essencial em qualquer instrumento de medida de acontecimentos cíclicos, em qualquer instrumento que inicie medidas ou processos e em qualquer instrumento que envolva fenômenos periódicos. Por exemplo, osciladores ou geradores de ondas são usados em multímetros digitais, osciloscópios, rádios, computadores e quase todos os periféricos de computadores. Não é um exagero afirmar que um circuito oscilador, de qualquer tipo, é um ingrediente tão fundamental quanto uma fonte de alimentação.

As características requeridas a cada oscilador dependem do tipo de aplicação. Se esse oscilador é usado como fonte de pulsos regularmente espaçados, por exemplo como clock para um circuito digital, então o fator mais importante é uma rápida transição de um nível para outro. Se esse oscilador é utilizado para gerar a base de tempo de um frequencímetro, então é importante que tenha uma boa estabilidade e precisão. A capacidade de ajuste da frequência de oscilação é também fundamental num oscilador local de um dispositivo transmissor ou receptor de dados. A capacidade de gerar formas de ondas precisas é essencial na construção de um amplificador horizontal de um osciloscópio. O controle de amplitude, estabilidade da frequência de oscilação e uma baixa distorção são também parâmetros importantes nos geradores de ondas.

## 1ª Aula

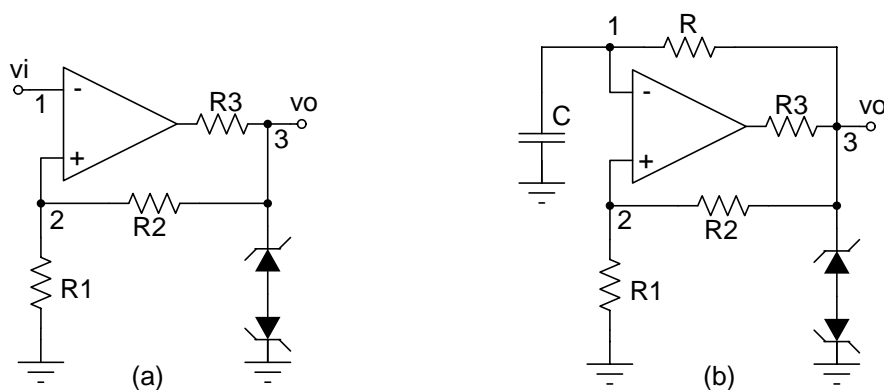


Figura 1

- Relativamente à figura 1(a) explique a utilidade dos díodos de zener e da resistência ligada entre a saída do amplificador operacional e o ponto 3.
- Dimensione os componentes do circuito da figura 1(a), de forma a limitar a tensão de saída entre -6 V e 6 V. Deve também garantir uma histerese suficiente para garantir o correto funcionamento do comparador.
- Considere o mesmo circuito e determine a característica  $v_o = f(v_i)$  tendo em conta a alínea 2. Trace um gráfico dessa característica.

- Considere a montagem do multivibrador astável da figura 1(b), sendo a malha de realimentação negativa composta pelo condensador C de 100 nF e pela resistência R de 1 kΩ. Calcule a frequência de oscilação da saída. Esboce as formas de onda nos pontos 1, 2 e 3.
- Indique as alterações necessárias de modo a obter um circuito com capacidade de variação de *duty-cycle*.

## **2ª Aula**

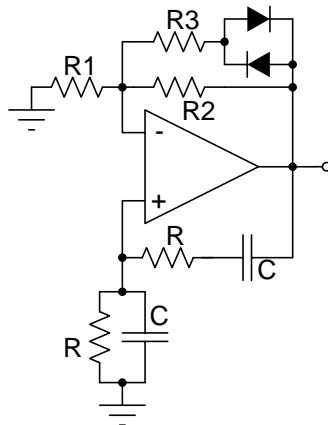


Figura 2

Considere o circuito da figura 2:

- Dimensione as malhas RC série e paralelo (malha de realimentação positiva) para que a frequência de oscilação seja 16 kHz.
- Dimensione a malha de realimentação negativa e explique o funcionamento da mesma.
- Varie R1 e explique o que acontece.
- Retire um dos díodos da malha de realimentação. Comente o observado.