

Espectrofotometria II

Introdução

Nesta aula serão introduzidos alguns conceitos e procedimentos aplicáveis ao desenho e uso de diferentes instrumentos eletrônicos de medidas. O roteiro de atividades explora certas etapas no desenho de um fotômetro simples que são recorrentes a propostas de construção de praticamente qualquer instrumento.

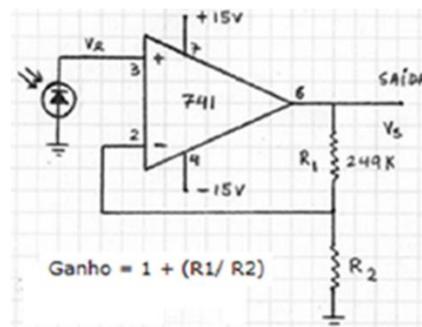
- a) Transdutor
- b) Necessidade de amplificação de sinal
- c) Determinação de escala de medida

Objetivos

- Verificar propriedades de transdutor fotovoltaico como ponto de partida para desenho de um fotômetro.
- Ganhar familiaridade com circuitos amplificadores com op-amp, verificar algumas de suas propriedades funcionais e estabelecer seu ganho.
- Verificar os conceitos de retroalimentações negativa e positiva e correlacioná-los a processos em sistemas biológicos.

Material

- Amplificador não-inversor com op-amp, para verificação de ganho do circuito, mostrado abaixo:



- Multímetro. Fonte simétrica +15V -15V. Célula fotovoltaica. Resistores diversos valores.
- Dispositivo para iluminação de célula fotovoltaica com LED de diferentes cores. Filtros de luz.

Procedimentos experimentais

1- Usando multímetro, meça a voltagem desenvolvida pela célula fotovoltaica quando exposta à luz ambiente direta e após ser coberta com 1 a 6 folhas de papel comum. Anote os resultados.

2- Faça alterações no amplificador para que um dos três resistores disponíveis, de 2.2 K Ω , 10 K Ω ou 82 K Ω , fique como “R2” no circuito do op-amp. A célula fotovoltaica deve ficar conectada à entrada do amplificador. Energize, então, o circuito com a fonte de +/- 15V e meça a voltagem na saída do amplificador com a célula fotovoltaica iluminada como no item anterior. Anote os resultados.

3- Submeta a célula fotovoltaica à iluminação individualizada com LED vermelho, verde e violeta. Em cada caso, separadamente, cubra a célula com filtros vermelho, rosa, verde e ciano. Anote as tensões, em mV, geradas em cada combinação LED/filtro. (Demonstração).

Discussão em sala de aula

- a) Definição de transdutor. Possível análogo biológico de célula fotovoltaica?
- b) Visão geral das características dos amplificadores operacionais.
- c) Os resultados obtidos no experimento 2 foram coerentes com o ganho esperado do amplificador? Significado de retroalimentação.
- d) Qual seria o ganho se a resistência de 249K fosse trocada por curto-circuito?
- e) O que são e para que servem os “cones S-M-L” da retina?
- f) Como construir um fotômetro? Faça um esboço deste instrumento, em termos de geração e processamento de sinal. Quando absorção for zero, como estará o sinal no transdutor?

Material Acessório

1) Tutoriais sobre transistores e op-amps

Descrições de propriedades e usos de transistores e de op-amps podem ser encontrados em inúmeras publicações, inclusive na internet. Para referência consulte, por exemplo:

http://www.electronics-tutorials.ws/transistor/tran_2.html

http://www.electronics-tutorials.ws/opamp/opamp_1.html

2) Definição de cibernética no dicionário Houaiss

■ substantivo feminino

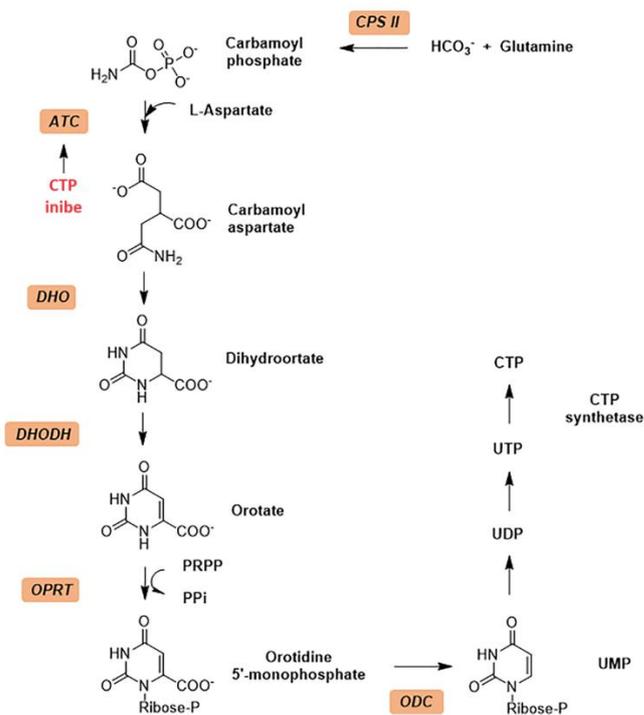
Rubrica: cibernética.

ciência que tem por objeto o estudo comparativo dos sistemas e mecanismos de controle automático, regulação e comunicação nos seres vivos e nas máquinas

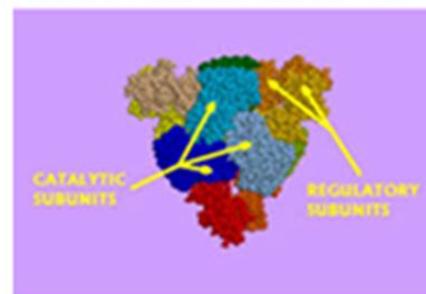
ing. *cybernetics* (1948) 'id.', emprt. ao gr. *kubernāikḗ* (sc. *tekhnḗ*) 'arte de pilotar, arte de governar'; o fr. *cybernetique* (1834) 'estudo dos meio de governo', tem a mesma origem grega; na acp. atual o voc. foi introduzido no ing. (1948), depois aceito por todas as línguas de cultura, pelo matemático norte-americano Norbert Wiener (1894-1964); ver *govern-*

3) Exemplos de retroalimentações negativa e positiva em sistemas biológicos

a) Inibição da ATC pelo produto final da via de síntese de pirimidinas



Aspartato transcarbamoilase - ATC



Realimentação negativa na via de síntese das pirimidinas

b) Cascata da coagulação: retroalimentações **negativa** e **positiva** pela trombina

