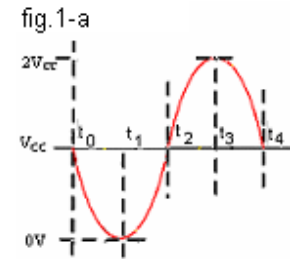


Objetivo: - Estudar o funcionamento do oscilador Hartley

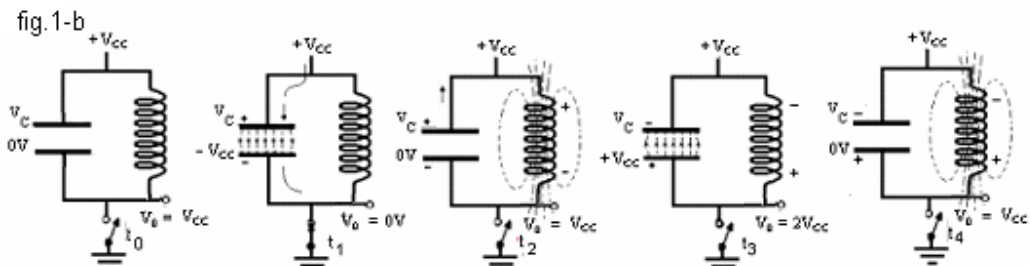
Conceitos examinados: - Realimentação, realimentação positiva, desvio de fase, modulação.

Teoria

Este é um tipo de oscilador **LC** em que a frequência do sinal produzido é determinada por uma bobina e um capacitor (circuito tanque LC). Os circuitos ressonantes **LC** são habitualmente usados nas estruturas de realimentação dos osciladores para a seleção de frequência de oscilação. A operação deste importante circuito envolve o intercâmbio de energia cinética e potencial. A forma da tensão de saída é mostrada na fig.1-a; a fig.1-b ilustra a operação do circuito **LC**. Quando a corrente é “injetada” no circuito (instante t_1), se “intercambia” a energia entre o indutor e o capacitor (instante t_2 e t_4). No instante t_2 , o capacitor estará completamente descarregado e a ddp entre seus terminais e os terminais do indutor será nula. Enquanto isso a corrente no indutor deu origem a um campo magnético no espaço em sua volta. Esse campo magnético agora decresce, induzindo uma fem no indutor no mesmo sentido da corrente. A corrente, entretanto, persiste, embora com intensidade decrescente, até que o campo magnético desapareça e o capacitor seja carregado no sentido oposto à sua polarização inicial, no (instante t_3). O processo agora se repete no sentido oposto.



Um oscilador é composto por um amplificador, fig.2, o qual amplifica a voltagem de entrada e produz uma voltagem com desvio de fase na saída. A realimentação positiva é usada para causar uma oscilação sustentada; tais circuitos são “self-starting”.



Transferência de energia entre campos elétricos e magnéticos em um circuito oscilante L - C

Realimentação é um processo que consiste em “injectar” uma amostragem do sinal de saída novamente na entrada, com o fim de regular a saída.

fig.2

Desvio de fase é a diferença, em graus angulares, entre dois sinais com a mesma frequência, fig.3. O amplificador fornece um desvio de fase de 180 graus. Para funcionar, o oscilador necessita de um desvio de fase de 360 graus.

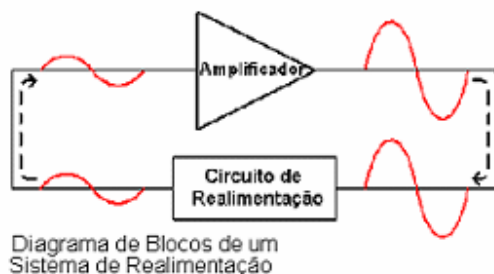


Diagrama de Blocos de um Sistema de Realimentação

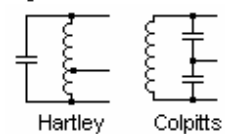
fig.3



Desvio de Fase expresso em graus angulares

Dois modos de realimentação são mostrados na fig.4. No circuito Hartley, o indutor tem um terminal (CT) para ajuste com a baixa impedância do circuito coletor. O outro terminal alimenta a base. Somente um capacitor é usado, favorecendo a sintonia. O circuito Colpitts não requer “tapped inductor”, mas usa dois capacitores como divisor capacitivo de tensão. A oposição de fase nos dois terminais do circuito sintonizador, provém a necessária realimentação positiva. A frequência é $f = 1/2\pi(LC)^{1/2}$. Na usual “high-frequency” para “RF circuits”, L está em μH e C em pF.

fig.4



Oscillator Feedback

No circuito da fig.5, a configuração básica do oscilador Hartley, a bobina tem um terminal (CT). Este tipo de oscilador pode ser usado para produzir sinais e frequências que vão de alguns hertz (áudio) até algumas dezenas de megahertz (RF). A principal limitação encontrada para este tipo de oscilador quando operado na frequência de áudio, é a necessidade de uma bobina de grande indutância.

Experimento

Material:

Indutor 10mH (ou próximo)
 Resistor 470R
 Reostato 330R (Trim-pot)
 Capacitores 10nF, 15nF, 33nF, 47nF
 Transistor Tip 31
 Bateria 12V
 Prototip-Board
 Fio rígido
 Osciloscópio

Procedimento:

1-Conecte o circuito da fig.5, utilizando o board de modo que capacitores de diferentes valores possam ser utilizados.

2-Determine a amplitude da tensão de saída em função da frequência. Usando o “Graphical Analysis” ou um analisador gráfico qualquer “plot” V_o versus f . O que poderá ser obtido é mostrado na fig.6.

Questões:

a-Descreva qualitativamente a operação do circuito, começando pelo instante em que a chave é ligada.

b-De que modo podemos alterar o ciclo ativo do oscilador?

Referências:

Brophy J. Eletrônica Básica, Rio de Janeiro, Guanabara Dois S.A 1978.
 Plant, Macolm. Basic Eletronics, London, SCDC Publications , 1990
 Harowitz P.; Hill W.The Art of Eletronics, USA, Cambridge University Press, 1989.

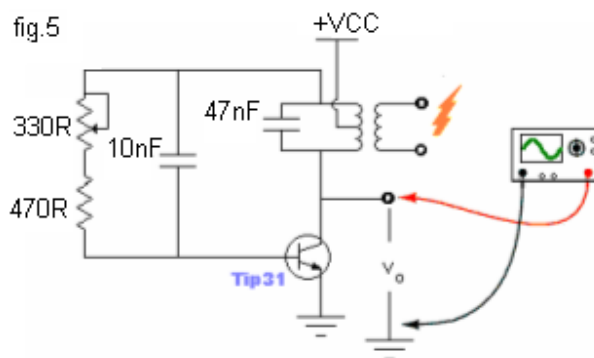
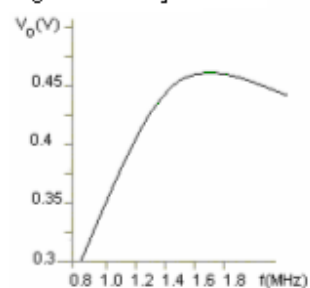


fig.5

fig.6 Ilustração



Prof.: Franklin