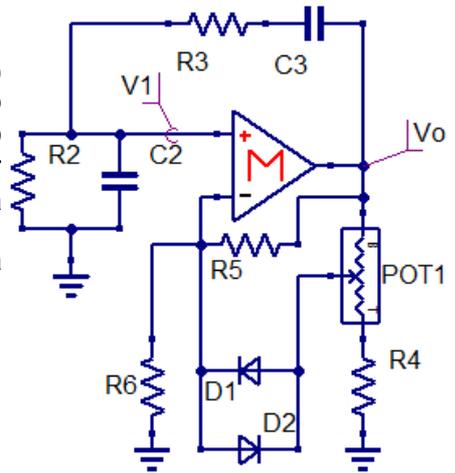


Aula de Simulação nº 11 Osciladores Senoidais

Osciladores senoidais são circuitos lineares que utilizam amplificadores realimentados positivamente (regenerativa) através de uma rede seletiva em frequência (filtro). Para tal é necessário respeitar o critério de Barkhausen, ou seja, que a função $L(s)=1$. Para se conseguir essa condição usa-se um circuito não linear para controle de amplitude. Apesar da não-linearidade, a distorção no sinal senoidal pode ser minimizada projetando-se adequadamente o circuito de controle de amplitude.

a) Oscilador em Ponte de Wein:

Este oscilador é baseado em um AMPOP com dupla realimentação: i) positiva através de um filtro passa-faixa RC; ii) negativa para controle do ganho através de resistores e elementos não lineares (diodos). O critério de Barkhausen é obtido fazendo-se o ganho do amplificador realimentado $V_o/V_1=3$, garantido pela malha de realimentação negativa formada por R5 e R6. As impedâncias de entrada e saída são diminuídas. Utilizando o modelo de AMPOP paramétrico do QUCS, analise o oscilador da figura ao lado.

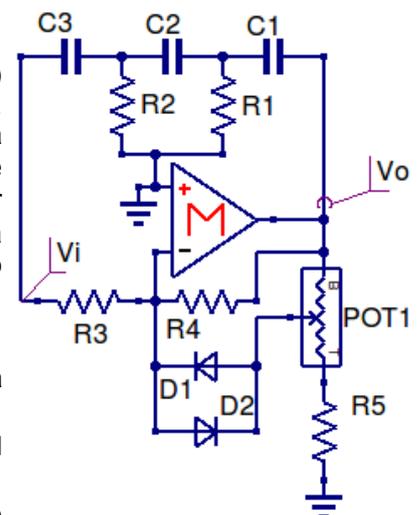


- calcule os valores de C2 e C3 para uma frequência de oscilação 2 kHz;
- efetue uma simulação transiente e verifique a frequência de oscilação e a relação entre as tensões V_o e V_1 ;
- analise a amplitude de saída V_o em função da rotação do resistor variável POT1;
- através da FFT efetuada no sinal de saída V_o , analise a presença de harmônicos devido ao circuito não linear de controle de ganho e determine a THD (distorção harmônica total);
- recalcule os valores de C2 e C3 para uma frequência de oscilação 100 vezes superior e refaça a análise do circuito (rotação 120);
- determine o valor de R6 de modo que o circuito volte a oscilar e explique porque foi necessário este novo ajuste.

Obs: $R_2=R_3=10\text{ k}\Omega$, $R_4=5,6\text{ k}\Omega$, $R_5=100\text{ k}\Omega$, $R_6=47\text{ k}\Omega$, $POT1=10\text{ k}\Omega$. Para garantir o início das oscilações, defina uma condição transitória inicial fazendo a tensão em um dos capacitores diferente de zero. Efetue a simulação

b) Oscilador por Deslocamento de Fase:

Este oscilador é baseado em um amplificador inversor (AMPOP ou transistor) com realimentação negativa através de um filtro passa-altas RC de 3ª ordem. Este filtro promove uma defasagem de 180° do sinal da saída V_o em relação à entrada V_i , compensando a defasagem original do amplificador. O critério de Barkhausen é obtido fazendo-se o ganho do amplificador realimentado $V_o/V_i=29$, garantido pela malha de realimentação negativa formada por R5, R6. e elementos não lineares (diodos). Utilizando o modelo de AMPOP paramétrico do QUCS, analise o oscilador da figura ao lado.



- calcule os valores de C1, C2 e C3 para uma frequência de oscilação 1 kHz;
- efetue uma simulação transiente e verifique a frequência de oscilação e a relação entre as tensões V_o e V_i ;
- analise a amplitude de saída V_o em função da rotação do resistor variável POT1;
- através da FFT efetuada no sinal de saída V_o , analise a presença de harmônicos devido ao circuito não linear de controle de ganho e determine a THD (distorção harmônica total);
- recalcule os valores de C1, C2 e C3 para uma frequência de oscilação 100 vezes superior e refaça a análise do circuito (rotação 120);
- determine o valor de R4 de modo que o circuito volte a oscilar e explique porque foi necessário este novo ajuste.

Obs: $R_1=R_2=R_3=10\text{ k}\Omega$, $R_4=300\text{ k}\Omega$, $R_5=5,6\text{ k}\Omega$, $POT1=10\text{ k}\Omega$.