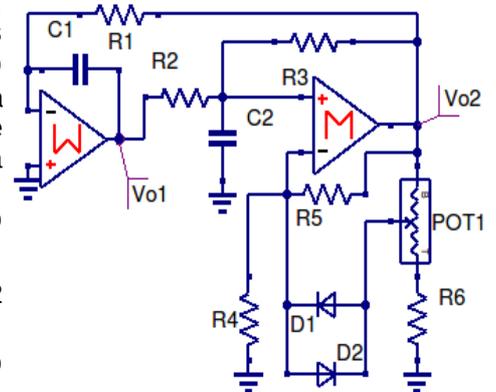


## Aula de Simulação nº 12 Osciladores Senoidais

### a) Oscilador em Quadratura:

Este oscilador é baseado em dois circuitos integradores com AMPOP, sendo um inversor e outro não inversor. Possui duas saídas defasadas de  $90^\circ$  entre si (quadratura). O critério de Barkhausen é obtido quando a frequência angular de oscilação vale  $1/RC$ . Para garantir o início das oscilações o ganho do integrador não inversor é maior que  $1/RC$ , fazendo-se  $R5 > R4$  ou  $R2 > R3$ . O controle da amplitude é feito pelo diodos D1 e D2 e pelo resistor variável. Utilizando o modelo de AMPOP paramétrico do QUCS, analise o oscilador da figura ao lado.



-calcule os valores de C1 e C2 para uma frequência de oscilação 2 kHz;

-efetue uma simulação transiente e verifique a frequência de oscilação e a relação entre as tensões Vo1 e Vo2;

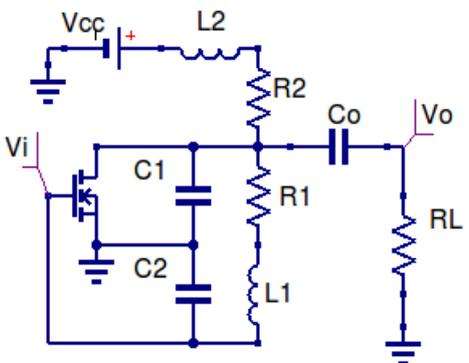
-analise a amplitude das saídas Vo1 e Vo2 em função da rotação do resistor variável POT1;

-através da FFT efetuada nas saída Vo1 e Vo2, analise a presença de harmônicos devido ao circuito não linear de controle de ganho e determine a THD (distorção harmônica total) para cada saída (escolha os tempos inicial e final da simulação de modo que a amplitude de saída já esteja estabilizada);

Obs:  $R1=10\text{ k}\Omega$ ;  $R2=R3=20\text{ k}\Omega$ ,  $R4=10\text{ k}\Omega$ ,  $R5=11\text{ k}\Omega$ ,  $R6=5,6\text{ k}\Omega$ ,  $POT1=10\text{ k}\Omega$ . Para garantir o início das oscilações, defina uma condição transitória inicial fazendo a tensão em um dos capacitores diferente de zero. Defina o tempo final das simulações em pelo menos 10 períodos de oscilação.

### b) Oscilador Colpitts:

Este oscilador LC paralelo sintonizado é usado tipicamente em altas frequências ( $> 1\text{ MHz}$ ). Um transistor (MOSFET ou BJT na configuração fonte ou emissor comum) é usado como amplificador inversor e o circuito "tanque" (operando na frequência de ressonância paralela) realimenta o sinal de saída à entrada com defasagem de  $180^\circ$ , respeitando o critério de Barkhausen. O controle de amplitude vem da própria não linearidade do transistor que opera entre as regiões de corte e saturação. A tensão pico-a-pico de saída pode atingir valores superiores à tensão de alimentação devido à troca de energia efetuada entre o indutor e os capacitores do circuito tanque. Para o oscilador da figura ao lado pede-se:.



-dado o valor de L1, determine o valor da associação série dos capacitores C1 e C2 de modo que a frequência de oscilação seja de 50 MHz;

-verifique através da simulação transiente a frequência calculada e determine a relação entre os valores de C1 e C2 para uma amplitude da saída Vo de 5 Vp-p;

-efetue uma simulação transiente do oscilador e verifique a frequência de oscilação e a relação entre as tensões Vo e V1;

-através da FFT efetuada no sinal de saída Vo, analise a presença de harmônicos e determine a THD (escolha os tempos inicial e final da simulação de modo que a amplitude de saída já esteja estabilizada);;

Dados: MOSFET: BSS123;  $L1= 500\text{ nH}$ ;  $L2= 100\text{ }\mu\text{H}$ ;  $R1=10\text{ }\Omega$ ;  $R2=50\text{ }\Omega$ ;  $R_L=500\text{ }\Omega$ ,  $C_o=1\text{ }\mu\text{F}$ ;  $V_{cc}=5\text{V}$ .