

TE054 - CAP.4 – OSCILADORES SENOIDAIS

Sedra, Cap. 13.1, 13.2 e 13.3.

Boylestad, Cap. 18.5, 18.6, 18.7 e 18.8.

Bibliografia:

“Microeletrônica”, Sedra & Smith, Pearson / Prentice Hall, 2007, 5ª. Edição.

“Dispositivos eletrônicos e Teoria de Circuitos”, Boylestad, Pearson Education do Brasil, 2004, 8a. Edição.

Sugestão:

Para cada circuito oscilador senoidal mostrado abaixo, sabe-se que:

I) pertencem a estrutura estudada em aula, na qual temos um amplificador estático (circuito A) em realimentação positiva com um circuito linear dinâmico (circuito $\beta(s)$) e com entrada nula;

IIa) para osciladores contendo AMPOP, a topologia de realimentação é série-paralelo, ou seja, a variável de interesse, tanto na entrada quanto na saída, é a tensão.

IIb) para osciladores contendo transistores (BJT ou MOSFET), a topologia de realimentação é série-série, ou seja, a variável de interesse na entrada é a tensão, enquanto que a variável de interesse na saída é a corrente.

III) O circuito A não carrega o circuito $\beta(s)$, pois a resistência de entrada do circuito A é $\infty\Omega$.

IV) O circuito $\beta(s)$ não carrega o circuito A, pois a resistência de saída do circuito A é: 0Ω para osciladores contendo AMPOP ou $\infty\Omega$ para osciladores contendo transistores (BJT ou MOSFET).

1) Para o circuito oscilador mostrado na Fig. 1, contendo diodos e AMPOP ideais, pede-se:

a) Obter o ganho de malha $A\beta(s)$ para baixas amplitudes, ou seja, desconsiderando a presença de não linearidades no circuito A e, portanto, obter um ganho $A\beta(s)$ linear (que não depende da amplitude $v_i=v_f$). Dica: Assumir D1 e D2 em bloqueio.

b) Calcule a frequência de oscilação (ω_x). Dica: Utilizar o ganho de malha $A\beta(s)$ para baixas amplitudes calculado no item anterior.

c) Verifique se a condição necessária para o início das oscilações é satisfeita. Dica: Assumir a presença de ruído no circuito e utilizar o ganho de malha para baixas amplitudes calculado no item a).

d) Obter o ganho de malha $A(v_i)\beta(s)$ para grandes amplitudes, ou seja, considerando a presença de não linearidades no circuito A e, portanto, obter um ganho $A(v_i)\beta(s)$ não linear (que depende da amplitude $v_i=v_f$). Dica: É suficiente analisar o circuito considerando um diodo em bloqueio e o outro em condução, uma vez que o circuito amplificador é simétrico (a tensão média de saída é zero e os valores máximo e mínimo da tensão de saída são iguais).

e) Obter uma estimativa para a amplitude de oscilação. Dica: utilizar o ganho de malha $A(v_i)\beta(s)$ para altas amplitudes calculado no item d).

Dados: $R_1=10k\Omega$; $R_2=20k\Omega$; $R_3=R_6=3k\Omega$; $R_4=R_5=1k\Omega$; $R_s=10k\Omega$; $R_p=5k\Omega$; $C_s=20nF$; $C_p=10nF$.

2) Para os circuitos osciladores mostrados na Fig. 2, assumir válida a análise para pequenos sinais e utilizar como modelo para o BJT o circuito mostrado na Fig. 3, onde $r_{\pi}=\infty\Omega$. Pede-se:

a) Obter o ganho de malha $A\beta(s)$ para baixas amplitudes.

b) Calcule a frequência de oscilação (ω_x). Dica: Utilizar o ganho de malha $A\beta(s)$ para baixas amplitudes calculado no item anterior.

c) Verifique se a condição necessária para o início das oscilações é satisfeita. Dica: Assumir a presença de ruído no circuito e utilizar o ganho de malha para baixas amplitudes calculado no item a).

Dados Fig.2a: $R=2k\Omega$; $C_1=5pF$; $C_2=20pF$; $L=5nH$; modelo BJT: $g_m=0,400A/V$; $r_{\pi}=\infty\Omega$.

Dados Fig.2b: $R=6k\Omega$; $C=10pF$; $L_1=10nH$; $L_2=20nH$; modelo BJT: $g_m=0,750A/V$; $r_{\pi}=\infty\Omega$.

TE054 - CAP.4 – OSCILADORES SENOIDAIS

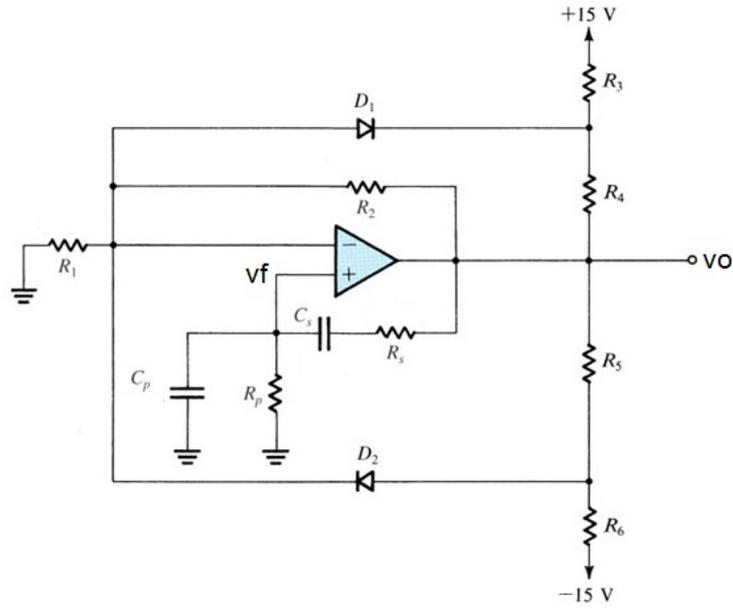


Fig. 1

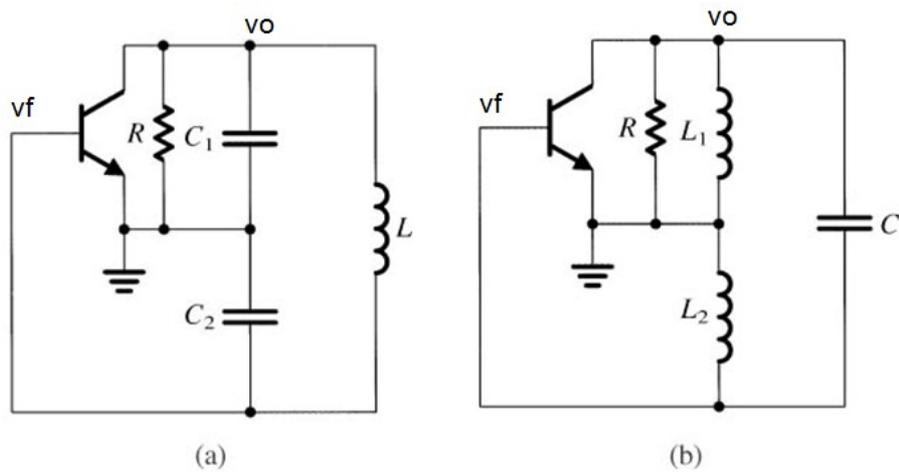


Fig. 2

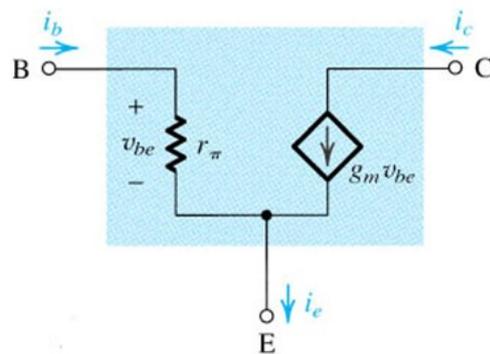


Fig. 3