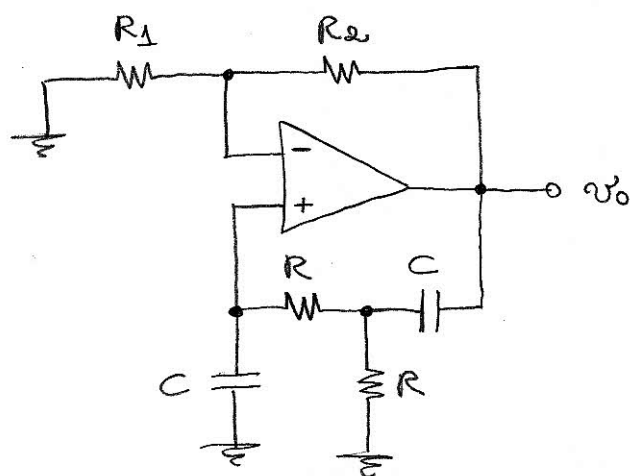


- ① O circuito oscilador apresentado abaixo usa o mesmo princípio de funcionamento que o oscilador em ponte de Wien, embora com uma rede de realimentação diferente:



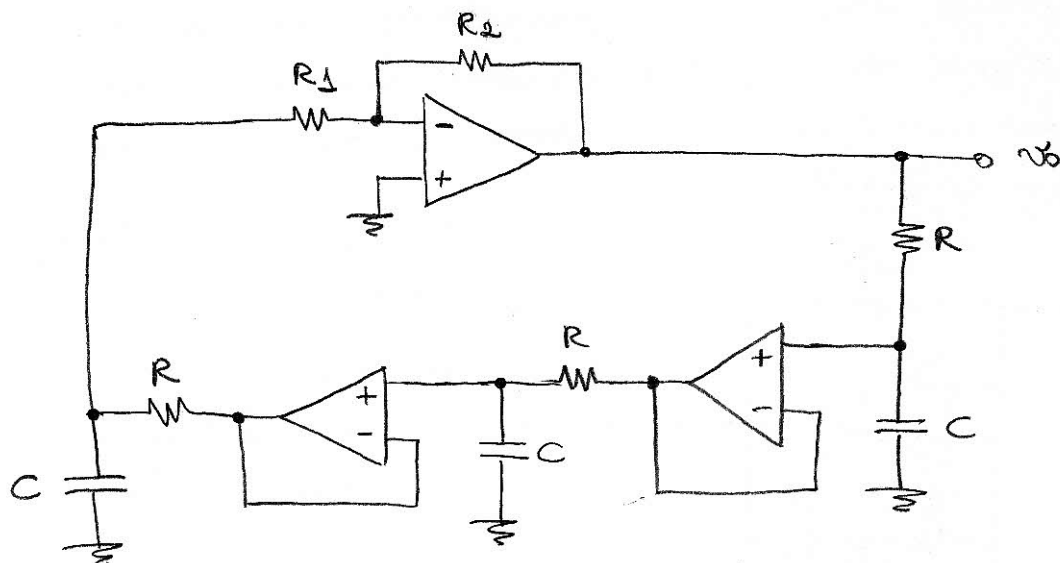
Para esse circuito oscilador:

- Obtenha as expressões analíticas para a frequência e a condição de oscilação.
- Dimensione R e C para uma frequência de oscilação de 10 kHz .
- Inclua um sistema de controle de amplitude empregando o divisor resistivo e diodos, e projete o circuito para que apresente uma amplitude na saída V_0 de 5 V de pico. Use uma alimentação $V_{CC} = 10\text{ V}$.
- Simule o circuito usando o amplificador operacional TL084 e diodos 1N4500.

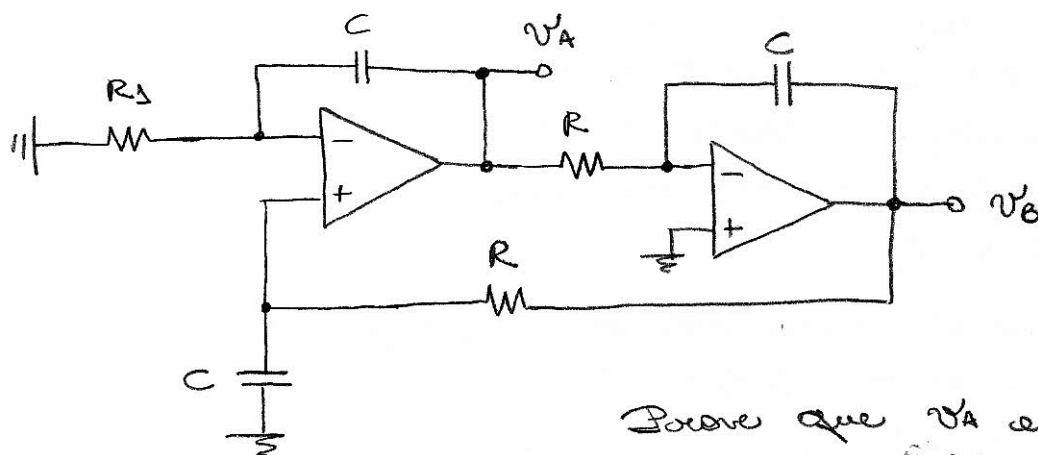
- ② O circuito oscilador a seguir é conhecido como o oscilador Bubba. Para esse circuito:

- Obtenha as expressões analíticas para a frequência e a condição de oscilação.
- Dimensione R e C para uma frequência de oscilação de 10 kHz (dica: arbitre $R_1 = R$).
- Dimensione o resistor R_2 e inclua um sistema de controle de amplitude de sua

preferência e simule o circuito oscilador (use o amplificador operacional TL084).

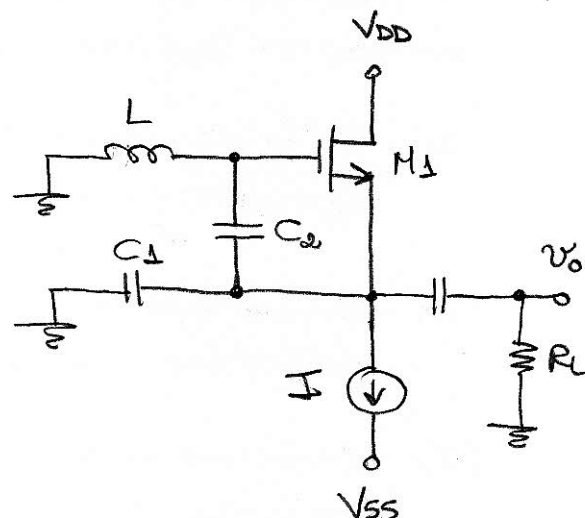


- ③ Para o oscilador em quadratura apresentado abaixo, obtenha as expressões analíticas para a frequência e a condições de oscilação.



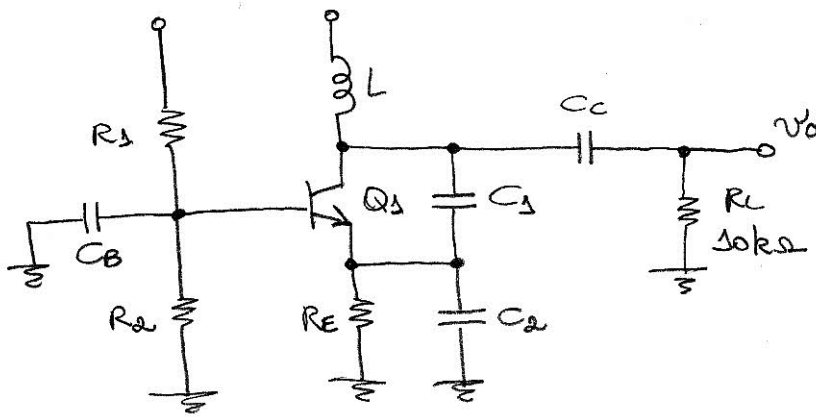
Prove que V_A e V_B estão em quadratura.

- ④ Ao lado é apresentado o circuito oscilador de Colpitts com um MOSFET na configuração dreno comum. Para esse oscilador, obtenha as expressões analíticas para a frequência e a condições de oscilação.



⑤ Projete o oscilador de Colpitts abaixo de acordo com as seguintes especificações:

$$V_{CC} = 10V$$



- Polarização de Q_1 com $I_C = 1\text{mA}$ e $V_E = 3V$.
- Frequência de oscilação $f_0 = 100\text{kHz}$.
- Usar um indutor $L = 1\text{mH}$.

Uma vez projetado o oscilador, simule-o usando o transistor BC546. Meça as formas de onda de tensão na saída V_o e no coletor de Q_1 . Explique por que a tensão no coletor de Q_1 consegue ultrapassar a tensão de alimentação V_{CC} .