

Atividade 1 (05 Pontos- Primeira Parte)

Tema: Projeto de um Amplificador usando Estratégias Evolutivas

Data de início: 05 de abril de 2024

Data de entrega: 15 de abril de 2024

Entregáveis:

- Relatório contendo a metodologia de resolução do problema
- Códigos em Python

Problema 1

Para o circuito amplificador da Figura 1, realizar a simulação em **Google Colab** utilizando a biblioteca PySpice e determine:

- Tensões nos nós (1), (2), (3), (4) e (5)
- O ganho do amplificador $Ganho = \frac{V(5)}{V(1)}$
- Implemente um Algoritmo baseado em **Estratégias Evolutivas (EEs)** para determinar os valores dos componentes R1, R2, RC, RE, C e CE, para que o circuito amplificador tenha um ganho de 2000. Utilize como função aptidão: $Fitness = (2000 - Ganho)^2$.
- Obtenha como resultado a melhor solução dos componentes [R1, R2, RC, RE, C e CE] que atendam o ganho igual a 2000
- Obtenha a figura do comportamento do FITNESS em função do número de gerações.

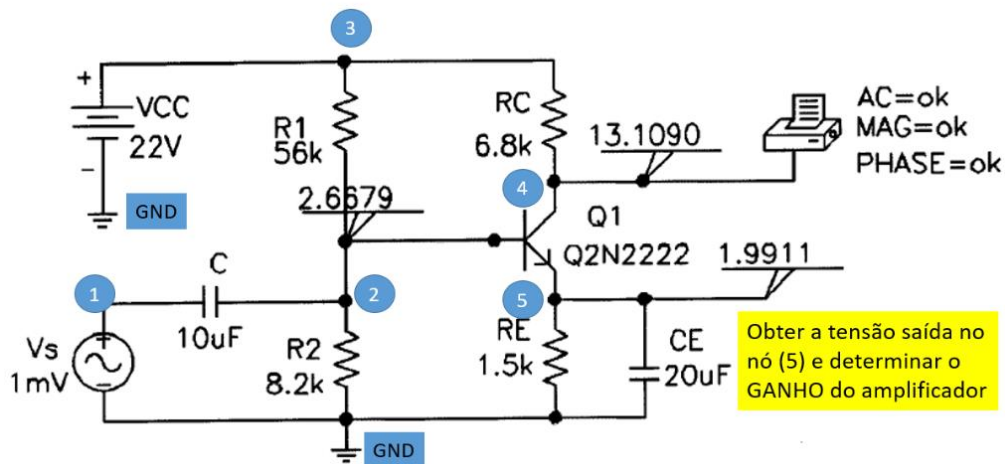


Figura 1. Circuito Amplificador com ganho 2000

```
#####

circuit = Circuit('Exemplo 1')
Vin = 22@u_V
Vs = 1@u_mV
f = 10@u_kHz
circuit.V('input',3, circuit.gnd, Vin)
circuit.AcLine('VS',1,circuit.gnd, rms_voltage=Vs, frequency=f)
R1 = 56@u_kΩ
R2 = 8.2@u_kΩ
RC = 6.8@u_kΩ
RE = 1.5@u_kΩ
C = 10@u_uF
CE = 20@u_uF
circuit.C(1,1,2,C)
circuit.R(2, 2, circuit.gnd, R2)
circuit.R(1, 3, 2, R1)
circuit.R(3,3,4,RC)
circuit.R(4,5,circuit.gnd, RE)
circuit.C(2,5,circuit.gnd, CE)
circuit.BJT(1, 4, 2, 5, model='generic')
circuit.model('generic', 'npn')

simulator = circuit.simulator(temperature=25, nominal_temperature=25)
analysis = simulator.operating_point()

for node in analysis.nodes.values():
    print('Node {}: {:.4f} V'.format(str(node), float(node)))
i = 0
for node in analysis.nodes.values():
    if i==0:
        fit = float(node)
    i+=1
print(fit)

Node 5:  1.9 V
Node 4: 13.3 V
Node 2:  2.7 V
Node 1:  0.0 V
Node 3: 22.0 V
1.9427642149766235
```

Problema 2

Para o circuito amplificador da Figura 2, desenvolva uma **Estratégia Evolutiva (EEs)** para determinar os valores dos componentes R1, R2, RC, RE, C e CE, para que o circuito amplificador tenha um ganho de 2000 e minimize a corrente da fonte DC, que é utilizada para polarizar o transistor e drenar corrente nos componentes discretos do circuito. Utilize como função aptidão para minimizar: $Fitness = (2000 - Ganho)^2 + \alpha I_s$

Em que: $I_s = I_{R1} + I_{RC}$, I_s = Corrente da fonte DC, I_{R1} = Corrente que circula pela resistência R1, I_{RC} = Corrente que circula pela resistência RC. A constante α é usada para tornar a componente da corrente adimensional, por exemplo $\alpha=0,1 \text{ A}^{-1}$

- Obtenha como resultado a melhor solução dos componentes [R1, R2, RC, RE, C e CE] que atendam o ganho igual a 2000 e minimize a corrente I_s .
- Obtenha a figura do comportamento do FITNESS em função do número de gerações.
- Compare seu resultado da melhor solução com do PROBLEMA 1.

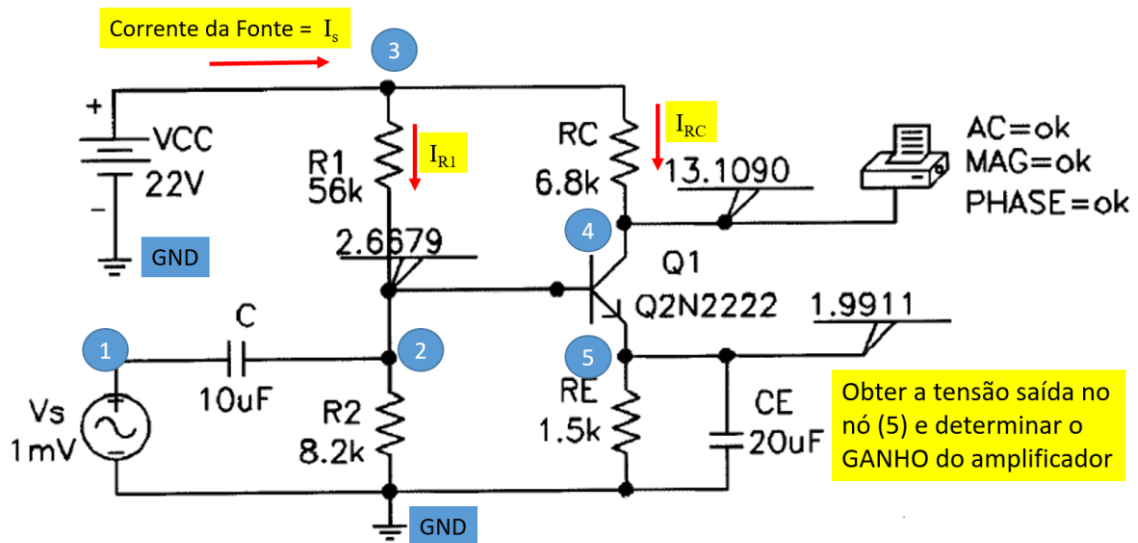


Figura 2. Circuito amplificador com ganho 2000 e com mínima corrente da fonte DC