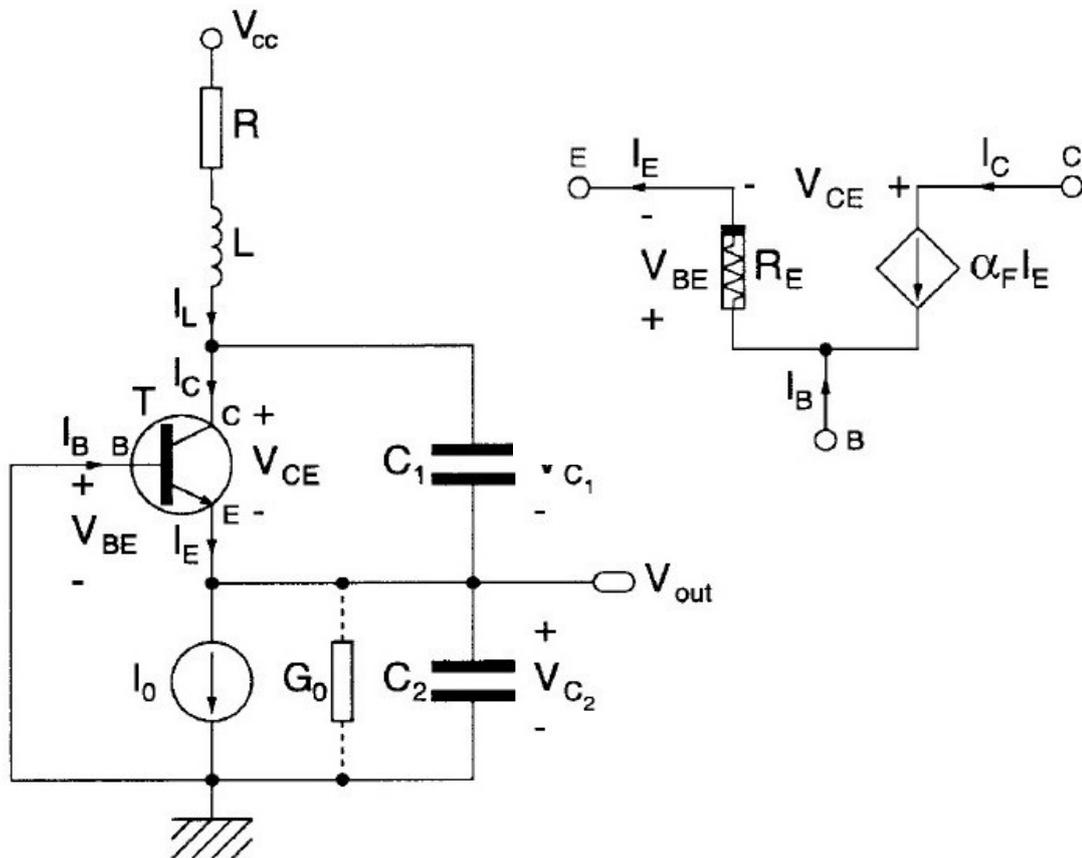


Oscillatore di Colpitts



Il modello del resistore nonlineare R_E è:

$$I_E = I_S \left[\exp\left(\frac{V_{BE}}{V_T}\right) - 1 \right] \approx I_S \exp\left(\frac{V_{BE}}{V_T}\right) \quad \text{se: } V_{BE} \gg V_T$$

Dove I_S è la corrente di saturazione inversa e V_T vale circa 26 mV a temperatura ambiente.

Il coefficiente α_F è posto a 1, ovvero si trascura la corrente di base. Non sono considerate le capacità parassite del transistor.

Oscillatore di Colpitts

- Le equazioni di stato sono:

$$C_1 \frac{dV_{C_1}}{dt} = -I_E + I_L$$

$$C_2 \frac{dV_{C_2}}{dt} = I_L - I_0$$

$$L \frac{dI_L}{dt} = -V_{C_1} - V_{C_2} - RI_L + V_{CC}$$

- Dove I_E rappresenta la corrente nel resistore nonlineare, ovvero:

$$I_E = I_S \exp\left(\frac{V_{BE}}{V_T}\right) = I_S \exp\left(-\frac{V_{C_2}}{V_T}\right)$$

essendo: $V_{C_2} = -V_{BE}$

```

% ODE per oscillatore di Colpitts

clear all;
close all;

[t,y] = ode45(@Colpitts_eq, [0 0.6e-3], [5; -0.71; 5e-3]);

figure;
plot(t,y(:,1),'k'); grid;
xlabel('\fontsize{14} time \it{t} \rm[s]');
ylabel('\fontsize{14} voltage \it{v}_2 \rm[V]');

figure;
plot(t,y(:,2),'b'); grid;
xlabel('\fontsize{14} time \it{t} \rm[s]');
ylabel('\fontsize{14} voltage \it{v}_1 \rm[V]');

figure;
plot(t,y(:,3),'g'); grid;
xlabel('\fontsize{14} time \it{t} \rm[s]');
ylabel('\fontsize{14} current \it{i}_L \rm[A]');

figure;
plot(y(:,1),y(:,2),'k');
xlabel('\fontsize{14} voltage \it{v}_1 \rm[V]');
ylabel('\fontsize{14} voltage \it{v}_2 \rm[V]');

% Oscillatore di Colpitts: cicli limite
function dy = Colpitts_eq(t,y)

% quasi sinusoidale
% C1 = 1uF;
% C2 = 1uF;
% L = 10uH;
% I0 = 5mA
% Is = 1e-15A;
% Vcc = 5V
% R = 0.3 Ohm
% Vt = 26mV
dy = [-1e-9*exp(-38.46*y(2)) + 1e6*y(3);
      1e6*y(3) - 5e3;
      -1e5*y(1) - 1e5*y(2) - 30e3*y(3) + 5e5];

% a doppia sinusoide
%C1 = 20nF;
%C2 = 20nF;
%L = 10uH;
%I0 = 5mA
%Is = 1e-15A;
%Vcc = 5V
%R = 5 Ohm
%Vt = 26mV
% dy = [-50e-9*exp(-38.46*y(2))+50e6*y(3);
%       50e6*y(3) - 250e3;
%       -1e5*y(1) - 1e5*y(2) - 5e5*y(3) + 5e5];

% quasi sinusoidale
%C1 = 20nF;
%C2 = 20nF;
%L = 10uH;

```

```
%I0 = 5mA
%Is = 1e-15A;
%Vcc = 5V
%R = 0.3 Ohm
% Vt = 26mV
% dy = [-50e-9*exp(-38.46*y(2))+50e6*y(3);
%       50e6*y(3) - 250e3;
%       -1e5*y(1) - 1e5*y(2) - 150e3*y(3) + 5e5];

% Regione lineare di interdizione del diodo
%C1 = 20nF;
%C2 = 20nF;
%L = 10uH;
%I0 = 4mA
%Is = 1e-15A;
%Vcc = 5V
%R = 5 Ohm
%Vt = 26mV
% dy = [50e6*y(3);
%       50e6*y(3) - 200e3;
%       -1e5*y(1) - 1e5*y(2) - 5e5*y(3) + 5e5];

end
```

