

Lucrarea 1

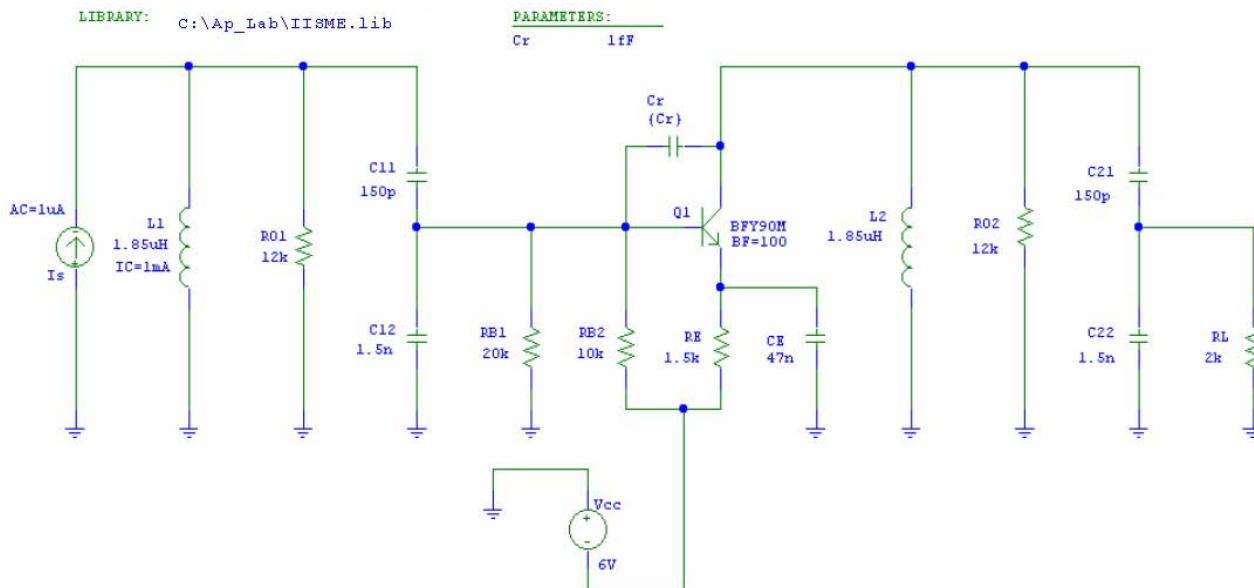
Recapitulare PSPICE

Partea 2

1. Etaj de amplificarea selectiv:

[MAX, pag 250]

Etajul din schema următoare realizează o amplificarea doar într-o bandă îngustă, în jurul frecvenței de rezonanță $f_0 \approx 10\text{MHz}$.



- Sursa de curent I_s este o sursă de semnal mic de $1\mu\text{A}$.
 - La introducerea inductanței L_1 în schemă, se specifică și curentul inițial: $I_C=1\text{mA}$.
 - Tranzistorul Q_1 are parametrii de model dați de BFY90M. Dacă nu există, se creează sau se completează o bibliotecă (IISME.lib) în directorul de lucru (C:\Ap_Lab\), care să conțină acest model. Simbolul poate fi obținut dintr-un **qnpn**. A nu se uita specificarea căii spre biblioteca IISME.lib. Parametrii de model sunt înșiruiți în continuare: .MODEL BFY90M NPN(IS=20F VAF=70 BF=100 IKF=0.1A NK=0.5 XTB=1.8 RB=25 RC=2 CJE=2p TF=0.2n TR=10n)
 - Capacitatea C_r modelează capacitatea joncțiunii colector (CJC) a tranzistorului Q_1 . Se dorește parametrizarea acesteia, astfel că în locul valorii lui C_r în schemă se va scrie: {Cr}. Apoi se va introduce în schemă o componentă specială PARAM, în care se va scrie numele: Cr și valoarea: 1fF.
- Înainte de a deschide analiza PSPICE, trebuie realizate niște setări ale acesteia. Se vor efectua:
- Analiză tranzitorie cu pasul 1ns până la 100us. A nu se uita bifarea opțiunilor UIC (Use Initial Conditions) pentru luarea în considerare a condițiilor inițiale și ENABLED pentru activarea acestui tip de analiză.
 - Analiză de semnal mic (AC) liniară în 200 de puncte pe decadă, între 9MHz și 11MHz. De asemenea, trebuie bifat ENABLED.

Transient Analysis

Print Step: 1ns
 Final Time: 100us
 No-Print Delay:
 Step Ceiling:
☐ Detailed Bias Pt. ☒ Use Init. Conditions

Fourier Analysis

☐ Enable Fourier
 Center Frequency:
 Number of harmonics:
 Output Vars.:
☒ Enabled **OK** **Cancel**

- Analiză parametrică după C_r în valorile: 0.001pF 0.5pF 1pF 1.5pF 2pF.

Parametric

Swept Var. Type

☐ Voltage Source
☐ Temperature
☐ Current Source
☐ Model Parameter
☒ Global Parameter

Name: Cr
 Model Type:
 Model Name:
 Param. Name:
 Start Value:
 End Value:
 Increment:
 Values: 0.001p 0.5p 1p 1.5

Sweep Type

☐ Linear
☐ Octave
☐ Decade
☒ Value List

☒ Enabled **OK** **Cancel**

AC Sweep and Noise Analysis

AC Sweep Type

☒ Linear
☐ Octave
☐ Decade

Sweep Parameters

Total Pts.: 200
 Start Freq.: 9MEG
 End Freq.: 11MEG

Noise Analysis

☐ Noise Enabled
 Output Voltage:
 I/V Source:
 Interval:
☒ Enabled **OK** **Cancel**

În Probe se vor urmări formele de undă în diverse puncte ale circuitului și se vor face aprecieri asupra asemănării cu cele așteptate și folosind analiza de semnal mic, se vor determina amplificarea (A_v), frecvența de rezonanță, precum și banda la 0.707 din $|A_{vo}|$.

În cele ce urmează se prezintă fișierul .cir asociat schemei amplificatorului. A se compara cu netlist-ul generat de Schematics.

*M67AetSI.cir C21 4 5 150pF

*Etaj selectiv

C22 5 0 1.5nF

Vcc 0 6 DC 6V

RL 5 0 2k Is 0 1 AC 1uA

.OP ; pentru scrierea mai completă în fișierul de ieșire

RB1 2 0 20k

RB2 2 6 10k

.PROBE RE 3 6 1.5k

.LIB C:\Ap_Lib\IISME.lib

CE 3 0 47nF

.AC LIN 200 9MEGhz 11MEG

Q1 4 2 3 BFY90M

.STEP PARAM Cr LIST 0.001pF 0.5pF

Cr 2 4 {Cr}

.PARAM Cr=1fF

.TRAN 1n 100u UIC

L1 1 0 1.85uH IC=1mA

C11 1 2 150pF

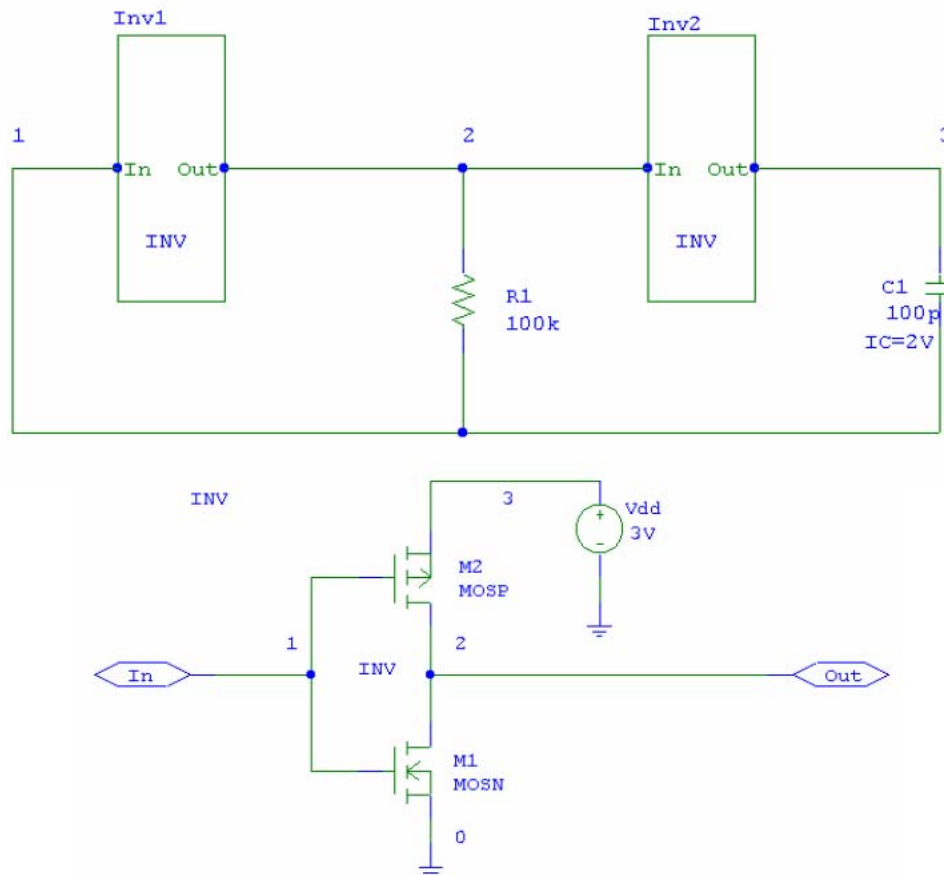
C12 2 0 1.5nF
R01 1 0 12k
L2 4 0 1.85uH
R02 4 0 12k

END

2. Oscilator de relaxare:

[MAX, pag 419]

Schema următoare reprezintă un oscilator de relaxare cu tranzistore MOS, cu
1
frecvența de oscilație $f_{osc} =$.



Fișierul text .cir atașat acestei scheme este:

```
*M67A_Osc.cir
*Vin 1 0 DC 1.5V AC 1mV
XInv1 1 2 Inv
XInv2 2 3 Inv
R1 2 1 100k
C1 3 1 {C1} IC=2V
.PARAM C1=100pF
```

```

*.AC DEC 20 1Hz 100MegHz
*.DC LIN Vin 0 3 0.001V
.TRAN 0.1us 150us 0 0.1us UIC
.PROBE
.SUBCKT Inv 1 2
Vdd 3 0 3V
M1 2 1 0 0 CMOSN L=2u W=20u
M2 2 1 3 3 CMOSP L=2u W=40u
.ENDS
*MOSIS 0.8um parameters (HP)=N31R SPICE LEVEL 3 PARAMETERS:
.MODEL CMOSN NMOS LEVEL=3 PHI=0.60 TOX=2.03E-8 XJ=0.15U TPG=1
+ VTO=0.7333 DELTA=9.445E-1 LD=1E-9 KP=1.2964E-4
+ UO=762.1 THETA=5.246E-2 RSH=2.365 GAMMA=0.4481 NSUB=1.75E+16
+ NFS=2.356E+12 VMAX=1.487E+5 ETA=1.485E-1 KAPPA=9.51E-2 CGDO=2.5516E-12
+ CGSO=2.5516E-12 CGBO=3.0108E-10 CJ=1.1962E-4 MJ=0.4398 CJSW=4.6935E-10
+ MJSW=0.123994 PB=0.8
* Weff = Wdrawn -Delta_W
* The suggested Delta_W is 2.478e-7 *

.MODEL CMOSP PMOS LEVEL=3 PHI=0.6 TOX=2.03E-8 XJ=0.15U TPG=-1 VTO=-0.9679
+ DELTA=4.307E-1 LD=1E-9 KP=4.3207E-5 UO=254 THETA=1.706E-1 RSH=2.553
+ GAMMA=0.497 NSUB=2.153E+16 NFS=4.566E+12 VMAX=1.82E+5 ETA=1.829E-1
+ KAPPA=3.225 CGDO=2.5516E-12 CGSO=2.5516E-12 CGBO=3.5207E-10 CJ=5.3093E-4
+ MJ=0.5074 CJSW=7.8757E-11

* Weff = Wdrawn -Delta_W
* The suggested Delta_W is 3.92e-7

.END

```

Datorită lipsei unor modele potrivite pentru tranzistoarele CMOS în bibliotecile PSPICE, se preferă saltul peste etapa introducerii schemei circuitului, ci se va introduce direct fișierul în format .cir.

Se cere:

- . • Vizualizarea formelor de undă corespunzătoare analizelor efectuate și verificarea funcționării oscilatorului pe frecvența fosc.
- . • Efectuarea modificărilor necesare pentru introducerea modelelor CMOSN și CMOSP în biblioteca IISME.lib.

Bibliografie:

Maxim, Adrian și Gheorghe, „Modelarea și simularea SPICE a dispozitivelor și circuitelor electronice”, Ed. Venus, Iași - 2000

Timp de lucru: 2 ore.