

Tranzistoru bipolar

Amplificarea este procesul de mărire liniară a amplitudinii unui semnal electric și, totodată, una dintre principalele aplicații ale tranzistoarelor. Acestea produc o amplificare a curentului, deoarece curentul de colector (IC) este egal cu curentul de bază (IB) înmulțit cu câștigul în curent (β) care este de obicei de ordinul 10^2 :

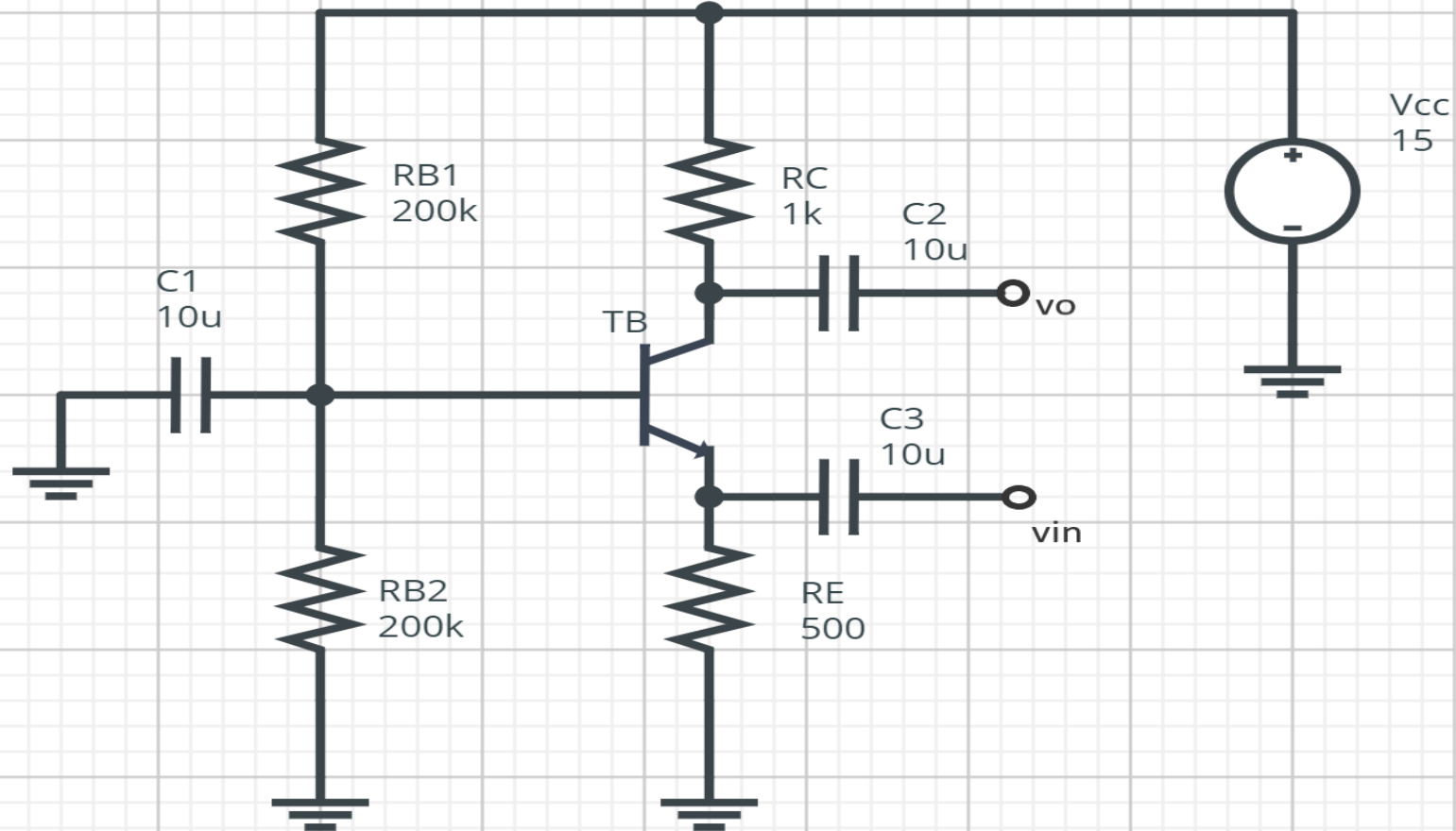
$$IC = \beta IB$$

Curentul din baza unui tranzistor este foarte mic în comparație cu curenții de emitor și de colector.

Din această cauză:

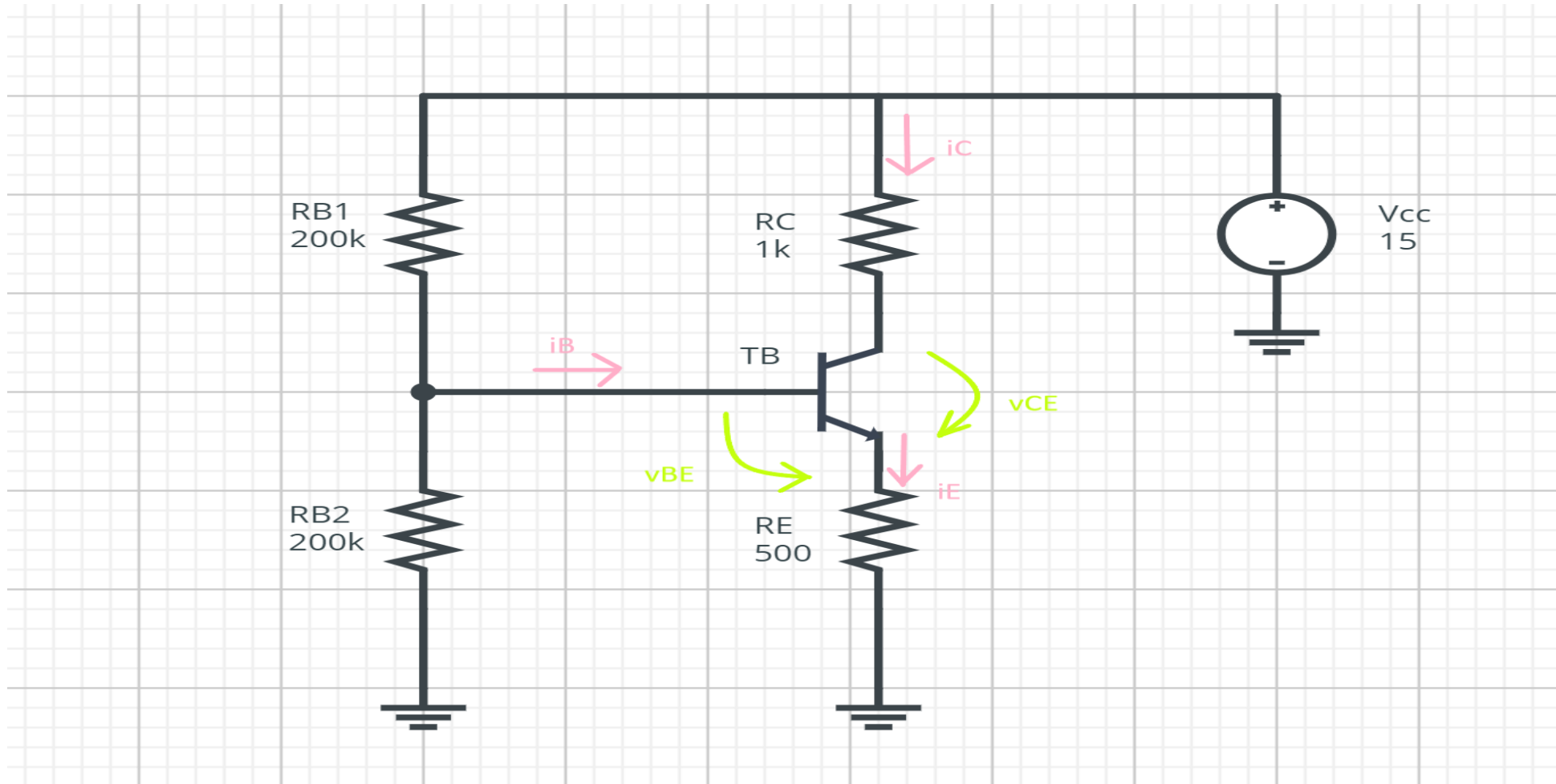
$$IC \cong IE$$

- SCHEMA ELECTRICA

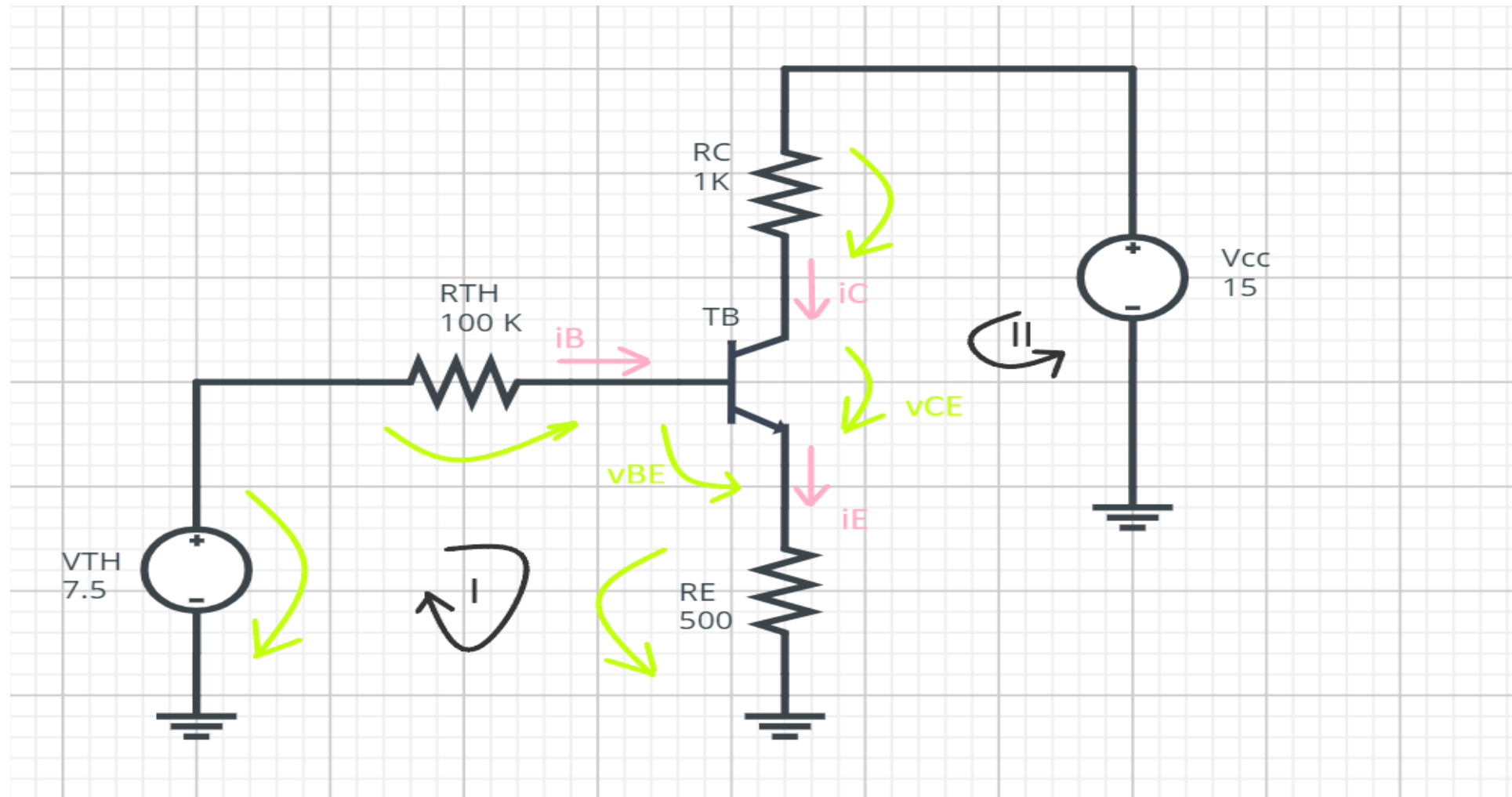


- Conexiunea bază comună: - intrarea se aplică în emitor (E)
- - ieșirea se citește de pe colector(C)
- Condensatoare se folosesc pentru separarea semnalului variabil de cel continuu la ieșire.

Schema electrică echivalentă de curent continuu



Punctul static de funcționare (PSF)



Folosind Teorema lui Thévenin pentru rezistențele serie din baza tranzistoului, rezultă că:

$$\mathbf{R_{TH} = R_{B1} || R_{B2}}$$

$$\mathbf{V_{TH} = R_{B2} R_{B1} + R_{B2} V_{CC}}$$

Din teorema lui Kirchhoff pentru tensiuni în bucla I rezultă:

$$V_{TH} = I_B R_{TH} + V_{BE} + I_E R_E$$

$$V_{BE} \cong 0.7 V$$

$$I_E = (\beta + 1) I_B$$

$$V_{TH} = I_B [R_{TH} + (\beta + 1) R_E] + V_{BE}$$

$$\mathbf{I_B = \frac{V_{TH} - V_{BE}}{R_{TH} + (\beta + 1) R_E}}$$

$$\mathbf{I_C = \beta I_B}$$

□ Din teorema lui Kirchhoff pentru tensiuni în bucla II rezultă:

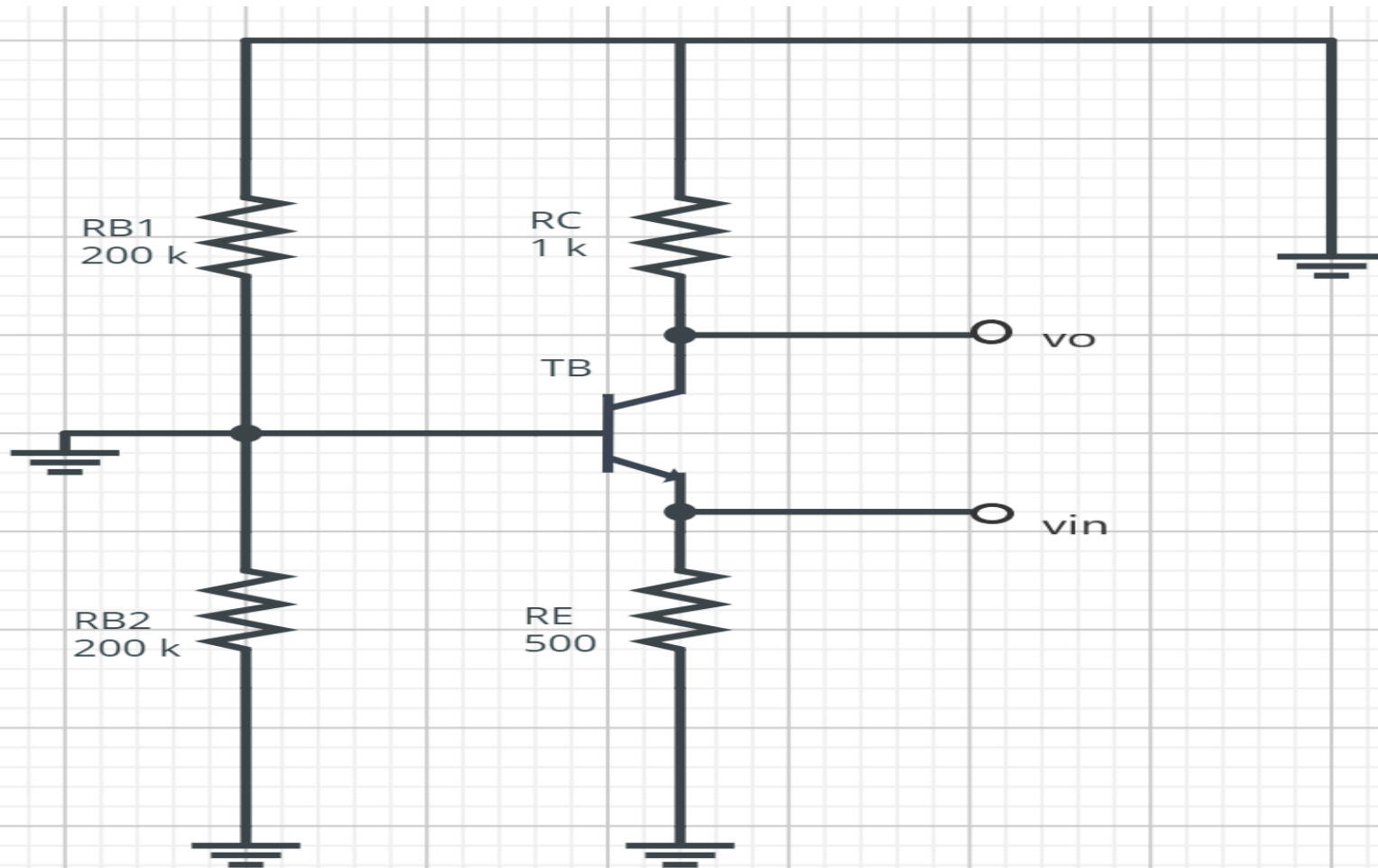
$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} + I_E R_E$$

$$I_C \cong I_E \quad V_{CC} = I_C (R_C + R_E) + V_{CE}$$

$$\mathbf{V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E)}$$

Punctul static de funcționare: PSF ($\mathbf{I_C}$, $\mathbf{V_{CE}}$)

Schema electrică echivalentă de curent alternativ



Amplificarea în tensiune:

$$A_v = v_o/v_i$$

$$v_o = -i_C R_C ; v_{in} = -i_B r_{BE}$$

Rezultă că:

$$A_v = -i_C R_C / -i_B r_{BE} ; i_C = \beta i_B$$

$$A_v = \beta i_B R_C i_B / i_B r_{BE} ; g_m = \beta / r_{BE}$$

transconductanța

$$A_v = g_m R_C$$

semnul + arată că tensiunea din colector este în fază cu cea din emitor (defazaj 0°).

Amplificarea în curent:

$$A_i = i_o / i_i$$

$$i_o = i_C = \beta i_B$$

$$i_i = (\beta + 1)i_B - i_B = \beta i_B$$

Rezultă:

$$\mathbf{A_i=1}$$

Rezistența de intrare:

$$\mathbf{R_i = R_E \parallel r_{BE}}$$

Se observă că $R_i < r_{BE}$, care este cea mai mică rezistență din circuit (zeci , până la sute de Ω).

Rezistența de ieșire:

$$\mathbf{R_o = R_C}$$

Rezistența de ieșire ia valori de ordinul $k\Omega$, adică foarte mari față de cele ale rezistenței de intrare.

Așadar, circuitul nu face adaptare de impedanță

Exemplul in matlab

The screenshot displays the MATLAB web interface in a browser. The top navigation bar includes tabs for LABORATOR4_JGA, 1, MATLAB, WhatsApp, PowerPoint Onl, PowerPoint | Mi, Presentation 3, (2653) TEA MAS, and Circuit Simulatc. The address bar shows matlab.mathworks.com. The main interface is divided into several sections:

- Current Folder:** A file explorer on the left showing files like `image.jpg`, `pozasmehera.png`, `project_2.m`, `project.m`, and several screenshots. The `semnal.m` file is selected.
- Workspace:** A table below the file explorer showing variables in the workspace.
- Editor:** The central area displaying the code for `project_2.m`.
- Command Window:** The bottom right area showing the execution of the `project` command.

Current Folder:

Name	Value	Size	Class
A	0.0100	1x1	double
a	0	1x1	double
Ai	0	1x1	double
Av	0	1x1	double
b	20	1x1	double
beta	500	1x1	double
F	10	1x1	double
f	501	1x1	double
f0	1x1 UIControl	1x1	matlab.ui.co...
f1	1x1 UIControl	1x1	matlab.ui.co...

Editor:

```
1 function project_2(beta,~,~,~,~,~,RB1,RB2,VA1,RC,RE,~,~,~,~,~)
2 close all;
3 VBE=0.7;
4 VTh=(RB2/(RB1+RB2))*VA1;
5 RTh=(RB1.*RB2)./(RB1+RB2);
6 IC=beta*(VTh-VBE)/(RTh+(beta+1)*RE);
7 VCE=VA1-IC*(RC+RE);
8
9
10 Ro=RC;
11 gm=40.*IC;
12 rBE=beta./gm;
13 Ri=RTh*rBE/RTh+rBE;
14 Av=gm*RC;
15 Ai=1;
16
17 figure('Name','Laborator Grafica',...
18 'Units','normalized',...
19 'Position',[0.02 0.4 0.4 0.6],...
20 'NumberTitle','off','color',[0.3010 0.7450 0.9330]);
21
22
23 uibuttongroup('Visible','on')
```

Command Window:

```
200
>> project
>> project
>> project
>>
```

UTF-8 CRLF project_2 Ln 10

Pagina de inceput

The screenshot displays the MATLAB web interface in a browser. The top navigation bar includes tabs for LABORATOR4_IGAC, 1, MATLAB, WhatsApp, PowerPoint Online, PowerPoint | Micro, Presentation 3.ppt, and Circuit Simulator A. The main interface has a dark theme with a top navigation bar containing HOME, PLOTS, APPS, EDITOR, PUBLISH, FILE VERSIONS, and VIEW. A search bar is located on the right. The left sidebar shows the 'Current Folder' and 'Workspace' sections. The 'Current Folder' section lists files like imagine.jpg, pozasmechera.png, project_2.m, project.m, and several screenshots. The 'Workspace' section shows variables A, a, Ai, Av, b, beta, F, I, f0, and f1. The main area displays a 'Project' window with two buttons: 'documentatie' and 'Tranzistoru BC'. The bottom status bar shows the file '1200px-BJT_symb....png' and the system tray with the date and time '11.01.2023 01:15'.

laborator4_igac.ppt x 1 x MATLAB x WhatsApp x PowerPoint Online x PowerPoint | Micro x Presentation 3.ppt x Circuit Simulator A x

matlab.mathworks.com

HOME PLOTS APPS EDITOR PUBLISH FILE VERSIONS VIEW

Search (Ctrl+Shift+Space)

NEW OPEN SAVE GO TO BOOKMARKS NAVIGATE

Refactor Run Run and Advance Run Step Stop

Project

File Edit View Insert Tools

Current Folder

Name

- image.jpg
- pozasmechera.png
- project_2.m
- project.m
- Screenshot(55).png
- Screenshot(57).png
- Screenshot(59).png
- Screenshot(61).png
- Screenshot(63).png
- semnal.m

Workspace

Name	Value	Size
A	0.0100	1x1
a	0	1x1
Ai	0	1x1
Av	0	1x1
b	20	1x1
beta	500	1x1
F	10	1x1
I	501	1x1
f0	1x1 UIControl	1x1
f1	1x1 UIControl	1x1

documentatie

Tranzistoru BC

1200px-BJT_symb....png

UTF-8 CRLF script Ln 19 Col 21

Show all

Type here to search

41°F Cloudy

ENG

01:15

11.01.2023

Graficele impreuna cu circuitu

