

# Указания за работа по проекти по ПЕ

10.10.2022

# Ресурси

<https://github.com/vpt-tus/ppe>

vpt-tus / ppe Public

Pin Unwatch 2

<> Code

Pull requests

Actions

Projects

Security

Insights

Settings

master 1 branch 0 tags

Go to file

Add file

Code

vpt-tus Fix layout 68bf609 15 hours ago 121 commits

Circuits	Change directory layout	15 hours ago
Instructions	Fix layout	15 hours ago
Lectures	Change directory layout	15 hours ago
figures	Update readme	3 days ago
.gitattributes	Added .gitattributes	8 years ago
.gitignore	Update diode circuits for the fall semester of 2022	20 days ago
README.md	Fix links	15 hours ago

☰ README.md ✎

## Полупроводникови Елементи

---

Катедра Електронна Техника / ФЕТТ / ТУ-София

### Регистрация за студентите от ФЕТТ, 2-ри курс



---

<https://forms.gle/VGVx4JGKVt3wrcGA9>

# Регистрация

## Регистрация ППЕ 2022/2023 (ФЕТТ, курс 2)

email адресите трябва да бъдат в [gmail.com](https://gmail.com)

 [vpt.tus@gmail.com](#) (not shared) [Switch account](#) 

\* Required

Име, Фамилия \*

Your answer

<your email>@[gmail.com](https://gmail.com) \*

Your answer

Група \*

Choose ▼


С кои двама колеги ще бъдете в екип? (име и фамилия) \*

Your answer

Submit

Clear form

# Google Drive


 Drive







Search in Drive

New

My Drive

- Classroom
  - 2021 ППЕ ФЕТТ
  - 2022 Електроника АТТ
  - 2022 ППЕ ФЕТТ
    - Задания за проекти
    - Оценяване на проекти
  - Проекти
    - 50
      - 01
      - 02
      - 03
      - 04
      - 05
      - 06
    - 51
    - 52
    - 68
    - 69

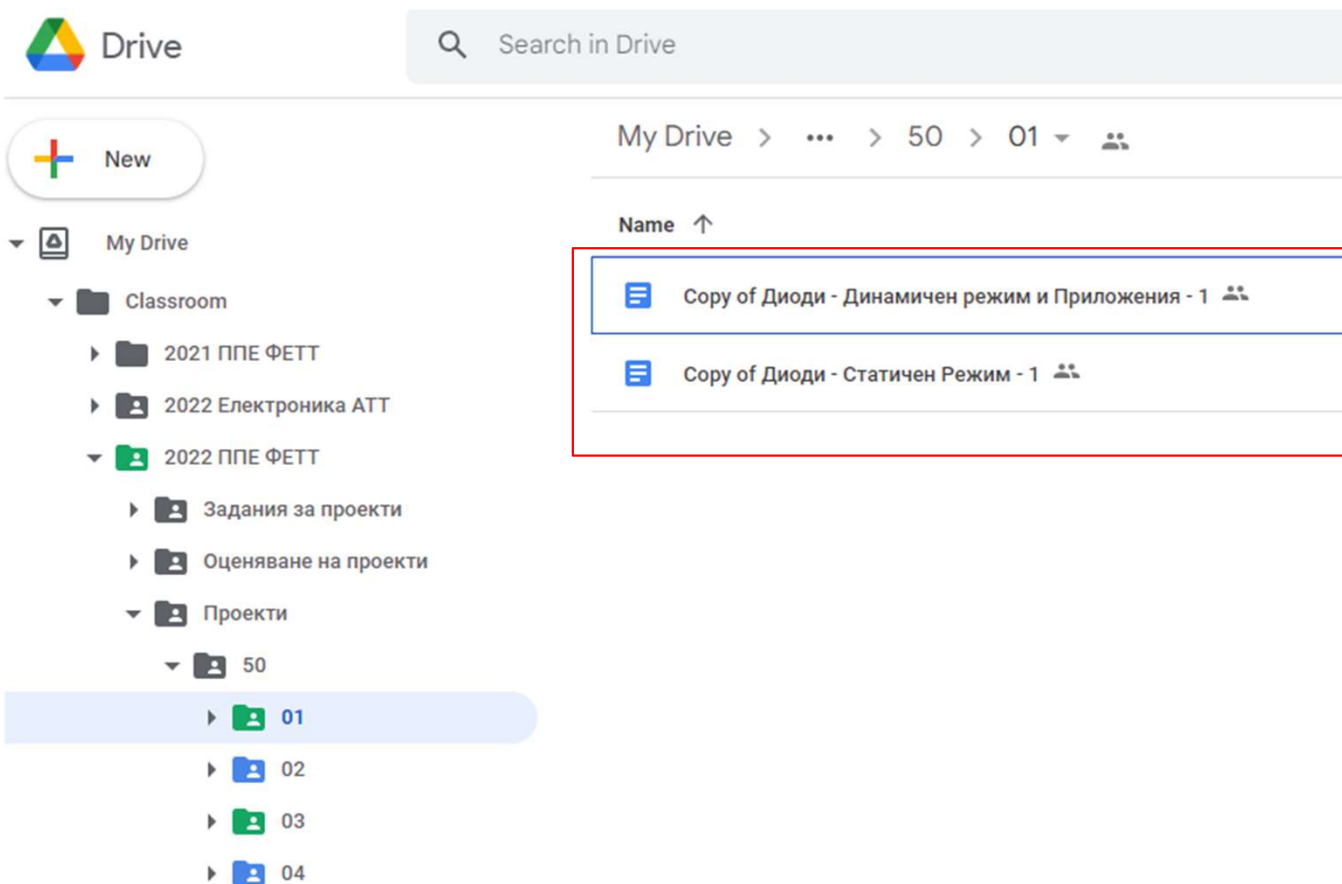
My Drive > ... > Проекти > 50 > 

Name	↑
 01	
 02	
 03	
 04	
 05	
 06	

екипи



# Задания за проекти



The screenshot shows the Google Drive interface. On the left is the sidebar with a 'New' button and a 'My Drive' section. Under 'My Drive', there is a 'Classroom' folder containing '2021 ППЕ ФЕТТ', '2022 Електроника АТТ', and '2022 ППЕ ФЕТТ'. The '2022 ППЕ ФЕТТ' folder is expanded, showing 'Задания за проекти', 'Оценяване на проекти', and 'Проекти'. The 'Проекти' folder is expanded, showing a sub-folder '50'. The '50' folder is expanded, showing a list of folders: '01' (highlighted), '02', '03', and '04'. The main area shows the contents of the '01' folder, which contains two files: 'Copy of Диоди - Динамичен режим и Приложения - 1' and 'Copy of Диоди - Статичен Режим - 1'. A red box highlights these two files.

Drive

Search in Drive

My Drive > ... > 50 > 01

Name ↑

- Copy of Диоди - Динамичен режим и Приложения - 1
- Copy of Диоди - Статичен Режим - 1

всеки проект се състои от два файла

# Задания за проекти

The screenshot shows the Google Drive interface. On the left is the sidebar with the 'My Drive' section expanded, showing a 'Classroom' folder. Inside 'Classroom' are two folders: '2021 ППЕ ФЕТТ' and '2022 Електроника АТТ'. The '2022 Електроника АТТ' folder is expanded, showing a '2022 ППЕ ФЕТТ' folder. This folder is expanded to show three sub-folders: 'Задания за проекти', 'Оценяване на проекти', and 'Проекти'. The 'Проекти' folder is expanded, showing a '50' folder. The '50' folder is expanded, showing three sub-folders: '01', '02', and '03'. The '02' folder is selected and highlighted in blue. The main area of the Drive shows the contents of the '02' folder, which contains two documents: 'Copy of Светодиоди - 1' and 'Copy of Ценерови диоди - 1'. A red rectangle highlights these two documents. The breadcrumb path at the top reads 'My Drive > ... > 50 > 02'.

Drive

Search in Drive

New

My Drive

Classroom

2021 ППЕ ФЕТТ

2022 Електроника АТТ

2022 ППЕ ФЕТТ

Задания за проекти

Оценяване на проекти

Проекти

50

01

02

03

My Drive > ... > 50 > 02

Name ↑

Copy of Светодиоди - 1

Copy of Ценерови диоди - 1

заданията на отделните екипи се различават по “тема” или по “вариант”

# График

За някои групи графикът може да е различен от показаният по-долу!

Седмица		Занятия	Проекти	Теми		Тип занятие
1	10.10.2022-16.10.2022	Увод	1	диоды и схеми	ценер диоди и LED	присъствено
2	17.10.2022-23.10.2022	ЛАБ	1	диоды и схеми	ценер диоди и LED	присъствено
3	24.10.2022-30.10.2022		2	ценер диоди и LED	диоды и схеми	
4	31.10.2022-6.11.2022	ЛАБ	2	ценер диоди и LED	диоды и схеми	присъствено
5	11.11.2022 9:30	ТЕСТ 1				online
6	14.11.2022-20.11.2022		3	BJT	MOS	
7	21.11.2022-27.11.2022	ЛАБ	3	BJT	MOS	присъствено
8	28.11.2022-4.12.2022		4	MOS	BJT	
9	5.12.2022-11.12.2022	ЛАБ	4	MOS	BJT	присъствено
10	16.12.2022 9:30	ТЕСТ 2				online

# Проекти

## Диоди - Статичен Режим

име, фамилия	ф.н	задачи	Точки (макс 5)
		2.1, 3.1	
		2.2, 3.2	
		2.3, 3.3	
обща задачи		1.1-1.3	

### Съдържание

#### 1 Лабораторна работа - Волт-Амперни характеристики на диоди

##### 1.1 Снемане на волт-амперна характеристика на диод

Право свързване

Обратно свързване

##### 1.2 Графики

##### 1.3 Изчисляване на съпротивление

#### 2 Симулация на волт-амперна характеристика на диод

##### 2.1 Волт-амперни характеристики на изправителен диод с p-n преход

##### 2.2 Волт-амперни характеристики на диод с преход на Шотки.

##### 2.3 Волт-амперни характеристики на бърз диод с p-n преход.

#### 3 Задачи за изчисляване на постоянно-токов режим на схеми с диоди

##### 3.1 Постоянно-токов режим на схема с диод

##### 3.2 Постоянно-токов режим на схема с диод

##### 3.3 Постоянно-токов режим на схема с диод



# Лабораторна работа

## 1 Лабораторна работа - Волт-Амперни характеристики на диоди

### 1.1 Снемане на волт-амперна характеристика на диод

Да се снемат (т.е. измери точка по точка) волт-амперните характеристики на следните диоди:

- изправителен диод с PN преход 1N4002
- диод с преход на Шотки BAT85.

Направете измерванията при температура **50°C**. Запишете получените стойности в дадените по-долу таблици.

Право свързване

Използвайте точка за разделител между цялата и дробната части.

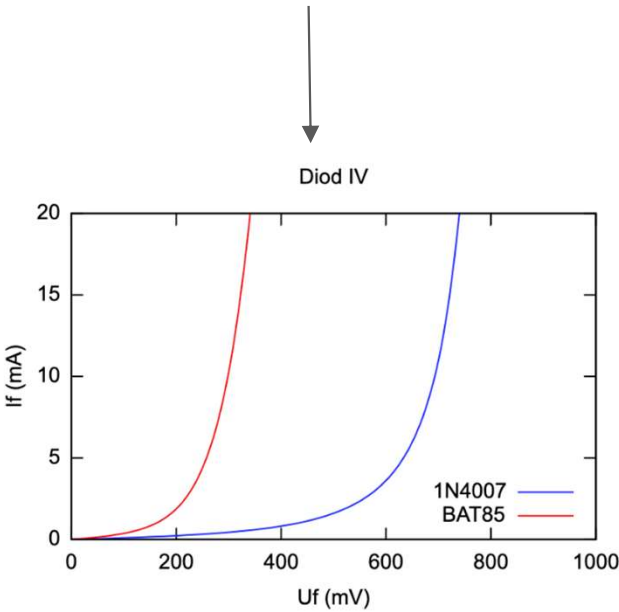
If, mA	Uf, mV	Uf, mV
	1N4007	BAT85
0		
0.5		
1		
5		
10		
15		
20		

Обратно свързване

Запишете стойностите на Ir и Ur като отрицателни числа.  
Използвайте точка за разделител между цялата и дробната части.

Ur, V	Ir, uA	Ir, uA
	1N4007	BAT85
0		
-5		

	Uf, mV	Uf, mV
If, mA	1N4007	BAT85
0	0	0
0.5	490	135
1	527	161
5	619	220
10	658	257
15	682	279
20	696	300

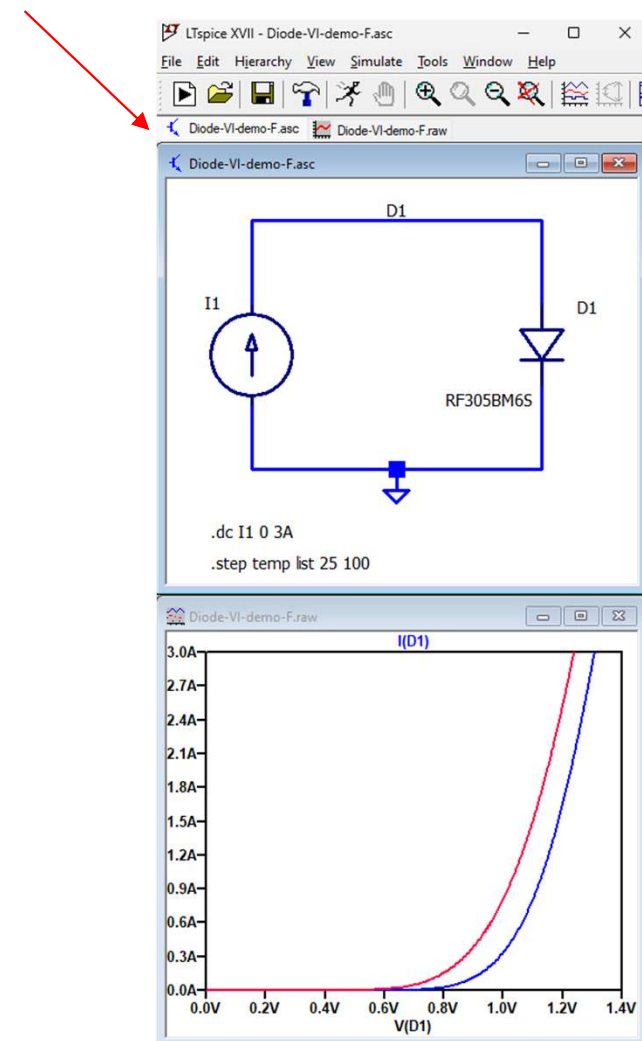
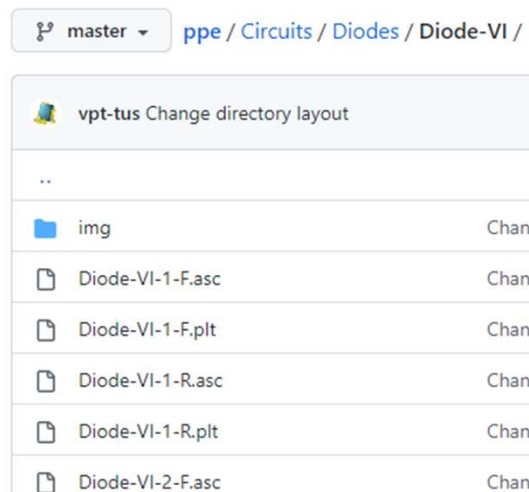


# Симулация

## 2.1 Волт-амперни характеристики на изправителен диод с р-п преход

(а) Симулирайте схемите за две различни температури:  $0^{\circ}\text{C}$  и  $100^{\circ}\text{C}$  и анализирайте влиянието на температурата върху волт-амперните характеристики за изправителен диод RRE02VSM4S.

право включване схема: <b>Diode-VI-1-F.asc</b>
тук поставете схемата
тук поставете волт-амперната характеристика. Означете кой цвят за коя температура се отнася.
тук обяснете физическата причина за наблюдаваните температурни изменения



# Клониране на Github репозитория

The screenshot shows the GitHub interface for the repository 'vpt-tus / ppe'. The repository is public and has 1 branch and 0 tags. The 'Code' button is highlighted, and the dropdown menu is open, showing options to clone the repository using HTTPS, SSH, or GitHub CLI. The SSH option is selected, and the URL 'git@github.com:vpt-tus/ppe.git' is displayed. Below the cloning options, the 'Open with GitHub Desktop' option is highlighted with a red box. The 'Download ZIP' option is also visible. The repository's file list is shown on the left, including 'Circuits', 'Instructions', 'Lectures', 'figures', '.gitattributes', '.gitignore', and 'README.md'. The 'README.md' file is selected, and its content is displayed below, featuring the title 'Полупроводникови Елементи' and the affiliation 'Катедра Електронна Техника / ФЕТТ / ТУ-София'.

vpt-tus / ppe Public

Code Pull requests Actions Projects Security Insights Settings

master 1 branch 0 tags Go to file Add file Code

vpt-tus Fix layout

- Circuits
- Instructions
- Lectures
- figures
- .gitattributes
- .gitignore
- README.md

Clone

HTTPS SSH GitHub CLI

git@github.com:vpt-tus/ppe.git

Use a password-protected SSH key.

Open with GitHub Desktop

Download ZIP

Fix links 15 hours ago

README.md

## Полупроводникови Елементи

Катедра Електронна Техника / ФЕТТ / ТУ-София



[Overview](#) [Release Notes](#) [Help](#)

# GitHub Desktop

Focus on what matters instead of fighting with Git. Whether you're new to Git or a seasoned user, GitHub Desktop simplifies your development workflow.

[Download for Windows \(64bit\)](#)

## Feeling brave?

Try new features in the [Beta Channel](#) before they're released.

## Prefer the MSI?

[Download for Windows \(MSI\)](#)

## macOS?

[Download for macOS](#)

By downloading, you agree to the [Open Source Applications Terms](#).

File Edit View Repository Branch Help

Current repository  
desktop

Current branch  
esc-pr #3972 ✓

Fetch origin  
Last fetched 2 minutes ago

Changes History

Appease linter  
iAmWillShepherd committed a day ago

Add event handler to dropdown compon...

Add event handler to dropdown component

iAmWillShepherd and Markus Olsson committed c79e71c 1 changed file

Co-Authored-By: Markus Olsson <nii@users.noreply.github.com>

## Инсталиране на Github Desktop



# Welcome to GitHub Desktop

GitHub Desktop is a seamless way to contribute to projects on GitHub and GitHub Enterprise. Sign in below to get started with your existing projects.

New to GitHub? [Create your free account.](#)

Sign in to GitHub.com 

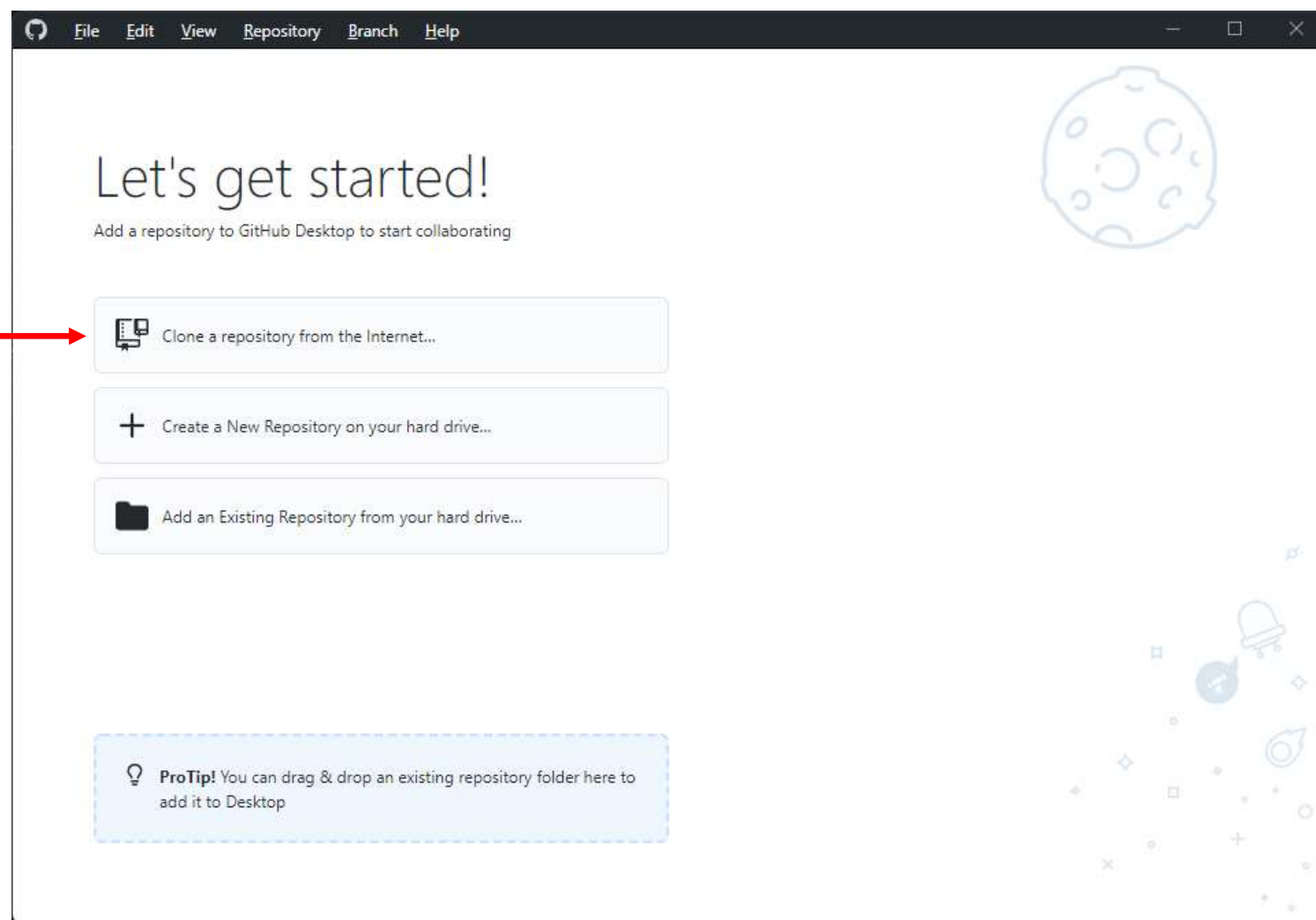
Sign in to GitHub Enterprise

Skip this step

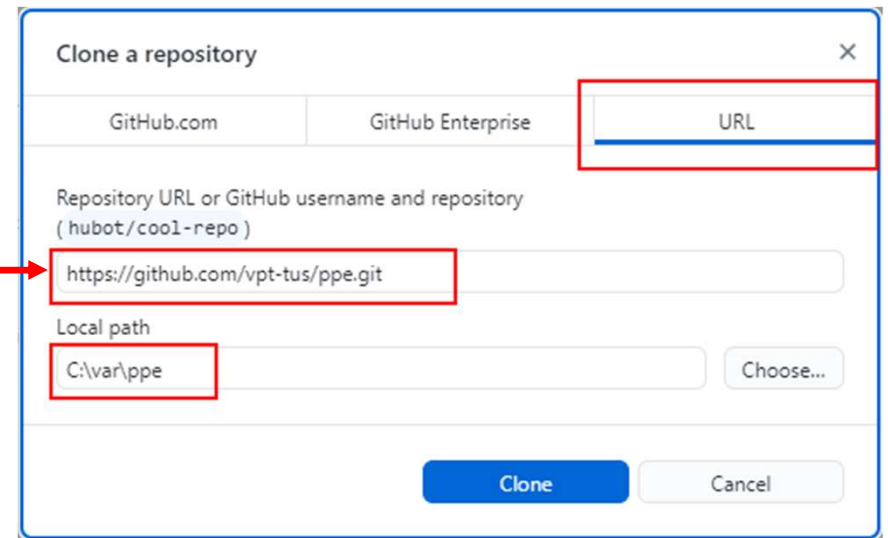
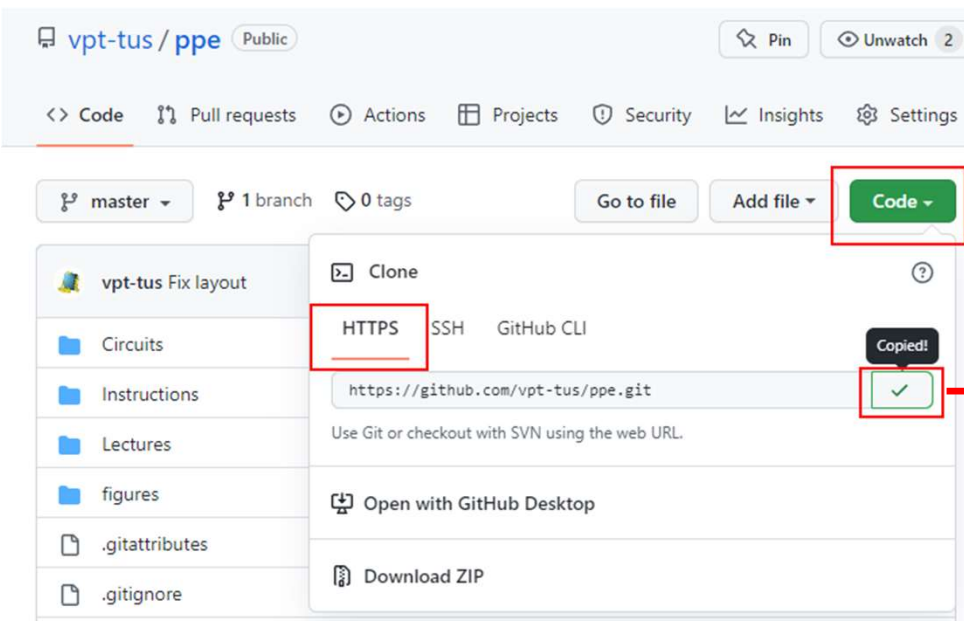
By creating an account, you agree to the [Terms of Service](#). For more information about GitHub's privacy practices, see the [GitHub Privacy Statement](#).

GitHub Desktop sends usage metrics to improve the product and inform feature decisions. Read more about what metrics are sent and how we use them [here](#).

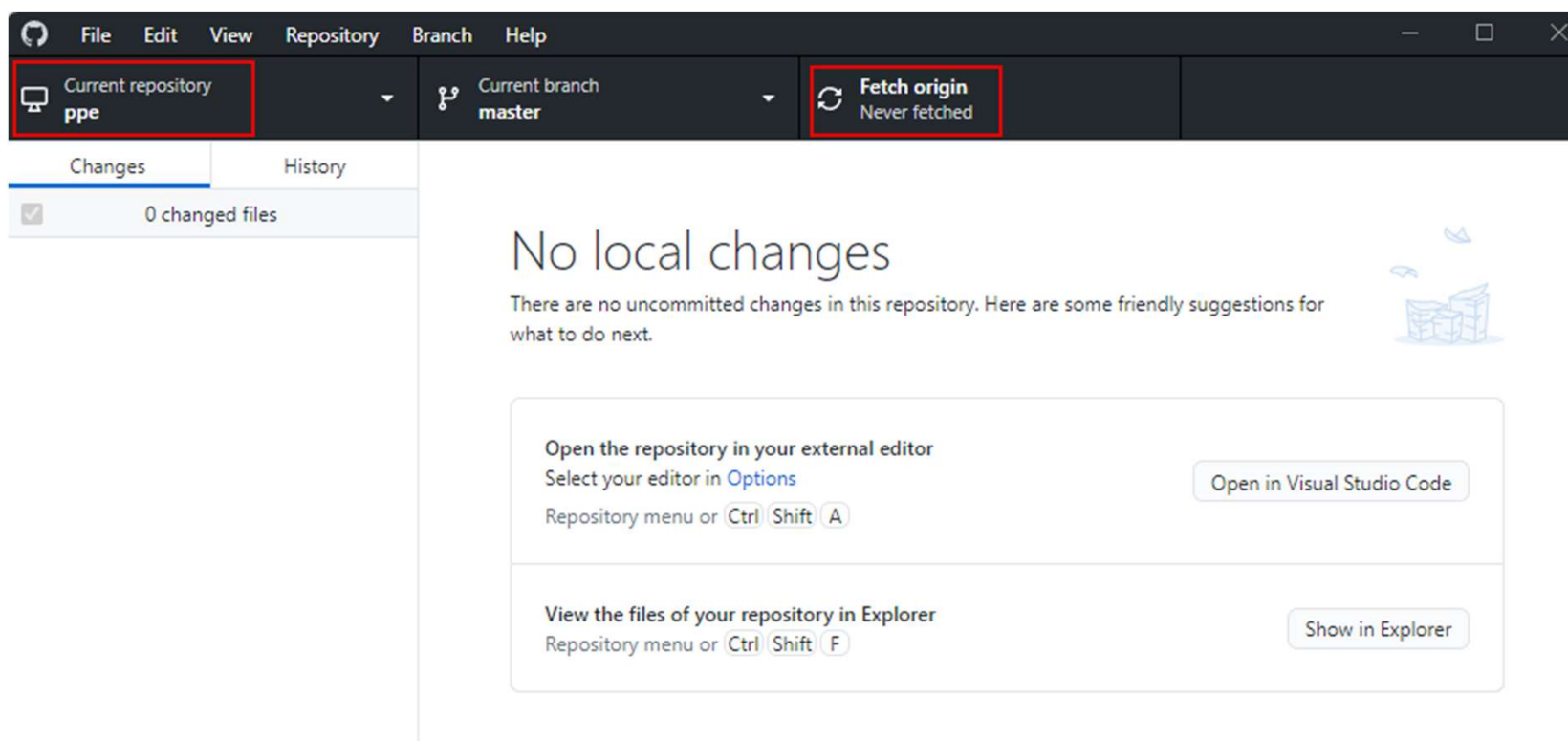
# Клониране на Github репозитория



# Клониране на Github репозитория



# Опресняване на локалното копие на GitHub реп.





# Схеми за симулация

vpt-tus / ppePublic

PinUnwatch2

<> Code

Pull requests

Actions

Projects

Security

Insights

Settings

master

ppe / Circuits /

vpt-tus Update directory layout

..

BJT

Change directory layout

Diodes

Change directory layout

JFET

Change directory layout

LED

Change directory layout

MOSFET

Change directory layout

PhotoDiode

Change directory layout

ZenerDiodes

Change directory layout

README.md

Update directory layout

README.md

## Схеми за симулация с LTSpice

### Проект "Диоди - Динамичен режим и Приложения"

- Diodes/Diode-Rectifier - Схеми на изправители
- Diodes/Diode-Clipper - Схеми на ограничители
- Diodes/Diode-trr - Измерване на времето за възстановяване на обратното съпротивлен

README.md

## Схеми за симулация с LTSpice

### Проект "Диоди - Динамичен режим и Приложения"

- Diodes/Diode-Rectifier - Схеми на изправители
- Diodes/Diode-Clipper - Схеми на ограничители
- Diodes/Diode-trr - Измерване на времето за възстановяване на обратното съпротивлени

### Проект "Диоди - Статичен Режим"

- Diodes/Diode-VI - Волт-амперни характеристики

### Проект "Ценерови Диоди"

- ZenerDiodes/Zener-VI - Волт-амперни характеристики
- ZenerDiodes/Zener-Limiter - Схеми на ограничители

### Проект "Светодиоди"

- LED/LED-VI - Волт-амперни характеристики
- LED/LED-Circuits - Схеми на свързване

# Схеми за симулация

vpt-tus / ppePublic

<> CodePull requestsActionsProjectsSecurityInsights

masterppe / Circuits / Diodes / Diode-VI /

vpt-tus Change directory layout

..

imgChange directory layout

Diode-VI-1-F.ascChange directory layout

Diode-VI-1-F.pltChange directory layout

Diode-VI-1-R.ascChange directory layout

Diode-VI-1-R.pltChange directory layout

Diode-VI-2-F.ascChange directory layout

Diode-VI-2-F.pltChange directory layout

Diode-VI-2-R.ascChange directory layout

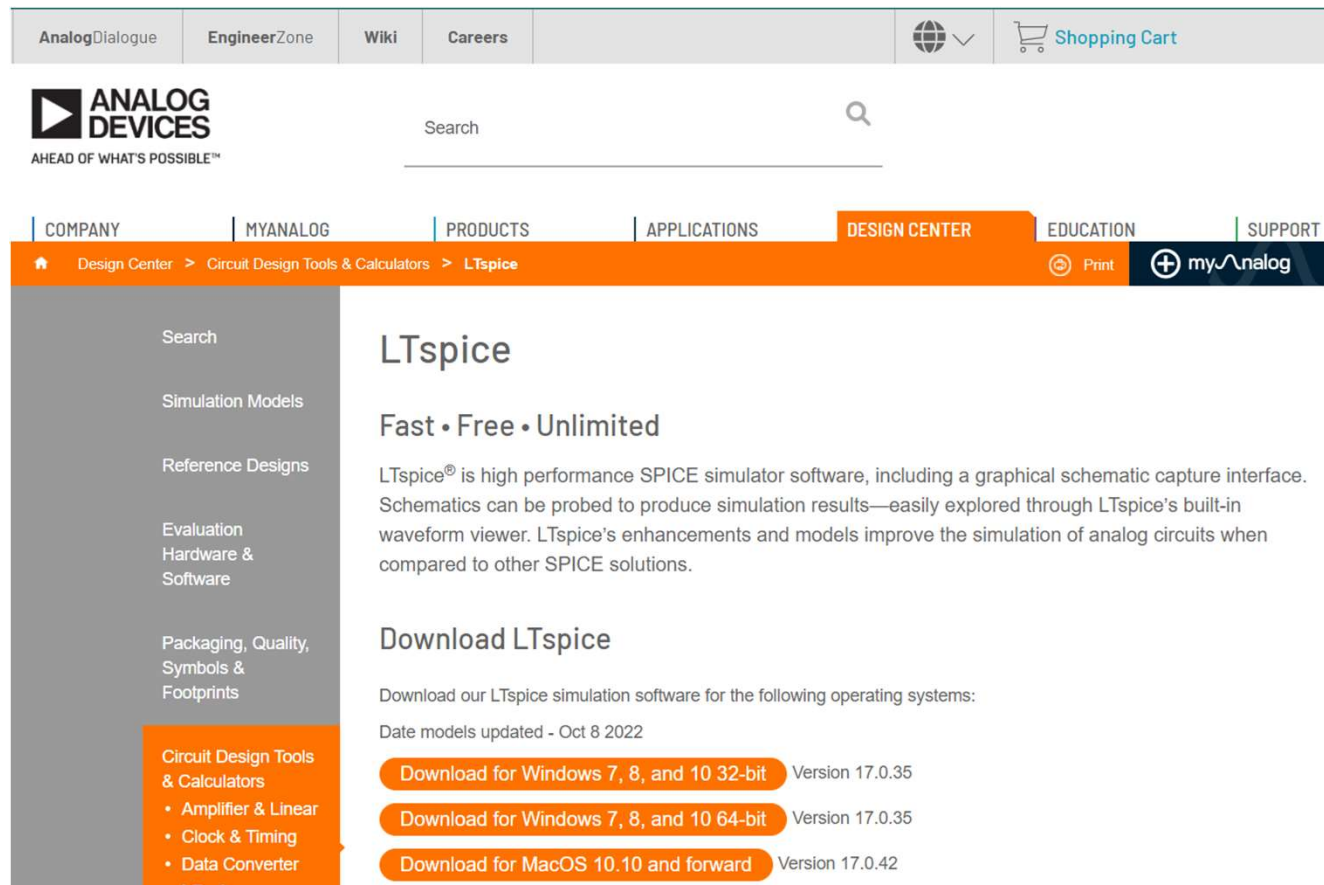
Diode-VI-2-R.pltChange directory layout

Diode-VI-3-F.ascChange directory layout

Diode-VI-3-F.pltChange directory layout

# LTSpice

<https://www.analog.com>



The screenshot shows the Analog Devices website with the LTSpice download page. The top navigation bar includes links for Analog Dialogue, EngineerZone, Wiki, Careers, a globe icon, and a Shopping Cart. Below this is the Analog Devices logo and a search bar. The main navigation bar features links for COMPANY, MYANALOG, PRODUCTS, APPLICATIONS, DESIGN CENTER (highlighted), EDUCATION, and SUPPORT. The DESIGN CENTER breadcrumb trail shows: Design Center > Circuit Design Tools & Calculators > LTSpice. A left sidebar contains a search bar and links to Simulation Models, Reference Designs, Evaluation Hardware & Software, Packaging, Quality, Symbols & Footprints, and Circuit Design Tools & Calculators (highlighted). The highlighted section lists: Amplifier & Linear, Clock & Timing, and Data Converter. The main content area is titled "LTSpice" and features the tagline "Fast • Free • Unlimited". It describes LTSpice as high performance SPICE simulator software with a graphical schematic capture interface and a built-in waveform viewer. Below this is a "Download LTSpice" section with the text "Download our LTSpice simulation software for the following operating systems:" and "Date models updated - Oct 8 2022". Three download buttons are provided: "Download for Windows 7, 8, and 10 32-bit" (Version 17.0.35), "Download for Windows 7, 8, and 10 64-bit" (Version 17.0.35), and "Download for MacOS 10.10 and forward" (Version 17.0.42).

ANALOG DEVICES  
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

Search

COMPANY | MYANALOG | PRODUCTS | APPLICATIONS | **DESIGN CENTER** | EDUCATION | SUPPORT

Design Center > Circuit Design Tools & Calculators > LTSpice

Print my.analog

## LTSpice

**Fast • Free • Unlimited**

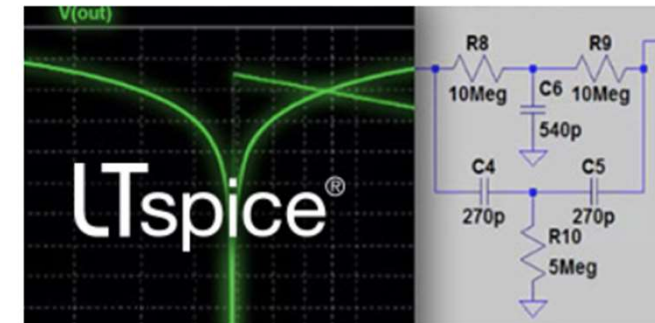
LTSpice® is high performance SPICE simulator software, including a graphical schematic capture interface. Schematics can be probed to produce simulation results—easily explored through LTSpice's built-in waveform viewer. LTSpice's enhancements and models improve the simulation of analog circuits when compared to other SPICE solutions.

### Download LTSpice

Download our LTSpice simulation software for the following operating systems:

Date models updated - Oct 8 2022

- Download for Windows 7, 8, and 10 32-bit Version 17.0.35
- Download for Windows 7, 8, and 10 64-bit Version 17.0.35
- Download for MacOS 10.10 and forward Version 17.0.42



## Download LTSpice®

A powerful simulation software, schematic capture and waveform viewer for improving the simulation of analog circuits.

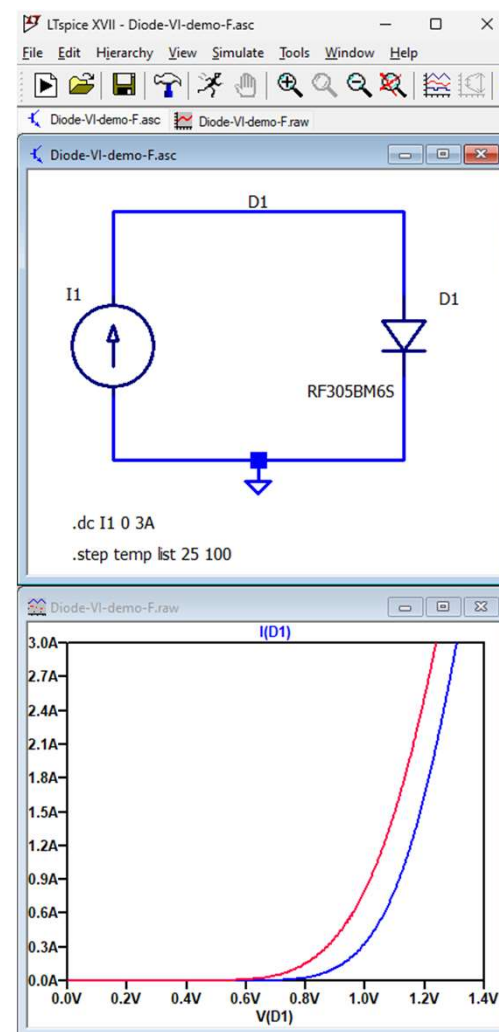
# Симулация

<https://github.com/vpt-tus/ppe>

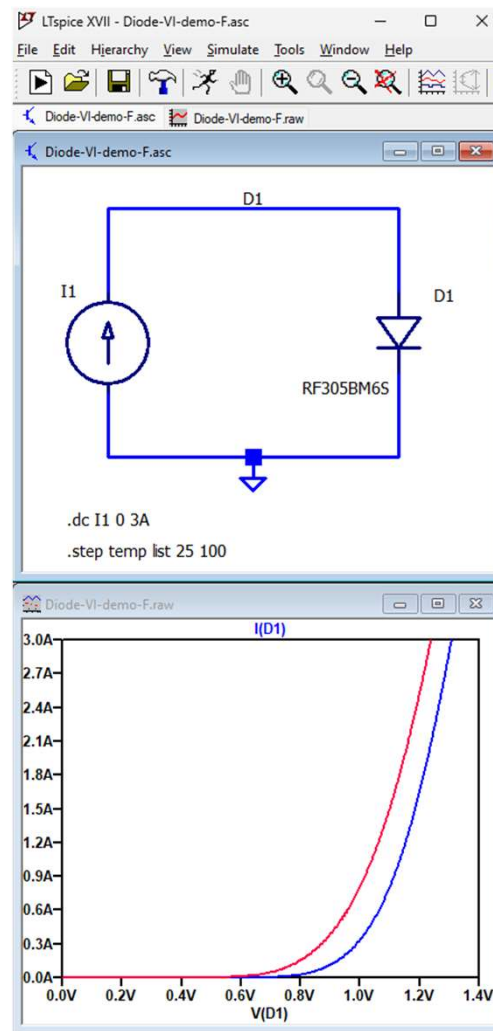
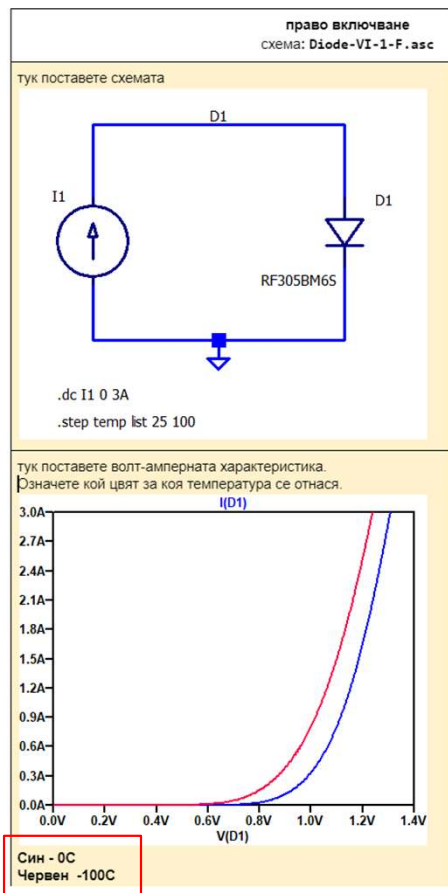
схеми



програма за симулация



# Резултати от симулация

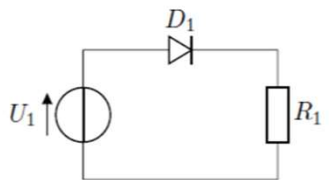
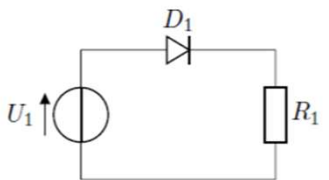


# Задачи

## 3 Задачи за изчисляване на постоянен ток режим на схеми с диоди

### 3.1 Постоянно-токов режим на схема с диод

Като използвате прагов модел на диод с  $U_0=0.7V$ , определете токовете, падовете на напрежение и разсейваните мощности върху резисторите и диодите в следните схеми.

Схема А	Схема Б
 <p><math>U_1 = 10V, R_1 = 1k\Omega</math></p>	 <p><math>U_1 = 80mV, R_1 = 10k\Omega</math></p>
Изчисления - Схема А	Изчисления - Схема Б

#### Резултати - Схема А

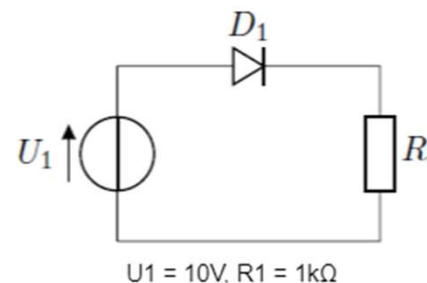
Елемент	U, V	I, mA	P, mW
D1			
R1			

#### Резултати - Схема Б

Елемент	U, V	I, mA	P, mW
D1			
R1			

примери на задачи са  
дадени в слайдовете за  
лекциите

Схема А



#### Изчисления - Схема А

- 1) Източникът на напрежение  $U_1$ , диодът  $D_1$  и резисторът  $R_1$  са свързани последователно  $\Rightarrow$  през тях тече еднакъв ток  $I$ .
- 2) Диодът е включен в права посока и  $U_1 > U_0$   $\Rightarrow$  диодът пропуска ток.
- 3) От законът на Кирхоф за напреженията  $\Rightarrow U_1 = U_r + U_d$ ;  $U_r = U_1 - U_d = 10V - 0.7V = 9.3V$
- 4) От законът на Ом  $\Rightarrow I = U_r / R_1 = 9.3V / 1k\Omega = 9.3mA$
- 5) Мощността, разсейвана върху резистора е  $P_r = U_r \cdot I = 9.3V \cdot 9.3mA = 86.5mW$
- 6) Мощността, разсейвана върху диода е  $P_d = U_d \cdot I = 0.7V \cdot 9.3mA = 6.5mW$

#### Резултати - Схема А

Елемент	U, V	I, mA	P, mW
D1	0.7V	9.3mA	6.5mW
R1	9.3V	9.3mA	86.5mW

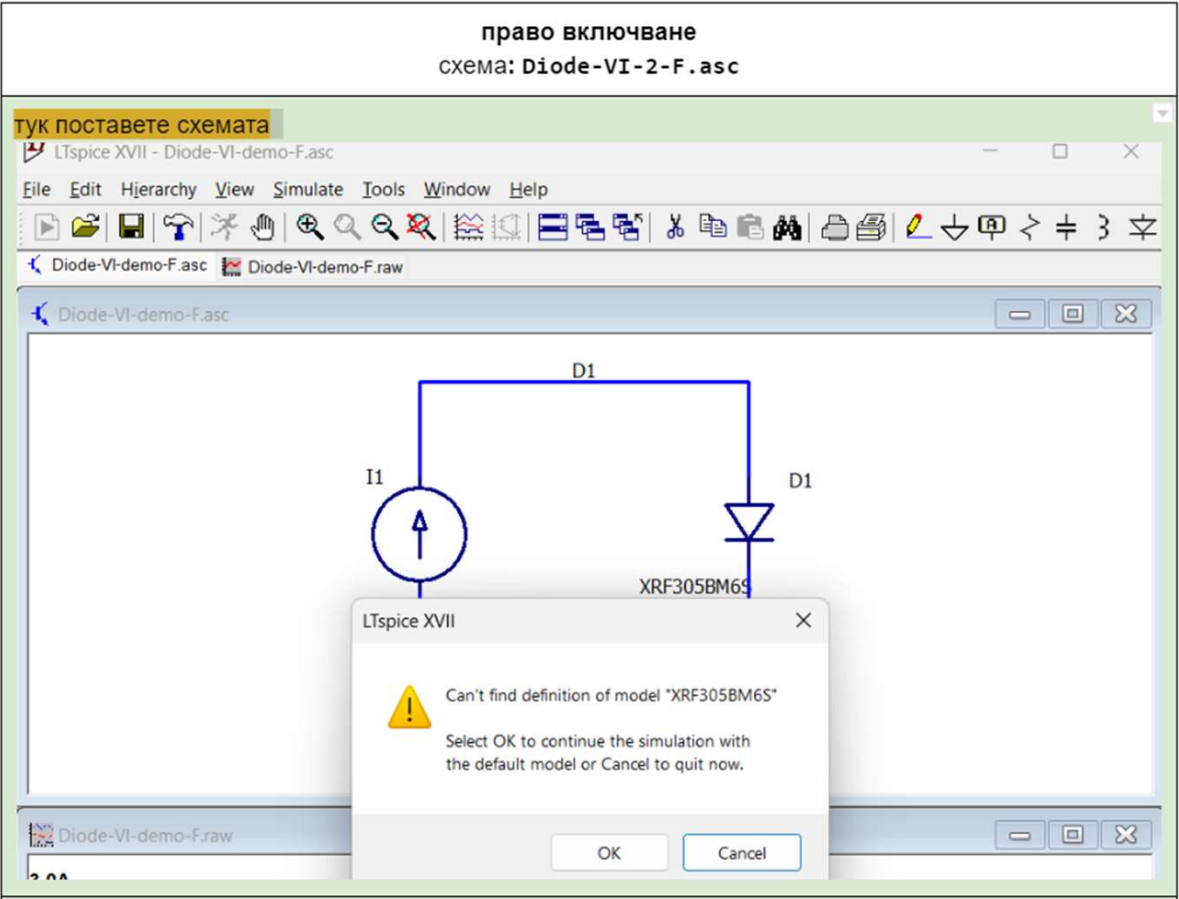
# Срокове

начало на  
проект 1

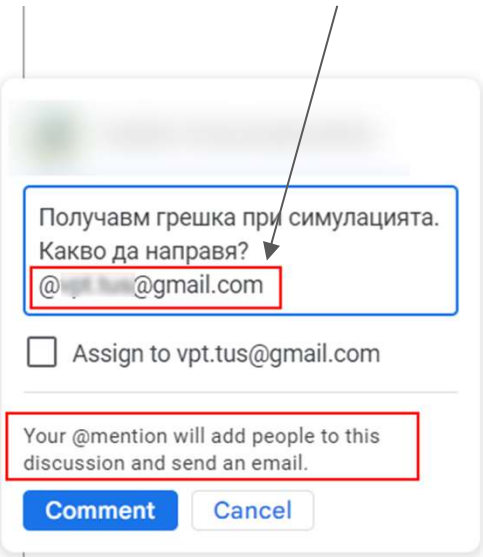
ПН 26	ВТ 27	СР 28	ЧТ 29	ПТ 30 ● 09:30 ПЕ Лекция	СБ 1 окт	НД 2
3	4	5	6	7 ● 09:30 ПЕ Лекция	8	9
10 ПЕ Проект 1 Уводно упр	11	12	13	14 ● 09:30 ПЕ Лекция	15	16
17 ПЕ Проект 1 Лаборатория	18	19	20	21 ● 09:30 ПЕ Лекция	22	23
24 ПЕ Проект 2	25	26	27	28 ● 09:30 ПЕ Лекция	29	30
31 ПЕ Проект 2 Лаборатория	1 ное	2	3	4 ● 09:30 ПЕ Лекция	5	6

край на проект 1 -  
файловете  
са достъпни  
само за четене

# Как да получа помощ по проекта?



В проекта, добавете коментар с “тагване” на преподавателят, който води упражненията ви.





# Оценяване

Проекти				
1	диод	5	проекти	40
	схеми	5		тестове
2	ценери	5	изпит	40
	LED	4		100
3	БТ-статичен	6	40-54	3
	БТ-дин	6		55-69
4	Полеви	6	70-84	5
	Фотодиод	3		85-100
		40		

Заверка за упражнения – мин 15т от проектите