


Указания за работа по проекти по ПЕ

10.10.2022

Ресурси

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

 README.md

Полупроводникови Елементи

Катедра Електронна Техника / ФЕТТ / ТУ-София

Регистрация за студентите от ФЕТТ, 2-ри курс

<https://forms.gle/VGVx4JGKVt3wrcGA9>

Упътвания за проектите



Всяка директория съдържа README файл, в който са дадени указания за съответните задачи, напр. "как да се определи динамичното съпротивление от волт-амперната характеристика на диода".

Допълнителни помощни материали може да намерите на следния адрес:
<https://drive.google.com/drive/folders/OBxEAFQHdPMEFukFvR1BTWEE0SGM?usp=sharing>

Регистрация

Регистрация ППЕ 2022/2023 (ФЕТТ, курс 2)

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

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

* Required

Име, Фамилия *

Your answer

<your email>@[gmail.com](mailto:) *

Your answer

Група *

Choose ▼

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

Your answer

Submit

Clear form

Google Drive

The screenshot shows the Google Drive web interface. On the left is a sidebar with a 'New' button and a file tree. The tree includes 'My Drive', 'Classroom', and 'Проекти'. Under 'Проекти', the folder '50' is selected and highlighted. The main area shows the contents of folder '50', which is a list of six files named '01' through '06'. Each file has a green icon with a person silhouette. A red rectangle highlights this list, and a red arrow points from the word 'екипи' to it.

Drive

Search in Drive

New

My Drive > ... > Проекти > 50

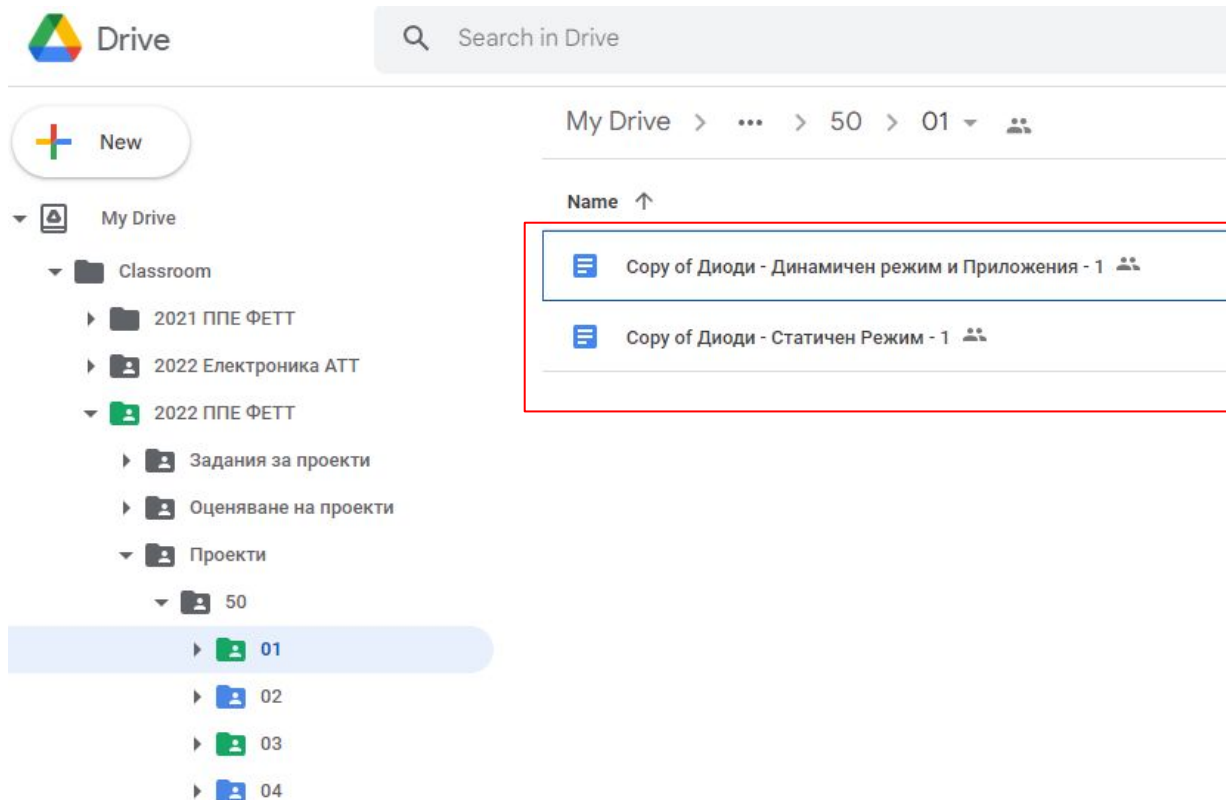
My Drive

- 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

Name	Icon
01	Green person icon
02	Blue person icon
03	Green person icon
04	Blue person icon
05	Green person icon
06	Blue person icon

екипи

Задания за проекти



The screenshot shows the Google Drive interface. At the top left is the Google Drive logo. To its right is a search bar labeled "Search in Drive". Below the logo is a "New" button. On the left sidebar, under "My Drive", there is a "Classroom" folder. Inside "Classroom", there are three sub-folders: "2021 ППЕ ФЕТТ", "2022 Електроника АТТ", and "2022 ППЕ ФЕТТ". The "2022 ППЕ ФЕТТ" folder is expanded, showing three sub-folders: "Задания за проекти", "Оценяване на проекти", and "Проекти". The "Проекти" folder is expanded, showing a sub-folder "50". The "50" folder is expanded, showing four sub-folders: "01", "02", "03", and "04". The "01" folder is selected and highlighted in blue. The main content area shows the breadcrumb path "My Drive > ... > 50 > 01" and a list of files. The list has a header "Name" with an upward arrow. There are two files listed: "Copy of Диоди - Динамичен режим и Приложения - 1" and "Copy of Диоди - Статичен Режим - 1". Both files have a blue icon and a share icon. A red rectangle highlights the two files.

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

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, the 'My Drive' sidebar is visible, showing a folder hierarchy: 'Classroom' > '2021 ППЕ ФЕТТ' > '2022 Електроника АТТ' > '2022 ППЕ ФЕТТ' > 'Задания за проекти' > 'Оценяване на проекти' > 'Проекти' > '50' > '01' > '02' (selected) > '03'. The main area shows the contents of the '02' folder, which are two files: 'Copy of Светодиоди - 1' and 'Copy of Ценерови диоди - 1'. A red box highlights these two files. The breadcrumb path at the top reads 'My Drive > ... > 50 > 02'.

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	
общи 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 наследните 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		

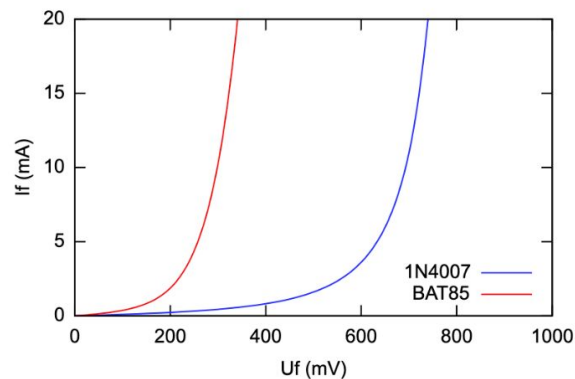
Обратно свързване

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

U_r , V	I_r , μA	I_r , μA
	1N4007	BAT85
0		
-5		

	U_f , mV	U_f , mV
I_f , 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

Diod IV

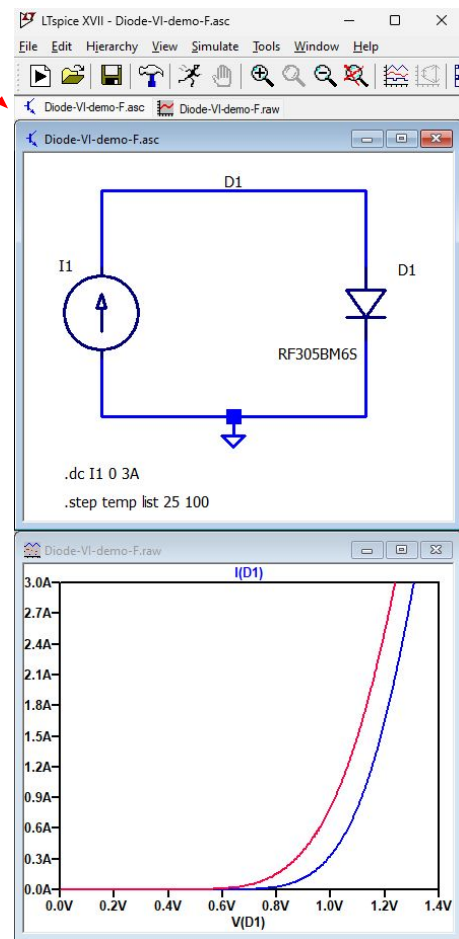
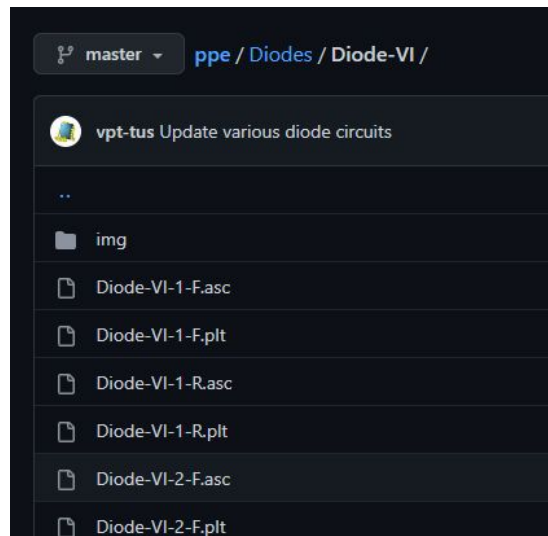


Симулация

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

(а) Симулирайте схемите за две различни температури: 0°C и 100°C и анализирайте влиянието на температурата върху волт-амперните характеристики за изправителен диод RRE02VSM4S.

право включване схема: Diode-VI-1-F.asc
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 Add LED circuits'. The top navigation bar includes links for Product, Solutions, Open Source, and Pricing, along with a search bar. Below this, the repository's main navigation bar shows 'Go to file' and a green 'Code' button, which is highlighted with a yellow box. A dropdown menu is open from the 'Code' button, showing options to clone the repository using HTTPS or GitHub CLI, and a yellow box highlights the 'Open with GitHub Desktop' option. The repository's file list is visible on the left, showing folders like BJT, Diodes, JFET, LED, MOSFET, PhotoDiode, ZenerDiodes, and docs, each with a corresponding commit message and date.

Product Solutions Open Source Pricing

Search

Go to file Code

Clone

HTTPS GitHub CLI

`https://github.com/vpt-tus/ppe.git`

Use Git or checkout with SVN using the web URL.

Open with GitHub Desktop

Download ZIP

vpt-tus Add LED circuits

Folder	Commit Message	Time Ago
BJT	Update plot settings	
Diodes	Add LED circuits	
JFET	Added some FET circuits	
LED	Add LED circuits	
MOSFET	Add slides from lectures	
PhotoDiode	Update MOSFET circuits	
ZenerDiodes	Add LED circuits	2 days ago
docs	Updated slides for semiconductors and diodes	3 days ago



[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.

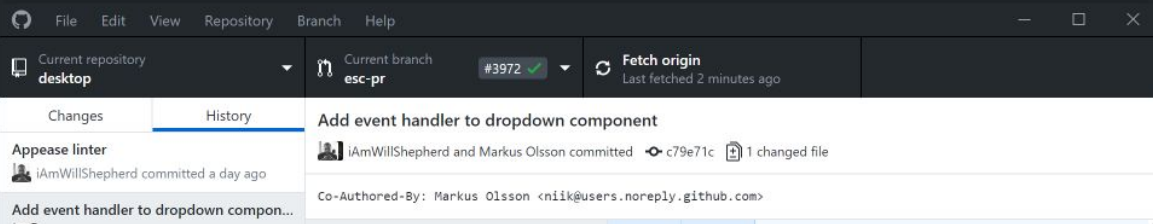
Prefer the MSI?

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

macOS?

Download for [macOS](#)

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



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



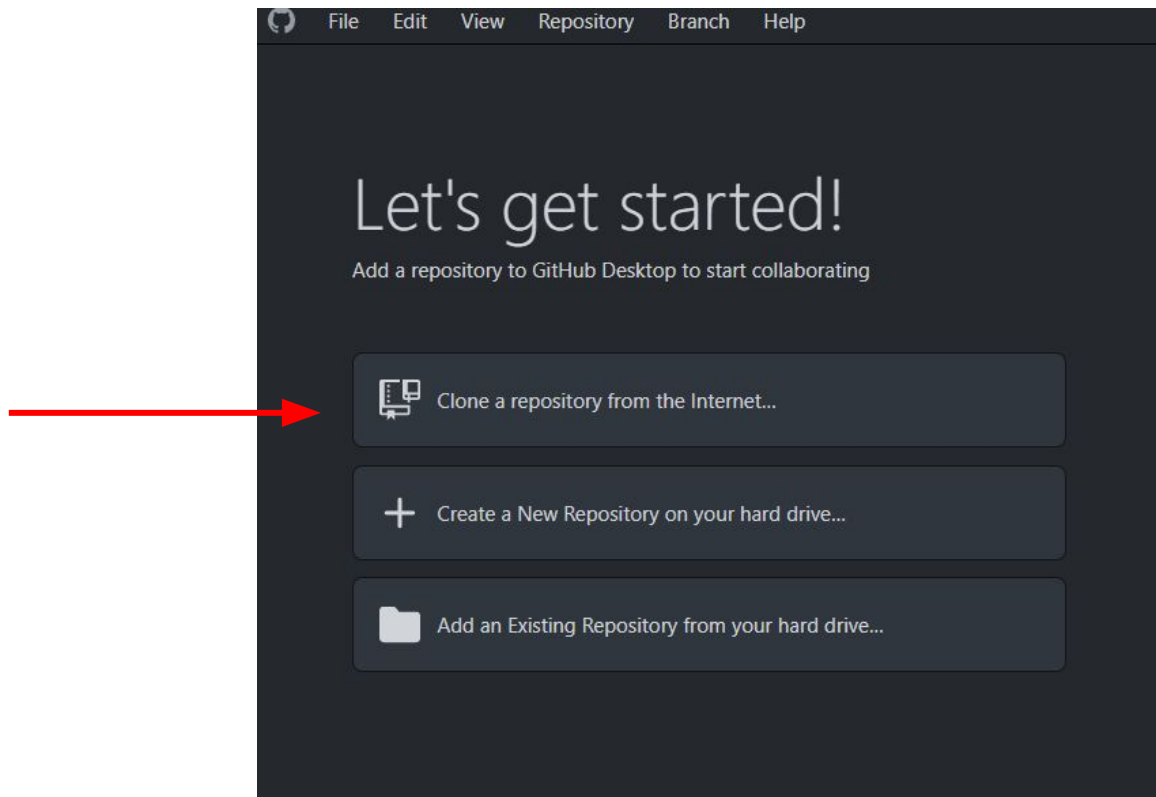
Sign in to GitHub Enterprise

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

Clone a repository

GitHub.com

GitHub Enterprise

URL

Repository URL or GitHub username and repository
(hubot/cool-repo)

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

Local path

C:\Users\vasko\Documents\GitHub\ppe

Choose...

Clone

Cancel

Go to file

Code

Clone

HTTPS

GitHub CLI

Copied!

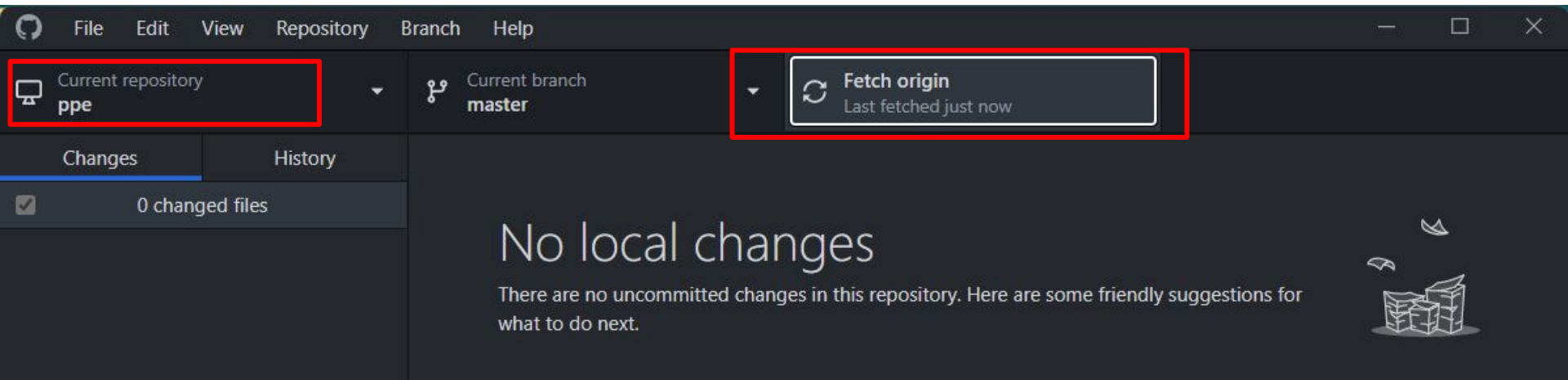
https://github.com/vpt-tus/ppe.git

Use Git or checkout with SVN using the web URL.

Open with GitHub Desktop

Download ZIP

Опресняване на локалното копие на GitHub реп.



Схеми за симулация

Списък на директориите, групирани по теми на проекти

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 съпротивление (reverse recovery time)

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

LTSpice

[Analog Dialogue](#) | [EngineerZone](#) | [Wiki](#) | [Careers](#) | | [Shopping Cart](#)

ANALOG DEVICES
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

Search

[COMPANY](#) | [MYANALOG](#) | [PRODUCTS](#) | [APPLICATIONS](#) | **DESIGN CENTER** | [EDUCATION](#) | [SUPPORT](#)

[Design Center](#) > [Circuit Design Tools & Calculators](#) > **LTspice**

Search

Simulation Models

Reference Designs

Evaluation Hardware & Software

Packaging, Quality, Symbols & Footprints

Circuit Design Tools & Calculators

- Amplifier & Linear
- Clock & Timing
- Data Converter

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:

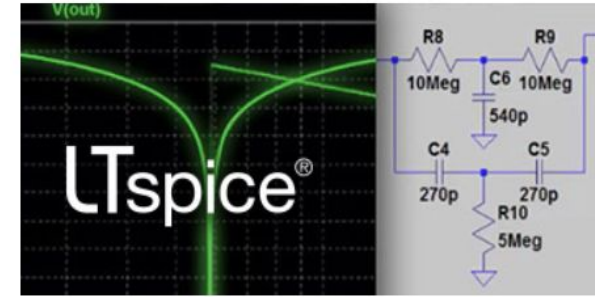
Date models updated - Oct 8 2022

[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

<https://www.analog.com>



Download LTspice®

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

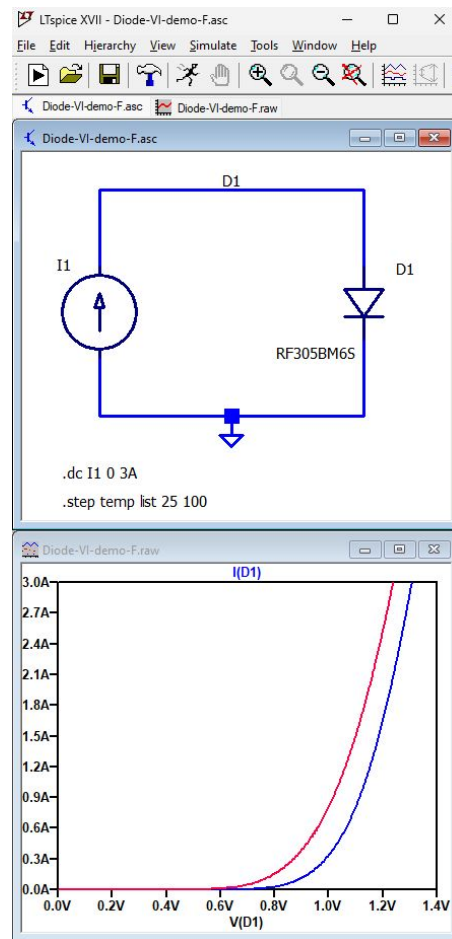
Симулация

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

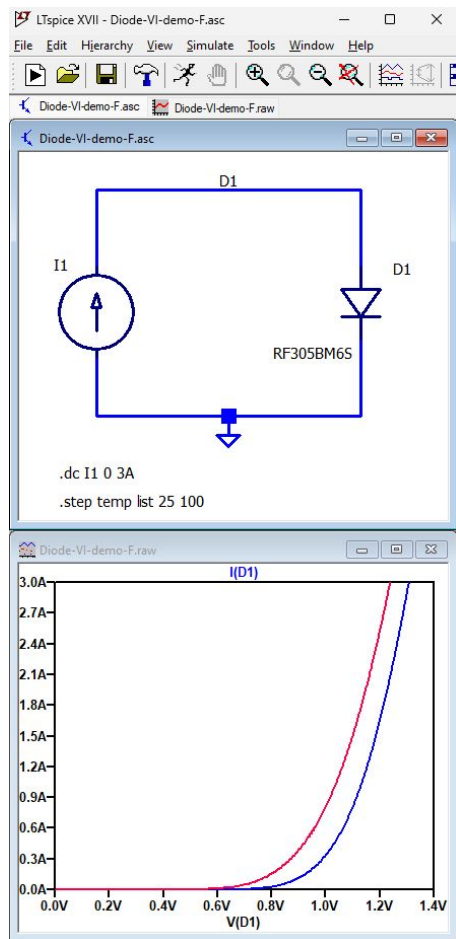
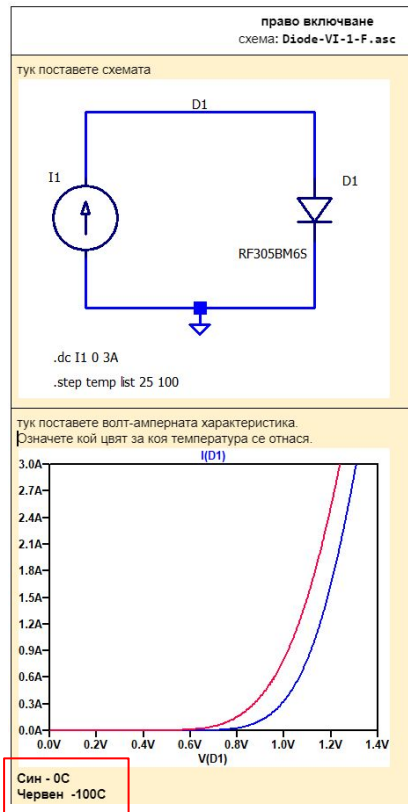
схеми



програма за симулация



Резултати от симулация

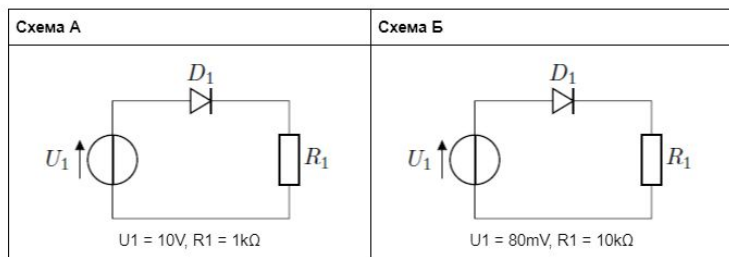


Задачи

3 Задачи за изчисляване на постоянотоков 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.



Изчисления - Схема А	Изчисления - Схема Б

Резултати - Схема А

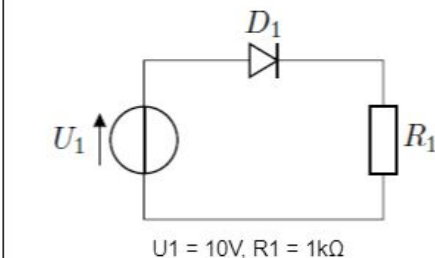
Елемент	U, V	I, mA	P, mW
D1			
R1			

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

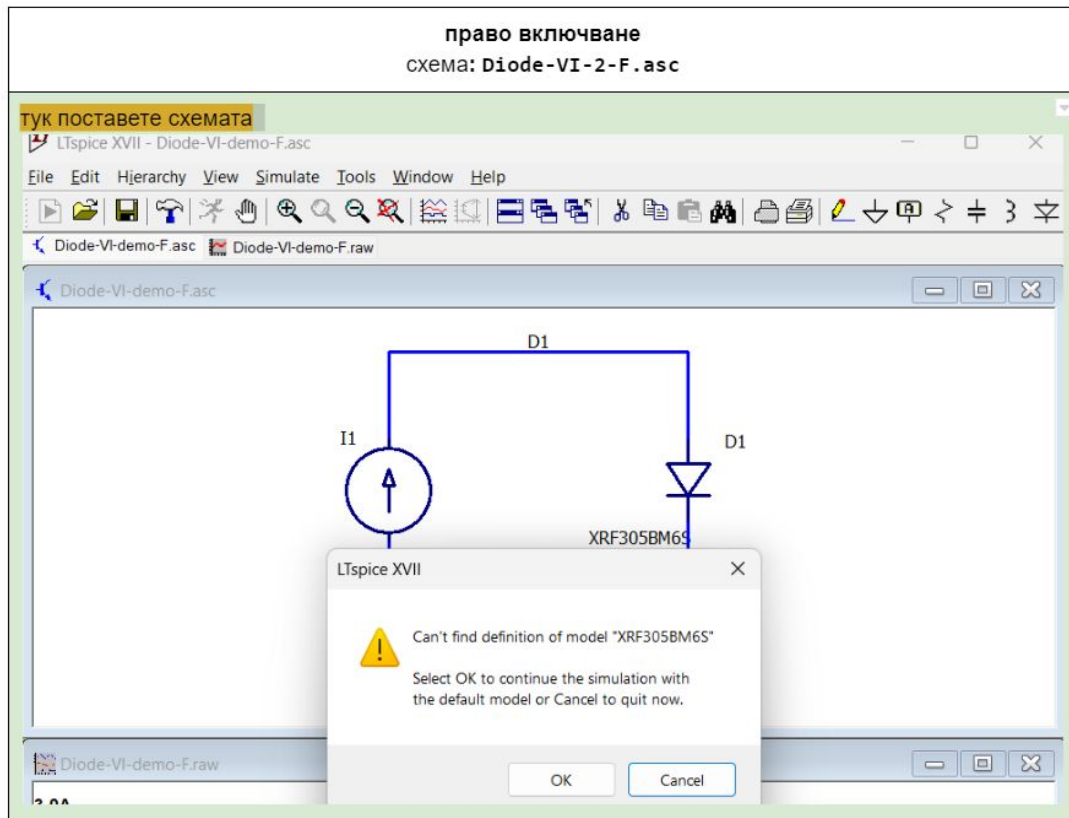
Срокове

начало на
проект 1

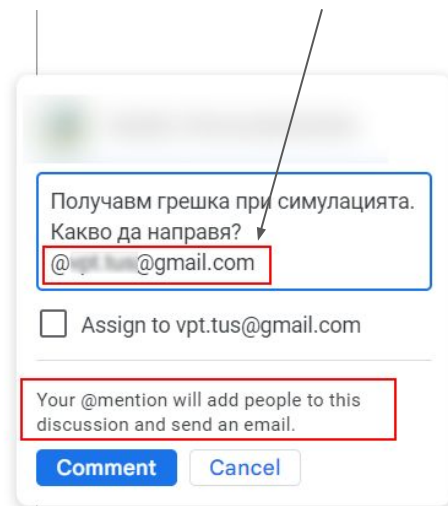
ПН 26	ВТ 27	СР 28	ЧТ 29	ПТ 30 ● 09:30 ПЕ Лекция	СБ 1 окт	НД 2
3	4	5	6	7 ● 09:30 ПЕ Лекция	8	9
10 ПЕ Проект 1 Уводно упр	11	12	13	14 ● 09:30 ПЕ Лекция	15	16
17 ПЕ Проект 1 Лаборатория	18	19	20	21 ● 09:30 ПЕ Лекция	22	23
24 ПЕ Проект 2	25	26	27	28 ● 09:30 ПЕ Лекция	29	30
31 ПЕ Проект 2 Лаборатория	1 ное	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	диоды	5
	схеми	5
2	ценери	5
	LED	4
3	БТ-статичен	6
	БТ-дин	6
4	Полеви	6
	Фотодиод	3
		40

проекти	40
тестове	20
изпит	40
	100

40-54	3
55-69	4
70-84	5
85-100	6

Заверка за упражнения – мин 15т от проектите