

# Технически университет – София

## Факултет по електронна техника и технологии

Студент: Николай Синоров

фак номер: 161219049

група: 55Б

Дата: 03.04.21

### Лабораторно Упражнение No 4 - Задание

Тема: Виртуални лабораторни инструменти и метод за снемане на  
ВАХ на полупроводници

### Задачи за изпълнение (общо):

#### 1. Да се разучат основните елементи на електротехническата верига/схема.

Транзисторът е полупроводников активен електронен компонент, който осъществява усилване, комутация и преобразуване на електрически сигнали.

Електрическият ток представлява насочено движение на електрически заредени частици. Неговата големина се определя от количеството заредени частици преминали през единица от напречното сечение на проводник за единица време.

$$I = \frac{Q}{t}, \text{ A} \qquad i = \frac{d}{d}$$

Електрическото напрежение  $U$ , или  $u(t)$  е физична величина, която отразява разликата в количеството електрическа енергия съсредоточена в две точки (два възела) от електрическа верига. Тъй като величината електрически потенциал  $\phi$  отразява количеството електрическа енергия съсредоточена в точка от пространството.

Най-често електрическите вериги се изграждат от пасивни и активни елементи от електротехниката като свързващи проводници, кондензатори, резистори, бобини или генератори, електронни лампи, диоди, транзистори, химически токозахранващи елементи и др.

#### Елементи на ел. верига са:

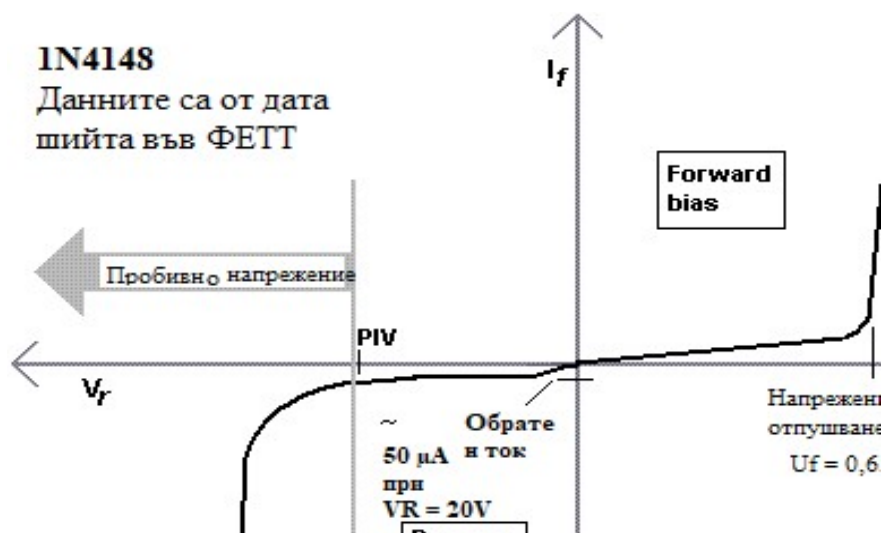
клон – участък от веригата съдържащ последователно свързани елементи

възел – общата точка на 3 или повече клона

контур - затворена верига, образувана от последователно свързани клонове.

2. Да се разучи ВАХ на полупроводниковия диод 1N4148. 4 квадранта характеристика. електрическа схема визуализираща действието на диода в различните квадранти. Посоката/знака на тока и напрежението като символи за моментната роля на компонента.

1N4148 е стандартен силициев превключващ диод. Той е един от най-популярните сигнални диоди, поради неговите добри параметри и ниска цена. Намира приложение като електронен ключ при работна честота до 100 MHz с време за възстановяване по-малко от 4 ns. Означението 1N4148 е част от номенклатурата на JEDEC.



3. Да се разучи режима на свързване на диода в права посока. Характерни точки от графиката. Нанасяне на стойности и техните наименования от каталожните данни на диода 1N4148 в конкретното свързване. В същия квадрант да се изчертае със зелен цвят ВАХ на затворен електрически ключ за дадените мащаби на тока и напрежението. В същия квадрант да се изчертае със червен цвят ВАХ на резистор/съпротивление със стойност  $100\Omega$  за дадените мащаби на тока и напрежението.

Пределно допустими стойности (гранични стойности на прибора):

$I_o = 200 \text{ mA}$  (среден ток в права посока)

$I_F = 300 \text{ mA}$  (ток в права посока)

$I_r = 400 \text{ mA}$  (импулсен ток в права посока)

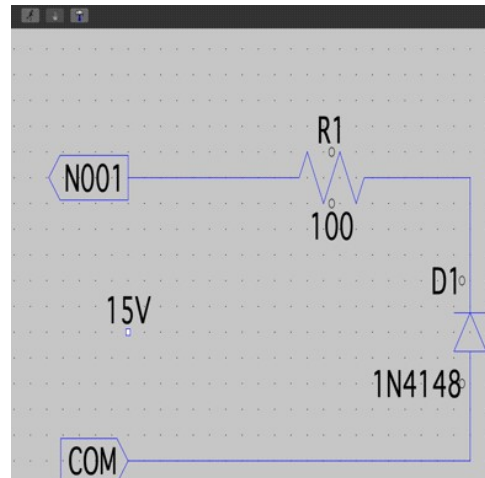
$I_{FSM} = 1 \text{ A}$  при импулси с дължина 1 s; 4 A при импулси с дължина 1  $\mu\text{s}$  (неповтарящ се импулсен ток в права посока)

Електрически и топлинни параметри:

$V_F = 1 \text{ V}$  при 10 mA (максимален пад на напрежението в права посока)

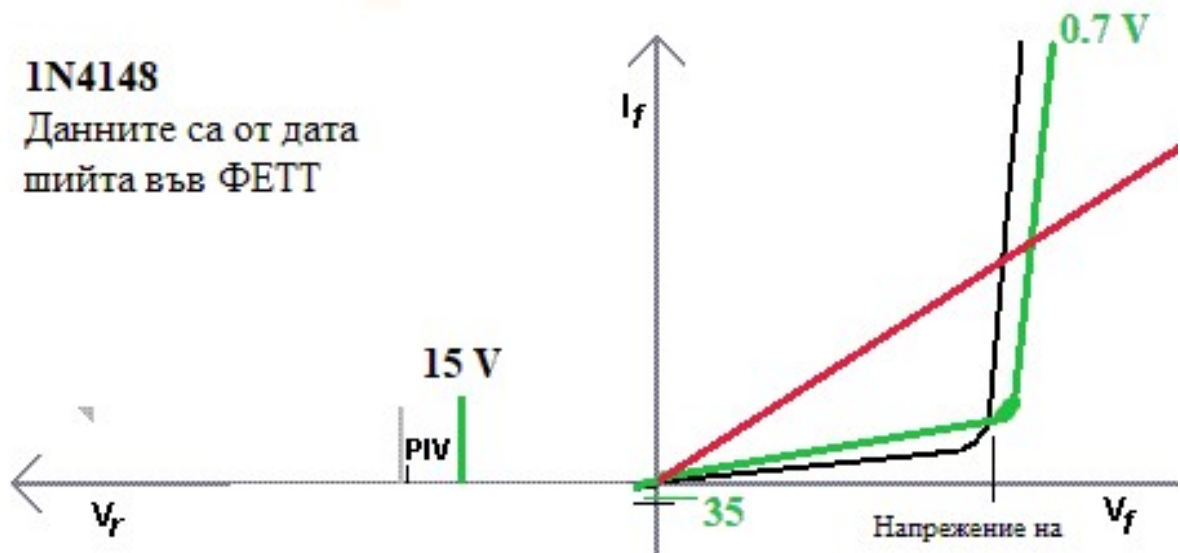
$t_{rr} = 4 \text{ ns}$  (време за възстановяване)

$P_D = 500 \text{ mW}$  (максимална разсейвана мощност)



### 1N4148

Данните са от дата  
шийта във ФЕТТ



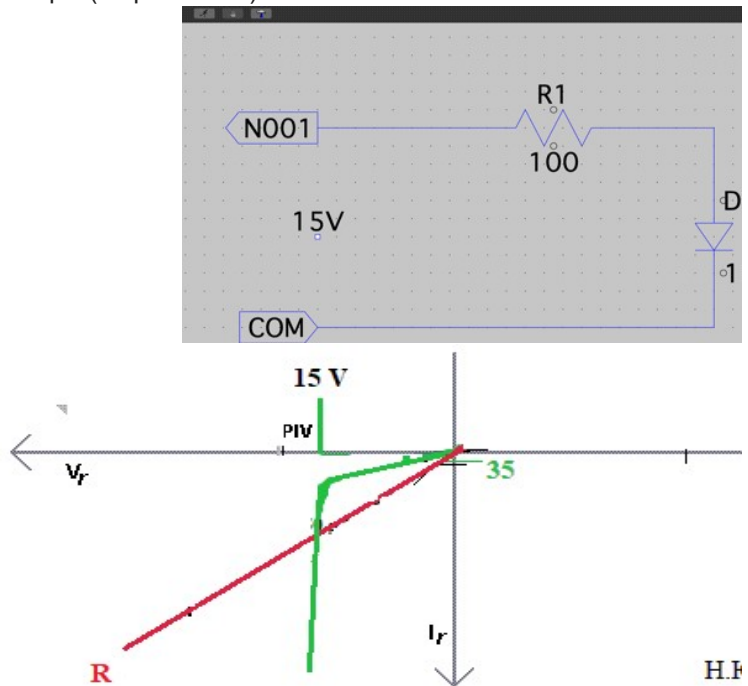
Диодът е в право включване, когато отрицателният полюс на батерията е свързан към n-областта на диода, а положителният полюс към p-областта му. В този случай източникът ще спомага движението на свободни електрони и дупки да преминават през прехода. Тези допълнителни токоносители ще предизвикат намаляване на широчината на обеднения слой d.

- Да се разучи режима на свързване на диода в обратна посока. Характерни точки от графиката. Нанасяне на стойности и техните наименования от каталожните данни на диода 1N4148 в конкретното свързване. В същия квадрант да се изчертае със зелен цвят ВАХ на отворен електрически ключ за дадените мащаби на тока и напрежението. В същия квадрант да се изчертае със червен цвят ВАХ на

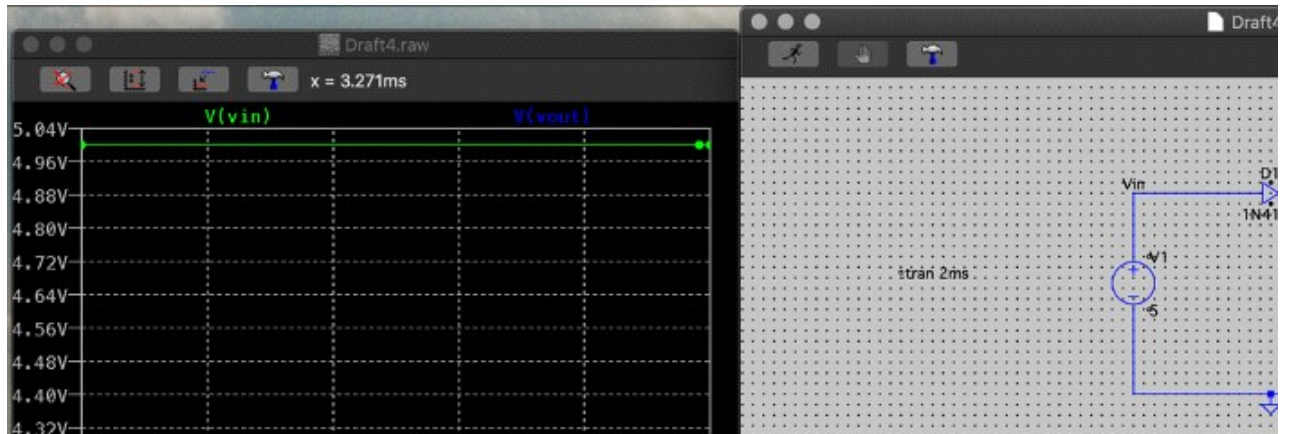
**резистор/съпротивление със стойност  $100\Omega$  за дадените мащаби на тока и напрежението.**

Пределно допустими стойности (гранични стойности на прибора):

- $V_{RRM} = 100\text{ V}$  (максимално импулсно обратно напрежение)
- $V_R = 75\text{ V}$  при  $5\text{ }\mu\text{A}$ ; (пробивно напрежение в обратна посока)
- $V_R = 100\text{ V}$  при  $100\text{ }\mu\text{A}$  (пробивно напрежение в обратна посока)
- $V_R = V_R = 20\text{ V}$ ,  $T_j = 150^\circ\text{C}$ ;  $I_r = 50\text{ }\mu\text{A}$  (Обратен ток)



5. Да проектира/изчертае схема състояща се от диод в право свързване, токозахранващ източник, волтметър, амперметър и други нужни компоненти, така че като се задава през равни интервали напрежението и на същите интервали се следи тока, да се получи ВАХ в права посока. Задайте полярност и стойност на захранващия източник.



6.

Да проектира/изчертае схема състояща се от диод в обратно свързване, токозахранващ източник, волтметър, амперметър и други нужни компоненти, така че като се задава през равни интервали напрежението и на същите интервали се следи тока, да се получи ВАХ в обратна посока. Задайте полярност и стойност на захранващия източник.

