Constantinescu Vlad, Ionita Alexandra

Referat Lab2 DEEA

# Scopul lucr˘arii

Determinarea principalilor parametri ai diodelor semiconductoare, trasarea caracteristicii curent-tensiune pentru polarizare direct˘a s, i invers˘a precum s, i studiul comport˘arii lor ˆın circuitele elementare.

# Not, iuni teoretice

Diodele sunt elemente electronice care, in mod ideal, permit trecerea curentului electric numai într-un singur sens. Modul lor de functionare poate fi comaparat cu cel al supapelor un sistemele hidraulice, pentru a simplifica comportamentul diodei in circuite de joasa frecventa: fluidul curge de la presiune (potent, ial) mare la presiune mic˘a, iar supapele sesizeaz˘a tocmai aceast˘a diferent, ˘a de presiune (diferent, ˘a de potent, ial), deoarece ea este proport, ional˘a cu fort, a net˘a exercitat˘a de fluid asupra supapei. Dac˘a fort, a are sensul corect s, i dac˘a m˘arimea ei dep˘ases, te o anumit˘a valoare de prag, supapa se deschide s, i fluidul poate s˘a treac˘a. Ele sunt realizate din materiale semiconductoare, care au o conductivitate electrică intermediară între cea a conductorilor și cea a izolatoarelor.

Simbolurile diodei:



(a)

Simbol general

(b) Schottky

(c)

Zener

(d)

LED

Diodele sunt elemente de circuit polarizate de tip dipol - cu dou˘a terminale numite anod, respectiv catod. Prin convent, ie, ˆın sensul ar˘atat de s˘ageat˘a este m˘asurat˘a c˘aderea

de tensiune pe diod˘a la polarizare direct˘a.

*Id*

anod

catod

*Id* 0

anod

catod

*U*

1. Polarizare direct˘a
2. Polarizare inversa

**Caracteristică curent-tensiune**

Caracteristica curent-tensiune a diodei este o curbă care arată relația dintre curentul prin diodă și tensiunea aplicată acesteia.

Polarizare directă

La polarizare directă, curentul prin diodă crește exponențial odată cu creșterea tensiunii aplicate. Acest lucru se datorează faptului că, la polarizare directă, se produce recombinarea purtatorilor de sarcină majoritari, ceea ce duce la o creștere a conductivității diodei. Aplicarea unei tensiuni pozitive la anod și o tensiune negativă la catod creează un câmp electric care accelerează purtătorii de sarcină majoritari către regiunea opusă. Când purtătorii de sarcină majoritari se întâlnesc, ei se recombină, eliberând energie sub formă de căldură. Creșterea tensiunii aplicate duce la o creștere a câmpului electric, ceea ce duce la o creștere a numărului de purtători de sarcină majoritari care se recombină. Acest lucru duce la o creștere exponențială a curentului prin diodă.

Polarizare inversă

La polarizare inversă, curentul prin diodă este foarte mic. Acest lucru se datorează faptului că, la polarizare inversă, purtătorii de sarcină majoritari sunt împinși înapoi în regiunea de unde provin, ceea ce face ca diodele să fie foarte rezistente la curentul invers. Aplicarea unei tensiuni negative la anod și o tensiune pozitivă la catod creează un câmp electric care împinge purtătorii de sarcină majoritari înapoi în regiunea de unde provin. Acest lucru face ca curentul prin diodă să fie foarte mic.

Diode speciale

Există o serie de tipuri speciale de diode, care au caracteristici specifice. Printre acestea se numără:

Diodele Zener: au o tensiune de deschidere bine definită, care este menținută constantă chiar și pentru curenti mari. Sunt utilizate ca elemente de protecție împotriva supratensiunilor. La tensiuni mai mari decât tensiunea de deschidere, diodele Zener acționează ca o sursă de tensiune constantă. Acest lucru se datorează faptului că, în această regiune, diodele Zener sunt polarizate invers, dar purtătorii de sarcină majoritari sunt încă capabili să se recombine.

Diodele LED: emit lumină atunci când sunt polarizate direct. Sunt utilizate în aplicații de iluminare, afișaje și comunicații optice.

Diodele Schottky: au o cădere de tensiune de deschidere mai mică decât diodele de siliciu. Acest lucru se datorează faptului că, în diodele Schottky, zona de tranziție este mai mică decât în diodele de siliciu. Sunt utilizate în aplicații de comutare și amplificare.

Zona de tranziție este zona în care are loc recombinarea purtatorilor de sarcină majoritari. O zonă de tranziție mai mică duce la o cădere de tensiune de deschidere mai mică.

Aplicații

Diodele sunt utilizate într-o gamă largă de aplicații electronice, de la comutare și amplificare la iluminare și comunicații.

* Comutare: Diodele sunt utilizate pentru a comuta curentul electric între două stări. De exemplu, diodele sunt utilizate în comutatoarele electronice pentru a controla fluxul de curent într-un circuit.
* Amplificare: Diodele pot fi utilizate pentru a amplifica semnale electrice. De exemplu, diodele sunt utilizate în amplificatoarele electronice pentru a crește amplitudinea unui semnal electric.
* Filtrare: Diodele pot fi utilizate pentru a filtra semnale electrice. De exemplu, diodele sunt utilizate în filtrele electronice pentru a elimina anumite frecvențe dintr-un semnal electric.
* Iluminare: Diodele LED sunt utilizate în aplicații de iluminare. De exemplu, diodele LED sunt utilizate în lămpile electrice, în afișaje și în comunicațiile optice.

LED-urile sunt realizate din jonct, iuni GaAs, semiconductor care are banda interzis˘a de circa 1.6 1.7eV . Ca urmare a recombin˘arilor directe, se emit cuante de lumin˘a ˆın spectrul vizibil, cu diferite culori, ˆın funct, ie de lungime de und˘a a luminii emise. Diferite lungimi de und˘a se obt, in prin ad˘augarea de impurit˘at, i ˆın procesul de dopare. Diodele electroluminiscente funct, ioneaz˘a doar la polarizare direct˘a, la curent, i de ordinul iD 20mA.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Culoare** | **Lungime de und˘a** | **Tensiune (V)** |
| Infraros, u | 850...940nm | 1*.*2 ∆*V* 1*.*5 |
| Ros, u | 610...760nm | 1*.*63 ∆*V* 2*.*03 |
| Verde | 500...570nm | 1*.*9 ∆*V* 4 |
| Albastru | 450...500nm | 2*.*48 ∆*V* 3*.*7 |

A graph of a graph

Description automatically generated

Experiment:

|  |  |
| --- | --- |
| **I( mA)** | **U(V)** |
| 0 | 0.1 |
| 0 | 0.5 |
| 0 | 0.6 |
| 0 | 0.7 |
| 0 | 0.8 |
| 0 | 0.9 |
| 0 | 1 |
| 0.1 | 2 |
| 0.5 | 3 |
| 1 | 4 |
| 1.4 | 5 |
| 3.7 | 10 |
| 6 | 15 |
| 8.4 | 20 |
| 10.7 | 25 |

LED VERDE

A group of electronic devices on a table

Description automatically generated

|  |  |
| --- | --- |
| **I( mA)** | **U(V)** |
| 0 | 0.1 |
| 0 | 0.5 |
| 0 | 0.6 |
| 0 | 0.7 |
| 0 | 0.8 |
| 0 | 0.9 |
| 0 | 1 |
| 0.1 | 2 |
| 0.5 | 3 |
| 1 | 4 |
| 1.4 | 5 |
| 3.8 | 10 |
| 6.1 | 15 |
| 8.4 | 20 |
| 10.7 | 25 |

LED ROSU

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **I( mA)** | **Tensiune Dioda** | **U(V)** |
| 0.6 | 0.715 | 2 |
| 1 | 0.731 | 3 |
| 1.5 | 0.742 | 4 |
| 2 | 0.748 | 5 |
| 2.4 | 0.755 | 6 |
| 2.9 | 0.76 | 7 |
| 3.3 | 0.764 | 8 |
| 3.8 | 0.768 | 9 |
| 4.3 | 0.771 | 10 |
| 4.7 | 0.774 | 11 |
| 5.2 | 0.776 | 12 |
| 5.7 | 0.779 | 13 |
| 6.1 | 0.781 | 14 |
| 6.6 | 0.783 | 15 |
| 7.1 | 0.785 | 16 |
| 7.5 | 0.786 | 17 |
| 8 | 0.788 | 18 |
| 8.5 | 0.79 | 19 |
| 9 | 0.791 | 20 |

A close-up of a circuit board

Description automatically generated

DIODA ZERNER

A group of electronic devices

Description automatically generated

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **I( mA)** | **Tensiune Dioda** | **U(V)** |
| 0 | 2.058 | 2 |
| 0 | 2.897 | 3 |
| 0.2 | 3.455 | 4 |
| 0.6 | 3.771 | 5 |
| 0.9 | 3.959 | 6 |
| 1.3 | 4.13 | 7 |
| 1.7 | 4.23 | 8 |
| 2.2 | 4.31 | 9 |
| 2.6 | 4.38 | 10 |
| 3 | 4.44 | 11 |
| 3.5 | 4.49 | 12 |
| 3.8 | 4.53 | 13 |
| 4.4 | 4.57 | 14 |
| 4.8 | 4.6 | 15 |
| 5.3 | 4.63 | 16 |
| 5.7 | 4.66 | 17 |
| 6.2 | 4.68 | 18 |
| 6.7 | 4.7 | 19 |
| 7.1 | 4.73 | 20 |

DIODA ZERNER INVERSA

A close-up of a circuit board

Description automatically generated

A green circuit board with wires and a monitor

Description automatically generatedConcluzii:

* Factorul de umplere setat la 1000 Hz la un semnal dreptunghiular face vizibila modificarea intensitatii unui led
* LED Verde: Intensitatea curentului (I) și tensiunea (U) au fost măsurate pentru LED-ul verde. Conform datelor, LED-ul verde a început să emită lumină vizibilă la o tensiune de aproximativ 2 V și a avut o creștere semnificativă a intensității curentului odată cu creșterea tensiunii.
* LED Roșu: Similar cu LED-ul verde, LED-ul roșu a început să emită lumină la o tensiune de aproximativ 2 V și a avut o creștere semnificativă a intensității curentului odată cu creșterea tensiunii.
* Diode Zener în polarizare directă: Cu creșterea curentului prin diodă, tensiunea a rămas relativ constantă. Aceasta este caracteristica distinctivă a diodelor Zener: mențin o tensiune constantă în această configurație și sunt utile în aplicații de reglare a tensiunii.
* Diode Zener în polarizare inversă: În această configurație, tensiunea a crescut odată cu creșterea curentului. Diodele Zener au capacitatea de a menține o tensiune constantă în polarizarea inversă, dar aceasta este specifică în funcție de specificațiile diodei.