

ΨΣ014 – Ηλεκτρονική

5: Ειδικοί τύποι διόδων

Γιάννης Λιαπέρδος

Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Σχολή Οικονομίας και Τεχνολογίας
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων



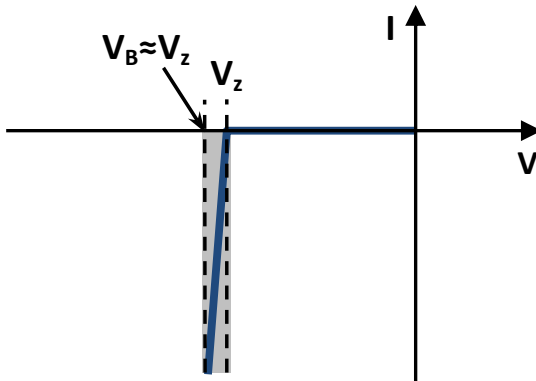
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky
- 4 Δίοδος Varicap
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής
- 6 Φωτοδίοδος
- 7 Σταθεροποίηση τάσης
- 8 Ασκήσεις



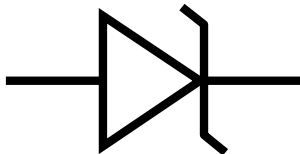
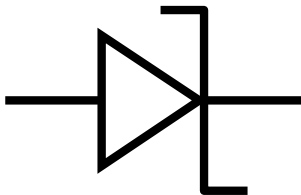
Χαρακτηριστική

- Χαρακτηριστική I-V διόδου Zener για την περιοχή ανάστροφης λειτουργίας



Κυκλωματικά σύμβολα

- Κυκλωματικά σύμβολα διόδων Zener



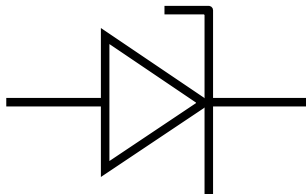
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky
- 4 Δίοδος Varicap
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής
- 6 Φωτοδίοδος
- 7 Σταθεροποίηση τάσης
- 8 Ασκήσεις



Κυκλωματικό σύμβολο

- Κυκλωματικό σύμβολο διόδου χιονοστιβάδας



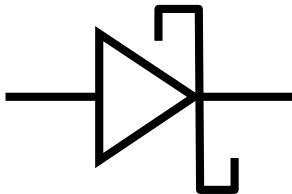
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky**
- 4 Δίοδος Varicap
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής
- 6 Φωτοδίοδος
- 7 Σταθεροποίηση τάσης
- 8 Ασκήσεις



Κυκλωματικό σύμβολο

- Κυκλωματικό σύμβολο διόδου Schottky



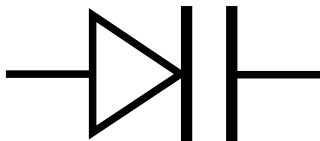
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky
- 4 Δίοδος Varicap**
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής
- 6 Φωτοδίοδος
- 7 Σταθεροποίηση τάσης
- 8 Ασκήσεις



Κυκλωματικό σύμβολο

- Κυκλωματικό σύμβολο διόδου Varicap



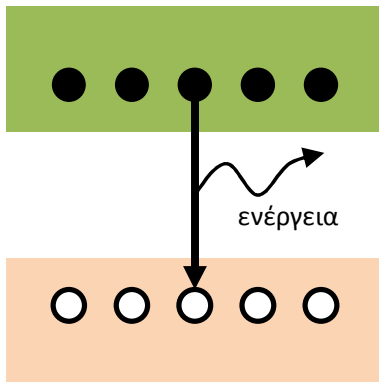
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky
- 4 Δίοδος Varicap
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής**
- 6 Φωτοδίοδος
- 7 Σταθεροποίηση τάσης
- 8 Ασκήσεις



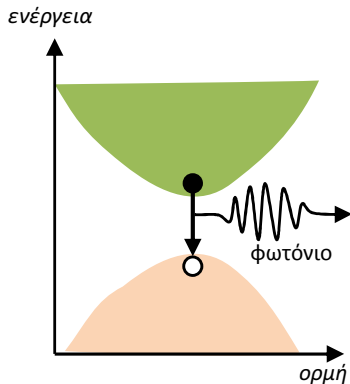
Αρχή λειτουργίας

- Έκλυση ενέργειας κατά την ανασύζευξη ηλεκτρονίου – οπής

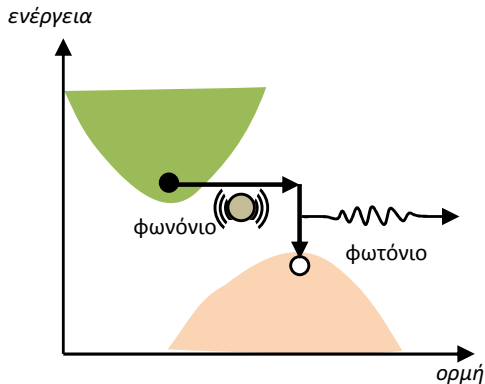


Αρχή λειτουργίας

- Μηχανισμός αποβολής ενέργειας κατά την ανασύζευξη ηλεκτρονίου – οπής



άμεσο ενεργειακό χάσμα

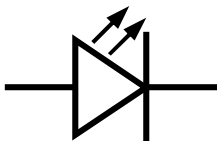


έμμεσο ενεργειακό χάσμα



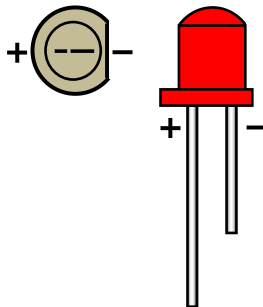
Κυκλωματικό σύμβολο

- Κυκλωματικό σύμβολο διόδου φωτοεκπομπής (LED)



Πολικότητα ακροδεκτών

- Πολικότητα ακροδεκτών διακριτής διόδου φωτοεκπομπής



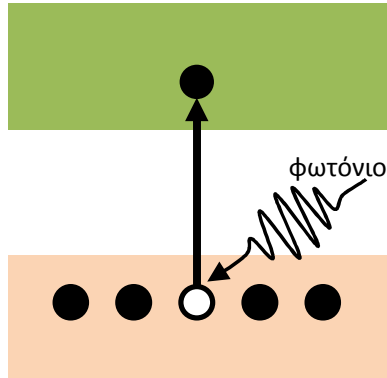
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky
- 4 Δίοδος Varicap
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής
- 6 Φωτοδίοδος**
- 7 Σταθεροποίηση τάσης
- 8 Ασκήσεις



Αρχή λειτουργίας

- Απορρόφηση της ενέργειας ενός φωτονίου και δημιουργία ζεύγους φορέων (ηλεκτρονίου – οπής)



Φωτοαποκρισιμότητα

$$\bullet \mathcal{R} = \frac{I_{\phi}}{P_{\phi}}$$



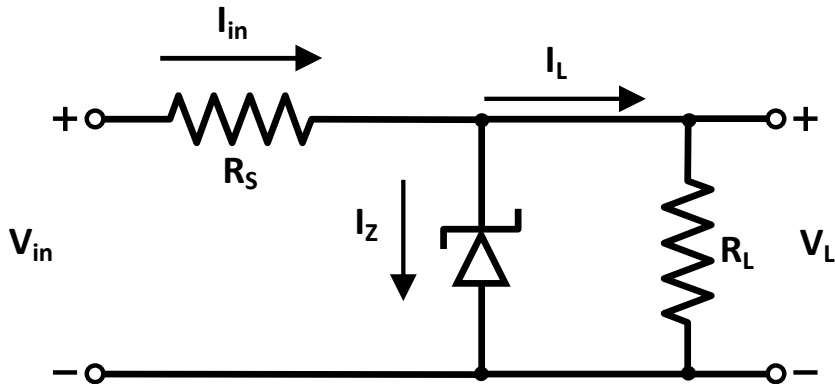
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky
- 4 Δίοδος Varicap
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής
- 6 Φωτοδίοδος
- 7 Σταθεροποίηση τάσης**
- 8 Ασκήσεις



Σταθεροποίηση τάσης με δίοδο Zener

- Απλό κύκλωμα σταθεροποίησης τάσης με δίοδο Zener



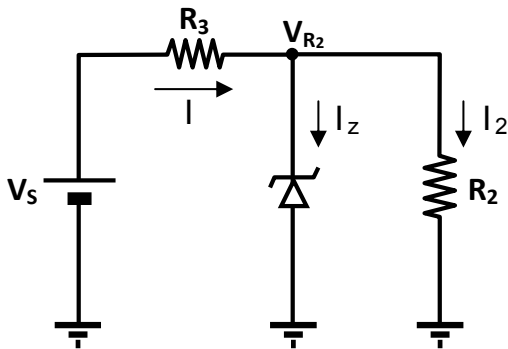
Περιεχόμενα

- 1 Δίοδος Zener
- 2 Δίοδος χιονοστιβάδας
- 3 Δίοδος Schottky
- 4 Δίοδος Varicap
- 5 Δίοδος φωτοεκπομπής
- 6 Φωτοδίοδος
- 7 Σταθεροποίηση τάσης
- 8 Ασκήσεις**



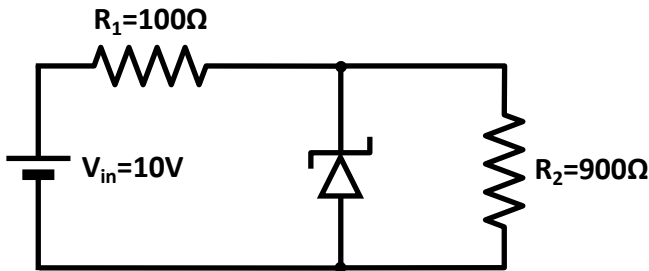
Άσκηση 1

- Για το κύκλωμα του σχήματος ορίζουμε τον συντελεστή σταθεροποίησης K ως το πηλίκο της τάσης εξόδου V_{R2} προς την τάση εισόδου V_S . Να βρείτε έκφραση του συντελεστή σταθεροποίησης σε σχέση με τις τιμές των αντιστάσεων του κυκλώματος και της αντίστασης r_Z της διόδου Zener.



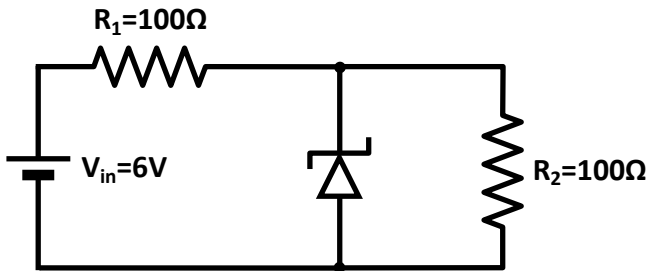
Άσκηση 2

- Να υπολογιστεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 και η διαφορά δυναμικού στα άκρα του αντιστάτη R_2 . Δίνεται ότι η τάση Zener της διόδου είναι ίση με 5V. Η αντίσταση της διόδου στην περιοχή Zener να υποτεθεί μηδενική.



Άσκηση 3

- Να υπολογιστεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 και η διαφορά δυναμικού στα άκρα του αντιστάτη R_2 . Δίνεται ότι η τάση Zener της διόδου είναι ίση με 5V. Η αντίσταση της διόδου στην περιοχή Zener να υποτεθεί μηδενική.



Άσκηση 4

- Έστω το κύκλωμα του σχήματος, όπου οι δύο διοδοί θεωρούνται όμοιες και ιδανικές, με τάση Zener ίση με 5V. Να βρεθεί η τάση εξόδου (V_{out}) του κυκλώματος όταν η τάση εισόδου (V_{in}) παίρνει τις ακόλουθες τιμές: 1V, 3V, 5V, 8V, -1V, -3V, -5V, -8V. Μπορείτε να σκεφτείτε κάποια πρακτική εφαρμογή του συγκεκριμένου κυκλώματος;

