DASAR PEMBENTUKAN DIODA ZENER

Tujuan Instruksional Umum

⇒ Peserta memahami sifat dasar pembentukan, sifat dasar, harga batas sifat listrik dan penggunaan dioda zener

Tujuan Instruksional Khusus

Peserta harus dapat :

⇒ Menjelaskan prinsip dasar pembentukan dioda zener

Waktu

2 X 45 menit

Alat Bantu Mengajar :

⇒ OHP

⇒ Transparan

⇒ Lembar informasi

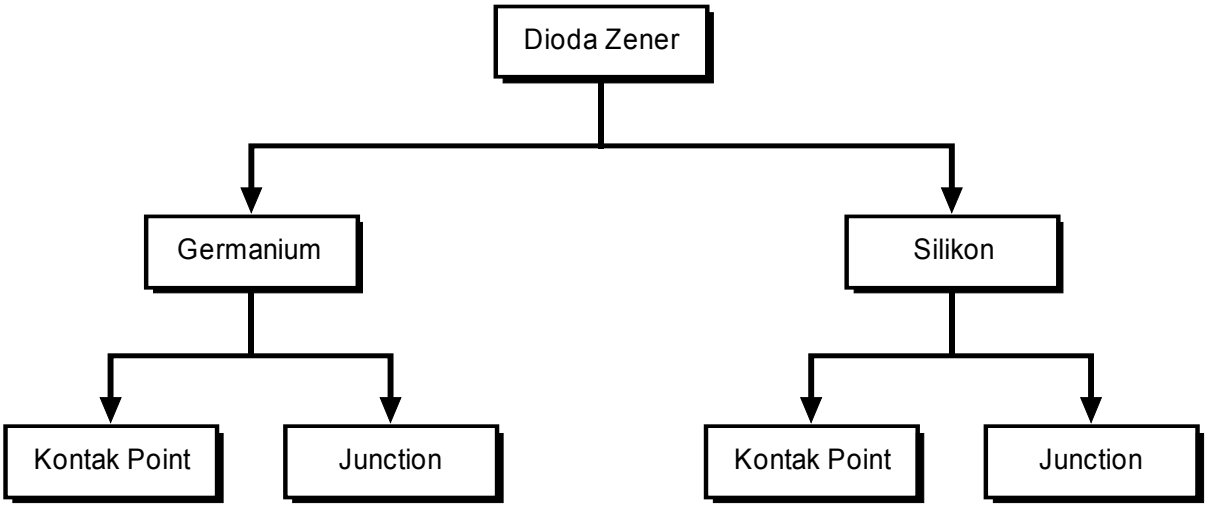
⇒ Dioda zener

Kepustakaan

1. Malvino; Prinsip-prinsip Elektronika; Erlangga - Jakarta 1984 (24-25)

Keterangan

Struktur Materi Pelajaran



Pembagian tahap Mengajar	Metode Pengajaran	Alat bantu Mengajar	Waktu
1. Motivasi			
1.1. Guru menjelaskan tujuan pelajaran serta sasaran yang harus dicapai	Ceramah	Lembar informasi	5
1.2. Guru memperkenalkan dioda zener yang dapat memproduksi tegangan konstan dengan baik	Pengamatan dan Ceramah	Alat peraga	5’
2. Elaborasi			
2.1. Guru menerangkan proses pembuatan dioda zener	Ceramah	Transparan	15’
2.2. Guru menjelaskan tenteng penyebab dasar yang membuat dioda zener dapat berfungsi dengan baik	Ceramah	Lembar informasi	15’
3. Konsolidasi			
3.1. Guru dan peserta berdiskusi tentang dasar pembentukan dioda zener	Diskusi		20’
3.2. Guru membri kesempatan pada peserta untuk bertanya	T + J		20’
4. Evaluasi			
4.1. Guru memberikan soal test	Kontrol	Lembar latihan	10’

DASAR PEMBENTUKAN DIODA ZENER

Tujuan Instruksional Umum

⇒ Peserta memahami sifat dasar pembentukan, sifat dasar, harga batas sifat listrik dan penggunaan dioda zener

Tujuan Instruksional Khusus

Peserta harus dapat :

⇒ Menjelaskan prinsip dasar pembentukan dioda zener

Pendahuluan

Semua dioda prinsip kerjanya adalah sebagai peyearah, tetapi karena proses pembuatan, bahan dan penerapannya yang berbeda beda, maka nama-namanya juga berbeda.

Secara garis besar komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor adalah ringkas (kecil-kecil atau sangat kecil). Maka hampir-hampir kita tidak bisa membedakan satu sama lainnya. Hal ini sangat penting untuk mengetahui kode-kode atau tanda-tanda komponen tersebut.

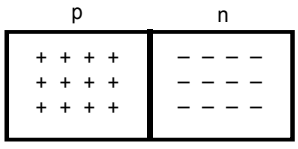
A. Bahan dasar

Bahan dasar pembutan komponen dioda zener adalah silikon yang mempunyai sifat lebih tahan panas, oleh karena itu sering digunakan untuk komponen-komponen elektronika yang berdaya tinggi. Elektron-elektron yang terletak pada orbit paling luar (lintasan valensi) sangat kuat terikat dengan intinya (proton) sehingga sama sekali tidak mungkin elektron-elektron tersebut melepaskan diri dari intinya.

B. Dasar pembentukan junction pn

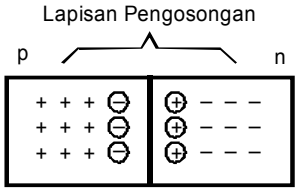
Pembentukan dioda bisa dilaksanakan dengan cara point kontak dan junction. Namun dalam pembahasan ini fokus pembahasan materi diarahkan pada cara junction.

Pengertian junction (pertemuan) adalah daerah dimana tipe p dan tipe n bertemu, dan dioda junction adalah nama lain untuk kristal pn (kata dioda adalah pendekan dari dua elektroda dimana di berarti dua). Untuk lebih jelasnya lihat gambar dibawah ini.



Sisi p mempunyai banyak hole dan sisi n banyak elektron pita konduksi. Agar tidak membingungkan, pembawa minoritas tidak ditunjukkan, tetapi camkanlah bahwa ada beberapa elektron pita konduksi pada sisi p dan sedikit hole pada sisi n.

Elektron pada sisi n cenderung untuk berdifusi kesegala arah, beberapa berdifusi melalui junction. Jika elektron masuk daerah p, ia akan merupakan pembawa minoritas, dengan banyaknya hole disekitarnya, pembawa minoritas ini mempunyai umur hidup yang singkat, segera setelah memasuki daerah p, elektron akan jatuh kedalam hole. Jika ini terjadi, hole lenyap dan elektron pita konduksi menjadi elektron valensi. Setiap kali elektron berdifusi melalui junction ia menciptakan sepasang ion, untuk lebih jelasnya lihat gambar dibawah ini :



Tanda positip berlingkaran menandakan ion positip dan taanda negatip berlingkaran menandakan ion negatip. Ion tetap dalam struktur kristal karena ikatan kovalen dan tidak dapat berkeliling seperti elektron pita konduksi ataupun hole. Tiap pasang ion positip dan negatip disebut dipole, penciptaan dipole berarti satu elektron pita konduksi dan satu hole telah dikeluarkan dari sirkulasi.

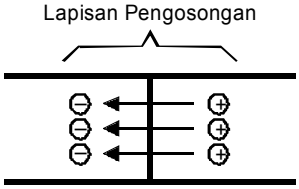
Jika terbentuk sejumlah dipole, daerah dekat junction dikosongkan dari muatan-muatan yang bergerak, kita sebut daerah yang kosong muatan ini dengan lapisan pengosongan (depletion layer).

Potensial Barier

Tiap dipole mempunyai medan listrik, anak panah menunjukkan arah gaya pada muatan positip. Oleh sebab itu jika elektron memasuki lapisan pengosongan, medan mencoba mendorong elektron kembali kedalam daerah n. Kekuatan medan bertambah dengan berpindahnya tiap elektron sampai akhirnya medan menghentikan difusi elektron yang melewati junction.

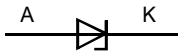
Untuk pendekatan kedua kita perlu memasukkan pembawa minoritas. Ingat sisi p mempunyai beberapa elektron pita konduksi yang dihasilkan secara thermal. Mereka yang didalam pengosongan didorong oleh medan kedalam daerah n. Hal ini sedikit mengurangi kekuatan medan dan membiarkan beberapa pembawa mayoritas berdifusi dari kanan kakiri untuk mengembalikan medan pada kekuatannya semula.

Inilah gambaran terakhir dari kesamaan pada junction :

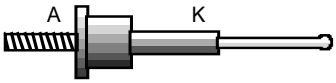


1. Beberapa pembawa minoritas bergeser melewati junction, mereka akan mengurangi medan yang menerimanya.
2. Beberapa pembawa mayoritas berdifusi melewati junction dan mengembalikan medan pada harga semula.

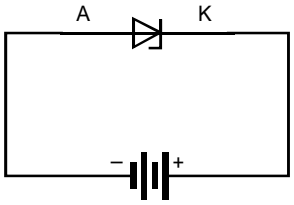
Adanya medan diantara ion adalah ekuivalen dengan perbedaan potensial yang disebut potensial barier, potensial barier kira-kira sama dengan 0,3 V untuk germanium dan 0,7 V untuk silikon.



(a) Simbol



(b) Contoh Konstruksi



(c) Cara pemberian tegangan

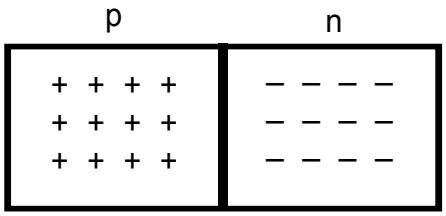
Latihan

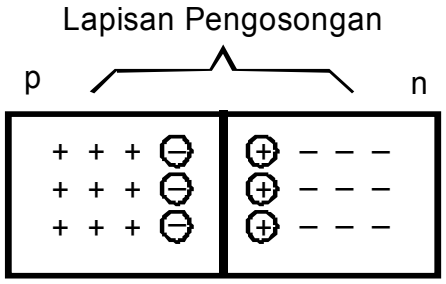
1. Bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan komponen dioda zener adalah .....
2. Elektron valensi adalah elektron yang terletak pada .....
3. Daerah pertemuan (junction) antara kedua lapisan P-N disebut .....
4. Daerah dekat junction dikosongkan dari muatan yang dapat bergerak, daerah ini kita sebut lapisan ....
5. Untuk pendekatan kedua, kita perlu memasukkan pembawa .....
6. Pembawa minoritas bergeser melewati junction akan .....
7. Pada suhu 25o potensial barier kira-kira sama dengan ..... untuk germanium dan ..... untuk silikon.

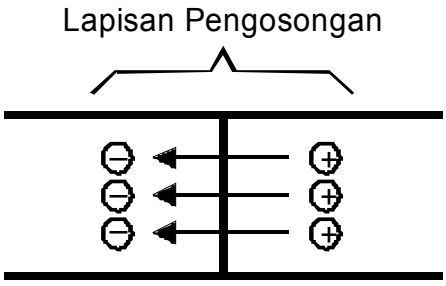
Jawaban

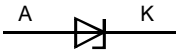
1. Bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan komponen dioda zener adalah **..Silikon (Si)..**
2. Elektron valensi adalah elektron yang terletak pada **..orbit paling luar..**
3. Daerah pertemuan (junction) antara kedua lapisan P-N disebut **..daerah deplesi..**
4. Daerah dekat junction dikosongkan dari muatan yang dapat bergerak, daerah ini kita sebut lapisan ..... **pengosongan..**
5. Untuk pendekatan kedua, kita perlu memasukkan pembawa **..minoritas..**
6. Pembawa minoritas bergeser melewati junction akan **..mengurangi medan yang menerimanya..**
7. Pada suhu 25^{o} potensial barier kira-kira sama dengan **..0,3 V..** untuk germanium dan **..0,7 V..** untuk silikon.

Transparan

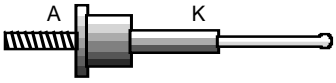




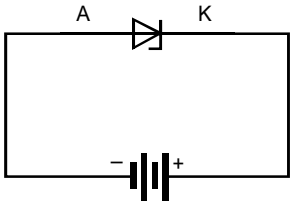




(a) Simbol



(b) Contoh Konstruksi



(c) Cara pemberian tegangan

Simbol dan contoh konstruksi