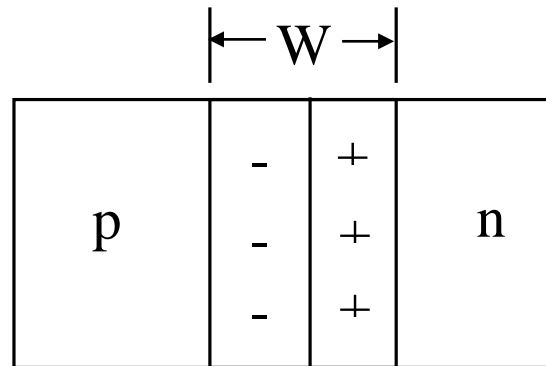


ELM201 KATIHAL ELEKTRONİĞİ-I

pn Eklemi



Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

p tarafındaki elektron enerjileri, n tarafındaki elektron enerjilerinden büyüktür.

Çünkü V_n potansiyeli V_p potansiyelinden fazladır.

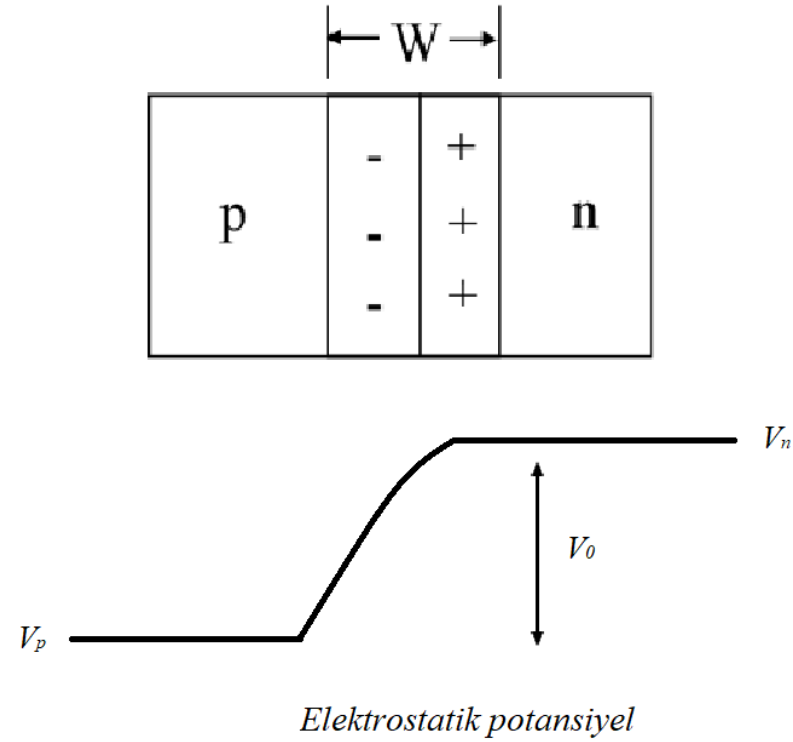
[(Enerji)=-q(volt) ilişkisi]

Elektronların enerji seviyesiyle ilgilendiğimizden yük (-q) olur.

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.



W: Geçiş bölgesi (transition region)

V_0 : Denge temas potansiyeli (equilibrium contact potential)

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

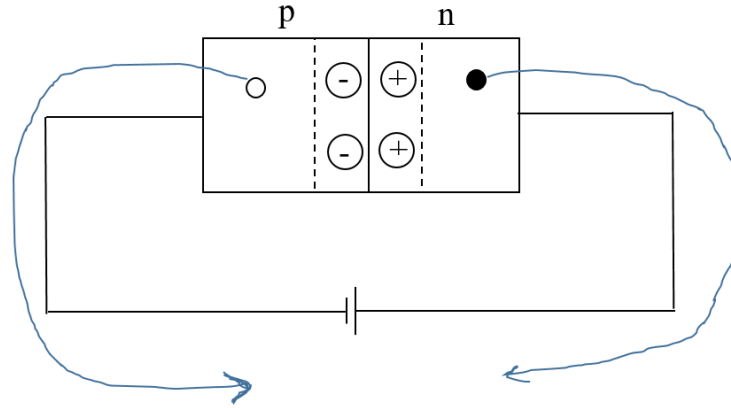
İleri ve Ters Kutuplama Etkisi

Streetman ve Jaeger'ın kaynak kitaplarında ileri ve ters kutuplama etkisini, potansiyel bariyerin artması/ azalması ve buna bağlı olarak elektron ve hole lerin eklemi daha rahat veya daha zor geçmesi esasına dayalı olarak anlatılmıştır.

Boylestad'ın kaynak kitabında ise ters kutuplama durumunda n içinde çok sayıda bulunan serbest elektronların kaynağın pozitif kutbuna doğru çekilerek, n yakın olan uzay yük bölgesindeki (+) iyon sayısının artacağı esasına dayalı anlatılmıştır.

Ders Kitapları:

- 1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.
- 2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.



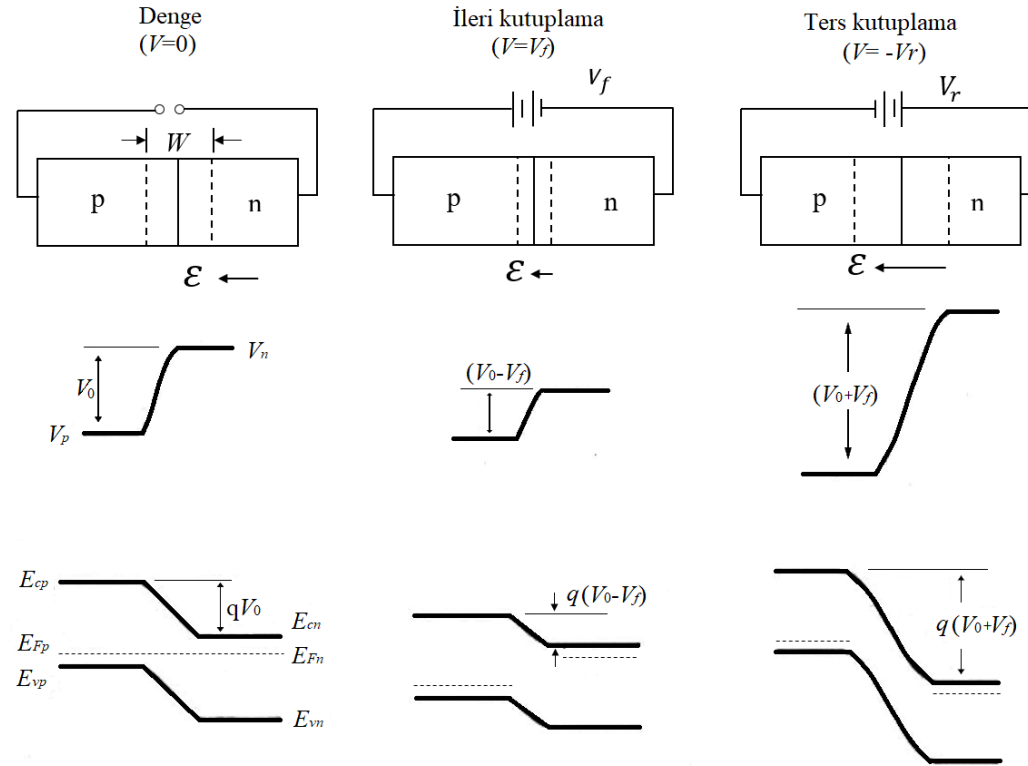
Serbest elektron çekilirse n içinde bulunan p atomu bir elektron kaybederek (+) yüklü iyon haline dönüşür. Böylece uzay yük bölgesi genişler.

Hole çekilirse (ya da hole bulunan yere elektron gelirse) buradaki Al atomu yüklü (-) iyon haline dönüşür. Uzay yük bölgesi genişler.

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

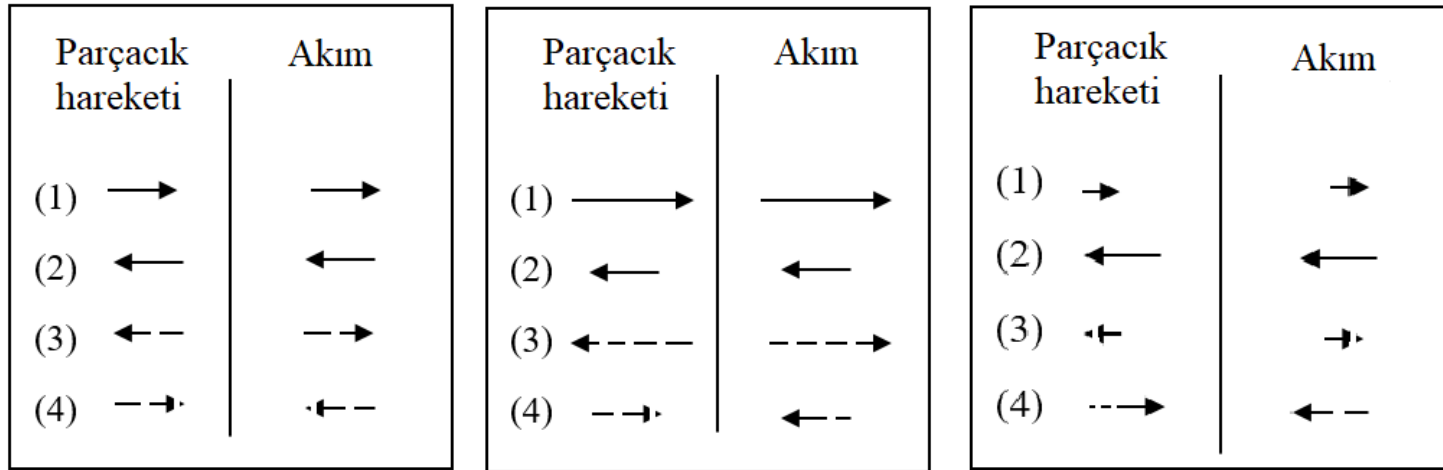
2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.



Şekil Kutuplamanın pn eklemindeki etkileri (Streetman, 2006, şekil 5.13)

Ders Kitapları:

- 1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.
- 2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.



(1)Delik yayını (2)Delik sürüklenmesi (3)Elektron yayını (4)Elektron sürüklenmesi

Şekil Kutuplamanın pn eklemesindeki etkileri (Streetman, 2006, şekil 5.13)

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

İleri kutuplama durumunda yayılım (difüzyon) akımları

İleri kutlamada, potansiyel bariyeri azaldığından yayılım akımları artar:

- n tarafı iletkenlik bandında yer alan daha fazla sayıda elektron n den p ye difüzyon için yeterli enerjiye sahip olur.
- Benzer durum p'den n'ye deliklerin difüzyonu için de söylenebilir.

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

Ters kutuplama durumunda yayılım (difüzyon) akımları

Potansiyel bariyeri artar ($V_0 + V_f$) parçacıklar bu bariyeri aşacak yeterli enerjiye sahip değildirler.

Bu nedenle difüzyon akımı, ters kutuplamada çok küçük değere sahiptir ve **sıfır kabul edilebilir.**

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

İleri ve ters kutuplama sürüklenme akımı (drift current)

Sürüklenme akımları, **potansiyel bariyer yüksekliğinden (göreceli olarak) etkilenmezler**. Yani uygulanan voltajdan etkilenmezler.

- Sürüklenme akımı, taşıyıcıları ne kadar hızlı geçtiği ile değil ne kadar sıcaklıkta geçtiği ile belirlenir (Streetman, 2006, s. 182)
- Elektron drift akımı (electron drift current); bir elektronun p'den n'ye ne kadar hızlı sürüklendiğine bağlı değil, bariyerden saniyede geçen elektron sayısına bağlıdır (Streetman, 2006, p.183)

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.