

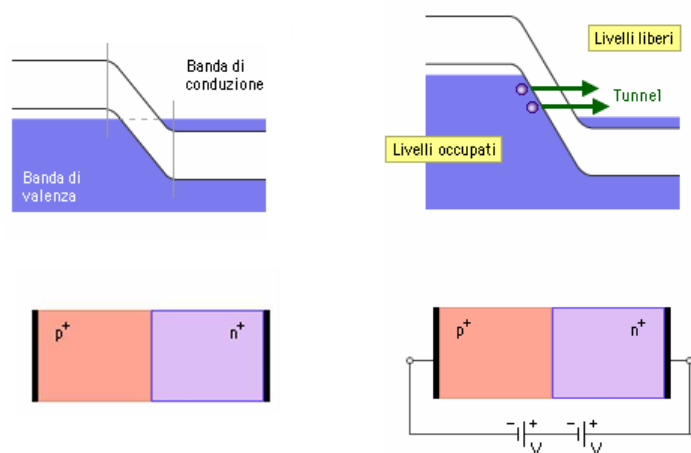
Applicazioni della giunzione Diodo Zener

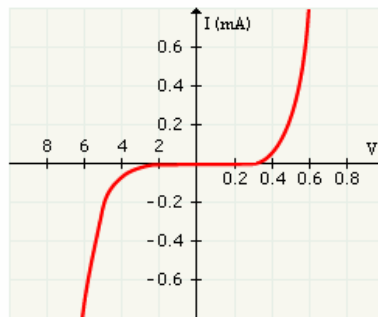
Ricerca ed organizzazione appunti:
Prof. ing. Angelo Bisceglia

Consideriamo una giunzione $p - n$ molto drogata, nella quale lo spessore della barriera è piccolo.
Allora le bande si incrociano, ossia l'estremo superiore della banda di valenza nella regione p si trova al di sopra dell'estremo inferiore della banda di conduzione nella regione n .
Se lo spessore della barriera è sufficientemente piccolo, dell'ordine di 100 \AA ;
gli elettroni della regione p possono "attraversare" la barriera, all'interno della quale non ci sono livelli, andando ad occupare i livelli di energia disponibili nella regione n .
Questo attraversamento della barriera è un effetto quantistico ed è noto come "effetto tunnel".

Quando la giunzione è polarizzata inversamente lo spessore della barriera si riduce mentre i livelli della regione n si abbassano rispetto a quelli della regione p e, per effetto tunnel, si ha un flusso di elettroni che cresce molto rapidamente al crescere della tensione applicata (*tensione di breakdown*).

Diodi basati su questo effetto, ma anche su altri processi di breakdown, si chiamano diodi Zener, e sono impiegati nei circuiti elettronici come stabilizzatori di tensione. Dosando opportunamente il drogaggio si ottengono dispositivi con tensioni di breakdown tra alcuni Volt e un centinaio di Volt.





Caratteristica corrente-tensione di un diodo Zener. Notare che i valori negativi di V sono stati riscalati di un fattore 10 per rendere visibile la regione di breakdown.

In figura a) è riportato un esempio elementare di circuito stabilizzatore a diodo zener, dove R_L è la resistenza di carico dell'utilizzatore.

L'idea di base del circuito è quella di scegliere la resistenza R in modo tale che il diodo sia polarizzato inversamente e che la corrente sia superiore al valore che porta il diodo in breakdown. Supponiamo adesso che ci sia una variazione di tensione in ingresso. La corrente del diodo varierà in conseguenza. Tuttavia, poiché nella regione di breakdown la curva corrente-tensione è approssimamente verticale, la variazione della corrente induce una variazione di tensione molto piccola (vedi figura b).

Se utilizziamo come in figura la tensione dello zener come ingresso dell'utilizzatore, abbiamo che la tensione ai capi dell'utilizzatore rimane approssimativamente costante anche quando il generatore presenta variazioni di tensione. Lo zener si comporta quindi come stabilizzatore di tensione.

