

열적 평형 상태에서, PN 접합면 부근에 P 쪽으로 - 전하, N 쪽으로 + 전하가 존재하는 영역을 공간 전하 영역이라고 한다.

이 전하에 의해 발생하는 전압을 과 전위가 형성된다.  $V_o = V_T \ln\left(\frac{N_A \cdot N_D}{n_i^2}\right)$  에 따른다.  $N_A$ 는 P형에서 억셉터의 농도,  $N_D$ 는 N형에서의 도너의 농도이다.  $n_i$ 는 진성 반도체의 캐리어 농도이다.

$V_T$ 는  $\frac{kT}{q}$  이고 상온(300K)에서 26mV의 값을 갖는다. 고온 전류에 의해, 캐리어가 머물러지 않아 전류가 흐르지 않는다.