

Tepelný průraz souvisí s průchodem proudů závěrně polarizovaným přechodem. Při průchodu proudů vzniká na přechodu PN ztrátový výkon, který se mění na teplo. Z oblasti vzniku ztrátového tepla je teplo odváděno do okolí o teplotě T_a . Budeme-li uvažovat konstantní závěrné napětí U_R , kterému odpovídá závěrný proud I_R , dostaneme po dosazení z (1.18), (1.39) a (1.40) pro ztrátový výkon vztah

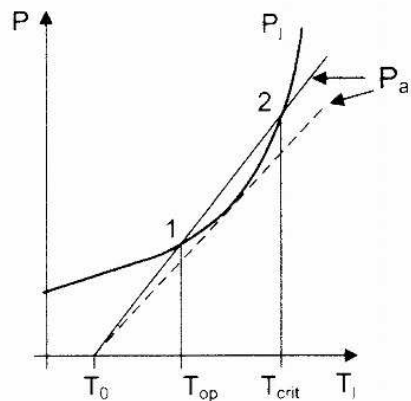
$$P_j = U_R I_R = U_R \left[1 - \left(\frac{U_R}{U_{RR}} \right)^k \right]^{-1} \left[A_1 T_j^3 \exp\left(\frac{-W_g}{kT_j} \right) + A_2 T_j^{3/2} \exp\left(\frac{-W_g}{2kT_j} \right) \right] = \frac{T_j - T_a}{R_{th(j\theta)}} \quad (1.42)$$

kde A_1 a A_2 závisí na parametrech struktury,

T_j je teplota přechodu PN, R_{th} je tepelný odpor mezi přechodem PN a okolím.

Řešením rovnice (1.42) můžeme určit ustálenou teplotu přechodu při daném napětí. Rovnici je možno řešit grafickým způsobem, jak je znázorněno na obr.1.14. Ztrátový výkon P_j roste s teplotou přibližně exponenciálně, odváděný výkon P_a závisí na teplotě přibližně lineárně. Pokud se obě závislosti protínají ve dvou bodech, dostáváme dvě řešení rovnice (1.42). První průsečík T_1 odpovídá stabilní tepelné rovnováze. Druhý průsečík T_{kr} odpovídá nestabilnímu stavu, protože zvýšení teploty nad T_{kr} vede k rychlému zvýšení generovaného tepla a následně k dalšímu zvýšení teploty přechodu. Vzniká tak tepelný průraz. Podmínkou stabilního stavu je

$$\frac{\partial P_j}{\partial T_j} < \frac{\partial P_a}{\partial T_a} \quad (1.43)$$

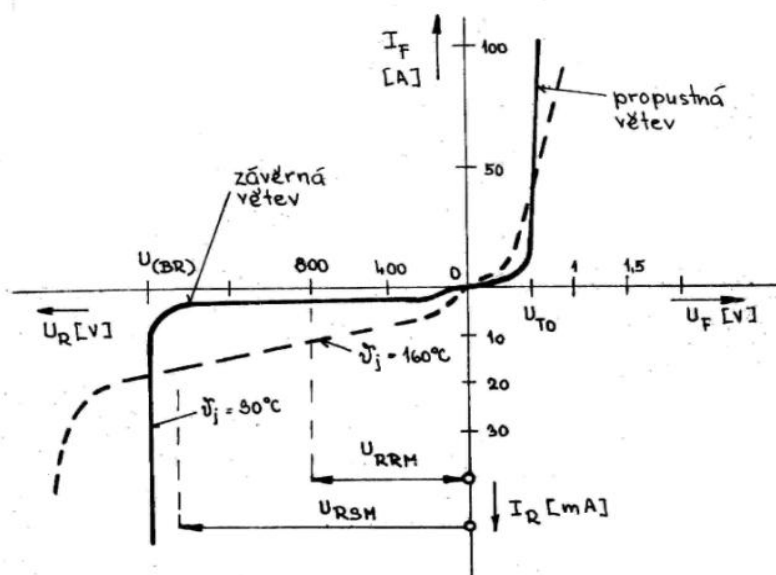


Obr. 1.14 Tepelná stabilita přechodu PN

Dioda

Usměrňovací dioda se stává vodivou, pokud je polarizována propustně a napětí překročí prahovou hodnotu (cca 0,7V). Uzavírá se změnou směru proudu.

VA charakteristika – čárkovaná zvýšená teplota



S rostoucí teplotou klesá střední volná dráha nosičů mezi srážkami a k dosažení energie potřebné k uvolnění páru elektron – díra při srážce volného nosiče s neutrálním atomem je třeba více energie, nebo lze jinými slovy říci, že s růstem teploty roste počet nosičů, které jsou schopny překonat zakázaný pás, a proto odpor polovodiče klesá. Této vlastnosti využívá například termistor. Ovšem obecně u součástek se tato vlastnost projeví například na změně tvaru jejich V-A charakteristiky.