

فیزیک (۲)

اثر دما بر مقاومت الکتریکی و انواع مقاومت‌ها

(۱) افزایش مقاومت رسانا بر اثر افزایش دما: با افزایش دمای رسانا، تعداد حامل‌های

بار (الکترونهاي آزاد) تقریباً ثابت مانده اما ارتعاشات کاتوره‌ای اتم‌ها یا یون‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین تعداد برخوردهای بین حامل‌های بار و اتم‌ها افزایش یافته و مقاومت رسانا در برابر شارش بارها زیاد می‌شود.

(۲) کاهش مقاومت نیم‌رسانا بر اثر افزایش دما: در نیم‌رساناها با افزایش دما، تعداد حامل‌های بار افزایش می‌یابد و از طرفی ارتعاشات اتم‌ها و یون‌ها نیز افزایش می‌یابد. تأثیر افزایش حامل‌های بار از عامل دیگر بیشتر است، بنابراین در نیم‌رساناها با افزایش دما، مقاومت کاهش می‌یابد.

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta T) \quad R = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

α ضریب دمایی مقاومت ویژه است که به جنس جسم بستگی دارد و یکای آن در SI، $\frac{1}{K}$ یا K^{-1} است.

ضریب دمایی مقاومت ویژه (α) برای نیم‌رساناها مقداری منفی و برای رساناها مقداری مثبت است.

اگر دمای جسمی به اندازه ΔT تغییر کند، تغییر مقاومت ویژه و مقاومت آن را بر حسب درصد از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییر مقاومت ویژه/مقاومت} = \alpha \Delta T \times 100$$