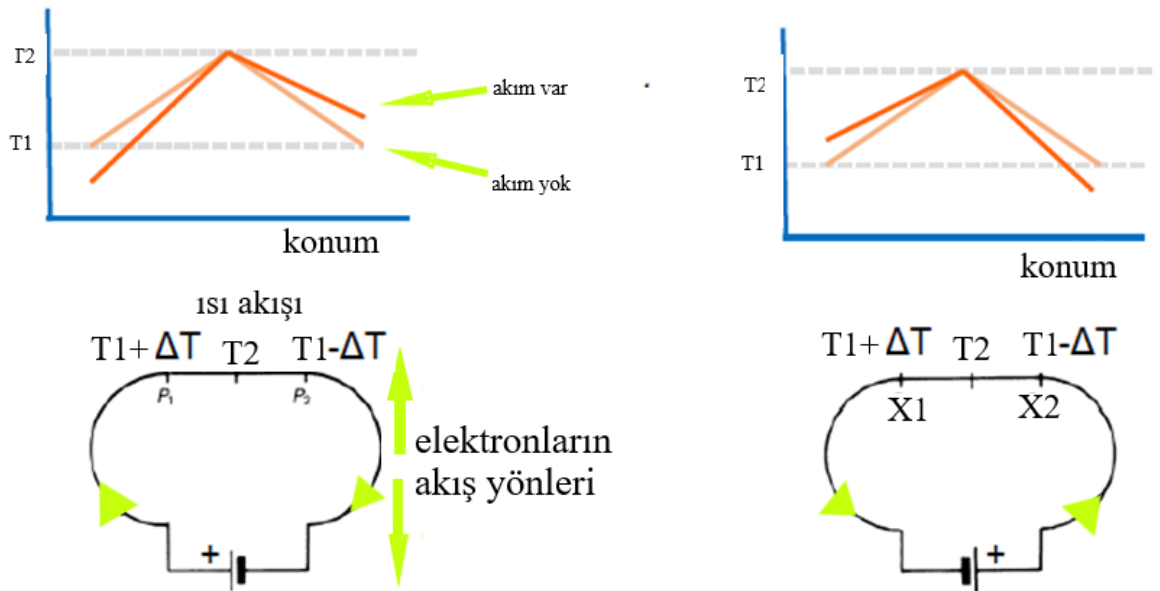


Thomson Etkisi

Termoelektrik etki, elektriksel gerilim ve sıcaklık farkı arasındaki doğrudan dönüşümdür. Bu etki en temelde **Seebeck etkisi** ile açıklanmıştır. Bu etkiye göre, farklı iki metalin bağlantı noktaları olan iki eklemde sıcaklık farkının olması akım oluşmasına yani gerilim indüklenmesine neden olmaktadır. Bu farklı metallerin eklemelerinde açığa çıkan ya da emilen ısı miktarının ise bu eklem noktalarından geçen akımla ilgili olduğu **Peltier etkisi** ile açıklanmıştır.

Thomson etkisi ise, homojen bir iletkenin farklı noktalarındaki farklı sıcaklık bölgeleri için açığa çıkan ya da emilen ısı miktarını açıklayan olaydır.



Yukarıdaki grafikte bir iletkenin farklı noktalarındaki ısı değerlerinin aynı olması durumunda akım üretilmeyeceği, ısı değerlerinin farklı olması durumunda ise akımın üretileceği gösterilmiştir.

Yükler sıcak noktadan soğuk noktaya doğru aktığında ısı emilimi olacak (yük ve ısı akışı zıt yönlü), sıcak noktadan soğuk noktaya aktığında ısı salınımı olacaktır (yük ve ısı akışı aynı yönlü). Bir iletken boyunca açığa çıkan ısı enerjisi;

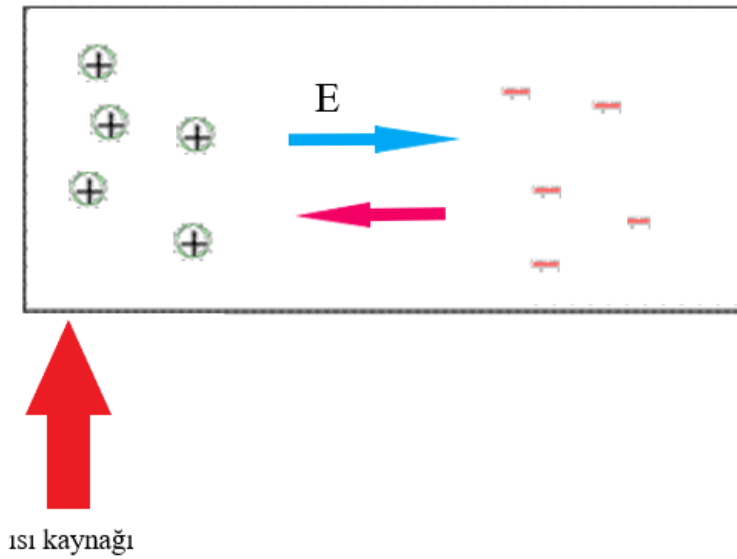
$$Q_p = I^2 R - I \sigma \Delta T$$

Burada ΔT iletkenin iki noktası arasındaki sıcaklık farkı olup, σ ise Thomson katsayısıdır. Bu katsayı materyal seçimine bağlı olarak pozitif ya da negatif değerlikli olabilir. Yukarıdaki eşitliğe göre, homojen bir iletkende sıcaklık farkının olduğu durumda açığa çıkan

ısı miktarı akım değeriyle doğru orantılıdır. Eşitlikte I^2R Joule etkisini temsil ederken, $I\sigma\Delta T$ Thomson etkisini gösterir.

Yani kısaca; Akım taşıyan bir iletkenin uçları arasında sıcak farkı varsa akım yönüne göre Joule ısısına ek olarak Thomson ısısı açığa çıkmaktadır. Thomson ısısı akım şiddeti, sıcaklık farkı ve zamanla doğru orantılıdır.

Bir başka şekilde anlatalım;



Elektriksel iletkenlik, metallerde serbest elektronlar, yarı iletkenlerde elektron ve boşluklar, iyonik yapılarda ise iyonlar ile olmaktadır. Şimdi yukarıdaki gibi bir ucu sıcak diğer ucu soğuk bir iletken düşünelim. Akım taşıyıcılar, enerjik yapılarından ötürü sıcak taraftan soğuk tarafa doğru akarlar. Yüklerin bu şekilde hareketi sonucu kutuplaşma meydana gelir bu da Elektrik alana neden olur. Bu alan termal etki nedeniyle yeterince büyük hale gelince, itici ve çekici etkilerden ötürü, akış sonlanır. O halde bu elektrik alan termal gradyant ile doğru orantılı olup şu şekilde ifade edilebilir;

$$\vec{E} = \sigma \frac{dT}{dx}$$

σ burada kullanılan iletkenin Thomson katsayısıdır. Thomson elektromotor kuvveti ise;

$$\varepsilon_{Thomson} = \int E dt = \int_{T_1}^{T_2} \sigma dT$$

Thomson ve Seebeck katsayıları birbirlerine ikinci Kelvin Yasası ile bağlıdır.

$$\sigma = T \frac{d\alpha}{dT}$$