

الظاهرة الكهروحرارية

ع. العوضي

ماهي الظاهرة الكهروحرارية:

وتسمى ايضا بظاهرة بلتير - سيبك وهي ظاهرة تحويل الفرق بين درجتي حرارة مختلفتين الى طاقة كهربية. والعكس صحيح استخدام الطاقة الكهربية لتوليد درجتي حرارة مختلفتين. سوف نقوم بشرح كل ظاهرة على حده مع بيان بعض التطبيقات.

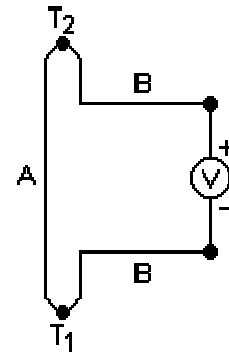
ظاهرة سيبك

اكتشف السويدي توماس سيبك Thomas Seebeck في عام 1821م وعن طريق الصدفة تولد التيار الكهربائي في دائرة تتكون من سلكين معدنيين مختلفين بسبب فرق درجة الحرارة عند كل وصلة عندما لاحظ انحراف ابرة البوصلة عند وجودها بالقرب من مجموعة اسلاك مختلفة وموصولة مع بعضها البعض ومعرضة لدرجات حرارة مختلفة.

يبين الشكل (1) عمل هذه الظاهرة، السلك B والسلك A هما من مادتين مختلفتين عند تطبيق درجتين للحرارة مختلفتين على طرفي الوصلة T1 و T2 فان فرقا للجهد يقدر ببضع ميكروفولت سيتولد معتمدا على فرق درجة الحرارة بين الطرفين. ويمكن حساب كمية الجهد المتولد في الدائرة بالمعادلة التالية.

$$V = \int_{T_1}^{T_2} (S_B(T) - S_A(T)) dT$$

حيث: SA و SB هما معامل سيبك للمعدن المستعمل.
T1 و T2 هما درجة الحرارة عند كل وصلة.



الشكل (1)

يمكن استخدام هذا الاسلوب في مجال قياس درجات الحرارة المختلفة.

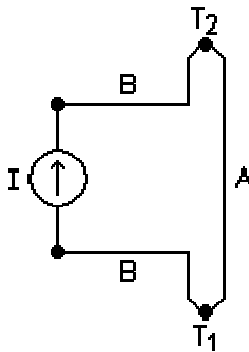
ظاهرة بلتير

في عام 1834م اكتشف بلتير Peltier عكس ظاهرة سيبك وهي تولد درجتي حرارة مختلفتين عند نقطتي الاتصال للمعدنين المختلفين عند مرور التيار الكهربي في الحلقة.

يبين الشكل (2) عمل هذه الظاهرة حيث ان مرور التيار الكهربي في الدائرة وبالالاتجاه المبين يتسبب في ارتفاع في درجة حرارة عند النقطة T2 وانخفاضها عن النقطة T1. ويمكن حسب كمية الحرارة الممتصة عند اطرف T1 بالمعادلة التالية.

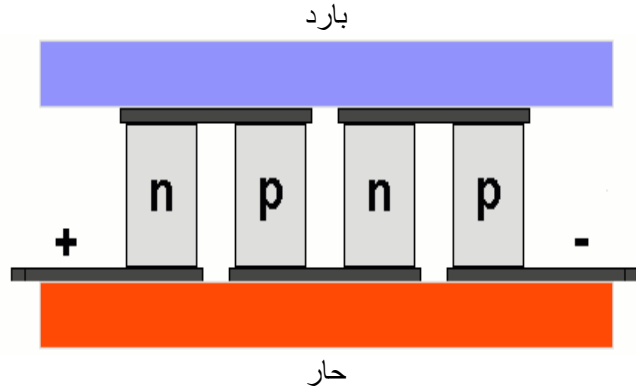
$$\dot{Q} = \Pi_{AB} I = (\Pi_B - \Pi_A) I$$

حيث: Π_{AB} هو معامل بلتير للحلقة كلها.
 Π_A و Π_B هو معامل بلتير لكل معدن على حده.

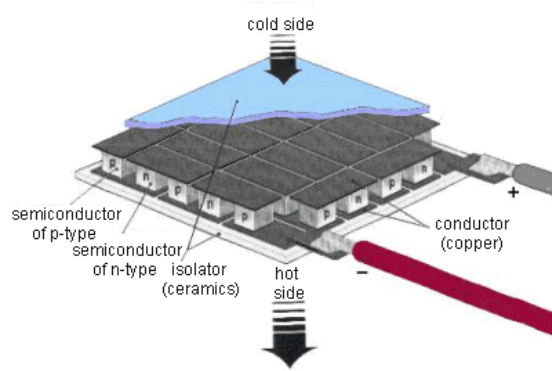


الشكل (2)

وقد تم اكتشاف ان استخدام مواد الشبه موصله هي الافضل في الكفاءة وتقوم بعض الشركات بصناعة وحدات صغيرة تسمى بوحدة بلتير واحيانا مبرد بلتير وهي عبارة عن صفيحتين بينهما مجموعة من مواد الشبه موصله من النوع الموجب (P-Type) واخرى من النوع السالب (N-Type) على هيئة سلسلة حيث عند تطبيق الجهد الكهربى يسخن احد الصفيحتين بينما يبرد الاخر كما هو في الشكل (3).



الشكل (3)



هذه الصورة تبين اجزاء وحدة بلتير

يستخدم مبرد بلتير في عدة تطبيقات مثل الثلاجات الصغيرة التي تستخدم في السيارة و يستخدم ايضا في بعض الحالات لتبريد معالجات الكمبيوتر.

يتميز مبرد بلتير بعدم الحاجة الى الصيانة نظرا الى عدم وجود اله ميكانيكية لضخ غاز مبرد كما هو الحال في الثلاجة المنزلية. ومن ناحية اخرى فان احد عيوب هذا المبرد هو انتاجه للحرارة والتي يؤثر سلبا على الاجزاء الداخلية للكمبيوتر كما ان البرودة قد تتسبب في تكثف الرطوبة داخل الجهاز. كذلك لا يمكن استخدامه لغرض تبريد المأكولات نظرا لحجمه الصغير.

المراجع:

http://en.wikipedia.org/wiki/Peltier-Seebeck_effect

<http://www.thermoelectrics.com/introduction.htm>

<http://www.heatsink-guide.com/peltier.htm>

<http://www.digit-life.com/articles/peltiercoolers>