

УДК 621.362

Система енергозабезпечення на ефекті Пельтьє

Дранговський Є.В., Бевза О.М.

У статті розглянуто питання розробки та експлуатації термоелектричного генератора, принцип дії якого заснований на використанні зворотного ефекту Пельтьє.

Вступ

Безпосереднє перетворення теплової енергії в електричну без застосування сучасних генераторів, рухливі частини яких порівняно складні в виготовленні і зношуються в роботі, мало б значні переваги. Термоелектричні генератори енергії мають ряд привабливих властивостей. Серед них – відсутність рухомих частин, які можуть зношуватися – звідси висока надійність, можливість функціонування без обслуговування, незалежність роботи від орієнтації у просторі та за умови відсутності земного тяжіння, практично необмежений ресурс роботи, стійкість до екстремальних навантажень. Загалом термоелектричні генератори мають 20-річний гарантійний безвідмовний період роботи. Основний недолік термоелектричних генераторів – низький ККД. Термоелектричні джерела енергії використовують для живлення лабораторних установок, і для забезпечення енергією споживачів, які знаходяться у

важкодоступних віддалених районах.

Мета роботи: розробка малогабаритного мобільного термоелектричного електрогенератора для живлення та підзарядки мобільних пристроїв.

Аналіз термоелектричних перетворювачів

Принцип роботи термоелектричного генератора – пряме перетворення теплової енергії в електричну через використання зворотного ефекту Пельтьє

Зворотній ефект Пельтьє - в електричному колі, що складається із послідовно з'єднаних різних провідників, виникає термо ЕРС, якщо в місцях контактів підтримується різниця температур. ТЕГ(термоелектричні генератори) можна застосовувати при різних перепадах температур, хоча часто вважають, генератор буде економічно ефективним, якщо різниця температур буде не нижчою за 50 градусів.

Генератори, створені на основі термоелектричного ефекту, використовують не лише для перетворення сонячного тепла в електрику, але й тепла, яке виділяється від багатьох інших джерел, як наприклад,

автомобільних відпрацьованих газів, термальних вод, промислових процесів агрегатів, навіть людського тіла чи окремих його органів. З іншого боку, термоелектричні модулі можуть бути використані для систем охолодження, в тому числі, холодильників. Також можна зазначити низьку вартість експлуатації термогенераторних систем в порівнянні з фотоелектричними системами.

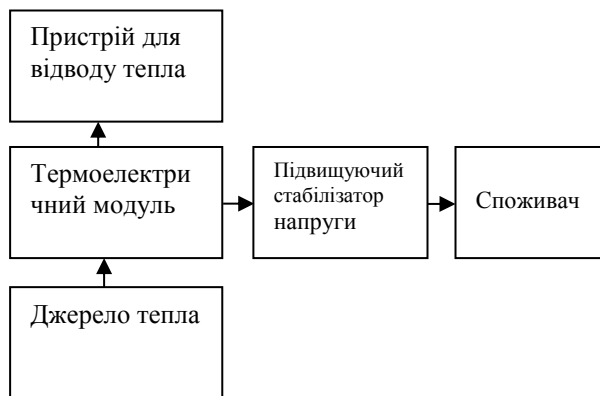


Рис. 1. Структурна схема пристрою

Структурна схема пристрою

Термоелектричний генератор (ТЕГ) складається з джерела тепла, термоелектричного модуля (ТЕМ), пристрою для відводу тепла, і

стабілізатора. При нагріванні однієї сторони термоелектричного модуля і охолодженні іншої, то внаслідок різниці температур виникне струм. Струм проходить через стабілізатор, і надходить до споживача. Споживачем може бути, наприклад, акумулятор будь-якого пристрою.

Термоелектричний модуль:

В основі термоелектричного модуля (Рис. 2) лежить безліч пар контактів двох різних матеріалів з різними рівнями енергії електронів в зоні провідності. При нагріванні однієї сторони електрони поглинають теплову енергію і переходять на більш високоенергетичну зону. Тому при створенні різниці температур виникає електричний струм. Так само тепло виділяється через проходження електричного струму. Найбільш сильний перепад температур досягається при використанні напівпровідників. Термоелектричні перетворювачі мають, на жаль, низький ККД.

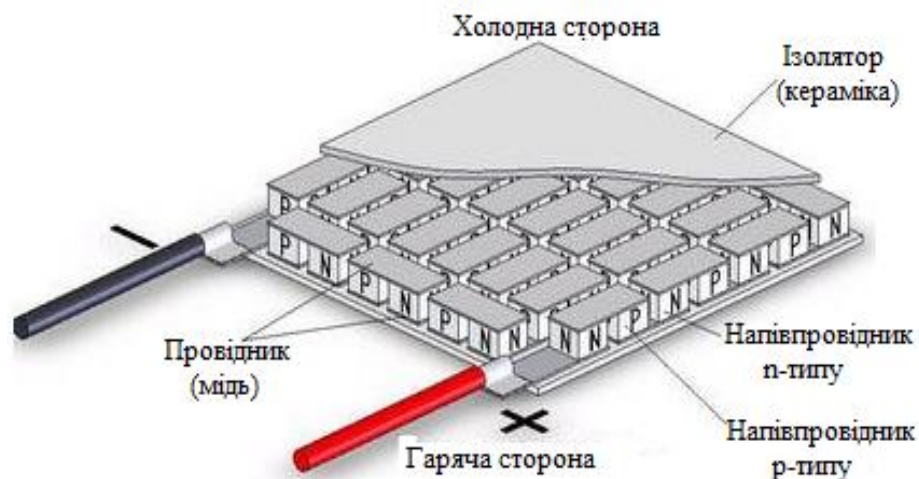


Рис.2. Термоелектричний модуль

Підвищуючий стабілізатор.

Для того щоб була певна стабільна напруга і пристрої

заряджалися безпечно, потрібен підвищуючий стабілізатор.

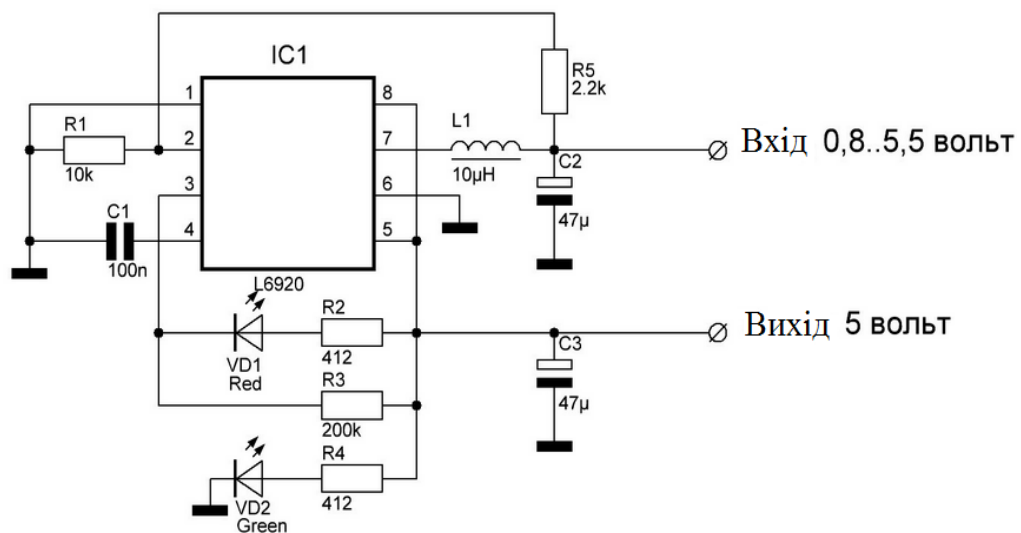


Рис.3. Принципова схема підвищуючого стабілізатора

На виході підвищуючого стабілізатора буде стабільна напруга в 5 вольт, що дає можливість додати USB вихід. Це пристосування дозволить заряджати всі мобільні

пристрої, оскільки USB вихід універсальний. Світлодіоди у цьому перетворювачі напруги служать індикаторами напруг на вході і на виході. Зелений світло діод світиться

коли є 5 вольт на виході, а червоний коли є напруга на вході.

Даний термоелектричний генератор може використовуватися для мобільних пристроїв в польових умовах, джерелом тепла в даному випадку може бути вогонь. Термоелектричний генератор такого типу має ряд переваг: відсутність рухомих частин, висока надійність, функціонування без обслуговування, простота конструкції.

Недолік: низький ККД.

Література

1. Берштейн А.С.
”Термоэлектрические генераторы” Москва, 1956
2. О.М. Карпаш, В.С. Цих, А.В. Яворський ”Використання термоелектрики для перетворення сонячної та теплової енергії в електричну для умов України”
3. Д.М. Фреїк, Л.І. Никируй, О.С. Криницький ”Досягнення і проблеми термоелектрики”
4. Регель А.Р.
”Термоэлектрические генераторы.”
5. Охотин А.С., Ефремов А.А., Охотин В.С., Пушкарский А.С.
”Термоэлектрические генераторы” М., Атомиздат, 1971 г.
6. L6920 datasheet.