

Polowy generator prądu elektrycznego

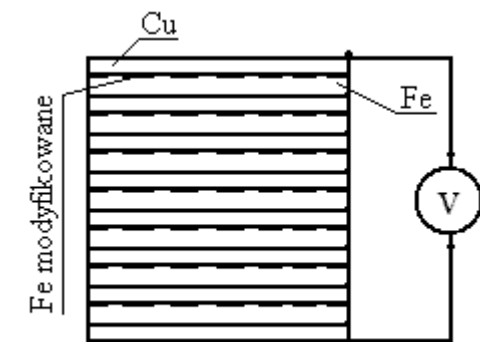
1. Wstęp

Nazwa rzeczy jest tym, co ją określa, i czasem dobrze jest, kiedy nazwa nie przywołuje pobocznych skojarzeń. W tym przypadku nazwa może kojarzyć się z miejscem wykorzystania generatora. Bo jeśli polowy generator, to pewnie jest to generator, który nadaje się do wykorzystywania w polu, czyli gdzieś zdala od ludzkich siedzib i jakichś innych źródeł energii. To skojarzenie można uważać za poprawne. Bo rzeczywiście ten generator, w postaci niewielkiego urządzenia o mocy od kilkunastu do kilkudziesięciu kilowatów, może być wykorzystany w dowolnym miejscu, także w polu. Ale ten generator jest polowy także i z innego powodu. Mianowicie, w tym generatorze pole jest podstawową przyczyną, która powoduje, że może on wytwarzać energię elektryczną. Mowa tu jest o fundamentalnym polu, istniejącym w postaci fundamentalnych składników, z których zbudowane są atomy i wszystko inne, co zaliczamy do materii.

W polowym generatorze pole musi być odpowiednio skonfigurowane i dopiero wtedy może ono być wykorzystane do wytwarzania energii elektrycznej. Podlegająca konfiguracji właściwość pola jest powszechnie znana i w wielu urządzeniach technicznych wykorzystywana. W przypadku styku dwóch metali ta właściwość pola nosi nazwę potencjału kontaktowego.

2. Budowa i zasada działania polowego generatora prądu elektrycznego

W polowym generatorze wytwarzanie prądu elektrycznego odbywa się w jednostkowych elementach, które nazywam ogniwami polowoelektrycznymi (na podobieństwo ogniw termoelektrycznych). W celu zwiększenia wyjściowego napięcia generatora wiele ogniw polowoelektrycznych jest połączonych ze sobą szeregowo, tak jak to pokazano na poniższym rysunku.



Polowy generator prądu elektrycznego

Jednostkowe ogniwo polowoelektryczne jest zbudowane z dwóch różnych przewodników lub półprzewodników. Pod względem ogólnej budowy ogniwo to jest podobne do ogniwa termoelektrycznego, ale działa na innej zasadzie. W ogniwie termoelektrycznym różnica potencjałów i wymuszanie przepływu prądu elektrycznego odbywa się dzięki różnicy temperatur, jakie istnieją na dwóch podobnych stykach różnych metali. W ogniwie polowoelektrycznym temperatury styków dwóch różnych metali mogą być jednakowe. (Choć, z powodu działania przepływającego, wymuszonego prądu elektrycznego, mogą być także i różne.) Bo w tym ogniwie przepływ elektronów jest wymuszany przez różnicę własności polowych struktury dwóch różnych przewodników (bądź półprzewodników), które tworzą dwa sąsiadujące ze sobą styki, a nie wskutek różnicy temperatur.

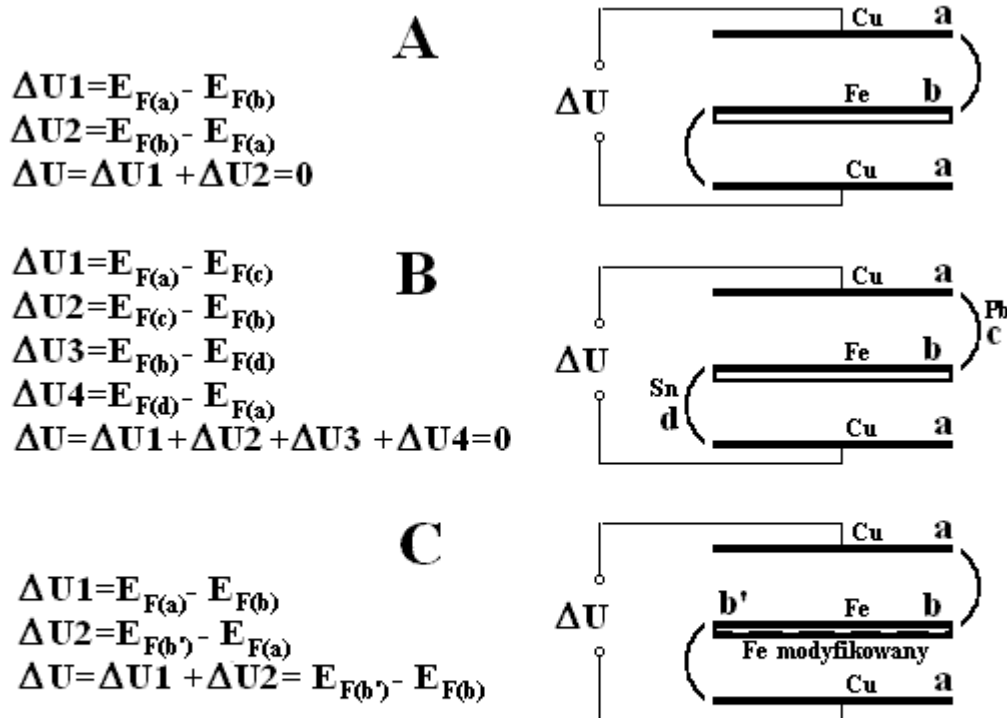
Pozornie, sytuacja na stykach ogniwa polowoelektrycznego, które mają jednakowe temperatury, jest podobna do tej, jaka istnieje na stykach ogniwa termoelektrycznego, gdy mają one jednakowe temperatury. Ale to tylko pozornie... Bo "sąsiednie" styki ogniwa termoelektrycznego, utworzone z tych samych materiałów, są identyczne i są odwrócone względem siebie w tym znaczeniu, że powstające na nich jednakowe(!) potencjały kontaktowe są przeciwnie skierowane i wzajemnie się znoszą, dając zerowy potencjał wypadkowy i zerowy przepływ prądu elektrycznego. Natomiast w ogniwie polowoelektrycznym sąsiednie styki są utworzone z dwóch różnych przewodników, jak w ogniwie termoelektrycznym, ale dwa sąsiednie styki wcale nie są identyczne.

W przykładowym, podanym na rysunku, polowym generatorze prądu elektrycznego, występujące tam żelazne płytki wcale nie tworzą z sąsiadującymi z nimi miedzianymi płytkami identycznych dwóch styków. Bo każda żelazna płytka posiada z jednej strony zmodyfikowaną powierzchnię, w której struktura wierzchniej warstwy atomów jest inna od struktury powierzchni z przeciwległej strony.

Zmodyfikowanie powierzchni żelaza może być wykonane poprzez azotowanie, nawęglanie bądź w wyniku innej chemiczno-ciepłnej obróbki, podczas której do struktury żelaza wnikają atomy innego pierwiastka niż żelazo. Atomy domieszkowe, znajdujące się w żelazie po obróbce powierzchni, modyfikują, czyli zmieniają pole, jakie występuje w strukturze powierzchni żelaza. Z tego powodu bezwzględne wartości potencjałów kontaktowych na dwóch sąsiednich stykach tej samej płytki miedzianej, na jednym styku z żelazem modyfikowanym, a na drugim styku z żelazem niemodyfikowanym, są różne. Zatem przy przeciwnych kierunkach polaryzacji napięć kontaktowych na tych sąsiednich stykach napięcia nie zerują się. Czyli w polowoelektrycznym ogniwie przy jednakowych temperaturach styków występuje podobne zjawisko, jak w ogniwie termoelektrycznym, gdy styki mają różne temperatury - dzieje się tak samoczynnie, bez dostarczania energii cieplnej.

3. Potencjał kontaktowy ogniwa polowoelektrycznego - teoretyczne uzasadnienie

Poniżej na rysunku przedstawione jest porównanie potencjałów kontaktowych ogniw termoelektrycznych z jednakowymi temperaturami styków oraz ogniwa polowoelektrycznego. Styki między przewodnikami z różnych materiałów (na rysunku przewodniki to miedź i żelazo) są oznaczone symbolicznie w postaci łuków. Jeśli styki są lutowane, to materiał lutu także bierze udział w kształtowaniu wypadkowego potencjału kontaktowego - w przypadku B we wzorze na obliczanie tego potencjału zostały uwzględnione dane dotyczące "pracy wyjścia" elektronów z materiałów, jakie zostały użyte do lutowania styków.



kontaktowych, jakie powstają na każdym styku powierzchni modyfikowanej z powierzchnią niemodyfikowaną. Ilustruje to poniższy schematyczny rysunek polowego generatora i załączony doń teoretyczny wywód dotyczący wypadkowego napięcia polowego generatora.

$$\Delta U_1 = E_{F(b)} - E_{F(b')}$$

$$\Delta U_2 = E_{F(b)} - E_{F(b')}$$

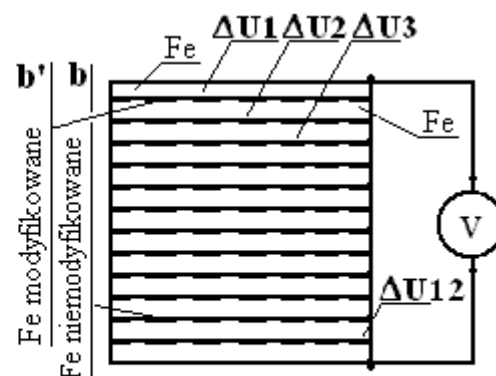
$$\Delta U_3 = E_{F(b)} - E_{F(b')}$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\Delta U_{12} = E_{F(b)} - E_{F(b')}$$

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \dots + \Delta U_{12}$$

$$\Delta U = 12 * (E_{F(b)} - E_{F(b')})$$



Polowy generator prądu elektrycznego na bazie struktury żelaza i jego modyfikacji

4. Perspektywy rozwoju energetyki polowoelektrycznej

W polowym generatorze prądu elektrycznego nie ma żadnych części ruchomych, nie ma elementów, które w normalnej eksploatacji zużywałyby się i wymagałyby wymiany. Praktycznie nie wymaga on żadnej obsługi i przy normalnej eksploatacji nie psuje się, a zatem może pracować bardzo długo. Co najwyżej, z czasem może następować zjawisko starzenia się styków, polegające na niekontrolowanej wędrowce atomów pierwiastków w obrębie styków, wskutek czego mogą zmieniać się własności polowe styków i utrata zdolności wytwarzania prądu przez generator. Niski koszt wykonania polowego generatora sprzyja temu, że może on być łatwo wymieniony na inny, zupełnie nowy.

Co najważniejsze, polowy generator nie wymaga dostarczania w trakcie eksploatacji jakiegokolwiek surowca, który po przeróbce byłby zamieniany na energię elektryczną, ani jakiegokolwiek postaci energii. Przy intensywnej eksploatacji może wymagać chłodzenia za pomocą wody bądź powietrza w wymuszonym obiegu. Bez tego mógłby się przegrzać i z powodu wysokiej temperatury pracy mógłby ulec uszkodzeniu. Podgrzaną wodę lub powietrze można dodatkowo wykorzystać jako nośnik energii.

Po sprawdzeniu się idei, na której bazuje praca generatora polowego, po znalezieniu najlepszego, najbardziej optymalnego rozwiązania technicznego związanego z budową polowego generatora, po przeprowadzeniu niezbędnych badań i prób, generatory polowe mogą zastąpić wszelkie inne dotychczasowe źródła energii. Bo to źródło energii jest doskonałe pod każdym względem: jest bezpieczne w użyciu, nie zanieczyszcza środowiska, może być wykonane w różnych wersjach jako urządzenie stacjonarne oraz do zaopatrzenia w energię środków transportu wodnego, kołowego i powietrznego.

Polowy generator, który służyłby do wytwarzania energii elektrycznej, fizycznie jeszcze nie istnieje. Polowy generator istnieje dopiero w sferze idei oraz w postaci schematycznego rysunku i opisu. Przed przyszłymi twórcami i konstruktorami tego generatora jeszcze długa i mozolna droga praktycznych prób, wielu badań i poszukiwań. W pierwszej kolejności powinni oni znaleźć odpowiedni materiał. Ten materiał musi nadawać się do takiej jego modyfikacji, aby wskutek niej powstała szczególnego rodzaju trwała struktura. Jej charakterystyczną cechą musi być różnica potencjałów na różnych jej krańcach, która powstanie wskutek modyfikacji. W przedstawionej tutaj idei polowego generatora prądu elektrycznego jako hipotetyczny przykład takiego materiału podane zostało żelazo i jego modyfikacje. Ale tym materiałem niekoniecznie musi być żelazo. Jednak poszukiwania należy rozpocząć "od pierwszego kroku" i można je rozpocząć od przebadania żelaza i jego stopów, które powstaną wskutek dyfundowania "cudzych" atomów w głąb jego struktury przez rozgrzaną powierzchnię.*)

*) Przedstawiam ideę polowego generatora prądu elektrycznego mając na względzie najważniejszy powód. Liczę na to, że idea trafi na swojego realizatora, a przyszłego konstruktora i budowniczego omawianego generatora. Pragnę, aby chętni do skonstruowania polowego generatora, którzy mają

możliwości wykonania próbek materiałów, mogących służyć do wykonania generatora, oraz mają możliwości ich przebadania, mogli przystąpić do realizacji swoich zamierzeń.

Legnica, 30.03.2009 r.