

Dominika KACZOROWSKA, Jacek REZMER

Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny,
Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Algorytmy rojowe w optymalizacji układów mikrosieci

Streszczenie. Sterowanie mikrosiecią polega na sterowaniu przepływami energii, regulacji napięcia, zapewnieniu stabilności i zabezpieczeniu urządzeń. W artykule zaprezentowano przykłady wykorzystania algorytmów rojowych do doboru charakterystyk zasobnika oraz generatora fotowoltaicznego pracujących jako elementy mikrosieci. Przedstawiono wyniki badań dla wybranych funkcji celu, typów odbiorców i scenariuszy sterowania przepływem energii.

Abstract. (Particle swarm algorithms in the optimization of microgrids) The control of the microgrid is based on the control of energy flow, voltage regulation, ensuring stability and safety of devices. The article presents examples of application of particle swarm algorithms to choose the characteristic of a storage and PV working as part of a microgrid. The research results of selected objective functions, type of loads and control scenarios are presented.

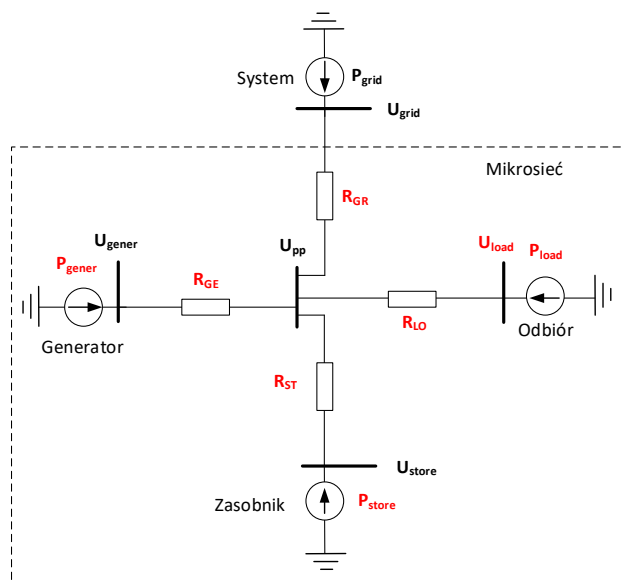
Słowa kluczowe: algorytmy rojowe, mikrosieć, zasobnik energii.

Keywords: particle swarm algorithms, microgrid, energy storage.

Wstęp

Mikrosieć tworzą urządzenia wytwórcze, zasobniki i odbiorniki energii elektrycznej połączone we wspólną sieć lokalną. Mikrosieć z punktu widzenia systemu elektroenergetycznego stanowi zamkniętą, sterowalną jednostkę mającą na celu zapewnienie niezawodnej dostawy energii elektrycznej i zminimalizowanie jej kosztów.

Zastosowanie zasobników energii oraz źródeł odnawialnych o optymalnie dobranych parametrach może skutecznie poprawić efektywność funkcjonowania mikrosieci.



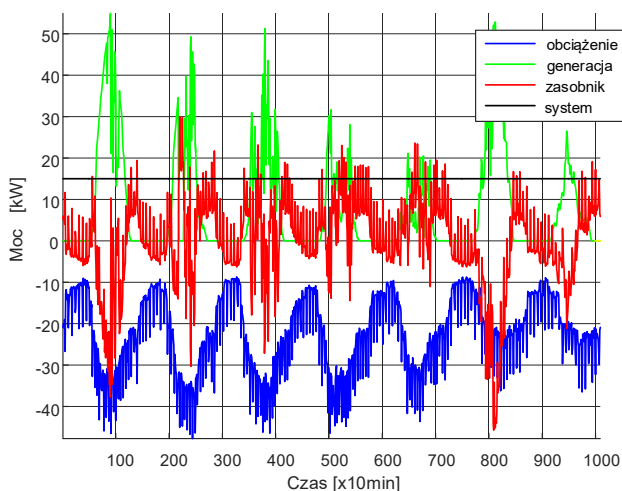
Rys.1. Badany podstawowy układ mikrosieci.

Mikrosieć

Podstawowy układ mikrosieci stanowi lokalne połączenie generatora, zasobnika oraz odbiornika energii elektrycznej (rys.1). W zależności od charakterystyk zapotrzebowania na energię oraz generacji mikrosieć może być samowystarczalna, jednak w celu zapewnienia niezawodności zasilania oraz minimalizacji kosztów energii zależnych często od polityki cenowej i zmian na rynku mikrosieć powinna mieć możliwość wymiany energii z systemem dystrybucji.

Optymalizacja

Biorąc pod uwagę złożoność problemu optymalizacji charakterystyk elementów mikrosieci, do obliczeń wykorzystano wielokryterialną optymalizację metodą roju cząstek. W obliczeniach uwzględnia się dane rejestrowane w rzeczywistych układach generacji i obciążenia.



Rys.2. Przebieg mocy w układzie mikrosieci po optymalizacji parametrów zasobnika.

Wnioski

Aby zapewnić efektywne działanie mikrosieci zgodnie z jej definicją, wymagany jest odpowiedni dobór elementów w zależności od warunków obciążenia i generacji. Metoda cząstek roju jest skutecznym narzędziem optymalizacji parametrów urządzeń pracujących w mikrosieci.

Literatura

1. Z. Wang, Y. Chen, S. Mei, S. Huang, Y. Xu, *Optimal expansion planning of isolated microgrid with renewable energy resources and controllable loads*, IET Renew. Power Gener., 2017, Vol. 11 Iss. 7, pp. 931-940.
2. Remy Rigo-Mariani, Bruno Sareni, and Xavier Roboam, *Integrated Optimal Design of a Smart Microgrid With Storage*, IEEE Transactions on Smart Grid, Vol. 8, No. 4, July 2017.

Autorzy: mgr inż. Dominika Kaczorowska, Politechnika Wroclawska. Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: dominika.kaczorowska@pwr.edu.pl.

Dr hab. inż. Jacek Rezmer; Politechnika Wroclawska. Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: jacek.rezmer@pwr.edu.pl.