

Optyczna metoda równoczesnego pomiaru temperatury i wydłużenia linii energetycznej

Streszczenie

Praca dotyczy zagadnień pomiarów temperatury oraz wydłużenia linii energetycznych i sposobów ich monitorowania w celu opracowania metody równoległego pomiaru temperatury i wydłużenia linii z wykorzystaniem czujników światłowodowych z siatkami Bragga.

Dokonano przeglądu zjawisk wpływających na stan linii napowietrznych oraz metod ich monitoringu. Zwrócono uwagę, że systemy monitorowania napowietrznych linii przesyłowych nie tylko zapewniają zwiększoną niezawodność przesyłu energii, ale także pomagają obniżyć koszty konserwacji linii energetycznych dzięki bardziej aktualnym i dokładnym danym co do lokalizacji odcinków awaryjnych, a także prognozowaniu sytuacji problemowych na trasie. Podkreślono, że z tego powodu interesujące staje się zastosowanie czujników światłowodowych, które mogą mierzyć w sposób ciągły zarówno temperaturę, jak i wydłużenie przewodów. Omówiono przykładowe rozwiązanie systemu do pomiaru temperatury wykorzystującego rozłożony czujnik optyczny wykorzystujący rozproszenie Ramana. Przeanalizowano dane literaturowe na temat sposobów monitoringu oblodzeń linii (czynnik wpływający na wydłużenie linii) i wyznaczania miejsc uszkodzeń.

Główną część pracy stanowi opracowanie koncepcji jednoczesnego pomiaru temperatury i wydłużenia linii energetycznej wykorzystujących światłowodowe siatki Bragga. W tym celu określono zależność naprężenia w przewodzie linii od temperatury oraz jego wydłużenie. Przedstawiono możliwe rozwiązania wyznaczenia niezbędnych wielkości za pomocą czujników optycznych.

Zaprezentowano wyniki badań laboratoryjnych czujników optycznych temperatury i wydłużenia z jednorodnymi siatkami Bragga. Przeprowadzone testy obejmowały charakterystyczne dla napowietrznych linii energetycznych zakresy zmian wielkości mierzonych. Pozwoliło to na zaproponowanie koncepcji dwukanałowego czujnika światłowodowego pozwalającego na jednoczesny pomiar temperatury oraz naprężenia linii energetycznej.

Słowa kluczowe: światłowodowe siatki Bragga, pomiar temperatury, pomiar naprężenia