



**Politechnika  
Śląska**

**Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki**

**mgr inż. Dariusz ZIELIŃSKI**

Wykorzystanie algorytmu genetycznego do doboru elementów ochronnika  
interfejsu komunikacyjnego w urządzeniach przytorowych

**ROZPRAWA DOKTORSKA**

**PROMOTOR**

**dr hab. inż. Damiana Grzechca, prof. Pol. Śl.**

**OPIEKUN PRZEMYSŁOWY**

**mgr inż. Marek Górnioczek**

**GLIWICE 2023**

**Autor rozprawy doktorskiej: mgr inż. Dariusz Zieliński**  
**Promotor: dr hab. inż. Damiana Grzechca, prof. Pol. Śl.**



Politechnika  
Śląska

**Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.:**

**„Wykorzystanie algorytmu genetycznego do doboru elementów ochronnika interfejsu komunikacyjnego w urządzeniach przytorowych”**

Rozprawa doktorska „Wykorzystanie algorytmu genetycznego do doboru elementów ochronnika interfejsu komunikacyjnego w urządzeniach przytorowych” poświęcona jest opracowaniu autorskiej metody (GACSOP) zwiększania odporności cyfrowego interfejsu komunikacyjnego (magistrala CAN) urządzeń przytorowych (np. czujnik koła) na zaburzenia napięciami udarowymi zdefiniowanymi w normie PN-EN 50121-4.

Zaprezentowana analiza literatury wykazała, że jedynie nieliczne pozycje poruszają kwestię weryfikacji parametrów ochronników przeciwprzepięciowych występujących w aplikacjach przemysłowych. Stwierdzono brak satysfakcjonującego stanu wiedzy dotyczącego badania oraz weryfikacji parametrów krytycznych elementów ochronników przeciwprzepięciowych. Lukę tą można wypełnić wykorzystując zaproponowaną metodę bazującą na algorytmie genetycznym, której dążeniem jest poprawa odporności na zaburzenia wysokoenergetyczne, a tym samym zwiększanie niezawodności i dostępności krytycznych fragmentów infrastruktury kolejowej.

Proponowana metoda ma na celu dobór elementów ochronnika ze zdefiniowanej dziedziny komponentów i stworzenie specyfikacji spełniającej założone wymagania projektowe by zapewnić wysoki stopień ochronnych kluczowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym przed napięciami udarowymi. Przedstawiono dobór przypadku testowego. Opisana została metodologia projektowania funkcji celu oraz szczegółowy opis wyznaczenia współczynnika kary. Funkcja celu jest użyta do weryfikacji jakości doboru elementów ochronnika przez algorytm genetyczny (GA). Zaproponowano również oryginalne rozwiązanie pozwalające na zarządzaniu ryzykiem uszkodzenia mniej znaczącego modułu wchodzącego w skład urządzenia by minimalizować straty w przypadku występowania ponadnormatywnych zaburzeń. Uzupełnieniem badań jest przypadek hipotetyczny, w którym na podstawie wyników symulacji o mniejszych narażeniach zaproponowano zmodyfikowaną specyfikację ochronnika umożliwiającego rozproszenie energii o 66% większej amplitudzie napięcia udarowego.

Integralną częścią czujników koła są kable połączeniowe. Na potrzeby rozprawy stworzono model czterożyłowego kabla zasilająco-komunikacyjnego oraz wyznaczono funkcje aproksymujące degradację parametrów kabla pod wpływem uszkodzenia zewnętrznego izolatora z wykorzystaniem roztworu wodnego soli. Funkcja ta zostanie wykorzystana do doboru metody weryfikacji stanu okablowania na obiektach.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, iż zaproponowana przez algorytm genetyczny specyfikacja ochronnika przeciwprzepięciowego spełnia oczekiwania projektowe oraz sama procedura umożliwia łatwą adaptację o nowe założenia, które mogą się pojawić w trakcie procesu badawczego lub utrzymania produktu. W związku z powyższym zaproponowana metoda GACSOP umożliwia poprawę jakości oferowanych produktów i zwiększą dostępność infrastruktury kolejowej.