

**Oskar KUŁAK¹, Aleksander CIOŁEK², Grzegorz OKUPSKI¹,
Bartłomiej KONYS¹, Beata ZIĘBA³**

Uniwersytet Zielonogórski, Studenckie Koło Naukowe SEP Uniwersytetu Zielonogórskiego, SEP Oddział Zielonogórski (1)

Enea Operator Sp. z o. o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra (2)

Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Automatyki, Elektroniki i Elektrotechniki (3)

Testowanie automatyki zabezpieczeniowej z wykorzystaniem rozwiązań aplikacyjnych

Streszczenie W artykule przedstawiono możliwości zastosowania aplikacyjnych metod testowania w dziedzinie automatyki zabezpieczeniowej. Skoncentrowano się na opisanu procedur testowych oraz narzędzi, które pozwalają na efektywne przeprowadzanie tego procesu. Omówiono korzyści płynące z użycia współczesnych technologii, takich jak zwiększenie precyzji testów oraz redukcja czasu ich realizacji. Analizę przeprowadzono w oparciu o przykładowe rozwiązanie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) stosowanej w odpywowym polu średniego napięcia (SN).

Słowa kluczowe: automatyka zabezpieczeniowa, testowanie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, sieci średnich napięć, COMTRADE, przełącznik zabezpieczeniowy.

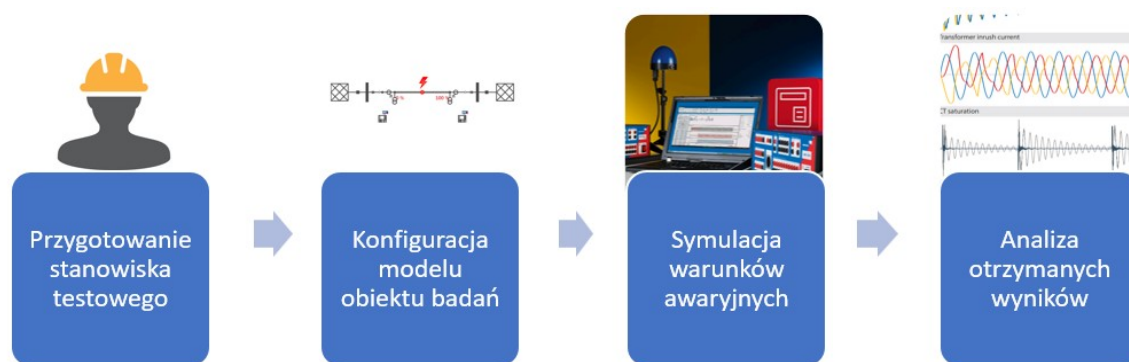
Wprowadzenie

Testowanie systemów automatyki zabezpieczeniowej odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu niezawodności sieci elektroenergetycznych. Tradycyjne metody badań urządzeń EAZ koncentrują się na testowaniu progów działania oraz czasów reakcji, przy użyciu idealizowanych sygnałów, co nie odzwierciedla rzeczywistych warunków zakłóceń w sieci. Ograniczenia te utrudniają ocenę działania zabezpieczeń w warunkach niestabilnych zwarc i odkształconych przebiegów napięć i prądów [1]. Zaawansowane techniki testowania, oparte na aplikacyjnych metodach symulacyjnych, umożliwiają wierniejsze odwzorowanie rzeczywistych stanów pracy sieci i analizę reakcji przełączników w warunkach awaryjnych. Nowoczesne testery pozwalają na odtwarzanie plików COMTRADE oraz symulacje z narzędzi takich jak MATLAB/Simulink czy ATP-EMTP, co znacząco podnosi jakość procesu weryfikacji zabezpieczeń.

Przykładowa realizacja testów EAZ

W artykule zaprezentowano testy zgodności funkcji zabezpieczeń ziemnozwarciowych wybranego przełącznika elektroenergetycznego oraz przeprowadzono badanie symulacyjne przykładowego modelu sieci SN. Do przeprowadzenia testów wykorzystano tester typu CMC firmy OMICRON [2] oraz współpracujące z nim narzędzia, w tym Test Universe oraz RelaySimTest.

Na rys 1. przedstawiono schemat blokowy ilustrujący etapy przeprowadzania testów symulacyjnych, w którym każdy wymaga określenia i skonfigurowania odpowiednich elementów modelu.



Rys.1. Schemat blokowy przeprowadzania testów symulacyjnych

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają potwierdzić, że dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii, takich jak symulacje komputerowe, testowanie staje się bardziej efektywne i dostosowane do potrzeb współczesnych systemów elektroenergetycznych. W efekcie może przyczynić się to do zwiększenia niezawodności i bezpieczeństwa pracy całej infrastruktury sieci elektroenergetycznych.

Literatura

1. Hoppel W. Sieci średnich napięć Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, PWN, 2017r.
2. Bednarczyk T., Branczewski M., Kompleksowe testy automatyki zabezpieczeniowej z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań technologicznych, Wiadomości elektrotechniczne, 2017, R85, nr 12

Autorzy: Oskar Kułak, 113250@g.elearn.uz.zgora.pl, Wojciech Tomkiewicz 3930@g.elearn.uz.zgora.pl, Grzegorz Okupski, 110351@g.elearn.uz.zgora.pl, Bartłomiej Konys, 109202@g.elearn.uz.zgora.pl dr Beata Zięba, e-mail: b.zieba@jee.uz.zgora.pl, Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Automatyki, Elektroniki i Elektrotechniki, Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra, mgr inż. Aleksander Ciołek aleksander.ciolek@operator.enea.pl, Enea Operator Sp. z o. o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra, Zacisze 15, 65-775 Zielona Góra