

Beata ZIĘBA¹, Bartosz OLEJNIK²Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Automatyki, Elektroniki i Elektrotechniki (1)
Politechnika Poznańska, Instytut Elektroenergetyki (2)

Algorytm identyfikacji zwarć i przeciążeń w liniach średniego napięcia

Streszczenie Jednym z problemów zachodzących w liniach średniego napięcia (SN) są nadmiarowe bądź nioselektywne wyłączenia, związane m.in. z nieprawidłową identyfikacją zwarć i przeciążeń. Sytuacje w których dochodzi do takich wyłączeń są spowodowane bardzo różnymi przyczynami. Jedną z nich jest coraz większe nasycenie reklozerów i punktów zabezpieczeniowych w głębi sieci. Celem artykułu jest przedstawienie warunków dla algorytmu pozwalającego na rozróżnianie w trybie rzeczywistym kryteriów dla zwarć i przeciążeń.

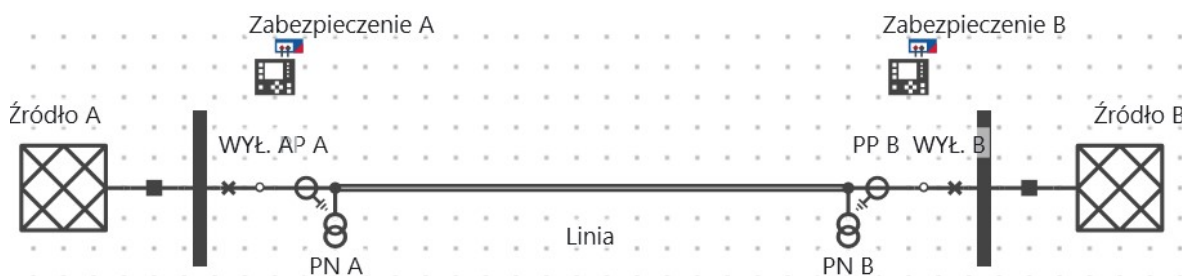
Słowa kluczowe: zwarcia, przeciążenia, linie średnich napięć, zabezpieczenia nadprądowe, zmiana impedancji.

Wprowadzenie

Wykrywanie zakłóceń w linach SN za pomocą klasycznych kryteriów nadprądowych nie zawsze pozwala na zapewnienie właściwej czułości i selektywności. Powodem tego jest m.in. coraz mniejsza odległość pomiędzy punktami zabezpieczeniowymi. Jest to spowodowane automatyzacją sieci oraz powszechnie dołączaną generacją rozproszoną. Stąd potrzeba poszukiwania alternatywnych rozwiązań, niezależnych od wartości prądów zwarciovych [1,2].

Istota algorytmu

Artykuł zawiera propozycję algorytmu dla obliczeń warunków odstrojenia od prądów roboczych dla zabezpieczeń nadprądowych, tj. sformułowanie warunków pozwalających na identyfikację kryteriów dla zwarć i przeciążeń. Pomysł bazuje na pomiarze wartości impedancji, a dokładnie szybkości jej zmian. Podczas zwarcia następuje skokowa zmiana impedancji, a przy przeciążeniu powolne jej zmniejszanie się. Najważniejszym problemem badawczym i elementem algorytmu jest określenie zakresu liczenia średniej wartości skutecznej prądu w czasie nastawionym dla zabezpieczenia $I>$, w tym uwzględnienia czasu potrzebnego na rozruch oraz specyfiki działania zabezpieczenia. Za pomocą testera zabezpieczeń CMC 356 i narzędzia RelaySimTest. przeprowadzono symulacje dla wybranych modeli sieci, układów zabezpieczeń i przykładowych zjawisk zachodzących w sieci (rys1.). Artykuł opisuje proponowane rozwiązanie i analizuje jego wydajność na podstawie przeprowadzonych symulacji.



Rys.1. Przykładowa symulacja linii SN z dwoma źródłami

Wnioski

Uzyskane rezultaty pozwalają na określenie pewnych kryteriów, które mogą zostać wprowadzone do układu zabezpieczeń i być uzupełnieniem tradycyjnych zabezpieczeń od zwarć międzyfazowych, niezależnych od wartości prądów zwarciovych.

Literatura

1. Zięba B., Olejnik B., Grobelna I., Application of Under-Impedance Criterion to Protect against Effects of Phase-to-Phase Short Circuits in Medium-Voltage Networks, 2024, Energies, Vol. 17, iss. 2,
2. Zhang, X.; Wang, X.; Li, Z.; Huang, J.; Zhang, Y. Optimization of Impedance-Accelerated Inverse-Time Over-Current Protection Based on Improved Quantum Genetic Algorithm. *Energies* 2023, 16, 1119.

Autorzy: dr Beata Zięba, Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Automatyki, Elektroniki i Elektrotechniki, Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra, e-mail: b.zieba@jee.uz.zgora.pl; dr inż. Bartosz Olejnik, Politechnika Poznańska, Instytut Elektroenergetyki, Piotrowo 3, 60-965 Poznań, e-mail: bartosz.olejnik@put.poznan.pl.

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu „Regionalna inicjatywa doskonałości” nr projektu RID/SP/0050/2024/1.