

Streszczenie

W pracy zaproponowano nowatorskie rozwiązanie zabezpieczania mikrosieci średniego napięcia, w szczególności pracującej jako kontrolowana wyspa. Zgodnie z zapisami zawartymi, między innymi, w Instrukcjach Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnych poszczególnych polskich operatorów praca wyspowa jednostek wytwórczych na sieć publiczną jest obecnie niedozwolona. Jednakże wraz z rozwojem w dziedzinie odnawialnych źródeł energii podejście to może ulec zmianie. W aspekcie tym należy zauważyć, że w przypadku wydzielenia się wyspy, szczególnie zasilanej ze źródeł wytwórczych bazujących na inwerterach (np.: farmy fotowoltaiczne lub wiatrowe), występować mogą trudności z poprawnym działaniem urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Ich podłożem są głównie: niskie poziomy mocy zwarciowej, zmienność kierunków przepływu prądów zwarciowych oraz niejednoznaczność odpowiedzi inwerterowych źródeł rozproszonych na występujące zaburzenia parametrów sieciowych (napięcie, częstotliwość). W związku z tym, stosowane obecnie i dobrze rozpoznane kryteria zabezpieczeniowe nie będą posiadały warunków do poprawnego zadziałania, co w konsekwencji może doprowadzić do braku wykrywania i eliminacji zakłóceń. Wobec tego, głównym celem pracy było zaprojektowanie kryteriów zabezpieczeniowych przystosowanych do pracy w tych nowych warunkach. Skupiono się na technice adaptacji zabezpieczeń elektroenergetycznych, polegającej na automatycznym dostosowywaniu nastaw oraz aktywnych kryteriów zabezpieczeniowych, w zależności od topologii mikrosieci, czyli między innymi faktu posiadania lub braku połączenia z systemem elektroenergetycznym oraz liczby i typów pracujących w mikrosieci źródeł rozproszonych. W celu zaprojektowania nowoczesnych kryteriów zabezpieczeniowych przygotowano modele symulacyjne sieci średniego napięcia, bazujące na parametrach rzeczywistych i reprezentujące fragment rzeczywistej sieci. Opracowano także algorytmy sterowania źródłami rozproszonymi, które umożliwiały symulowanie różnego rodzaju zakłóceń występujących w mikrosieciach, pracujących w połączeniu z systemem elektroenergetycznym oraz jako wyspa. Na podstawie przeprowadzonych badań opracowano adaptacyjny algorytm zabezpieczeniowy oraz szczegółowe wytyczne do jego stosowania.

Słowa kluczowe: mikrosieci, generacja rozproszona, praca wyspowa, elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, zabezpieczenia adaptacyjne, banki nastaw.

Świerczyński