

## Streszczenie

Przesuwniki fazowe są użytkowane w systemach elektroenergetycznych od wielu lat. Urządzenia te służą do kontroli rozptyłów mocy w systemie elektroenergetycznym poprzez zmianę kąta zawartego pomiędzy wektorami napięć na początku i na końcu linii, wprowadzając napięcie dodawcze wskutek szeregowego włączenia uzwojeń transformatora w linię przesyłową. W rozprawie zaproponowano asymetryczny przesuwnik fazowy z możliwością regulacji napięcia wzdłużnego oraz poprzecznego (dodawczego). Dzięki takiemu podejściu do regulacji obu napięć, możliwe jest osiągnięcie większej elastyczności pracy w porównaniu z klasycznymi jednostkami asymetrycznymi. Co więcej, mimo asymetrycznej konstrukcji, proponowane rozwiązanie przesuwnika fazowego umożliwia pracę jako jednostka quasi-symetryczna. Dodatkowo, oprócz kontroli rozptyłów mocy możliwe jest regulowanie napięć węzłowych.

Praca doktorska opisuje możliwe strategie sterowania proponowanym przesuwnikiem, a także przedstawia wyniki badań laboratoryjnych. Zbudowany układ przesuwnika fazowego zweryfikowano pod kątem możliwości sterowania w laboratoryjnym modelu systemu elektroenergetycznego. Badane urządzenie składa się z dwóch transformatorów: pierwszy transformator (wejściowy) odpowiada za regulację napięcia wzdłużnego, natomiast drugi odpowiada za regulację napięcia dodawczego (poprzecznego). Bazując na laboratoryjnym układzie, przygotowano model w pakiecie Simulink oraz analityczny w Matlabie w celu weryfikacji otrzymanych wielkości w trakcie pomiarów laboratoryjnych. Następnie, wykorzystując metodę Newtona-Raphsona, przeprowadzono obliczenia rozptyłów mocy w zmodyfikowanym 5-węzłowym systemie testowym. Do obliczeń rozptyłów mocy przyjęto trzy przypadki: klasyczny układ asymetryczny, proponowane rozwiązanie w stanie quasi-symetrycznym oraz pracujące przy obniżonym napięciu wzdłużnym. Przeprowadzone obliczenia wykazały, że możliwość regulacji napięcia wzdłużnego może stanowić efektywne narzędzie zarówno do kontroli przepływu mocy w linii, jak i do regulacji napięć węzłowych. Dla obliczonych równych wartości przesyłanych mocy w linii (dla przesuwnika asymetrycznego i z obniżonym napięciem wzdłużnym), wartości napięć węzłowych dla proponowanego przesuwnika były niższe o 9 kV. W ten sposób możliwe jest zniwelowanie głównej wady asymetrycznego przesuwnika fazowego, jakim jest wzrost napięcia wyjściowego względem napięcia wejściowego. Badania laboratoryjne, symulacyjne oraz obliczenia rozptyłowe wykonywano wyłącznie dla stanów ustalonych.

Zaprezentowana teoria dla przesuwnika fazowego z regulacją wzdłużno-poprzeczną wskazuje, że tego typu rozwiązania mogą odznaczać się funkcjonalnościami podobnymi do urządzeń UPFC przy prostszej i tańszej konstrukcji.