

Przekształtniki sieciowe stosowane są coraz częściej jako interfejsy sieciowe w urządzeniach będących odbiornikami energii elektrycznej (prostowniki aktywne) oraz są kluczowym komponentem wszystkich niekonwencjonalnych układów wytwarzania energii elektrycznej takich jak turbiny wiatrowe, moduły fotowoltaiczne, czy magazyny energii integrowane z siecią elektroenergetyczną (BESS). Klasyczne metody sterowania przekształtnikami trójfazowymi sieciowymi są dość podatne na wystąpienie harmonicznych i wymagają odpowiedniej filtracji zmiennych. Dużo większy niekorzystny wpływ ma wystąpienie asymetrii napięcia, gdyż zakłócenie ma tę samą częstotliwość co składowa podstawowa napięcia. Klasyczne podejście w przypadkach zakłóceń zakłada symetryzację prądów przekształtnika. Osiągnięcie innych celów sterowania tj. np. asymetrycznego prądu przekształtnika, które potencjalnie mogłyby mieć korzystny wpływ na sieć elektroenergetyczną, wymaga zastosowania bardziej wyrafinowanych struktur regulacji, w tym m. in. członów oscylacyjnych jako regulatorów, dla których wprowadzenie ograniczenia sygnału wyjściowego nie jest intuicyjne i rodzi problemy.

Celem projektu jest opracowanie nowych metod sterowania przekształtników sieciowych pozwalających na bezpieczną pracę oraz osiągnięcie wysokiej jakości energii w przypadku pracy z siecią w wysoką zawartością wyższych harmonicznych i asymetrią napięcia trójfazowego. Zasadniczym celem Projektu jest opracowanie metod sterowania przekształtników z wykorzystaniem niekartezjańskich układów współrzędnych, w których zmienne wykorzystane w sterowaniu są stałe w czasie niezależnie od występowania harmonicznych czy asymetrii zarówno w napięciu sieci jak i w prądzie przekształtnika.

Samo wykorzystanie transformacji do układu niekartezjańskiego pozwoli na uproszczenie struktur regulatorów, natomiast wyznaczanie pożądanych wartości prądów w zależności od wystąpienia asymetrii i harmonicznych w napięciu jest kolejnym zagadnieniem, które będzie podjęte w projekcie. Intencjonalne wprowadzenie asymetrycznego czy odkształconego harmonicznymi prądu przekształtnika może pomagać w poprawie jakości napięcia sieci w przypadku gdy moc zwarciowa sieci jest stosunkowo nieduża w porównaniu z mocą przekształtnika (sieć o dużej impedancji).

Realizacja badań wymagać będzie przede wszystkim podejścia analitycznego, wyznaczenia współczynników transformacji zmiennych do nowych układów współrzędnych, określenia wpływu prądu przekształtnika na napięcie sieci przy danej relacji między impedancją sieci a mocą przekształtnika, wyznaczenia wartości zadanych prądu, a następnie weryfikacji obliczeń w modelu symulacyjnym i na stanowisku laboratoryjnym.

Wyniki badań mogą pomóc w osiągnięciu wyższej jakości energii elektrycznej pobieranej przez odbiorniki z trójfazowym interfejsem energoelektronicznym lub wytwarzanej w układach niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej, zwłaszcza w sieciach rozproszonych z dużym udziałem tych źródeł.