

Znaczenie energii elektrycznej dla współczesnej cywilizacji jest nie do przecenienia. Wraz ze wzrostem liczby ludzi zamieszkujących naszą planetę, ale także podwyższaniem się poziomu ich życia zapotrzebowanie na energię elektryczną wciąż rośnie, przy czym ograniczone zasoby paliw kopalnych oraz skutki ich spalania muszą być brane pod uwagę. Dlatego coraz bardziej istotnym staje się zagadnienie oszczędności energii oraz wytwarzania jej ze źródeł odnawialnych (OZE). W obydwu tych przypadkach ważną rolę odgrywają układy energoelektroniczne, które służą do przekształcania energii elektrycznej przy pomocy półprzewodnikowych przyrządów mocy. Coraz większy procent energii elektrycznej jest przekształcany przy pomocy takich układów, w związku z tym ich właściwości, przede wszystkim sprawność energetyczna, mają zasadnicze znaczenie. W przypadku energii ze źródeł odnawialnych takich jak wiatr czy słońce użycie przekształtników energoelektronicznych jest wręcz niezbędne z uwagi na ich charakterystyki elektryczne. W tej sytuacji nie dziwi więc fakt, że w obszarze energoelektroniki trwają intensywne prace badawcze nad układami spełniającymi wymagania tego typu zastosowań, czego przykładem jest powstanie i rozwój w ciągu ostatniej dekady nowej grupy przekształtników z obwodami impedancyjnymi. Cechują się one charakterystyką obniżająco-podwyższającą a więc są z założenia doskonale dopasowane do współpracy z OZE, których napięcie zmienia się w szerokim zakresie pod wpływem czynników takich jak prędkość wiatru czy natężenie światła słonecznego. W przypadku układów klasycznych konieczne jest zazwyczaj stosowanie dwóch stopni przetwarzania energii i wydawało się, że nowe przekształtniki o jednym stopniu przetwarzania szybko je zastąpią. Niestety do chwili obecnej nadal nie doczekały się zastosowań praktycznych. W ocenie wnioskodawcy wynika to z faktu, że w szeregu kluczowych obszarów takich jak projektowanie obwodów mocy, techniki modulacji szerokości impulsów czy wykorzystanie nowych przyrządów mocy z węgla krzemowego (SiC), badania zostały zaniedbane i przekształtniki z obwodami impedancyjnymi wykazują nadal gorsze właściwości niż spełniające te same funkcje układy o przetwarzaniu dwustopniowym (złożone z dwóch przekształtników: DC/DC i DC/AC). Ten projekt ma na celu zmianę tej sytuacji i dokonanie znaczącego postępu w wyżej wymienionych obszarach. Nowo zdobyta wiedza pozwoli na opracowanie trójfazowych przekształtników o charakterystyce obniżająco-podwyższającej z obwodem impedancyjnym, które wykażą się cechami bardziej korzystnymi (sprawność, gęstość mocy czy jakość przetwarzanej energii) od układów energoelektronicznych o dwóch stopniach przetwarzania. Aby osiągnąć wyżej wymieniony cel projektu planuje się zastosowanie typowego dla nauk technicznych cyklu badawczego złożonego z fazy analitycznej, symulacyjnej i eksperymentalnej. Podjęta zostanie dogłębna analiza zjawisk zachodzących w obwodach badanych przekształtników, opracowane zostaną metodologia projektowania obwodów mocy i techniki modulacji szerokości impulsów. Wreszcie, podjęte zostanie zagadnienie nowych przyrządów półprzewodnikowych SiC. W celu weryfikacji nowo zdobytej wiedzy powstaną dwa modele laboratoryjne na bazie reprezentatywnych topologii przekształtników o mocy 10kVA każdy i zostaną poddane badaniom eksperymentalnym. Nowo zdobyta w ramach projektu wiedza zdecydowanie wpłynie na rozwój dyscypliny naukowej, ugruntowany zostanie status przekształtników energoelektronicznych z obwodami impedancyjnymi. Przede wszystkim jednak oczekuje się, że wiedza pozwoli ona wykorzystać w pełni potencjał przekształtników z obwodami impedancyjnymi i w efekcie opracować w przyszłości nowe, lepsze układy energoelektroniczne, cechujące się wyższą sprawnością i gęstością mocy niż obecnie stosowane rozwiązania o przetwarzaniu dwustopniowym. Zastosowanie ich w obszarze odnawialnych źródeł energii, napędów elektrycznych czy wszędzie tam, gdzie charakterystyka obniżająco-podwyższająca jest wymagana, przełoży się na znaczącą oszczędność energii.