

Jednym z kluczowych problemów dzisiejszej techniki jest przekształcanie energii. Bez tego procesu trudno wyobrazić sobie dzisiejsze urządzenia otaczające człowieka zarówno te przemysłowe jak i te, które spotykane, na co dzień czy nawet te, które noszone są niemal bez przerwy w kieszeniach. Przekształcania energii dokuje się w celu jej efektywnego wykorzystania, magazynowania, ale też skutecznego pozyskiwania np. ze źródeł odnawialnych. Energia jest jednym z najbardziej potrzebnych człowiekowi towarów a najwygodniejszym jej nośnikiem jest prąd elektryczny. Nic więc dziwnego, że niemal wszystkie urządzenia techniczne spotykane na co dzień są zasilane właśnie energią elektryczną i niemal wszystkie z nich zawierają w sobie jakiś przekształtnik energoelektroniczny. Energoelektronika kiedyś zarezerwowana dla urządzeń przemysłowych dużej mocy dziś znajduje się nawet w najmniejszych urządzeniach przenośnych czy nawet implantach medycznych. Dążenie do konstruowania mniejszych i sprawniejszych przekształtników energoelektronicznych to w rezultacie dążenie do ulepszenia urządzeń służących człowiekowi, a więc do poprawy komfortu życia. Najpopularniejsze i obecnie szeroko stosowane są przekształtniki energii wykorzystujące elementy magnetyczne. Taki stan rzeczy wynika z łatwości ich produkcji i wykorzystania w przekształtnikach. Niestety rozwój elementów magnetycznych jest bardzo powolny, a wprowadzenie nowych półprzewodników i podniesienie częstotliwości pracy przekształtników spowodowało wypuklenie ograniczeń tych elementów. Inną grupą układów są przekształtniki o kondensatorach przełączanych, które zaliczyć można do awangardy współczesnej energoelektroniki. Tego rodzaju układy ze względu na możliwy rozwój kondensatorów mogą stać się poważnym konkurentem dla układów klasycznych. Rozwój układów o kondensatorach przełączanych wymaga jednak wielu badań o charakterze podstawowym. Opisane w niniejszym wniosku badania naukowe mają służyć ulepszeniu przekształtników energoelektronicznych poprzez wykorzystanie elementów wykonanych z nowoczesnego materiału półprzewodnikowego – węgliku krzemu w układach o kondensatorach przełączanych. Takie połączenie może zaowocować konstrukcją przekształtnika DC-DC o zdecydowanie korzystniejszych własnościach. Badany układ ma nietypowe własności i może z powodzeniem zastąpić klasyczne rozwiązania dając możliwość optymalizacji efektywności energetycznej oraz objętości i masy elementów składowych. Te zalety przekładają się na wymierne korzyści dla ekologii rozumiane, jako efektywniejsze wykorzystanie energii, a więc ograniczenie emisji gazów cieplarnianych (w tym głównie, CO₂) oraz redukcję nakładów materiałowych przy produkcji urządzeń elektrycznych. Uzyskane wyniki badań przyczynią się do rozwoju energoelektroniki, ponieważ dotyczą właściwości aplikacyjnych nowych materiałów półprzewodnikowych. Energoelektronika ma duży wpływ na wszystkie procesy techniczne realizowane w celu zaspokajania potrzeb życia codziennego w obecnym świecie, wysoce nasyconym techniką. Energoelektronika obecnie znajduje zastosowanie w prawie wszystkich urządzeniach elektrycznych i elektronicznych, ponieważ pozwala na znaczne ograniczenie zużycia materiałów i efektywniejsze wykorzystanie energii elektrycznej. Prognozuje się, że wpływ ten będzie się pogłębiał wraz z rozwojem indywidualnych środków transportu o napędzie elektrycznym, źródeł energii odnawialnej, urządzeń telekomunikacyjnych, IT oraz powszechnego użytku. Uzyskane wyniki badań wskażą kierunek na drodze do rozwoju bardziej wydajnych i przyjaznych człowiekowi przekształtników energii, a co z tym idzie niemal wszystkich urządzeń technicznych, które go otaczają.