



Politechnika  
Śląska

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Wydział Elektryczny

KARTA SPECJALIZACJI

Technologia konstrukcji przekształtników  
energoelektronicznych służących do przetwarzania energii  
elektrycznej

Poziom gotowości  
technologicznej

**TRL 5**

w skali 1-9

### Opis technologii

Rozwiązanie obejmuje sposób wytwarzania przekształtników energoelektronicznych o mocach od pojedynczych watów do kilkudziesięciu kilowatów na napięcia do 1 kV.

Technologia bazuje na wykorzystaniu tranzystorów IGBT, które przełączane są za pomocą odpowiednich układów wzmacniających sygnały cyfrowe z częstotliwością do kilkudziesięciu kiloherców. Dzięki temu przekształcanie energii w przekształtnikach może odbywać się przy wysokiej sprawności i zmniejszonych gabarytach elementów składowych przekształtnika. Obejmuje ona również opracowywanie algorytmów sterowania oraz projektowanie i realizację układów sterowania przekształtnikiem i obiektem regulacji. Układy sterowania bazują na systemach mikroprocesorowych o różnym stopniu złożoności (np. DSP, ARM) oraz cyfrowych układach programowalnych (np. CPLD, FPGA).

### Zastosowanie

Przekształcanie energii elektrycznej w układach przyłączonych do sieci zasilającej napięcia przemiennego (np. 50 Hz) z możliwością przesyłu energii w dwóch kierunkach przy sinusoidalnych prądach po stronie sieci.

Przesyłanie energii elektrycznej za pomocą przekształtników DC-DC z izolacją galwaniczną pomiędzy źródłem a odbiornikiem energii.

Opracowane przekształtniki mogą być stosowane:

- w systemach fotowoltaicznych,
- w magazynach energii,
- w układach kompensacji mocy biernej i redukcji harmonicznych,
- w układach bezprzewodowego zasilania,
- w napędach dowolnych maszyn elektrycznych,
- w elektrowniach wodnych i wiatrowych.



Rys. 1. Przykładowy przekształtnik AC-DC

### Zalety technologii

Wysoka sprawność oraz niezawodna praca proponowanych rozwiązań przekształtników.

Możliwość budowy rozwiązań prototypowych oraz przekształtników stanowiących skalowalne modele przekształtników dużych mocy (np. rozwiązań średniego i wysokiego napięcia).

### Status własności intelektualnej

Know-how zgłoszone na Politechnice Śląskiej.

Technologia jest efektem realizacji prac dla przemysłu, projektów badawczych i rozwojowych w ramach których powstały różne rozwiązania przekształtników (napędowych, dla źródeł OZE czy prototypowych) na moce do 20 kW.

### Dane kontaktowe

Wydział Elektryczny

dr inż. Marcin Zygmantowski

E: [marcin.zygmantowski@polsl.pl](mailto:marcin.zygmantowski@polsl.pl), T: +48 32 237 2691



CENTRUM INKUBACJI I TRANSFERU TECHNOLOGII  
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ  
ul. Stefana Banacha 7  
44-100 Gliwice

[www.citt.polsl.pl](http://www.citt.polsl.pl)  
E: [biznes@polsl.pl](mailto:biznes@polsl.pl)  
T: +48 32 400 34 00  
FB / CITTPolSI

### Technology description

The solution includes the method of producing power converters with powers ranging from individual watts to several dozen kilowatts for voltages up to 1 kV.

The technology is based on the use of IGBT transistors, which are switched by means of appropriate circuits that amplify digital signals with a frequency of up to several dozen kilohertz. As a result, the conversion of energy in the inverters can take place at high efficiency and reduced overall dimensions of the converter components. It also includes the development of control algorithms as well as the design and implementation of inverter control systems and control object. Control systems are based on microprocessor systems of various complexity (eg DSP, ARM) and digital programmable systems (eg CPLD, FPGA).

### Application

Transforming electrical energy in systems connected to the AC mains supply (eg 50 Hz) with the possibility of transmitting energy in two directions with sinusoidal currents on the network side.

Transmission of electricity using DC-DC converters with galvanic isolation between the source and the energy receiver.

The developed converters can be used:

- in photovoltaic systems,
- in energy stores,
- in reactive power compensation and harmonic reduction systems,
- in uninterruptible power supply systems,
- in drives of any electric machines,
- in hydroelectric and wind farms.

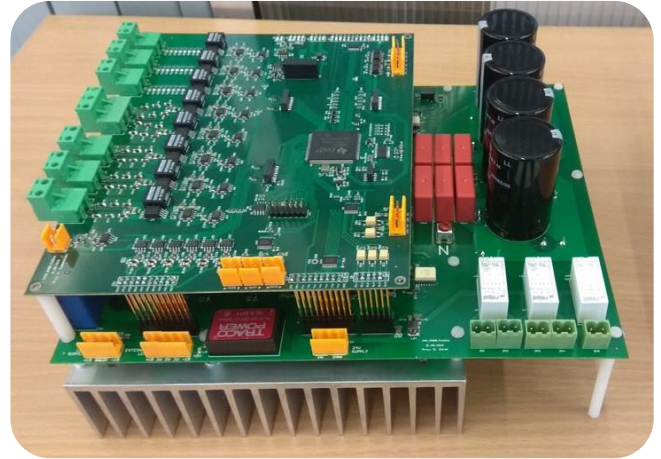


Fig. 1. An example of an AC-DC converter.

### Advantages

High efficiency and reliable operation of the proposed solutions of converters.

Possibility to build prototype solutions and converters that constitute scalable models of high power converters (eg medium and high voltage solutions).

### Status of Intellectual Property

Know-how reported at the Silesian University of Technology.

Technology is the result of work for industry, research and development projects under which various solutions of converters (driving, for RES or prototype sources) were created for capacities up to 20 kW.

### Contact

Faculty of Electrical Engineering

Marcin Zygmanski, Phd. Eng.

E: [marcin.zygmanski@polsl.pl](mailto:marcin.zygmanski@polsl.pl), T: +48 32 237 2691