

Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej (PiUEE)



Oczekiwania pracodawców



SPRZĘT

- ⌘ Projektowanie układów elektronicznych, zwłaszcza obwodów drukowanych
- ⌘ Projektowanie obwodów silnoprądowych
- ⌘ Projektowanie wyposażenia szaf aparaturowych

OPROGRAMOWANIE

- ⌘ Programowanie mikroprocesorów, mikrokontrolerów i układów logicznych
- ⌘ Programy komunikacyjne
- ⌘ Konsole i HMI (human machine interfejs)

Wybrane przedmioty kierunkowe



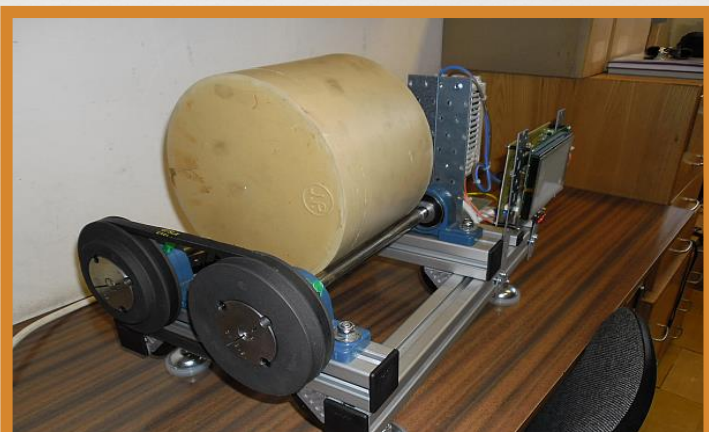
- ❧ Mikroprocesorowe Układy Sterowania
- ❧ Układy wbudowane i Programowalne (FPGA)
- ❧ Układy Energoelektroniczne
- ❧ Systemy Elektromechaniczne
- ❧ Jakość energii elektrycznej
- ❧ Energetyka i telematyka transportu
- ❧ Mechatronika pojazdów
- ❧ Projektowanie aplikacji desktopowych i webowych
- ❧ Technologie teleinformatyczne
- ❧ Elektromobilność
- ❧ Inne.....

Wybrane stanowiska laboratoryjne

Stanowisko do badań układów napędowych



Stanowisko do badań napędu bezpośredniego kół pojazdu



Napęd bębna polskiego



Solar Tracker – układ śledzenia położenia słońca

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Aplikacje napędowe

- ❧ Przekształtniki do napędów elektrycznych (dwupoziomowe i wielopoziomowe) z tranzystorami SiC zasilanie z sieci niskiego i średniego napięcia
- ❧ Tyrystorowe napędy prądu stałego
- ❧ Przetwornice DC/DC (z separacją galwaniczną)

Energetyka

- ❧ Falowniki do fotowoltaiki i energetyki wiatrowej
- ❧ Aktywne kompensatory mocy biernej i filtry aktywne

Elektromobilność

- ❧ Ładowarki DC do samochodów

Systemy mikroprocesorowe

- ❧ Sterowniki mikroprocesorowe z procesorami DSP, mikrontrolerami ARM i programowalnymi układami logicznymi FPGA

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Systemy mikroprocesorowe

☞ Sterowniki mikroprocesorowy z procesorem DSP i układem FPGA



Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Modernizacja napędu pomp do odwiertów ropy naftowej
(Królestwo Arabii Saudyjskiej)

Transformator

Falownik U/f



Transformator

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



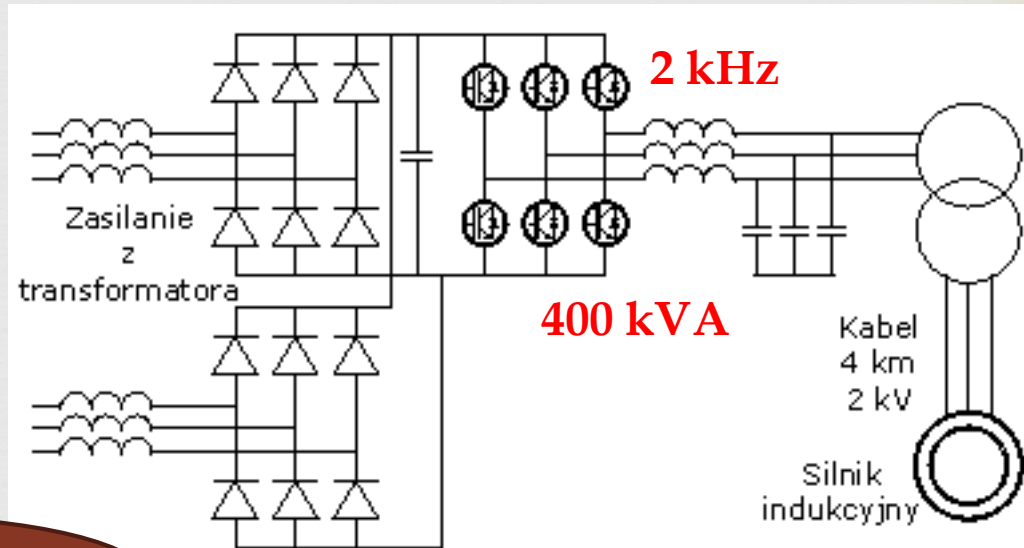
Dotychczas stosowane rozwiązania:

Transformator

Falownik U/f



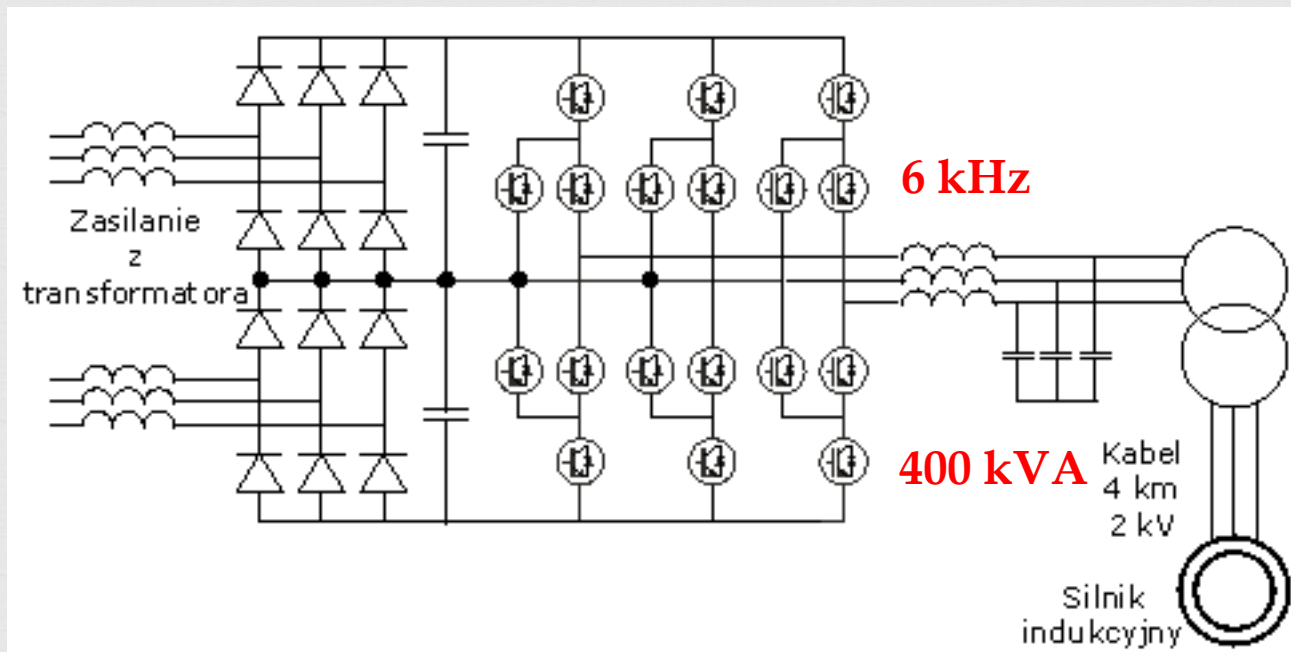
Transformator



Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Zmodernizowany napęd pomp do odwiertów ropy naftowej

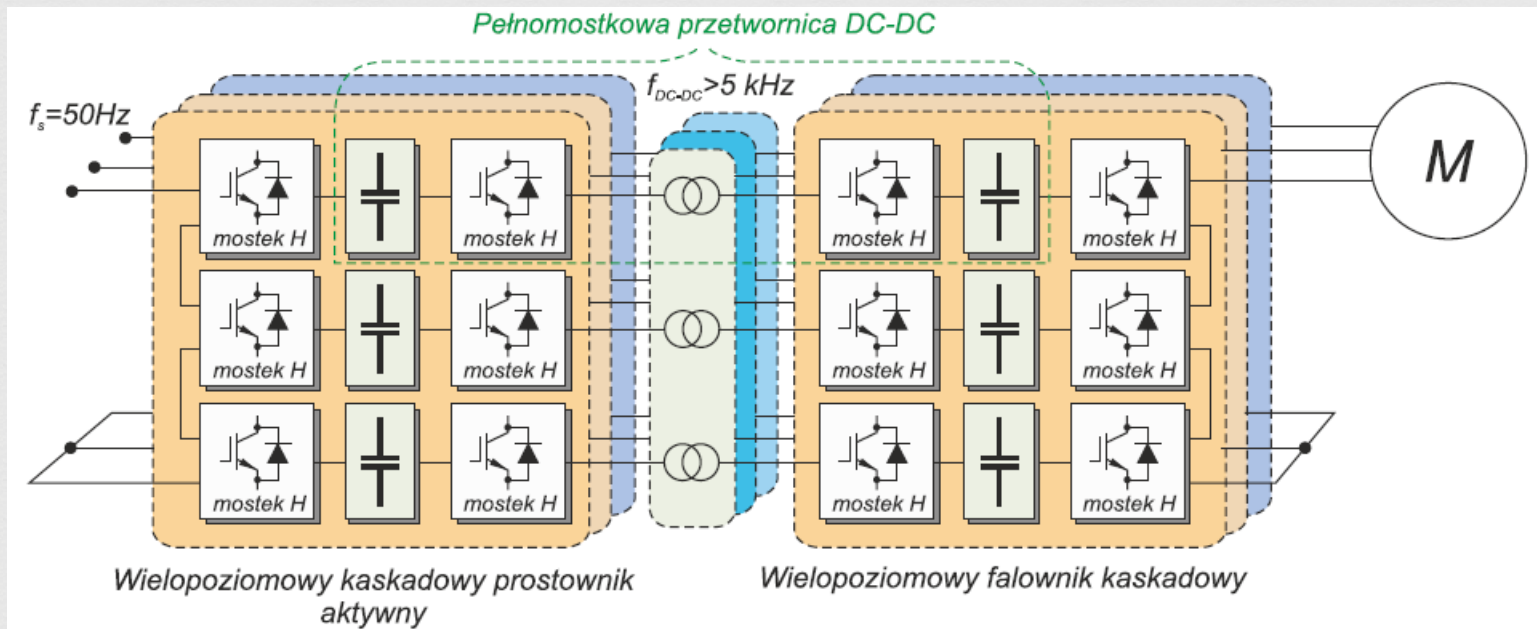


Falownik trójpoziomowy

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Zmodernizowany napęd pomp do odwiertów ropy naftowej



Wielopoziomowy kaskadowy falownika napięcia

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Zmodernizowany napęd pomp do odwiertów ropy naftowej



Prototyp laboratoryjny w trakcie budowy

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



...i w trakcie testów – pustynia w Królestwie Arabii Saudyjskiej



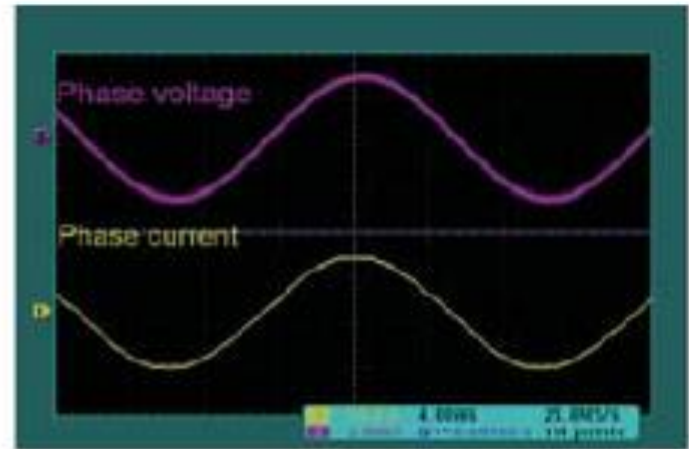
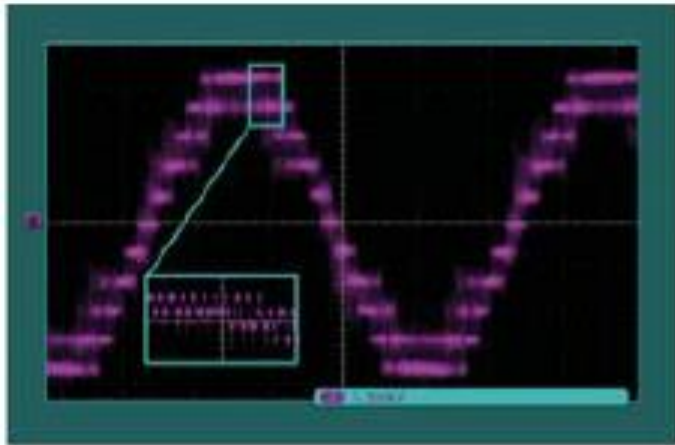
Kaskadowy wielopoziomowy przekształtnik
650kVA/3.3 kV (obecnie produkowane o mocy 1MVA)

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Wykonanie wewnętrzne

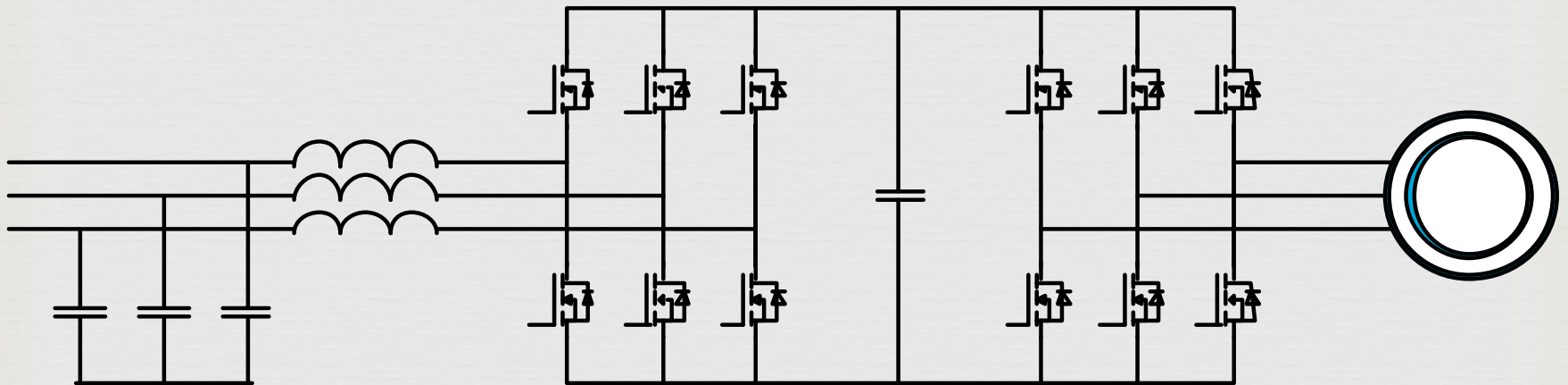
Przykładowe przebiegi napięć i prądu



Before (Left) and After (Right) LC Filter:
Less than 4 % total current distortion and less than 3% voltage distortion

13-poziomowy falownik kaskadowy

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Przekształtnik do elektrowni wiatrowej

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Zastąpienie IGBT tranzystorami SiC

- ⌘ Elektrownia o mocy 40 kW
- ⌘ Zastosowane tranzystory 200 A 1200 V
- ⌘ Cena modułu IGBT - 70 USD / Cena modułu SiC - 305 USD (135 A)
- ⌘ Koszt wymiany IGBT na SiC = $6 \times 235 = 1410$ USD
= 4864 PLN (drożej)
- ⌘ Zysk: mniejsze (tańsze) dławiki, radiatory, wentylatory

W ostatecznym rozrachunku koszt wytworzenia falownika niższy o ok 3300 PLN

Projekty wykonane przez absolwentów PiUEE



Projekt i wykonanie napędu elektrycznego

Wymagania producenta jednostki- napęd ma być bezgłośny !!!!



Aktywność badawcza



- możliwa aktywność badawcza studentów na II stopniu studiów projektach:

InnoSatTrack– Innowacyjna metoda wyznaczania precyzyjnej trajektorii osi toru kolejowego. NCBiR + PKP PLK

EfficienCE – Efektywność energetyczna infrastruktury transportu publicznego w Europie Środkowej.

Projekt DORNA – napędy elektryczne

Prace dyplomowe



Prace są powiązane z wymienionymi aplikacjami, obejmują w szczególności:

- ✧ Elektronikę (projekty systemów mikroprocesorowych)
- ✧ Energoelektronikę (projektowanie przekształtników oraz opracowanie algorytmów sterowania),
- ✧ Napędy elektryczne (projektowanie i uruchomienie systemów sterowania)
- ✧ Informatykę (konsole i HMI (human machine interfejs), protokoły komunikacyjne)
- ✧ systemy SCADA i informatykę przemysłową
- ✧ ...inne

Przykładowe prace dyplomowe



- ❧ Projekt i budowa przekształtnika napięcia i prądu;
- ❧ Sterowanie przetwornicą DC/DC;
- ❧ Sterowanie przekształtnikiem średniego napięcia AC/DC DC/AC;
- ❧ Sterowanie ramieniem robota;
- ❧ Sterowanie wielopoziomowym przekształtnikiem napięcia;
- ❧ Sterowanie maszynami elektrycznymi zasilanymi przekształtnikowo;
- ❧ Sterowanie maszynami elektrycznymi zasilanymi z falownika napięcia z filtrem wyjściowym;
- ❧ Sterowanie maszyną pierścieniową pracującą jako generator;
- ❧ Sterowniki programowalne i sieci przemysłowe;

Przykładowe prace dyplomowe



Solar charging station for drone -

Projekt we współpracy z AIRBUS DEFENCE AND SPACE INTERNAL,
Toulouse, France

Badania ewaluacyjne tranzystora 650 V E-HEMT GaN do zastosowań w wysokosprawnych przekształtnikach DC/DC

Nagrody:

- ☞ 1. Wyróżnienie w Konkursie o Nagrodę ABB za pracę dyplomową magisterską - edycja 2015/2016
- ☞ 2. Laureat nagrody Dyplom Roku 2015 dla autora najlepszej pracy dyplomowej magisterskiej na wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej
- ☞ 3. Laureat nagrody IEEE-IES Student Paper Travel Award 2015 za artykuł "Performance evaluation of a 650 V GaN Power Switch"
- ☞ 4. Laureat nagrody w XV edycji konkursu o Nagrodę im. Prof. Romualda Szczęsnego

Przykładowe prace dyplomowe



Badania ewaluacyjne tranzystora 650 V E-HEMT GaN do zastosowań w wysokosprawnych przekształtnikach DC/DC

Nagrody:

- ❧ 1. Wyróżnienie w Konkursie o Nagrodę ABB za pracę dyplomową magisterską - edycja 2015/2016
- ❧ 2. Laureat nagrody Dyplom Roku 2015 dla autora najlepszej pracy dyplomowej magisterskiej na wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej
- ❧ 3. Laureat nagrody IEEE-IES Student Paper Travel Award 2015 za artykuł "Performance evaluation of a 650 V GaN Power Switch"
- ❧ 4. Laureat nagrody w XV edycji konkursu o Nagrodę im. Prof. Romualda Szczęsnego



Dziękuję za uwagę