

100-lecie Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej



Informacje ogólne

Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej działa jako samodzielna jednostka uczelni od 1921 roku. W nadchodzącym roku będziemy obchodzili 100-lecie istnienia. Kształcąc kolejne pokolenia inżynierów i wnosząc istotny wkład w rozwój nauk inżynierjno-technicznych, które aktualnie przypisane są do dyscyplin naukowych - Automatyka, elektronika i elektrotechnika; Informatyka techniczna i telekomunikacja oraz Inżynieria biomedyczna, Wydział Elektryczny PW zyskał nowoczesne miejsce w kraju i renomę międzynarodową.

W strukturze organizacyjnej wydziału istnieją 3 instytuty - z wewnętrznym podziałem na zakłady - prowadzące działalność badawczą i dydaktyczną:

- Instytut Elektrotechniki Teoretycznej i Systemów Informatyko-Pomiarowych (3 zakłady),
- Instytut Elektroenergetyki (5 zakładów)
- Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej (3 zakłady).

Na wydziale pracuje aktualnie ponad 160 nauczycieli akademickich zatrudnionych na stanowiskach profesora, profesora uczelni, adiunkta, asystenta. Od października 2019 roku stanowiska tworzone są w grupach: badawczo-dydaktycznej, badawczej i dydaktycznej.

Pracownicy Wydziału sprawują też ważne funkcje w centralnych władzach Komitetów Polskiej Akademii Nauk, Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej, Międzynarodowego Stowarzyszenia Elektroników i Elektryków IEEE, Polskiego Komitetu Oświatleniowego, Rady Doskonałości Naukowej, Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawskiego Towarzystwa Naukowego.

Pracownicy Wydziału są przewodniczącymi lub członkami kolegiów redakcyjnych wysokiej rangi czasopism naukowych: z bazy JCR: IEEE Industrial Electronics Magazine, IEEE Transactions on Power Electronics, IEEE Transactions on Industrial Informatics, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences.

Tradycyjnie już pracownicy Wydziału Elektrycznego są członkami komisji senackich i rektorskich dając dowód zaangażowania w sprawy całej Uczelni.

Dziekan - prof. dr hab. inż. Lech Grzesiak

Mariusz Blimel: Jaka jest misja i strategia rozwoju Wydziału?

Prof. dr hab. inż. Lech Grzesiak: Wydział Elektryczny prowadzi - na wysokim poziomie - badania służące rozwojowi nauki i gospodarki oraz kształci wysoko wykwalifikowaną kadrę inżynierską.

Strategia rozwoju wydziału jest związana z realizacją strategii uczelni. Rozwijane są harmonijnie obszary badań naukowych i kształcenia.

Aktywność naukowa Politechniki Warszawskiej spowodowała, że Uczelnia została zakwalifikowana - w wyniku konkursu - do grona 10 najlepszych uczelni badawczych w Polsce. Dokonania badawcze Wydziału Elektrycznego przyczyniły się do tego sukcesu. Aktualnie zespoły naukowe działające na WE są beneficjentami dodatkowych funduszy, które otrzymała PW - jako uczelnia badawcza - w roku 2020 i realizują nowe projekty uzyskiwane w drodze konkursów wewnętrznych PW.

Wydział prowadzi badania naukowe w dyscyplinach: Automatyka, elektronika i elektrotechnika; Informatyka techniczna i telekomunikacja oraz Inżynieria biomedyczna. Dominujący obszar badań naukowych związany jest z AEE, ale wiele projektów dotyczy pozostałych dyscyplin. Badania naukowe wydziału są wysoko oceniane czego dowodem są liczne projekty uzyskiwane na drodze konkursów krajowych jak też europejskich. Wysoka jest także aktywność publikacyjna pracowników. Miernikiem oceny dokonań naukowych jest wysoka pozycja uzyskiwana przez wydział w cyklicznie (co 4 lata) wykonywanej przez MNiSW kategorizacji jednostek naukowych. Od wielu lat niezmiennie uzyskujemy kategorię A.

M.B.: Jakie kierunki i specjalności są w ofercie Wydziału?

L.G.: Jednym z celów strategicznych WE jest prowadzenie kształcenia na najwyższym poziomie. Obszary kształcenia są ściśle związane z badaniami naukowymi. Wydział kształci na wszystkich 3-poziomach: inżynierskim, magisterskim oraz prowadzi nadal studia



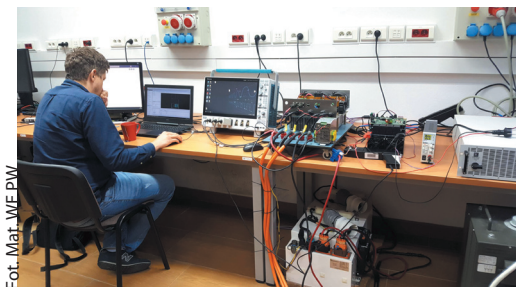
Fot. Mat. WE PW



Fot. Mat. WE PW



Fot. Mat. WE PW



doktoranckie (do roku 2023). Przyszłe kształcenie doktorantów będzie prowadzone w Szkołach Doktorskich Politechniki Warszawskiej, które zostały utworzone w roku 2019.

Studia inżynierskie i magisterskie prowadzone są na kierunkach: Elektrotechnika, Automatyka i Robotyka Stosowana, Informatyka Stosowana, Elektromobilność, Electrical Engineering. Łącznie kształcimy ponad 3000 studentów na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych. Każdego roku ok. 600 absolwentów uzyskuje dyplomy inżynierskie lub magisterskie.

M.B.: Jakie są Pana zainteresowania naukowe i zawodowe?

L.G.: Jestem absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Moje badania naukowe i publikacje dotyczą zagadnień sterowania napędami elektrycznymi oraz przekształtnikowymi układami wytwarzania i przekształcania energii elektrycznej. W ostatnim okresie także wykorzystania metod sztucznej inteligencji w układach sterowania napędami i przekształtnikami energoelektronicznym. Jestem współautorem ponad 40 patentów krajowych i zagranicznych oraz autorem i współautorem ponad 160 prac naukowych opublikowanych w czasopiśmie i materiałach konferencyjnych o zasięgu międzynarodowym w tym najbardziej prestiżowych wydawanych przez IEEE i Elsevier. Jest współautorem podręcznika akademickiego i kilkunastu rozdziałów w monografiach angielskojęzycznych. Kierowałem wieloma projektami naukowymi krajowymi i międzynarodowymi. Pod moją opieką zostało wykonanych ponad 100 prac magisterskich i inżynierskich. Wypromowałem dotychczas 18 doktorów z których 13 uzyskało wyróżnienie.

Od lat pełnię także liczne funkcje w Uczelni oraz stowarzyszeniach naukowych krajowych i zagranicznych.

Od 1977 jest zatrudniony w Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, aktualnie na stanowisku profesora zwyczajnego. Obecnie pełnię funkcję Dziekana Wydziału Elektrycznego (kadencja 2020-2024) i jest to już moja 3 kadencja. Byłem dziekanem w kadencjach 2012-2016 oraz 2016-2020. Przez wiele lat byłem Kierownikiem Zakładu Napędu Elektrycznego. Wcześniej byłem Zastępcą Dyrektora ds. Nauki (1991-2008), a następnie Dyrektorem Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej (2008-2012). Byłem także Co-Dyrektorem Centrum Doskonałości (2003-2005) - "Power Electronics Intelligent Control for Energy Conservation - PELINCEC". W latach 2004-2012 pracowałem także w Instytucie Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

W kadencji 2020-2024 pełnię funkcję Zastępcy Przewodniczącego Komitetu Elektrotechniki PAN oraz Przewodniczącego Sekcji Energoelektroniki i Napędu Elektrycznego.

Przez wiele lat pełniłem funkcję redaktora pomocniczego w *IEEE Transaction on Industrial Electronics*, a obecnie w *IEEE Transaction on Industrial Informatics*. Odbylem długoterminowe staże w ETH Zuerich oraz RWTH Aachen. Jestem członkiem wielu międzynarodowych i krajowych organizacji naukowych. W 2003 uzyskałem stopień *Senior Member* w IEEE.

M.B.: Jak Pan ocenia rozwój naukowy pracowników WE PW?

L.G.: Od roku 2016 do dnia dzisiejszego ponad 20 pracowników uzyskało stopień naukowy doktora.

W tym samym okresie 13 pracowników uzyskało stopień naukowy doktora habilitowanego. Tytuły profesorskie otrzymało 5 pracowników wydziału przy czym 4 osoby w roku 2019 a 1 w 2020. Kolejny tytuł profesora nauk inżynieryjno-technicznych został nadany w 2021 roku. Tak dużej dynamiki rozwoju kadry naukowej nie było wcześniej w historii wydziału.

Pracownicy wydziału otrzymali wiele prestiżowych nagród indywidualnych i zespołowych w tym nagrody Premiera, Ministra NiSW, Prezydenta Warszawy, PAN, Fundacji Nauki Polskiej czy też uzyskiwanych w konkursach organizowanych przez firmy Siemens, ABB, Fiat.

M.B.: Jakie są najważniejsze osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne Wydziału w latach 2016-2020?

Osiągnięcia naukowe

L.G.: Lista zagadnień badawczych będących przedmiotem prac w ostatnich latach jest bardzo długa i zawiera kilkadziesiąt pozycji. Przykładowe, najważniejsze osiągnięcia badawcze w latach 2019-2020, związane z prowadzonymi projektami badawczymi, dotyczą szerokiego spektrum rozwijanych na wydziale obszarów badawczych.

Opracowanie typoszeregu kondycjonerów jakości energii elektrycznej (KJEE 5-50kW).

Umożliwiają one symetryzację prądów lub mocy czynnej dla sieci trójfazowej według zapotrzebowania operatora SEE lub użytkownika a także kompensację mocy biernej (dokładność >99%) z możliwością programowalnej zmiany wartości przez użytkownika w celu zapewnienia zadanej mocy biernej dla lokalnych obciążeń. Ponadto opracowano funkcję aktywnej, selektywnej (zadanej przez użytkownika maksymalnie do 49-tej harmonicznej) filtracji wyższych harmonicznych prądu oraz priorytetyzację trybów pracy w zakresie limitu mocy pozornej PEE (uwzględniając moc czynną i bierną oraz kompensację wyższych harmonicznych prądu). Układ dysponuje także trybem pracy równoległej (połączenie do 4 modułów) z optymalizacją sprawności energetycznej.

Opracowanie nowej topologii przekształtnika prądu stałego średniego napięcia

W ramach prac badawczych opracowano nową topologię przekształtnika prądu stałego średniego napięcia przeznaczonego do zastosowań w trakcji elektrycznej, w tym do układów magazynowania energii. Układ wykorzystuje niskonapięciowe tranzystory MOSFET z węgla krzemu, które skonfigurowane są w trójpoziomą gałąź falownika z kondensatorem o zmiennym potencjale ale pracuje ona w trybie quasi-dwupoziomym. Ponadto, opracowana metoda sterowania zapewnia miękkie przełączanie elementów, co pozwala podnieść częstotliwość przełączania nawet powyżej 100 kHz przy wysokiej sprawności energetycznej. Model układu o mocy 30 kW pracujący przy napięciu 1,5 kV osiągnął sprawność powyżej 99% w szerokim zakresie obciążeń.

Opracowanie metody sterowania wielowątkowego dla przekształtnikowych układów przetwarzania energii

W Zakładzie Napędu Elektrycznego opracowano autorską metodę sterowania wielowątkowego dla przekształtnikowych układów przetwarzania energii. Celem zadania badawczego było opracowanie metody regulacji, która jednocześnie umożliwia wykorzystanie regulatorów ze sprzężeniem od wektora stanu, jak i pozwala na bezpośrednie zadawanie ograniczeń na poszczególne zmienne stanu i sygnał sterujący bez wykonywania obliczeń na podstawie modelu obiektu. Proponowana metoda łączy w sobie niewątpliwie zalety regulatora ze sprzężeniem od wektora stanu z efektywną metodą wprowadzania ograniczeń dla zmiennych stanu i sygnału sterującego charakterystyczną dla kaskadowych struktur regulacji. Regulator wielowątkowy jest nowatorskim i oryginalnym pomysłem, dla którego autorzy wykonali zgłoszenie patentowe.

Opracowanie przekształtnika energoelektronicznego dla maszyny reluktancyjnej przełączalnej.

W Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej opracowano przekształtnik energoelektroniczny (wraz z układem sterowania) dla czterofazowej maszyny reluktancyjnej przełączalnej (SRM) o konstrukcji 8/6. Do konstrukcji przekształtnika wykorzystane zostały łączniki energoelektroniczne typu GaN HEMT. Przekształtnik wyposażony jest w interfejs umożliwiający użytkownikowi sterowanie przekształtnikiem oraz odczytywanie parametrów jego pracy w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem magistrali CAN. Dodatkowo, opracowany układ sterowania, umożliwia selektywną, zadaną przez użytkownika kompensację harmonicznych pulsacji prędkości kątowej oraz momentu obrotowego z wykorzystaniem zmodyfikowanego regulatora wielooscylacyjnego.

Opracowanie metod sterowania dla trójfazowych trójprzewodowych sieciowych przekształtników energoelektronicznych z wykorzystaniem niekartezjańskich układów współrzędnych.

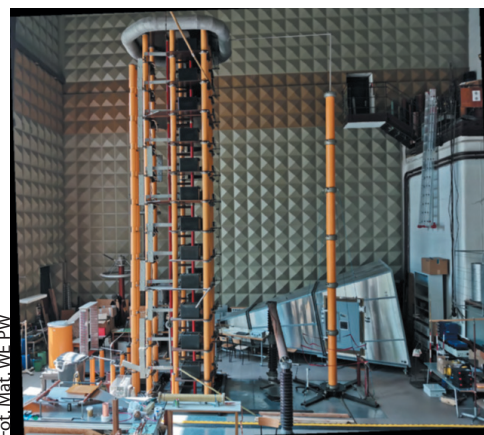
W ramach realizowanego projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki opracowano nowe metody sterowania przekształtników sieciowych pozwalających na bezpieczną pracę oraz osiągnięcie wysokiej jakości energii w przypadku pracy przekształtnika z siecią trójfazową o wysokiej zawartości wyższych harmonicznych i asymetrii napięcia. Opracowano metody 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. Wykorzystanie transformacji do układu niekartezjańskiego pozwoliło na uproszczenie struktur regulatorów. W ramach projektu zaproponowano również nadrzędne układy regulacji, które poza podstawowym zadaniem jakim jest stabilizacja napięcia DC realizują dodatkowe cele jakimi są stabilizacja napięcia AC oraz symetryzacja napięcia sieci w zakresie możliwości przekształtnika, tj. przy nieprzekraczaniu wartości maksymalnej prądów fazowych.

Efektywne podejście do optymalnego sterowania rozproszonego w trybie symulacyjnym pracą mikrosieci niskiego napięcia na obszarach wiejskich

Do optymalizacji pracy mikrosieci niskiego napięcia w trybie symulacyjnym zastosowano podejście oparte na sterowaniu rozproszonym, łączące w sobie działanie kooperatywnego sterowania rozproszonego i zmodyfikowanej metody Monte Carlo. Główną uwagę zwrócono na wpływ kolejności przetwarzania informacji przez poszczególne grupy urządzeń na wyniki obliczeń optymalizacyjnych. Zbadany został też w sposób symulacyjny wpływ ciągłości komunikacji między poszczególnymi grupami urządzeń na możliwość przeprowadzenia procesu optymalizacji. Przeanalizowano również wpływ nieoczekiwanych i przypadkowych zmian warunków pracy mikrosieci na funkcjonowanie opracowanego algorytmu. W procesie optymalizacji, przeprowadzonym na przykładowej testowej mikrosieci niskiego napięcia typowej dla obszarów wiejskich, badaniom poddano dwie możliwe do zastosowania funkcje celu, zarówno w trybie pracy synchronicznej mikrosieci, jak i w trybie pracy wyspowej.



Fot. Mat. WE PW



Fot. Mat. WE PW

Rozwój wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w technice świetlnej

Metody cyfrowego projektowania i analizy rozwiązań z zakresu techniki świetlnej wykorzystywane są w praktyce od dekad. Tym niemniej wirtualna i rozszerzona rzeczywistość otwiera nowe możliwości wizualizacyjne. Pozwala precyzyjnie identyfikować i analizować obrazy oraz przestrzeń, zwłaszcza w interakcji z użytkownikiem. Stała się więc możliwa adaptacja tej technologii w zagadnieniach techniki świetlnej zarezerwowanych dotychczas dla badań wykonywanych z wykorzystaniem typowych, fizycznych stanowisk i metod. W roku 2020 rozwijane były zagadnienia dotyczące nowych i przyszłościowych rozwiązań wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w zakresie:

- dostosowania nowych metod do analizy problemów oświetleniowych,
- analizy rozwiązań oświetleniowych w iluminacji obiektów i oświetleniu wnętrz,
- badań wpływu oświetlenia na percepcję, odczucia i preferencje użytkowników, projektowania oświetlenia.

Opracowanie metodyki analiz efektywności i optymalizacji rozwiązań typu „smart grid” w układach zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego 0,75 i 3 kV DC

W ramach badań przeanalizowano szereg koncepcji rozwiązań zasilania systemów trakcji elektrycznej prądu stałego z wykorzystaniem rozwiązań typu „smart-grid”. Prowadzone badania miały na celu podwyższenie efektywności energetycznej transportu szynowego poprzez maksymalizację stopnia wykorzystania energii hamowania odzyskowego (mającej cechy energii odpadowej) i ze źródeł odnawialnych. Kluczowymi elementami analizowanych układów „smart-grid” są różne rodzaje zasobników energii instalowane w pojazdach, podstacjach i sieci trakcyjnej oraz nowe koncepcje algorytmów zarządzania energią. Wybrane zagadnienia z przeprowadzonych prac zostały wykorzystane do realizacji prac aplikacyjnych wdrożeniowych w formie zleceń na rzecz zewnętrznych podmiotów gospodarczych.

Opracowanie metod wspomagania diagnostyki medycznej opartych na głębokich sieciach neuronowych

Zaprojektowano zespół głęboko uczących się klasyfikatorów w rozpoznawaniu czerniaka na podstawie analizy obrazu dermoskopowego oraz w rozpoznawaniu mamogramów dla raka piersi. W przypadku czerniaka opracowano dwa systemy: jeden system oparty jest na wielu jednostkach zasilanych sygnałami aktywacji z klasycznej sieci neuronowej CNN. W celu zapewnienia niezależności działania jednostek zastosowano kilka różnych metod selekcji cech w połączeniu z trzema typami sieci klasyfikacyjnych (SVM, las losowy, drzew decyzyjnych i softmax). Wykorzystano wstępnie wytrenowaną sieć CNN Alexnet. Eksperymenty zostały przeprowadzone przy użyciu dwóch baz danych w rozpoznawaniu przypadków czerniaka i nie czerniaka. Jedną z nich jest bardzo dobrze znana duża baza ISIC, a drugą mniejsza baza danych zgromadzona w warszawskim Centrum Onkologii i Instytucie Pamięci Narodowej. Uzyskane wyniki wykazały przewagę opracowanego zespołu nad indywidualnie działającymi klasyfikatorami. Dokładność została zwiększona o kilka punktów procentowych. W drugim rozwiązaniu zastosowano oryginalny zespół sieci CNN integrowanych losowo, uzyskując dalszą poprawę wyników rozpoznania.

Opracowanie metod pomiaru dyskomfortu związanego z oświetleniem

Unified Glare Rating (UGR) jest miarą dyskomfortu związanego z oświeceniem na stanowiskach pracy wewnątrz budynków. Urządzenie do pomiaru luminancji obrazu (ILMD), jako fotometr tablicowy, umożliwia pomiar rozkładu luminancji w postaci mapy luminancji. Jest ona podstawą do obliczenia UGR przez odpowiedni program komputerowy. Zakres mierzonej luminancji zależy głównie od luminancji źródła oświecenia, która często znacznie przekracza możliwości sensora fotometru tablicowego. Stosowana w fotografii metoda HDR (High Dynamic Range) może częściowo rozwiązać ten problem. Opracowano nową procedurę przygotowania zestawu zdjęć do budowy obrazów HDR. Ta efektywna metoda została opracowana z myślą o wykorzystaniu jej w obliczeniach UGR. Zastosowanie zaproponowanej procedury pozwala na wiarygodne, szybkie i efektywne wykonanie pomiarów UGR nawet przez osoby nie będące specjalistami w dziedzinie inżynierii oświetleniowej.

Nowa architektura półprzewodnikowego generatora impulsów wysokiego napięcia

Opracowano nową architekturę półprzewodnikowych generatorów impulsów wysokiego napięcia. Generatory te łączą w sobie dwa rodzaje magazynów energii: indukcyjny i pojemnościowy, a co za tym idzie wykorzystuje dwa rodzaje przełączników: otwierający i zamykający. Jako przełącznik otwierający wybrano tranzystor bipolarny z izolowaną bramką (IGBT) ze względu na jego interesujące właściwości w zakresie sterowności i odporności. Jako przełącznik zamykający przetestowano dwa rozwiązania: iskiernik dla wydajnego i taniego rozwiązania oraz tranzystor bipolarny w trybie lawinowym dla uzyskania struktury w pełni półprzewodnikowej. Nowa



KIERUNKI STUDIÓW:

- #Elektrotechnika
- #Automatyka i Robotyka Stosowana
- #Informatyka Stosowana
- #Elektromobilność
- #Electrical Engineering

Wydział Elektryczny
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

PW

architektura ma kilka zalet: prosta struktura i układ zasilający, wysoka i stabilna regulowana częstotliwość powtarzania, która może osiągnąć 1 kHz, krótki czas narastania rzędu kilku nanosekund, wysokie wzmocnienie i wydajność oraz niski koszt. Prace objęły analizę matematycznej działania generatora, symulacje numeryczne urządzenia i budowę prototypu. Wyniki zostały potwierdzone badaniami eksperymentalnymi z użyciem prototypowego generatora.

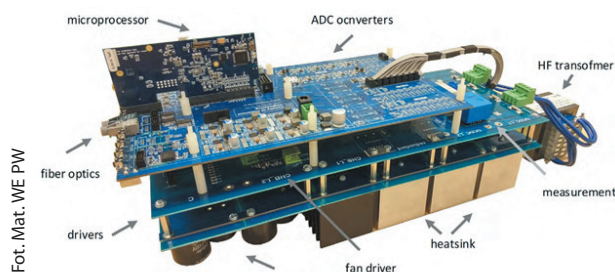
Opracowanie i konstruowanie elektronicznego nosa

Przedsięwzięcie polegało na zaprojektowaniu i konstruowaniu sztucznego elektronicznego nosa (eNOS) w postaci przenośnego urządzenia do wykrywania zapachu, rozumianego jako mieszanie różnych lotnych składników, w tym gazowych. W pierwszym rzędzie eNOS został wykorzystany do pomiaru uszkodzenia lasu przez patogeny i szkodliwe owady. Przy użyciu eNOSA możliwe jest zlokalizowanie gąsienic zimujących w ściółce oraz wykrycie gąsienic barczatki, żerujących w koronach drzew. Elektroniczny nos jest urządzeniem uniwersalnym. Po dostosowaniu czujników i wbudowanej sieci neuronowej możliwe jest rozwiązywanie również innych, ważnych praktycznych problemów: np. wykrywanie przemycanych papierosów, ocenę jakości produktów spożywczych, ocenę składników biopaliw i wiele innych. Członkowie zespołu wykonali dwa prototypy eNOSA, używane obecnie w Instytucie Badawczym Leśnictwa.

Opracowanie rozwiązań z zakresu bezpośredniej komunikacji mózg-komputer

Zespół działa na Wydziale Elektrycznym, a celem jego badań jest opracowanie nowych efektywnych i ekonomicznych rozwiązań z zakresu bezpośredniej komunikacji mózg-komputer, z wykorzystaniem sygnałów EEG pozyskanych głównie w trybie bezinwazyjnym.

W efekcie prac Zespołu powstały nowe algorytmy z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów EEG (usuwanie artefaktów, ekstrakcja cech, selekcja cech, klasyfikacja) umożliwiające radykalne ograniczenie liczby używanych elektrod. Aktualnie prowadzone są zaawansowane i szeroko zakrojone prace związane z predykcją i wykrywaniem napadów epileptycznych na podstawie analizy sygnałów EKG, EEG, ECoG. Badania prowadzone są we współpracy z Kliniką Neurochirurgii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.



Opracowanie złożonych przekształtników energoelektronicznych z elementami SiC dla układu wytwarzania energii z generatorem o regulowanej prędkości obrotowej o mocach nominalnych 100 kVA i 250 kVA

Projektu realizowany w ramach wieloletniej współpracy z firmą Voltampere (RPA). Zadaniem było opracowanie dedykowanych układów energoelektronicznych do spalinowego zespołu prądotwórczego o regulowanej prędkości. Nowe technologie w obszarze przyrządów półprzewodnikowych (przyrządy z węgla krzemu – SiC) pozwoliły na zwiększenie częstotliwości przełączeń łączników, a w konsekwencji na zmniejszenie gabarytów i ciężaru komponentów filtrów pasywnych przy jednoczesnym wyraźnym wzroście sprawności przetwarzania energii elektrycznej. Opracowane rozwiązania przekształtników o mocach 100kVA i 250kVA są kolejnymi już rozwiązaniami realizowanymi we współpracy w tym podmiocie gospodarczym.

Opracowanie zespołu przekształtników i metod zarządzania rozpięciem energii w układzie napędu hybrydowego dla lekkiego statku powietrznego

W 2019 roku zakończono realizację projektu dofinansowanego przez NCBiR, dotyczącego hybrydowego napędu lekkiego statku powietrznego z ogniwem paliwowym. Prace realizowane na Wydziale Elektrycznym PW dotyczyły opracowania konstrukcji, budowy i testów chłodzonych powietrzem energoelektronicznych układów przekształcania energii – układu falownika o mocy 40kW sterującego prędkością silnika elektrycznego napędzającego śmigło, oraz układu przekształtnika DC/DC o mocy 10kW zbudowanego w technologii węgla krzemu, sterującego poborem energii elektrycznej z ogniw paliwowych. Ponadto, opracowano i zaimplementowano metody sterowania przekształtnikami i zarządzania rozpięciem energii między ogniwem paliwowym, baterią i silnikiem napędowym, opracowano strukturę komunikacji CAN między urządzeniami oraz procedurę startową układu napędowego. Całość została zintegrowana na platformie motocyklowej AOS-H2 oraz pomyślnie przetestowana.

Opracowanie metody sterowania dla Inteligentnego Transformatora ST (ang. Smart Transformer)

Opracowana metoda zapewnia szereg funkcjonalności tj. efektywne zarządzanie energią w podsięci prądu stałego, zarządzanie stroną popytową DSR (ang. Demand Side Response) oraz magazynami energii i źródłami odnawialnymi itd. Ponadto metoda sterowania zapewnia prawidłową pracę ST w przypadku zaburzeń w sieci elektroenergetycznej średniego i niskiego napięcia oraz umożliwia rekonfigurację przekształtnika energoelektronicznego w chwili wystąpienia awarii (ang. post fault operation). Prace wykonano w ramach projektu TEAM-TECH Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

Opracowanie układów sterowania, w tym algorytmów sterowania, zespołem przekształtników w systemie nadprzewodzącego magazynu energii do zastosowań w elektroenergetyce

Badania finansowane przez Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych. Zadaniem zespołu z Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej było opracowanie i zbudowanie sterowników mikroprocesorowych wraz z interfejsami wyposażonych w dwa mikrokontrolery i układ programowalny FPGA oraz opracowanie i zweryfikowanie metod sterowania zespołem przekształtników obsługujących nadprzewodnikowy magazyn energii NpME. Zweryfikowano funkcjonalność sterowników mikropro-



cesorowych dla dwupoziomowego przekształtnika AC/DC/DC oraz trójpociomowego przekształtnika AC/DC/DC. Opracowano i zweryfikowano eksperymentalnie metody sterowania przekształtników AC/DC zapewniające wysoką jakość prądu pobieranego z sieci lub oddawanego do sieci przez układ NpME. Opracowano i zweryfikowano eksperymentalnie w układzie dużej mocy metody sterowania przekształtników DC/DC zapewniające współpracę sieciowego interfejsu energoelektronicznego ze źródłem o charakterze prądowym.

Osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne

Ważnym wydarzeniem było uruchomienie w październiku 2019 roku nowego kierunku kształcenia „Elektromobilność”. Jesteśmy pierwszym wydziałem w Polsce, który uruchomił ten przyszłościowy kierunek kształcenia. Liczba kandydatów na ten kierunek przekracza wielokrotnie liczbę dostępnych miejsc (30). Przeprowadzone dotychczas 2 rekrutacje (rok akademicki 2019/2020 i 2020/2021) wskazują rosnące zainteresowanie i wysoki poziom aplikujących kandydatów.

Wydział wprowadza innowacyjne modele edukacji akademickiej oparte na metodyce nauczania wykorzystującej podejście projektowe (Project Based Learning) oraz podejście problemowe (Problem Based Learning). W nauczaniu stosowane jest nauczanie zdalne i e-learning oraz w ostatnim czasie innowacyjne rozwiązania oparte na nauczaniu hybrydowym – łączenie klasycznego modelu akademickiego z nowoczesnym nauczaniem z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej i technik multimedialnych. Wydział jako jeden z nielicznych opracował i wprowadził laboratoria zdalne nie tylko softwarowe ale również zdalne laboratoria sprzętowe, umożliwiające studentom studiowanie z wykorzystaniem przeglądarki internetowej z dowolnego miejsca badań fizycznych elementów wykonawczych np. maszyn i mikromaszyn oraz elementów sterujących automatyki przemysłowej.

W ostatnim roku wydział wprowadził automatyzację procesów biznesowych w obszarze obsługi studenta. Załatwianie spraw w dziedzinie odbywa się całkowicie zdalnie, z wykorzystaniem kanałów audio i wideo oraz elektronicznego obiegu dokumentów (workflow). Student ma do dyspozycji dedykowane kanały komunikacji internetowej zarówno do załatwiania spraw administracyjnych jak i bezpośrednich kontaktów z pracownikami jedynie z wykorzystaniem przeglądarki internetowej.

Politechnika Warszawska realizuje projekt „AiR 4.0 – nowa jakość kształcenia na kierunku automatyka i robotyka w perspektywie oczekiwań pracodawców”. W ramach tego projektu są tworzone nowe i modyfikowane aktualne programy studiów i moduły kształcenia na studiach II stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka. Wydział Elektryczny jest jednym z kilku wydziałów PW realizujących ten projekt. Celem projektu jest jak najlepsze przygotowanie absolwentów kierunku Automatyka i Robotyka do podjęcia efektywnej i satysfakcjonującej pracy oraz zapewnienie możliwości rozwoju kariery zawodowej. Programy studiów i przedmiotów zostały przygotowane we współpracy z przedstawicielami pracodawców: Siemens Sp. z o.o., Pilz Polska Sp. z o.o., SCHNEIDER ELECTRIC POLSKA Sp. z o.o., ABB Sp. z o.o.. W okresie ostatniego roku Polska Komisja Akredytacyjna przeprowadziła ocenę programową kierunków kształcenia na WE.

Wynikiem prac Polskiej Komisji Akredytacyjnej są raporty z pozytywną oceną programową na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunkach:

- Elektrotechnika
- Informatyka stosowana
- Robotyka stosowana

Miarą jakości kształcenia może być pozycja wydziału w prestiżowym rankingu „Perspektyw”.

Wszystkie prowadzone kierunki kształcenia uzyskały pierwsze miejsca w rankingu „Perspektyw” 2020 kierunków:

- Elektrotechnika – prowadzonego samodzielnie przez Wydział Elektryczny
- Informatyka – prowadzonego z innymi wydziałami PW
- Automatyka i Robotyka – prowadzonego z innymi wydziałami PW

Decyzją Kapituły programu Symbol 2020 Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej otrzymał tytuł „Symbol Nowoczesnego Kształcenia 2020”.

Program Symbol to ogólnopolski program medialny, w którym wyróżniane są firmy, samorządy, uczelnie, instytuty PAN, spółki komunalne i inne liczące się podmioty, które w swojej branży funkcjonują najlepiej, znacząco przyczyniają się do rozwoju Polski, a ich funkcjonowanie staje się wzorem do naśladowania – Symbolem.

Program jest prowadzony przez redakcję „Monitora Rynkowego”, niezależnego dodatku dystrybuowanego wraz z „Dziennikiem Gazetą Prawną” i „Monitora Biznesu”, niezależnego dodatku dystrybuowanego wraz z „Rzeczpospolitą”.

M.B.: Dlaczego warto studiować u Państwa na Wydziale?

L.G.: Na wydziale nie jest dostrzegany problem zmniejszania się liczby kandydatów na studia (problem występujący w skali kraju). Na wszystkie kierunki zgłasza się znacznie więcej kandydatów niż liczba dostępnych miejsc. Tylko absolwenci z wysoką liczbą punktów na maturze mają szansę podjąć studia na WE.

Statystyki dotyczące zatrudnienia absolwentów także pokazują, że większość z nich szybko znajduje zatrudnienie.

To wszystko świadczy o atrakcyjnej ofercie wydziału i wysokiej ocenie naszych absolwentów na rynku pracy.

M.B.: Dziękuję za rozmowę.