Autoreferat

1. Imię i nazwisko:

Jacek Rąbkowski

2. Posiadane stopnie naukowe z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej:

Doktor nauk technicznych w zakresie elektrotechniki, nadany przez Radę Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej w roku 2005 za rozprawę pt. „Analiza pracy równoległej trójfazowych przekształtników sieciowych PWM o wyjściu stałoprądowym"

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

Od IV.2004 do chwili obecnej zatrudniony w Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej (od 2005 na stanowisku adiunkta)

W roku 2011 zatrudniony w charakterze *guest researcher* w Laboratory of Electrical Energy Conversion, Kungliga Tekniska Hogskolan (KTH) Royal Institute of Technology, Sztokholm, Szwecja

4. Wskazanie osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym:

a) tytuł osiągnięcia naukowego

Jednotematyczny cykl dziesięciu publikacji pod wspólnym tytułem: „Przyrządy mocy z węglika krzemu: właściwości, sterowanie, zastosowania w energoelektronice"

b) wykaz wybranego cyklu publikacji

1. R. Barlik, **J. Rąbkowski**, M. Nowak: Przyrządy mocy z węglika krzemu (SiC) i ich zastosowanie w energoelektronice, Przegląd Elektrotechniczny Nr. 11/2006, s. 1-8. (IF: -, cytowania: Web of Science: -, Scopus: **7**, Google Scholar: **5**, pkt. MNiSzW: **6**)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu testów właściwości statycznych i dynamicznych pary IGBT/SiC Schottky oraz częściowym przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **30%**.*

2. **J. Rabkowski,** Silicon carbide VJFET – fast, high voltage semiconductor device for power electronics applications, Przegląd Elektrotechniczny Nr 4/2009, s. 165-168 (IF: **0,244**, cytowania: Web of Science: -, Scopus: **1**, Google Scholar: **3**, pkt. MNiSzW: **6**)

3. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Three-phase inverter with SiC JFETs and Schottky diodes, Przegląd Elektrotechniczny Nr 11a/2010, s. 116-119
(IF: **0,244**, cytowania: Web of Science: **1**, Scopus: **2**, Google Scholar: **3**, pkt. MNiSzW: **9**)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu przeglądu literatury, opracowaniu idei wysokoczęstotliwościowego falownika SiC, wykonaniu projektu i budowy prototypu, przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **90%**.*

4. D. Peftitsis, G. Tolstoy, A. Antonopoulos, **J. Rabkowski**, J.-K. Lim, M. Bakowski, L. Ängquist, H.P. Nee, High-Power Modular Multilevel Converters with SiC JFETs, IEEE Transaction on Power Electronics, vol. 27, iss. 1, 2012, pp. 28-36 (IF: **4.08**, cytowania: Web of Science: **12**, Scopus: **17**, Google Scholar: **45**, pkt. MNiSzW: **45**)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu projektu obwodu sterownika bramkowego dla tranzystorów SiC JFET oraz wykonaniu obliczeń strat mocy przekształtnika typu M2C. Mój udział procentowy szacuję na **10%**.*

5. **J. Rabkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, Sterowniki bramkowe dla tranzystorów z węglika krzemu (SiC) – przegląd rozwiązań, Przegląd Elektrotechniczny Nr 4b/2012, s. 187-192 (IF: **0,244**, cytowania: Web of Science: **-**, Scopus: **-**, Google Scholar: **-**, pkt. MNiSzW: **15**)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu przeglądu literatury, wykonaniu projektu części sterowników bramkowych, przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, analizie wyników eksperymentów oraz przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **70%**.*

6. **J. Rabkowski**, G. Tolstoy, D. Peftitsis, H.-P. Nee, Low-Loss High–Performance Base-Drive Unit for SiC BJTs, IEEE Transaction on Power Electronics, vol. 27, iss. 5, 2012, pp. 2633-2433 (IF: **4.08**, cytowania: Web of Science: **5**, Scopus: **9**, Google Scholar: **15**, pkt. MNiSzW: **45**)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu przeglądu literatury, wykonaniu projektu i budowie prototypu sterownika prądu bazy, wykonaniu obliczeń strat mocy w sterowniku, przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, analizie wyników eksperymentów oraz przygotowaniu części tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **50%**.*

7. **J. Rabkowski**, D. Peftitsis, H.-P. Nee, SiC power transistors – a new era in power electronics is initiated, IEEE Industrial Electronics Magazine, vol. 6, iss. 2, 2012, pp.17-26 (IF: **3.758**, cytowania: Web of Science: **2**, Scopus: **4**, Google Scholar: **9**, pkt. MNiSzW: **30)**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji artykułu o charakterze porównawczym, wykonaniu przeglądu literatury, przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników oraz przygotowaniu części tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **40%**.*

8. D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, Self-Powered Gate Driver for Normally-ON Silicon Carbide Junction Field-Effect Transistors Without External Power Supply, IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 28, iss. 3, 2013, pp. 1488-1501 (IF: **4.08**, cytowania: Web of Science: **1**, Scopus: **1**, Google Scholar: **3**, pkt. MNiSzW: **45**)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w projektowaniu prototypu a następnie w przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, analizie wyników eksperymentów oraz dokonaniu poprawek tekstu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na **30%**.*

9. **J. Rabkowski**, D. Peftitsis, H.-P. Nee, Design Steps Towards a 40-kVA SiC JFET Inverter With Natural-Convection Cooling and an Efficiency Exceeding 99.5 %, IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 49, iss. 4, 2013, pp.1589-1598 (IF: **1.672**, cytowania: Web of Science: -, Scopus: -, Google Scholar: -, pkt. MNiSzW: **40**)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu przeglądu literatury, wykonaniu projektu i budowie prototypu falownika o mocy 40kVA, wykonaniu symulacji i badań eksperymentalnych, opracowaniu metody elektrotermicznej do pomiaru strat mocy oraz przygotowaniu części tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **50%***

10. **J. Rąbkowski**, A Current-Source Concept for Fast and Efficient Driving of Silicon Carbide Transistors, Archives of Electrical Engineering, vol. 62, iss. 2, pp. 333–343, June 2013 (IF: -, cytowania: Web of Science: -, Scopus: -, Google Scholar: -, pkt. MNiSzW: **6**)

Dla powyższego cyklu 10 publikacji

Sumaryczny Impact Factor	**18,402**
Liczba cytowań Web of Science	**21**
Liczba cytowań Scopus	**41**
Liczba cytowań Google Scholar	**83**
Suma punktów MNiSzW	**235**

Tabela określająca udziały w poszczególnych publikacjach współautorskich (pisma z podpisanymi oświadczeniami o ich indywidualnym wkładzie zostały umieszczone w osobnym załączniku).

Publikacja	Autorzy	Udział procentowy	Udział merytoryczny
Przyrządy mocy z węglika krzemu (SiC) i ich zastosowanie w energoelektronice, Przegląd Elektrotechniczny Nr. 11/2006, s. 1-8	R. Barlik	40	• Przegląd literatury • Analiza właściwości materiałowych SiC • Przygotowanie tekstu • Podsumowanie i wnioski
	J. Rąbkowski	**30**	• Testy właściwości statycznych i dynamicznych pary IGBT/SiC Schottky • Częściowe przygotowanie tekstu i rysunków
	M. Nowak	30	• Analiza wyników eksperymentalnych • Częściowe przygotowanie tekstu i rysunków
Three-phase inverter with SiC JFETs and Schottky diodes, Przegląd Elektrotechniczny Nr 11a/2010, s. 116-119	J. Rąbkowski	**90**	• Przegląd literatury • Idea wysokoczęstotliwościowego falownika SiC • Projekt i budowa prototypu • Badania i opracowanie wyników • Przygotowanie tekstu i rysunków
	R. Barlik	10	• Analiza wyników eksperymentalnych • Poprawki tekstu
High-Power Modular Multilevel Converters with SiC JFETs, IEEE Transaction on Power Electronics, vol. 27, issue 1, 2012, pp. 28-36	D. Peftitsis	20	• Badania i opracowanie wyników • Przygotowanie tekstu i rysunków
	G. Tolstoy	15	• Projekt submodułu z tranzystorami SiC • Badania i opracowanie wyników
	A. Antonopoulos	15	• Projekt i budowa prototypu przekształtnika M2C • Badania i opracowanie wyników
	J. Rabkowski	**10**	• Projekt obwodu bramkowego tranzystorów SiC JFET • Obliczenia strat mocy przekształtnika
	J.-K. Lim	10	• Symulacje wysokonapięciowych elementów mocy
	M. Bakowski	10	• Obliczenia parametrów wysokonapięciowych elementów mocy
	L. Ängquist	10	• Przygotowanie algorytmów sterowania dla przekształtnika M2C
	H.P. Nee	10	• Poprawki tekstu
Sterowniki bramkowe dla tranzystorów z węglika krzemu (SiC) – przegląd rozwiązań, Przegląd Elektrotechniczny Nr 4b/2012, 187-192	J. Rąbkowski	**70**	• Przegląd literatury • Projekt części sterowników bramkowych • Badania i opracowanie wyników • Analiza wyników eksperymentalnych • Przygotowanie tekstu i rysunków
	M. Zdanowski	20	• Projekt części sterowników bramkowych • Badania i opracowanie wyników
	R. Barlik	10	• Poprawki tekstu
Low-Loss High–Performance Base-Drive Unit for SiC BJTs, IEEE Transaction on Power Electronics, Vol. 27, Issue 5, 2012, pp. 2633-2433	J. Rąbkowski	**50**	• Przegląd literatury • Projekt i budowa prototypu sterownika prądu bazy • Obliczenia strat mocy w sterowniku • Badania i opracowanie wyników • Analiza wyników • Przygotowanie części tekstu i rysunków
	D. Peftitsis	20	• Badania i opracowanie wyników • Przygotowanie części tekstu i rysunków

	G. Tolstoy	10	• Badania i opracowanie wyników
	H.P. Nee	20	• Analiza wyników eksperymentalnych • Poprawki tekstu
SiC power transistors – a new era in power electronics is initiated, IEEE Industrial Electronics Magazine, vol. 6, Issue 2, 2012, pp.17-26.	J. Rąbkowski	**40**	• Opracowanie koncepcji artykułu • Przegląd literatury • Badania i opracowanie wyników • Przygotowanie części tekstu i rysunków
	D. Peftitsis	30	• Przegląd literatury • Badania i opracowanie wyników • Przygotowanie części tekstu i rysunków
	H.P. Nee	30	• Przygotowanie części tekstu i rysunków • Poprawki tekstu
Self-Powered Gate Driver for Normally-ON Silicon Carbide Junction Field-Effect Transistors Without External Power Supply, IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 28, iss. 3, 2013, pp. 1488-1501	D. Peftitsis	40	• Przegląd literatury • Analiza obwodu sterownika • Projekt i budowa prototypu sterownika • Badania i opracowanie wyników • Przygotowanie tekstu i rysunków
	J. Rąbkowski	**30**	• Współudział w projektowaniu prototypu • Badania i opracowanie wyników • Analiza wyników eksperymentalnych • Poprawki tekstu
	H.P. Nee	30	• Idea sterownika bramkowego • Analiza wyników eksperymentalnych • Poprawki tekstu
Design Steps Towards a 40-kVA SiC JFET Inverter With Natural-Convection Cooling and an Efficiency Exceeding 99.5%, IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 49, iss. 4, 2013, pp.1589-1598	J. Rąbkowski	**50**	• Przegląd literatury • Projekt i budowa prototypu falownika 40kVA • Symulacje i badania eksperymentalne • Opracowanie metody elektro-termicznej do pomiaru strat mocy • Przygotowanie części tekstu i rysunków
	D. Peftitsis	25	• Projekt i budowa prototypu falownika 40kVA • Łączenie równoległe tranzystorów • Przygotowanie części tekstu i rysunków
	H.P. Nee	25	• Idea falownika o wysokiej sprawności • Analiza wyników eksperymentalnych • Poprawki tekstu

Średni udział kandydata we wszystkich dziesięciu publikacjach **63%**.

c) omówienie celu naukowego prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Omawiany w poniższym autoreferacie cykl publikacji odnosi się w całości do problematyki elementów półprzewodnikowych mocy z węglika krzemu (SiC) i ich zastosowania w energoelektronice. Węglik krzemu to jeden z materiałów z grupy o szerokim zabronionym paśmie energetycznym, który dzięki doskonałym właściwościom fizycznym umożliwia wytwarzanie przyrządów półprzewodnikowych mocy o parametrach lepszych niż powszechnie stosowane elementy krzemowe (Si). Teoretycznie, dzięki niemal dziesięciokrotnie wyższej wartości krytycznego natężenia pola elektrycznego można otrzymać analogiczne struktury półprzewodnikowe jak dla Si, ale o dziesięciokrotnym napięciu przebicia. W praktyce wartości te są nieco mniejsze, ale węglik krzemu przewyższa krzem także pod względem innych parametrów: odporności na promieniowanie kosmiczne, gęstości prądu i przewodności cieplnej, co stanowi bezdyskusyjnie o lepszych parametrach uzyskiwanych przyrządów mocy, przede wszystkim o niskich spadkach w stanie przewodzenia i niewielkich wartościach strat w trakcie procesów łączeniowych. Dzięki długoletnim badaniom doszło w pierwszym dziesięcioleciu XXI wieku do przełomu w zakresie wytwarzania podłóż SiC o wysokiej jakości oraz produkcji samych struktur, co przyniosło dostępność elementów niesterowanych (diody SiC Schottky'ego) i sterowanych (tranzystorów) w laboratoriach badawczych, a następnie w otwartej sprzedaży. Pojawienie się nowych przyrządów otworzyło nowy obszar badawczy w zakresie energoelektroniki, ponieważ konieczne było poznanie ich parametrów, sposobu sterowania, a wreszcie określenie możliwego wpływu na właściwości układów energoelektronicznych. Na ten właśnie obszar kandydat skierował swoje zainteresowania w okresie po uzyskaniu stopnia doktora (od 2005) pracując zarówno w składzie zespołów krajowych (Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, Politechnika Warszawska), jak i międzynarodowych (Laboratory of Electrical Energy Conversion, KTH Royal Institute of Technology, Szwecja). Należy podkreślić, że obydwa zespoły zaliczają się do grona zespołów pionierskich w omawianej tematyce. W pierwszych latach po roku 2005 kandydat brał również aktywny udział w rozwoju nowej rodziny falowników z obwodem impedancyjnym typu Z, co przełożyło się na szereg publikacji i uzyskanych patentów. Jednak tematyka elementów z węglika krzemu okazała się bardziej znacząca, a przede wszystkim znalazła się w fazie przełomowej. Dlatego w okresie po roku 2008 kandydat skupił się niemal wyłącznie na badaniach poświęconych układom energoelektronicznym z przyrządami półprzewodnikowymi mocy SiC. Efekty tych prac zostały przedstawione w blisko osiemdziesięciu publikacjach, z których wybrano dziesięć omówionych poniżej (w kolejności chronologicznej).

Praca [1] otwierająca cały cykl jest jednocześnie pierwszą pozycją w literaturze krajowej sygnalizującą znaczenie technologii elementów mocy z węglika krzemu dla energoelektroniki. Omawia ona właściwości tego materiału na tle powszechnie stosowanego krzemu (Si), a także porównuje dwa typy diod: typową szybką krzemową diodę PiN i będącą ówcześnie w fazie prototypowej węglikowo-krzemową diodę Schottky'ego. Przedstawione wyniki pomiarów wykonanych przez kandydata obrazują kluczową przewagę diody SiC przy przełączaniu w parze ze standardowym tranzystorem Si IGBT. Dioda złączowa

charakteryzuje się brakiem typowego dla diody PiN ładunku przejściowego, co znacząco redukuje straty w trakcie wyłączania diody i załączania tranzystora IGBT. Wnioski z pracy [1] zgodne z ówczesnym stanem wiedzy i literatury tematu zostały w pełni potwierdzone przez powszechne obecnie stosowanie diod Schottky'ego SiC w wielu aplikacjach i ich roczną sprzedaż liczoną obecnie w dziesiątkach mln USD.

Po etapie prac dotyczącym zastosowania diod Schottky'ego z węglika krzemu wraz z krzemowymi tranzystorami IGBT i MOSFET (w ramach projektu zamawianego MNiSW) kandydat poszerzył zakres swoich zainteresowań także o tranzystory SiC. Pierwszym dostępnym, i przez długi okres jedynym, elementem tego typu był tranzystor złączowy typu VJFET, omówiony przez autora w pracy [2]. W pionierskiej dla literatury krajowej publikacji autor przedstawił budowę elementu oraz wyniki przeprowadzonej samodzielnie jego charakteryzacji (tranzystory będące ówcześnie elementami próbnymi nie posiadały dokumentacji). Przedstawiono pomiary rezystancji przewodzenia, przebiegi wartości chwilowych prądów i napięć uzyskane w trakcie procesów łączeniowych, a także prób zwarciowych elementu. Ponadto w publikacji [2] pokazano rozwiązanie sterownika bramkowego z zabezpieczeniem nadprądowym oraz model układu dc/dc obniżającego napięcie z wykorzystaniem omawianego tranzystora SiC JFET pracujący z częstotliwością przełączeń równą 100 kHz.

Pozytywne wnioski wynikające z badań tranzystora SiC JFET omawianego w [2] skłoniły autora do złożenia wniosku o projekt badawczy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, który został zaopiniowany pozytywnie. Istotą realizowanego projektu (2008-2010) była ocena przydatności elementów JFET, które na etapie składania wniosku były nadal jedynymi dostępnymi elementami aktywnymi SiC, w typowych topologiach układów energoelektronicznych: falownikach napięcia, prądu i z obwodem typu Z. Problem charakterystyki inwersyjnej (w literaturze anglojęzycznej określanej „normally-ON"), czyli przewodzenie elementu przy braku polaryzacji bramki, rozwiązano w znacznej mierze dzięki zastosowaniu topologii falownika prądu, dla której stany zwarcia są naturalnym stanem pracy. Opracowany model układu o mocy 2 kVA i parametrach układu sieciowego (3×400 VRMS AC/ 400 V DC) został opisany w pracy [3] jako pionierskie rozwiązanie w skali krajowej, i jeden z pierwszych w świecie układów typu „all-SiC" (czyli zbudowanych wyłącznie z węglikowo-krzemowych elementów półprzewodnikowych mocy). Warto podkreślić, że dzięki parametrom tranzystorów SiC JFET „twardo" przełączający falownik trójfazowy pracował przy częstotliwości równej 100 kHz. Przyniosło to radykalne zmniejszenie elementów biernych, w szczególności dławików, w stosunku do klasycznych układów z elementami krzemowymi, które pracują zwykle w zakresie częstotliwości 5-10 kHz. Przy tym uzyskano relatywnie wysoką sprawność energetyczną rzędu 96,5%. Jednak najistotniejszym efektem projektu była demonstracja możliwości przekształtnika energoelektronicznego z elementami wykonanymi w nowej technologii. Warto przypomnieć, że zakres częstotliwości powyżej kilkudziesięciu kHz osiągalny był wyłącznie dla układów przetwornic napięcia stałego z „miękkim" przełączaniem.

Kolejna pozycja z omawianego cyklu [4], która dotyczy różnych aspektów zastosowania tranzystorów SiC JFET w układzie wielopoziomowego przekształtnika

wielomodułowego (ang. multilevel modular converter - M2C), powstała przy współpracy kandydata z zespołem badawczym z KTH Royal Institute of Technology oraz Acreo AB w Sztokholmie. Pojawienie się tranzystorów JFET w klasie napięciowej 1200 V zainspirowało dyskusję, a następnie badania zorientowane na tego typu elementy o wyższej klasie napięciowej przeznaczone do pracy w układach wielkich mocy. W pracy [4] przedstawiono z jednej strony aplikację submodułu z tranzystorami SIC JFET w skalowanym modelu przekształtnika, a z drugiej strony szereg obliczeń, opartych na symulacjach elementów półprzewodnikowych w pakiecie MEDICI, dotyczących układu HVDC o mocy 300 MVA. Spodziewana sprawność układu tej mocy, przy założeniu, że dla napięcia stałego 300 kV będzie zawierał w każdym ramieniu 167 submodułów z tranzystorami SiC JFET o parametrach 3,3 kV/1,2 kA, to 99,8%. W porównaniu z układem wykonanym z wykorzystaniem krzemowych tranzystorów IGBT zysk na sprawności może sięgnąć 0,3%, co oznacza redukcję strat mocy o 60%, czyli 900 kW. Praca ta wyraźnie pokazała, że warto rozwijać technologię SiC w celu uzyskania tranzystorów o wyższych napięciach blokowania do zastosowania w układach wielopoziomowych dużej mocy. Ponadto przedstawiono możliwość pracy układu bez diod zwrotnych przy wykorzystaniu wstecznego przewodzenia prądu przez tranzystory SiC JFET. Należy dodać, że publikacja [4] zyskała w krótkim czasie sporą liczbę cytowań i jest jedną z kluczowych prac w zakresie przekształtników wielkich mocy z elementami SiC, który jest jednym z najbardziej naturalnych obszarów zastosowań elementów półprzewodnikowych z węglika krzemu (w literaturze można znaleźć przykłady tranzystorów SiC IGBT z napięciami blokowania powyżej 15 kV).

Rozwój technologii produkcji podłóż, ale i samych elementów SiC wraz z coraz większą liczbą publikacji i wydarzeń naukowych (np. ECPE SiC User Forum, w którym autor regularnie bierze udział od 2006, w roku bieżącym przedstawiając referat) stworzyły dodatnie sprzężenie zwrotne między „wytwórcami" a „użytkownikami" (w obu przypadkach zarówno ze świata nauki, jak i przemysłu). W efekcie na rynku komercyjnym, obok tranzystora SiC JFET, zaczęły się od roku 2008 pojawiać kolejne typy przyrządów: JFET o charakterystyce „normally-OFF", tranzystor bipolarny i wreszcie, długo wyczekiwany, SiC MOSFET. Każdy z tych elementów wymaga specjalnego podejścia do zagadnienia sterowania bramką (lub bazą), co było przedmiotem badań kandydata we współpracy tak z zespołem krajowym, jak i międzynarodowym (KTH Sztokholm). Zebrane doświadczenia zostały przedstawione w formie publikacji o charakterze porównawczym dla czytelnika krajowego [5]. Artykuł omawia podstawowe cechy wszystkich ówcześnie (2011) dostępnych elementów, z wyjątkiem najbliższego popularnym elementom krzemowym tranzystora SiC MOSFET. Szczególnie analizowane są właściwości dynamiczne, co zostało zilustrowane własnymi wynikami eksperymentalnymi przy zastosowaniu różnych typów sterowników bramkowych.

Przedmiotem kolejnej publikacji cyklu [6] jest oryginalny sterownik prądu bazy dla tranzystora bipolarnego SiC. W trakcie badań nad tym elementem prowadzonych podczas kilkumiesięcznego stażu kandydata w KTH Sztokholm okazało się, że element ten wykonany z SiC znacząco różni się, in plus, od dobrze znanego od lat 80. krzemowego BJT. Jednak pomimo znacznie wyższego współczynnika wzmocnienia prądowego β rzędu 50, nadal wymaga dostarczania prądu bazy w trakcie przewodzenia, co przekłada się na wymaganą moc

sterownika istotnie wyższą niż w przypadku krzemowych tranzystorów MOSFET czy IGBT. Dlatego w pracy [6] zaproponowano sterownik z dwoma źródłami, który pozwala na znaczącą redukcję tej mocy poprzez rozdzielenie dwóch podstawowych funkcji: zapewnienia dużej szybkości przełączania i dostarczenia prądu bazy w czasie przewodzenia BJT. Zaproponowany sterownik został wykorzystany w układzie przekształtnika dc/dc podwyższającego napięcie o mocy 2 kW, pracującego przy częstotliwości przełączeń 100 kHz wykazując pobór mocy przez sterownik tylko około 1,6 W. W pracy tej pokazano, że przy zastosowaniu odpowiedniego sterownika prądu bazy problem znaczącego poboru mocy sterowania tranzystorów bipolarnych SiC może być istotnie ograniczony bez utraty szybkości przełączeń. Ponadto kandydat nawiązał współpracę z producentami tranzystorów bipolarnych (Transic/Fairchild, w ostatnim okresie także Genesic), a obwód sterownika znalazł się wśród rozwiązań rekomendowanych dla SiC BJT w nocie aplikacyjnej, co świadczy o jego wysokiej wartości praktycznej.

Praca [7] to publikacja przygotowana dla IEEE Industrial Electronics Magazine, która nakreśla obraz technologii tranzystorów z węglika krzemu (w połowie roku 2011, publikacja 2012) oraz podejmuje próbę oceny wpływu ich zastosowania na poszczególne obszary energoelektroniki. Artykuł przedstawia przegląd dostępnych struktur tranzystorowych wraz z ówcześnie oferowanymi parametrami, tematyki sterowników bramkowych oraz określa główne możliwości poprawy parametrów układów energoelektronicznych związane z dostępną wyższą częstotliwością, sprawnością energetyczną, a także temperaturą pracy. Podstawą przedstawionych rozważań są przede wszystkim wyniki prac własnych kandydata, ale także porównania do szeregu istotnych osiągnięć innych zespołów badawczych, uzyskanych z wykorzystaniem coraz to lepszych elementów SiC. Warto dodać, że pomimo sporej liczby prac zarówno z zakresu samych węglikowo-krzemowych przyrządów półprzewodnikowych mocy, jak i ich konkretnych zastosowań, artykuły przedstawiające bardziej ogólny obraz zagadnienia stanowią wciąż rzadkość.

Mimo pojawienia się szeregu różnych typów tranzystorów SiC, struktura tranzystora JFET o charakterystyce inwersyjnej wciąż pozostaje najprostszą, a więc potencjalnie najtańszą w wytwarzaniu, a jednocześnie wykazującą najlepsze parametry (niska rezystancja przewodzenia, jak i pojemności pasożytnicze). Kluczową wadą tego elementu pozostaje charakterystyka inwersyjna, która stoi na przeszkodzie jego zastosowania w przekształtnikach energoelektronicznych z obwodem napięciowym prądu stałego. Praca [8] przedstawia propozycję rozwiązania tego problemu dla najpopularniejszej topologii falownika napięcia. Warto dodać, że rozwiązanie to powstało w trakcie stażu naukowego kandydata w KTH Sztokholm w wyniku zapotrzebowania złożonego przez jednego z partnerów przemysłowych. Kluczowym elementem koncepcji jest dodatkowa przetwornica dc/dc o dużej przekładni napięciowej, która zasila sterownik bramkowy tranzystora JFET napięciem ujemnym np. w trakcie startu układu. W ten sposób możliwe jest wyłączenie elementu, a więc przerwanie obwodu zwarcia, zanim zacznie poprawnie działać przetwornica zasilająca sterownik w stanie ustalonym. Oryginalny układ sterownika został poddany testom tak dla pojedynczego tranzystora JFET, jak i w układzie gałęzi falownika: w warunkach testu zwarcie było bezawaryjnie usuwane w ciągu 20 μs. Praca [8] dowiodła, że przy użyciu odpowiedniego

sterownika bramkowego możliwe jest rozwiązanie problemy charakterystyki inwersyjnej tranzystorów SiC JFET pracujących w falownikach napięcia.

Jedno z ważniejszych osiągnięć kandydata ukazuje praca [9], będąca istotnym rozszerzeniem referatu konferencyjnego prezentowanego w roku 2012 w ramach Applied Power Electronics Conference (APEC). Przedstawia ona koncepcję, realizację oraz badania eksperymentalne układu falownika napędowego o mocy 40 kVA i sprawności energetycznej powyżej 99,5%, zbudowanego z użyciem równolegle połączonych tranzystorów SiC JFET. Wobec powszechnego ówcześnie trendu budowania układów z elementami SiC na wysoką częstotliwość, układ ten miał za zadanie wskazać także inny kierunek poprawy ich właściwości użytkowych, a mianowicie wysoką sprawność. Jest to istotne w zastosowaniach, w których podnoszenie częstotliwości przełączeń nie przekłada się znacząco na zwiększenie gęstości mocy układu, natomiast zmniejszanie strat i rozmiarów systemu chłodzenia przekształtnika - jak najbardziej. Dzięki dużej dynamice przełączeń i równoczesnym połączeniu równoległym 10 tranzystorów SiC JFET uzyskano bardzo niski poziom strat mocy. W efekcie układ o mocy 40kVA, zaprojektowany i zbudowany przez kandydata w trakcie stażu naukowego w KTH Sztokholm, nie wymagał chłodzenia wymuszonego. Aby precyzyjnie określić poziom strat układu, kandydat zaproponował także oryginalną elektro-termiczną metodę porównawczą, bazującą na termowizyjnej obserwacji temperatury radiatora. Przy jej zastosowaniu określono straty mocy w obwodzie głównym falownika 40 kVA na poziomie 120 W, co należy uznać za wynik rekordowy w skali światowej dla układów o takich parametrach. Zaprezentowany w pracy falownik, z uwagi na swoje niewielkie rozmiary i jednocześnie wysoką sprawność, jest uznawany za jedno z kluczowych osiągnięć Laboratory of Electrical Energy Conversion i obok publikacji naukowych, był także szeroko popularyzowany w innych wydawnictwach, stanowiąc część medialnej kampanii prowadzącej do pozyskania funduszy na badania nad elementami SiC i ich zastosowaniami. W jej efekcie powołano w roku 2012 SiC Power Center, które wraz z szeregiem partnerów przemysłowych finansuje badania w tym zakresie.

Ostatnia praca z jednotematycznego cyklu [10] została opublikowana w cenionym krajowym periodyku Archives of Electrical Engineering i przedstawia szereg przykładów zastosowania dynamicznego źródła prądu w opracowanych przez kandydata oryginalnych sterownikach bramkowych tranzystorów SiC. Pomysł zastosowania takiego rozwiązania, znanego dla niskonapięciowych krzemowych tranzystorów MOSFET, zrodził się z chęci uproszczenia sterownika prądu bazy omawianego w pracy [6]. Okazało się, że elementem gromadzącym energię wykorzystywaną do szybkiego przeładowania pojemności bramkowej tranzystora SiC może być niewielki dławik bezrdzeniowy (powietrzny), co eliminuje problem wysokoczęstotliwościowych rezonansów występujący w obwodach z kondensatorami (analizowanych w pracach [5] i [6]). Tego typu rozwiązanie zostało z powodzeniem przez autora zastosowane do sterowania tranzystora bipolarnego SiC, a także dwóch typów tranzystorów JFET [10]. Może być szczególnie polecane w takich aplikacjach, gdzie istotna jest duża dynamika przełączeń. Podobnie jak układ z pracy [6], sterownik prądu bazy zaproponowany w pracy [10] znalazł się w nocie aplikacyjnej producenta tranzystorów SiC BJT (Fairchild) i jest obecnie w obszarze zainteresowań drugiego producenta (Genesic).

Przedstawiony powyżej cykl publikacji, wraz z dziesiątkami innych prac, przedstawia wkład kandydata i zespołów, z którymi współpracował, w rozwój elektrotechniki, a w szczególności jej istotnej dziedziny energoelektroniki i zastosowania w niej elementów z węglika krzemu. Ambicją autora i zespołów, w składzie których pracował, było przedstawianie omawianej tematyki całościowo: począwszy od właściwości samych elementów półprzewodnikowych, a skończywszy na parametrach układów, w których są stosowane. Wymagało to współpracy z grupami badawczymi pracującymi nad samymi elementami (w kraju Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Instytut Technologii Elektronowej, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej, za granicą Acreo AB) i ich producentami, ale także z producentami układów energoelektronicznych (w kraju MEDCOM, Huettinger Electronics, za granicą Bombardier Transportation, Alstom Power, Volvo Cars). Warto dodać, że publikacje powstawały w okresie kluczowym dla tej technologii elementów mocy z węglika krzemu i po części stanową także zapis jej ewolucji od technologii obiecującej, zdawałoby się niszowej, do będącej obecnie, wraz z technologią przyrządów GaN, jedną z kluczowych dla najbliższej przyszłości energoelektroniki.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

5.1. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż przedstawione w punkcie 4

Monografie

J. Rąbkowski, D. Peftitsis, H.P. Nee, Power Electronics for Renewable Energy Systems, Transportation and Industrial Applications, Chapter 4 (36 stron): Recent advances in power semiconductor technology, John Willey and Sons, 2014

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu podrozdziałów (4.4 Gate and base drvers for SiC devices) i 4.7 (Gallium Nitride transistors) oraz częściowym opracowaniu podrozdziałów 4.1 (Introduction), 4.3 (Overview of SiC transistor design) 4.5 (Parallel-connection of transistors), 4.6 (Overview of applications). Mój udział procentowy szacuję na **50%***

Czasopisma

Pozostałe publikacje w czasopismach wraz z liczbą punktów wg listy MNiSW (od 2005)

Suma punktów MNiSzW: **470**

Sumaryczny Impact Factor: **26,432**

Publikacje w czasopiśmie z bazy JCR

1. **J. Rąbkowski**, D. Peftitsis, H.-P. Nee, Parallel-operation of Discrete SiC BJTs in a 6kW/250kHz dc/dc Boost Converter, IEEE Transactions on Power Electronics, early access (45 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wykonaniu przeglądu literatury, wykonaniu projektu i budowie prototypu przekształtnika dc/dc, przeprowadzeniu wszechstronnych badań eksperymentalnych, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **70%***

2. M. Zdanowski, K. Kostov, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, H.P. Nee, Design and Evaluation of Reduced Self-Capacitance Inductor in DC/DC Converters with Fast-Switching SiC Transistors, IEEE Transactions on Power Electronics, early access (45 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w projektowaniu dławików oraz budowie modeli eksperymentalnych a następnie udziale w przeprowadzeniu badań oraz dokonaniu poprawek tekstu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na **15%**.*

3. J.-K. Lim, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, M. Bakowski, H.P. Nee, Analysis and experimental verification of the influence of fabrication process tolerances and circuit parasitics on transient current sharing of parallel-connected SiC JFETs, IEEE Transactions on Power Electronics, early access (45 pkt)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale przeprowadzeniu badań, oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **10%**.*

4. G. Tolstoy, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, P.R. Palmer, Discretized Proportional Base Driver for Silicon Carbide Bipolar Junction Transistors, IEEE Transactions on Power Electronics, early access (45 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji sterownika, współudziale w projektowaniu prototypu a następnie w przeprowadzeniu, analizie wyników eksperymentów oraz dokonaniu poprawek tekstu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na **20%**.*

5. J. Colmenares, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, Dual-Function Gate Driver for a Power Module with SiC Junction Field-Effect Transistors, IEEE Transactions on Power Electronics, early access (45 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji sterownika bramkowego, współudziale w przeprowadzeniu badań i analizie ich wyników oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **20%**.*

6. D. Peftitsis, R. Barbuske, **J. Rabkowski**, J. Lutz, H.P. Nee, Challenges Regarding Parallel-Connection of SiC-JFETs, IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 28, Iss. 3, 2013, pp. 1449-1463 (45 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na projektowaniu sterowników bramkowych dla równoległych tranzystorów SiC JFET a następnie w udziale przeprowadzeniu badań oraz dokonaniu poprawek tekstu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na **20%**.*

7. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Projekt, budowa i badania dławika o zredukowanej pojemności pasożytniczej uzwojeń dla przekształtnika typu DC/DC, Przeglad Elektrotechniczny, Nr 12b/2012, s. 299-302 (15 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w projektowaniu dławików oraz budowie modeli eksperymentalnych a następnie udziale w przeprowadzeniu badań oraz dokonaniu poprawek tekstu manuskryptu. Mój udział procentowy szacuję na **30%**.*

8. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, K. Tomczuk, H. Supronowicz, Badania eksperymentalne trójfazowego falownika quasi-Z, Przegląd Elektrotechniczny Nr 11/2011, s. 72-75 (15 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na projektowaniu i budowie prototypu trójfazowego falownika quasi-Z, przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **70%**.*

9. M. Nowak, R. Barlik, P. Grzejszczak, **J. Rąbkowski**, Diody Schottky'ego SiC w falownikach napięcia z krzemowymi tranzystorami MOSFET – badania symulacyjne, Przegląd Elektrotechniczny Nr 10/2011, s. 24-28 (15 pkt)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na analizie wyników symulacji oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **10%**.*

Publikacja otrzymała II nagrodę w Konkursie im. prof. M. Pożaryskiego na najlepsze artykuły opublikowane w czasopismach SEP w 2011 r

10. M. Nowak, R. Barlik, P. Grzejszczak, **J. Rąbkowski**, Diody Schottky'ego SiC w falownikach napięcia z krzemowymi tranzystorami MOSFET – badania eksperymentalne, Przegląd Elektrotechniczny Nr 10/2011, s. 18-22 (15 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na analizie wyników eksperymentów oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **10%**.*

11. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Analiza porównawcza strat mocy w trójfazowych falowników PWM z elementami aktywnymi z węglika krzemu, Przegląd Elektrotechniczny Nr 10/2011, s. 101-105 (15 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przeprowadzeniu testów dwupulsowych elementów z węglika krzemu, analizie wyników obliczeń oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **30%**.*

12. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, H. Supronowicz, Trójfazowy falownik quasi-Z do współpracy z baterią ogniw fotowoltaicznych - analiza symulacyjna i projekt, Przegląd Elektrotechniczny Nr 1/2011 (15 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przeprowadzeniu symulacji komputerowych i wykonaniu projektu trójfazowego falownika quasi-Z, , przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **80%**.*

13. T. Płatek, **J. Rąbkowski**, Modulator trzypoziomowego falownika typu FLC z regulacją napięcia na kondensatorze o zmiennym potencjale, Przegląd Elektrotechniczny Nr 4/2010 (9 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu, oprogramowaniu na procesorze DSP wymienionego w tytule modulatora, współudziale w przeprowadzeniu badań, przygotowaniu części tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **40%**.*

14. J. Matulka, R. Barlik, M. Nowak, **J. Rąbkowski**, Sieciowy przekształtnik prądowy PWM z aktywnym tłumieniem obwodu wejściowego, Przegląd Elektrotechniczny Nr 4/2010, s. 258-265 (9 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w projektowaniu i budowie prototypu przekształtnika, analizie wyników eksperymentów oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **15%**.*

Publikacja w czasopiśmie z wykazu MNiSzW

1. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, Sterownik bramkowy dla tranzystorów SiC pracujących w układzie mostka, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, Nr 12/2012, pp. 76-79 (6 pkt)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał opracowaniu koncepcji, wykonaniu projektu i budowie prototypu sterownika bramkowego, wykonaniu badań eksperymentalnych i opracowaniu ich wyników, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **70%***

2. R. Barlik, T. Płatek, J. **Rąbkowski**, Hybrydowe łączniki półprzewodnikowe złożone z Si IGBT i diod Schottky'ego, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, Nr 9/2011, s. 202-206 (6 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał współudziale w wykonaniu badań eksperymentalnych i opracowaniu ich wyników, dokonaniu poprawek tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **20%***

3. **J. Rabkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, M. Nowak, Analiza stanów awaryjnych w trójfazowych falownikach z tranzystorami SiC-JFET, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, Nr 2/2011, s. 110-114 (6 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał opracowaniu koncepcji i wykonaniu projektu i budowie prototypu systemu zabezpieczeń dla falownika prądu, wykonaniu badań eksperymentalnych i opracowaniu ich wyników, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **60%***

4. T. Płatek, T. Osypiński, **J. Rąbkowski**, Energetyczny filtr aktywny o dużej stromości prądu kompensacji z trzypoziomowym falownikiem typu FLC, Wiadomości Elektrotechniczne, Nr 9/2010. s. 65-68 (6 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu modulatora dla falownika FLC, współudziale w wykonaniu badań, dokonaniu poprawek tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **20%***

5. **J. Rąbkowski**, M. Morkowski, Analiza strat mocy w elementach półprzewodnikowych falownika typu Z dla różnych metod PWM, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, Nr 2/2010 (9 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu technik modulacji dla falownika Z, współudziale w wykonaniu badań symulacyjnych, przygotowaniu części tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **60%***

6. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, Trójfazowy falownik prądu PWM z tranzystorami SiC JFET, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, Nr 2/2010, 23-28 (9 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu idei wysokoczęstotliwościowego falownika SiC, współudziale w wykonaniu projektu i budowy prototypu, przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, przygotowaniu części tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **60%**.*

7. **J. Rąbkowski**, Energy storage interfaces with Z-source based inverters, Archives of Electrical Engineering r. 2009, Vol. 58, Nr 3-4, s. 143-156 (4 pkt)
8. **J. Rąbkowski**, Techniki modulacji szerokości impulsów dla trójfazowego falownika typu Z, Przegląd Elektrotechniczny Nr 3/2009, s. 48-51 (6 pkt)

9. M. Nowak, R. Barlik, **J. Rąbkowski**, P. Grzejszczak, Badania właściwości trójfazowego przekształtnika sieciowego PWM z diodami zwrotnymi z węglika krzemu. Przegląd Elektrotechniczny, Nr 12/2009, s. 199-203 (6 pkt)

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, wprowadzeniu poprawek do tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **15%**.*

10. M. Nowak, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Przekształtniki energoelektroniczne z elementami z węglika krzemu, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, Nr 6/2009, pp. 7-12 (6 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, wprowadzeniu poprawek do tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **20%**.*

11. M. Nowak, R. Barlik, **J. Rąbkowski**, Metodyka badań porównawczych krzemowych i węglikowokrzemowych łączników mocy, Elektronika: konstrukcje, technologie, zastosowania, 2008, Vol. 7-8, str. 25-30 (6 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale opracowaniu koncepcji prowadzonych badań elementów SiC, przeprowadzeniu badań i opracowaniu ich wyników, wprowadzeniu poprawek do tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **15%**.*

12. M. Nowak, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Charakteryzacja termoczułych parametrów wybranych krzemowych i węglikowo-krzemowych przyrządów mocy, Przegląd Elektrotechniczny, 2008, Vol. 7, pp. 12-16 (6 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale w przeprowadzeniu charakteryzacji elementów i ich badań, opracowaniu wyników, wprowadzeniu poprawek do tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **25%**.*

13. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, Falownik typu Z współpracujący z siecią trójfazową: wybrane zagadnienia doboru elementów, Przegląd Elektrotechniczny Nr 12/2007 (6 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przeprowadzeniu symulacji komputerowych i wykonaniu projektu trójfazowego falownika Z, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **70%**.*

14. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, DC side currents equalization of parallel connected three-phase PWM buck rectifiers, Archives of Electrical Engineering No. 3-4/2006, s. 289-299 (4 pkt)

    *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji wyrównywania prądów, przeprowadzeniu symulacji komputerowych i badan eksperymentalnych, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **70%**.*

15. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, Features of a single-phase Z-source inverter, Przegląd Elektrotechniczny, Nr 2/2006, s. 89-95 (6 pkt)

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na zaprojektowaniu i budowie modelu jednofazowego falownika Z, przeprowadzeniu badań eksperymentalnych, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **70%**.*

Czasopisma inne

1. J.-K. Lim, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, M. Bakowski, H.-P. Nee, Modeling of the impact of parameter spread on the switching performance of parallel-connected SiC VJFETs, Materials Science Forum vol. 740-742, 1098-1102

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale przeprowadzeniu badań, oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **10%**.*

2. **J. Rabkowski**, D. Peftitsis, M. Bakowski, H.-P. Nee, Evaluation of the drive circuit for a dual gate trench SiC JFET, Materials Science Forum vol. 740-742, 946-949

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał opracowaniu koncepcji, wykonaniu projektu i budowie prototypu sterownika bramkowego, wykonaniu badań eksperymentalnych i opracowaniu ich wyników, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **60%***

3. A. Schöner, M. Bakowski, R.K. Malhan, Y. Takeuchi, N. Sugiyama, **J. Rabkowski**, D. Peftitsis, P. Ranstad and H.-P. Nee, Fabrication of a SiC Double Gate Vertical Channel JFET and It's Application in Power Electronics, Electrochemical Society Transactions ECST 2013 volume 50, issue 3, pp. 45-52

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przeprowadzeniu testów dynamicznych tranzystora DGVJFET, przygotowaniu części tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **10%***

4. G. Tolstoy, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H-P. Nee, Performance tests of a 4,1×4,1 mm^2 SiC LCVJFET for a DC/DC boost converter application, Materials Science Forum Vols. 679-680 (2011), pp. 722-725

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał zaprojektowaniu sterownika bramkowego i modelu przekształtnika dc/dc ,współudziale w badaniach laboratoryjnych, wprowadzeniu poprawek tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **20%***

5. J.-K. Lim, G. Tolstoy, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, M. Bakowski, H.-P. Nee, Comparison of total losses of 1.2 kV SiC JFET and BJT in DC-DC converter including gate driver, Materials Science Forum Vols. 679-680 (2011) pp. 649-652

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na współudziale przeprowadzeniu badań, oraz dokonaniu poprawek tekstu. Mój udział procentowy szacuję na **10%**.*

6. **J. Rabkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, M. Nowak, Fault protection system for Current Source Inverter with normally on SiC JFETs, Materials Science Forum, vols. 679-680 (2011), pp. 750-753

   *Mój wkład w powstanie tej pracy polegał opracowaniu koncepcji i wykonaniu projektu i budowie prototypu systemu zabezpieczeń dla falownika prądu, wykonaniu badań eksperymentalnych i opracowaniu ich wyników, przygotowaniu tekstu i rysunków. Mój udział procentowy szacuję na **60%***

5.2. Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Report (JCR) zgodnie z rokiem opublikowania

Wartość liczona od roku 2005: **44,834**

5.3. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science, Scopus i Google Scholar

Web of Science: **41**

Scopus: **113**

Google Scholar: **217**

5.4. Index Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science, Scopus i Google Scholar

Web of Science: **3**

Scopus: **6**

Google Scholar: **8**

Suma punktów MNiSzW za wszystkie publikacje od roku 2005: **705**

5.5. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Projekty krajowe

1. Projekt badawczy MNiSzW Nr N510 005 31/0318, Beztransformatorowe jedno- i dwukierunkowe przekształtniki energoelektroniczne z falownikiem typu „Z" w układach elektroenergetyki rozproszonej, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, 2006-2008, główny wykonawca

2. Projekt badawczy zamawiany MNiSzW Nr PBZ-MEiN-6/2/T02/200, umowa Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej z Instytutem Technologii Materiałów Elektronicznych Nr 16/ES/G 007/T02/2007, Budowa i badania prototypowego podukładu energoelektronicznego z przyrządami z węglika krzemu, 2007-2010, główny wykonawca

3. Projekt badawczy MNiSzW Nr N510 382 635, Badania i budowa przekształtników energoelektronicznych z jedno- i dwukierunkowymi łącznikami z węglika krzemu na

bazie tranzystorów SiC JFET, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej 2008-2010, kierownik

4. Projekt celowy 04232/C.ZR8-6/208, Opracowanie i wdrożenie 3-poziomowego energetycznego filtra aktywnego o dużej dynamice prądu kompensacji, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej i MEDCOM sp. z o.o., 2008-2009, wykonawca

5. Projekt badawczy własny MNiSzW, System połączeń ogniw PV z siecią zasilającą z zastosowaniem nowych falowników typu qZ, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej i Instytut Elektrotechniki, 2008-2010, główny wykonawca

6. Projekt badawczy własny MNiSW, Opracowanie i optymalizacja dwukierunkowego modułowego przekształtnika sprzęgającego obwody napięcia stałego o dużej przekładni napięciowej, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, 2010-2013, wykonawca

7. Projekt badawczy NCN, Badania i rozwój procedur optymalizacji wielokryterialnej nowoczesnych przekształtników AC-DC w szczególności dla systemów energetyki odnawialnej/rozproszonej, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, 2013-2015, główny wykonawca

8. Projekt Fundacji Nauki Polskiej VENTURES, Kompleksowy system energoelektroniczny z elementami z węglika krzemu (SiC) w zastosowaniu do odnawialnych źródeł energii i poprawy jej jakości, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, 2013-2015, wykonawca

9. Projekt Narodowego Centrum Badań i Rozwoja INNOTECH w ścieżce programowej HI-TECH, INNOTECH-K2/HI2/9/1828854/NCBR/13, Opracowanie funkcjonalnych modułów do przekształtników z zastosowaniem energoelektronicznych elementów SiC, MEDCOM Sp. z o. o. i Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, 2013-14, kierownik ze strony ISEP PW

Projekty międzynarodowe

1. Projekt badawczy (Vinnova, Szwecja), Hög Temperatur Elektroniska system helt i kiselkarbid (SiC) för elektriska fordon / High Temperature Electronic systems entirely built in silicon carbide (SiC) for electric vehicles , Acreo AB/ KTH Royal Institute of Technology, Linkoping Technical University, 2008-2011, wykonawca (analiza i projektowanie rozłożenia elementów falownika pracującego przy podwyższonej temperaturze otoczenia, testy elementów półprzewodnikowych mocy SiC)

2. Projekt przemysłowy w ramach SiC Power Center (współpfinansowane przez Vinnova, Szwecja), Undersökning av olika kiselkarbidkomponenttyper i två olika strömriktare för tåg / Investigation of different SiC component types in two different converters for trains, KTH Royal Institute of Technology/Bombardier Transportation Sweden AB, 2011-2013, wykonawca (projekt, budowa i badania falownika trójfazowego 40 kVA o bardzo wysokiej sprawności, badanie modułów mocy z tranzystorami SiC JFET, projekt falownika trójfazowego o mocy 120 kVA)

3. Projekt przemysłowy w ramach SiC Power Center (współpfinansowane przez Vinnova, Szwecja), Overdrive, 2012-01291, KTH Royal Institute of Technology/ Volvo Cars AB, 2012-2013, wykonawca (badanie modułów mocy z tranzystorami SiC MOSFET, projekt falownika o mocy powyżej 300 kVA)

4. Projekt przemysłowy w ramach SiC Power Center (Vinnova współpfinansowane przez Vinnova, Szwecja), Energieffektiv industriell karftomvandlare med kiselkarbid/ Energy efficient industrial power converter with SiC, 2012-03701, KTH Royal Institute of Technology/Alstom Power Sweden AB, 2012-2014, wykonawca (opracownie sterowników bramkowych oraz badanie tranzystorów SiC MOSFET i SiC BJT)

5.6. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową

- Nagroda PSE Operator na targach ENERGETAB 2010 „*Najlepszy produkt w dziedzinie jakości energii elektrycznej*" za energetyczny filtr aktywny (2010)
- Nagroda zespołowa II stopnia Rektora PW: 2002, 2008, 2010
- Konkurs im. Prof. Mieczysława Pożaryskiego na najlepszy artykuł opublikowany w czasopismach SEP w 2006 wyróżnienie, nagroda II stopnia w 2012
- Laureat konkursu na stypendium wyjazdowe Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej (2010)

5.7. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Tutoriale

- SiC Converters and Gate Drives, International SiC Power Applications Workshop ISiCPEAW 2013, 10-11 June 2013, Sztokholm, Szwecja
- Silicon Carbide Power Electronics, European Conference on Power Electronics and Applications EPE 2013, 3-5 September, Lille, Francja

Referaty konferencyjne międzynarodowe

Konferencje międzynarodowe (33, 18 prezentowanych, w 15 pierwszy autor)

1. D. Sadik, D. Peftitsis, J. Colmenares, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, Experimental investigations of static and transient current sharing of parallel connected Silicon Carbide MOSFETs, European Power Electronics Conference 2013, ECCE Europe 2013, 3-5 Sept. 2013
2. **J. Rabkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, Concept of the Bridge Leg with Mixed Normally-ON & Normally-OFF SiC JFETs, 8th International Conference – Workshop Compatibility and Power Electronics CPE 2013, 5-7 June, 2013, Ljubljana, Słowenia, pp. 286-291
3. **J. Rabkowski**, 6kW DC/DC converter with paralelled SiC BJTs, ECPE SiC & GaN User Forum, 2-3 May 2013, Munich, Germany (prezentacja)

4. J. Colmenares, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, Dual-Function Gate Driver for a Power Module With SiC Junction Field-Effect Transistors, Energy Conversion Congress and Exposition Asia 2013 - ECCE Asia 2013, 3-6 June 2013
5. D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, Design Considerations for a Self-Powered Gate Driver for Normally-ON SiC Junction Field-Effect Transistors, Energy Conversion Congress and Exposition Asia 2013 - ECCE Asia 2013, 3-6 June 2013
6. G. Tolstoy, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, P.R. Palmer, Discretized Proportional Base Driver for Silicon Carbide Bipolar Junction Transistors, Energy Conversion Congress and Exposition Asia 2013 - ECCE Asia 2013, 3-6 June 2013
7. K. Kostov, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, Conducted EMI from SiC BJT Boost Converter and its Dependence on the Output Voltage, Current, and Heatsink Connection, Energy Conversion Congress and Exposition Asia 2013 - ECCE Asia 2013, 3-6 June 2013
8. **J. Rabkowski**, D. Peftitsis, M. Zdanowski, H.-P. Nee, A 6kW, 200 kHz Boost Converter with Parallel-Connected SiC Bipolar Transistors, IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), 2013, pp. 1991-1998
9. **J. Rabkowski**, D. Peftitsis, M. Bakowski, H.-P. Nee, Switching performance evaluation of a 15mm2 double gate trench SiC JFET, European Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2012, St. Petersburg (sesja posterowa)
10. M. Zdanowski, **J. Rabkowski**, K. Kostov, R. Barlik, H.-P. Nee, Design and Evaluation of Reduced Self-Capacitance Inductor for Fast-Switching SiC BJT dc/dc Converters, Proc. Of EPE-PEMC 2012 ECCE Europe Conference and Exposition, Novi Sad, 2012
11. **J. Rabkowski**, M. Zdanowski, D. Peftitsis, H.-P. Nee, A Simple High-Performance Low-Loss Current-Source Driver for SiC Bipolar Transistors, 7th International Power Electronics and Motion Control Conference - ECCE Asia June 2-5, 2012, Harbin, China (prezentacja)
12. M. Zdanowski, **J. Rabkowski**, K. Kostov, H.-P. Nee, The Role of the Parasitic Capacitance of the Inductor in Boost Converters with Normally-On SiC JFETs, 7th International Power Electronics and Motion Control Conference - ECCE Asia June 2-5, 2012, Harbin, China (sesja posterowa)
13. D. Peftitsis, J.-K. Lim, **J. Rabkowski**, G. Tolstoy, H.-P. Nee, Experimental Comparison of Different Gate-Driver Configurations for Parallel-Connection of Normally-on SiC JFETs, 7th International Power Electronics and Motion Control Conference - ECCE Asia June 2-5, 2012, Harbin, China
14. **J. Rabkowski**, D. Peftitsis, H.-P. Nee, Design steps towards a 40-kVA SiC inverter with an efficiency exceeding 99.5%, Twenty-Seventh Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), 2012, pp. 1536-1543 (sesja posterowa)
15. D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, G. Tolstoy, H.-P. Nee, Experimental comparison of dc/dc boost converters with SiC JFETs and SiC bipolar transistors, European Conference on Power Electronics and Applications EPE'2011 (prezentacja)
16. **J. Rabkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, Silicon carbide inverter with two series Z-networks, IEEE International Symposium on Industrial Electronics ISIE, 2011, pp. 372-377 (sesja posterowa)
17. D. Peftitsis, R. Baburske, J. Rabkowski, J. Lutz, G. Tolstoy, H.-P. Nee, Challenges Regarding Parallel-Connection of SiC JFETs, Proceedings of International Conference on Power Electronics 2011-ECCE Asia 2011, pp. 1095-1101

18. D. Peftitsis, G. Tolstoy, A. Antonopoulos, **J. Rabkowski**, J.-K. Lim, M. Bakowski, L. Ängquist, H.-P. Nee, High-Power Modular Multilevel Converters with SiC JFETs, Proceedings IEEE Energy Conversion Congress and Exposition 2010
19. **J. Rabkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, M. Nowak, Fault protection system for Current Source Inverter with normally on SiC JFETs, European Conference on Silicon Carbide and Related Materials ECSCRM 2010, Oslo 2010 (sesja posterowa)
20. G. Tolstoy, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, H.-P. Nee, Performance tests of a 4,1×4,1 mm^2 SiC LCVJFET for a DC/DC boost converter application, European Conference on Silicon Carbide and Related Materials ECSCRM 2010, Oslo 2010 (sesja posterowa)
21. J.-K. Lim, G. Tolstoy, D. Peftitsis, **J. Rabkowski**, M. Bakowski, H.-P. Nee, Comparison of total losses of 1.2 kV SiC JFET and BJT in DC-DC converter including gate driver, European Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2010, Oslo 2010 (sesja posterowa)
22. **J. Rabkowski**, Improvement of Z-source inverter properties using advanced PWM methods, Proceedings of European Conference on Power Electronics and Applications, EPE 2009, Barcelona, Spain 2009 (sesja posterowa)
23. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Thee-phase inverter with SiC JFETs and Schottky diodes, Proceedings of Mixed Design of Integrated Circuits and Systems MIXDES 2009 Conference, Łódź 2009, pp. 181-184 (prezentacja)
24. M. Nowak, R. Barlik, **J. Rąbkowski**, P. Grzejszczak, Assessment of power silicon carbide Schottky diode as a new component in PWM medium power converters, Proc. of Microtechnology and Thermal Problems in Electronics Microtherm 2009.
25. M. Nowak, **J. Rabkowski**, R. Barlik, Measurement of temperature sensitive parameter characteristics of semiconductor silicon and silicon - carbide power devices, 13th Power Electronics and Motion Control Conference EPE-PEMC 2008, 1-3 Sept. 2008, p. 84-88 (sesja posterowa)
26. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, Pulse width modulation methods for bidirectional/high-performance Z-source inverter, Power Electronics Specialists Conference, PESC 2008 15-19 June 2008, p. 2750-2756 (prezentacja)
27. **J. Rąbkowski**, The bidirectional Z-source inverter for energy storage applications, Proceedings of European Conference on Power Electronics and Applications, EPE 2007, Aalborg 2007 (sesja posterowa)
28. **J. Rąbkowski**, The bidirectional Z-source inverter as an energy storage/grid interface, Proceedings of International Conference "Computer as a Tool", EUROCON 2007, Warsaw 2007 (prezentacja)
29. R. Barlik, **J. Rąbkowski**, M. Nowak, Investigations of Transistor IGBT and Silicon Carbide Schottky Diode Switch, International Conference Microtechnology and Thermal problems In Electronics MicroTherm'2007, Łódź 2007, s. 233-237 (prezentacja)
30. A. Konczakowska, A. Szewczyk, R. Barlik, M. Nowak, **J. Rąbkowski**, Silicon Carbide Application Issues, International Conference Microtechnology and Thermal Problems In Electronics MicroTherm'2007, Łódź 2007, s. 229-233
31. **J. Rąbkowski**, Grid-connected Z-source inverter with resonant controller, Proc. of Nordic Workshop of Power and Industrial Electronics, 12-14 June, Lund, Sweden 2006 (prezentacja)
32. **J. Rąbkowski**, M. Nowak, R. Barlik, Features of a single-phase Z-source inverter, Procedings of PELINCEC 2005 Conf., Warsaw 2005 (sesja posterowa)

33. M. Nowak, J. Hildebrandt, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Digitally controlled interface between supercapacitor energy storage and DC link, Procedings of PELINCEC 2005 Conf., Warsaw 2005

Konferencje krajowe (34, 14 prezentowanych, 15 pierwszy autor)

1. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Tranzystory z węglika krzemu (SiC) jako łączniki w gałęziach falownika napięcia o wysokiej sprawności energetycznej, XII Krajowa Konferencja Elektroniki, Darłówko Wschodnie, 10-13.06.2013, s. 256-261
2. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Analiza symulacyjna wielogałęziowego wysokoczęstotliwościowego przekształtnika DC/DC z łącznikami z węglika krzemu, Konferencja Naukowa Postępy w Elektrotechnice Stosowanej PES - 8, 24-28 czerwca 2013, Kościelisko
3. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, Nowy sterownik bramkowy dla tranzystorów SiC pracujących w układzie mostka, Modelowanie, Symulacja i Zastosowanie w Technice 2012 (MSiZwT), Kościelisko, s. 19-22 (prezentacja)
4. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Dławik o zredukowanej pojemności pasożytniczej uzwojeń w układzie przekształtnika DC/DC podwyższającego napięcie, Modelowanie, Symulacja i Zastosowanie w Technice 2012 (MSiZwT), Kościelisko, s. 15-18
5. **J. Rąbkowski**, Poprawa sprawności przekształtników energoelektronicznych dzięki zastosowaniu elementów z węglika krzemu, Materiały Seminarium Energoelektronika w Odnawialnych Źródłach Energii i Napędach 2012, Nidzica (prezentacja)
6. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, Sterowniki bramkowe dla tranzystorów z węglika krzemu (SiC) – przegląd rozwiązań, X Konferencja Sterowanie w Energoelektronice i Napędzie Elektrycznym, SENE'2011, s. 68-73 (prezentacja)
7. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, K. Tomczuk, H. Supronowicz, Trójfazowy falownik quasi-Z do współpracy z baterią ogniw fotowoltaicznych - badania modelu eksperymentalnego, Modelowanie, Symulacja i Zastosowanie w Technice MSiZwT 2011, Kościelisko, s. 53-56 (prezentacja)
8. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Straty mocy w różnych typach trójfazowych falowników PWM wykonanych z przyrządów krzemowych i węglika krzemu, X Krajowa Konferencja Elektroniki – KKE'2011, s. 696-702
9. R. Barlik, M. Nowak, **J. Rąbkowski**, P. Grzejszczak, Budowa i badania prototypowego podukładu energoelektronicznego z przyrządami z węglika krzemu. IX Krajowa Konferencja Elektroniki – KKE'2010 (materiały specjalnej sesji PBZ MEiN 6/2/2006), Darłówko Wschodnie 30.05-02.06.2010, s. 326-339
10. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, R. Barlik, M. Nowak, Symulacyjna analiza stanów awaryjnych falowników z tranzystorami SiC JFET, VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Modelowanie i Symulacja" MiS-6, 21-25 czerwca 2010, Kościelisko, s. 101-104 (prezentacja)
11. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Badania symulacyjne baterii ogniw fotowoltaicznych energoelektronicznego systemu uzdatniania energii w środowisku symulatora "SABER", VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Modelowanie i Symulacja" MiS-6, 21-25 czerwca 2010, Kościelisko, s. 109-112
12. **J. Rąbkowski**, M. Zdanowski, H. Supronowicz, Analiza symulacyjna trójfazowego falownika typu quasi-Z do współpracy z baterią ogniw fotowoltaicznych, VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Modelowanie i Symulacja" MiS-6, 21-25 czerwca 2010, Kościelisko, s. 105-108 (prezentacja)

13. M. Sochacki, R. Barlik, M. Nowak, P. Grzejszczak, **J. Rąbkowski**, J. Szmidt, High - frequency, high - power and high - temperature silicon carbide electronics - benefits for power converters, International Conference on Power Electronics for Plasma Engineering, Huettinger ELEKTRONIK, Warszawa, 2010, pp. 2.1-2.12
14. M. Nowak, R. Barlik, **J. Rąbkowski**, P. Grzejszczak, Badania właściwości trójfazowego przekształtnika sieciowego PWM z diodami zwrotnymi z węglika krzemu. VII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „Postępy w Elektrotechnice Stosowanej – PES-7", Kościelisko, 22-26.06.2009, s. 77-80.
15. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Falownik prądu z elementami z węglika krzemu, Materiały IX Krajowej Konferencji Sterowanie w Energoelektronice i Napędzie Elektrycznym SENE 2009 (prezentacja)
16. M. Morkowski, **J. Rąbkowski**, Warunki pracy łączników falownika typu Z dla różnych metod modulacji PWM, Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej PES-7, Kościelisko, 2009, s. 65-68
17. M. Zdanowski, **J. Rąbkowski**, Falownik prądu PWM z tranzystorami SiC JFET, Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej PES-7, Kościelisko, 2009, s. 69-72
18. M. Andrzejewski, **J. Rąbkowski**, Modulator dla falownika prądu o podwyższonej częstotliwości – implementacja w procesorze TMS320F2812, Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej PES-7, Kościelisko, 2009, s. 73-76
19. R. Barlik, M. Nowak, **J. Rąbkowski**, P. Grzejszczak, Ocena właściwości trójfazowego przekształtnika PWM z diodami zwrotnymi z węglika krzemu, VIII Krajowa Konferencja Elektroniki KKE'08, April 2-4, 2008, Darłówko Wschodnie, pp. 244-245
20. M. Nowak, R. Barlik, **J. Rąbkowski**, P. Grzejszczak, Pomiary energetyczne i termiczne trójfazowego przekształtnika PWM o diodach zwrotnych z węglika krzemu, VIII Krajowa Konferencja Elektroniki KKE'08, April 2-4, 2008, Darłówko Wschodnie, pp. 206-216
21. R. Barlik, **J. Rąbkowski**, M. Nowak, Zastosowanie przyrządów z węglika krzemu w układach energoelektronicznych, XII Międzynarodowa Konferencja "Nowoczesne urządzenia zasilające w energetyce", 2009, pp. 8.1-8.9, Politechnika Warszawska, APS-ENERGIA, Elektrownia KOZIENICE
22. **J. Rąbkowski**, M. Nowak, Badania dwukierunkowych łączników energoelektronicznych z diodami Si i Sic w różnych temperaturach pracy, VII Krajowa Konferencja Elektroniki KKE'08, April 2-4, 2008, Darłówko Wschodnie, pp. 282-288 (sesja posterowa)
23. R. Barlik, M. Nowak, **J. Rąbkowski**, Symulacyjne studium projektowe trójfazowego przekształtnika PWM z zastosowaniem łączników z węglika krzemu, VII Krajowa Konferencja Elektroniki KKE'08, April 2-4, 2008, Darłówko Wschodnie, pp. 250-263
24. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Przekształtnik sieciowy typu Z do współpracy z magazynem energii, XI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Nowoczesne urządzenia zasilające w energetyce", Marzec 5-7, 2008, Zakopane, pp. 16.1-16.9. (prezentacja)
25. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, Falownik typu Z o dwukierunkowym przepływie energii, VIII Krajowa Konferencja naukowa Sterowanie w Energoelektronice i Napędzie Elektrycznym – SENE 2007, Łódź 2007, t. II, s. 403-408 (prezentacja)
26. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, Dobór elementów obwodu Z dla falownika współpracującego z siecią trójfazową, Krajowa Konf. Postępy w Elektrotechnice Stosowanej PES-6, Kościelisko 2007, s. 137-141 (prezentacja)

27. R. Barlik, M. Nowak, **J. Rąbkowski**, Budowa i badania prototypowego podukładu energoelektronicznego z przyrządami z węglika krzemu, VI Krajowa Konferencja Elektroniki, Darłówko Wsch. 2007, s. 581
28. R. Barlik, **J. Rąbkowski**, M. Nowak, Układy energoelektroniczne z przyrządami z węglika krzemu – stan obecny i perspektywy, VI Krajowa Konferencja Elektroniki, Darłówko Wsch. 2007, s. 583-584
29. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, Badania laboratoryjne łącznika energoelektronicznego złożonego z tranzystora IGBT i diody Schottky'ego z węglika krzemu, VI Krajowa Konferencja Elektroniki, Darłówko Wsch. 2007, s. 541-546
30. **J. Rąbkowski**, R. Barlik, M. Nowak, Uproszczony model obwodu stałoprądowego falownika Z, Materiały IV Konferencji Modelowanie i Symulacja, Kościelisko 2006, t. I, s. 73-80 (prezentacja)
31. M. Nowak, **J. Rąbkowski**, R. Barlik, Badania symulacyjne prostych struktur sterowania jednofazowego falownika, Materiały IV Konferencji Modelowanie i Symulacja, Kościelisko 2006, t. I, s. 97-104
32. **J. Rąbkowski**, M. Nowak, R. Barlik, Jednofazowy falownik typu Z, VII Krajowa Konferencja naukowa Sterowanie w Energoelektronice i Napędzie Elektrycznym – SENE 2005, Łódź 23-25 listopada 2005, t. II, s. 483-488 (prezentacja)
33. M. Nowak, **J. Rąbkowski**, J. Hildebrandt, R. Barlik, Cyfrowo sterowany przekształtnik DC/DC z pośrednim obwodem napięcia przemiennego, VII Krajowa Konferencja naukowa Sterowanie w Energoelektronice i Napędzie Elektrycznym – SENE 2005, Łódź 23-25 listopada 2005, t. II, s. 403-408
34. **J. Rąbkowski**, M. Nowak, R. Barlik, Trójfazowy przekształtnik PWM typu prądowego sprzęgający szyny napięcia stałego z siecią zasilającą, Krajowa Konf. Postępy w Elektrotechnice Stosowanej PES-5, Kościelisko 2005 (prezentacja)

5.8. Patenty i współpraca z przemysłem

Uzyskane patenty:

- Układ jedno- lub trójfazowego dwukierunkowego falownika typu Z oraz sposób sterowania łącznikami jedno- lub trójfazowego dwukierunkowego falownika typu Z, PL 210129 (2011)

  Mój wkład w powstanie tej pracy polegał opracowaniu koncepcji dwukierunkowego falownika typu Z oraz sposobu sterowania jego łącznikami, współudziale w przygotowaniu wniosku patentowego. Mój udział procentowy szacuję na ***60%***

- Układ trójfazowego, trójpoziomowego rozszerzonego falownika napięcia i sposób sterowania trójfazowego, trójpoziomowego rozszerzonego falownika napięcia, PL 206355 (2010)

  Mój wkład w powstanie tej pracy polegał opracowaniu koncepcji rozszerzonego falownika trójpoziomowego oraz sposobu sterowania jego łącznikami, współudziale w przygotowaniu wniosku patentowego. Mój udział procentowy szacuję na ***60%***

Zgłoszenia patentowe w toku:

- Układ trójfazowego szeregowego falownika typu Z, P.390485 (zgł. 2011)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał opracowaniu koncepcji szeregowego falownika typu Z oraz sposobu sterowania jego łącznikami, współudziale w przygotowaniu wniosku patentowego. Mój udział procentowy szacuję na ***60%***

Współpraca z przemysłem:

- Współautor opracowania dla Centrum Transferu Technologii PW pt. Analiza wykorzystania półprzewodników z węglika krzemu w budowie obecnie produkowanych urządzeń stosowanych w potrzebach własnych energetyki, w szczególności układów ładowania baterii, przetwornic napięcia stałego na zmienne i układach UPS dla APS Energia
- Udział we wdrożeniu (2008-2009) wielopoziomowego filtra aktywnego w firmie MEDCOM z Warszawy, w ramach projektu celowego MNiSW „Opracowanie i wdrożenie 3-poziomowego energetycznego filtra aktywnego o dużej dynamice kompensacji prądu" o numerze 604232/CZR8-6/2008
- Współpraca z producentami przyrządów półprzewodnikowych mocy z węglika krzemu w zakresie ich badania oraz opracowania obwodów sterowników bramkowych (Transic/Fairchild, Ascatron, Genesic)
- Współpraca z partnerami przemysłowymi produkującymi urządzenia energoelektroniczne (Bombardier Transportation Sweden, Alstom Power Sweden, Volvo Cars AB) w ramach projektów SiC Power Center (punkt 5.5)
- Opracowanie funkcjonalnych modułów do przekształtników z zastosowaniem energoelektronicznych elementów SiC w ramach projektu INNOTECH dla MEDCOM Sp. z o. o.

6. Omówienie dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

6.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych i krajowych

Przygotowanie i prowadzenie zajęć w ramach Studium Podyplomowego "Przekształtniki i magazyny energii dla energetyki odnawialnej" w ramach programu Kapitał Ludzki Europejskiego Funduszu Społecznego, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, 2010-2012

6.2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

Regularny udział w tematycznych konferencjach krajowych (Sterowanie w Energoelektronice Napędzie Elektrycznym SENE, Modelowanie, Symulacja i Zastosowanie w Technice MSizWT) i międzynarodowych (European Conference on Power Electronics and Applications EPE, ECPE SiC User Forum, Energy Conversion Congres and Exposition ECCE, Industrial Electronics Conference IECON, European Conference on Silicon Carbide and Related Materials ECSCRM, Applied Power Electronics Conference APEC, International Silicon Carbide Power Electronics Applications Workshop ISiCPEAW)

Udział w komitecie organizacyjnym konferencji Energoelektronika w Odnawialnych Źródłach Energii i Napędach EwOZiN 2012 oraz 2013

6.3. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

-

6.4. Projekty realizowane we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami

1. Projekt badawczy zamawiany MNiSzW Nr PBZ-MEiN-6/2/T02/200, umowa Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej z Instytutem Technologii Materiałów Elektronicznych Nr 16/ES/G 007/T02/2007, Budowa i badania prototypowego podukładu energoelektronicznego z przyrządami z węglika krzemu, 2007-2010
2. Projekt celowy 04232/C.ZR8-6/208, Opracowanie i wdrożenie 3-poziomowego energetycznego filtra aktywnego o dużej dynamice prądu kompensacji, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej i MEDCOM sp. z o.o., 2008-2009
3. Projekt badawczy własny MNiSzW, System połączeń ogniw PV z siecią zasilającą z zastosowaniem nowych falowników typu qZ, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej i Instytut Elektrotechniki, 2008-2010
4. Projekt badawczy (Vinnova, Szwecja), Hög Temperatur Elektroniska system helt i kiselkarbid (SiC) för elektriska fordon / High Temperature Electronic systems entirely built in silicon carbide (SiC) for electric vehicles , Acreo AB/ KTH Royal Institute of Technology, Linkoping Technical University, 2008-2011
5. Projekt przemysłowy w ramach SiC Power Center (współpfinansowane przez Vinnova, Szwecja), Undersökning av olika kiselkarbidkomponenttyper i två olika strömriktare för tåg / Investigation of different SiC component types in two different converters for trains, KTH Royal Institute of Technology/Bombardier Transportation Sweden AB, 2011-2013
6. Projekt przemysłowy w ramach SiC Power Center (współpfinansowane przez Vinnova, Szwecja), Overdrive, 2012-01291, KTH Royal Institute of Technology/ Volvo Cars AB, 2012-2013
7. Projekt przemysłowy w ramach SiC Power Center (Vinnova współpfinansowane przez Vinnova, Szwecja), Energieffektiv industriell karftomvandlare med kiselkarbid/ Energy efficient industrial power converter with SiC, 2012-03701, KTH Royal Institute of Technology/Alstom Power Sweden AB, 2012-2014
8. Projekt Narodowego Centrum Badań i Rozwoja INNOTECH w ścieżce programowej HI-TECH, INNOTECH-K2/HI2/9/1828854/NCBR/13, Opracowanie funkcjonalnych modułów do przekształtników z zastosowaniem energoelektronicznych elementów SiC, MEDCOM Sp. z o. o. i Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej, 2013-14

6.5. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Współedytor specjalnego wydania IEEE Transactions on Power Electronics " Special Issue on Wide Bandgap Power Devices and Their Applications" (2013) (IF 4.08)

6.6. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Członek Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), w którym w roku 2012 zostałem wybrany na funkcję przewodniczącego połączonego oddziału Industrial Electronics Society/Power Electronics Society (w ramach Polskiej Sekcji IEEE).

6.7. Opieka naukowa nad studentami

Opiekun 10 prac magisterskich i 1 pracy inżynierskiej.

6.8. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich

Konsultacja laboratoryjna pracy doktorskiej Jarosława Matulki (Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej) pt. Przekształtnik sieciowy PWM z wyjściem typu prądowego w warunkach zasilania napięciem odkształconym, Czerwiec 2008

Promotor pomocniczy rozprawy doktorskiej mgr inż. Mariusza Zdanowskiego (Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej) pt. Wielogałęziowy wysokoczęstotliwościowy przekształtnik DC/DC z łącznikami z SiC i elementami magnetycznymi o zredukowanej pojemności pasożytniczej (otwarcie przewodu 10.04.2013)

Konsultacja laboratoryjna pracy doktorskiej Dimosthenisa Peftitsisa (Laboratory of Electrical Energy Conversion, KTH Royal Institute of Technology) pt. On Gate Drivers and Applications of Normally-ON SiC JFETs, Czerwiec 2013

6.9. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Laboratory of Electrical Energy Conversion, KTH Royal Institute of Technology, Sztokholm, Szwecja:

- 2010 (4 miesiące) Stypendium wyjazdowe Centrum Studiów Zaawansowanych PW,
- 2011 (6 miesięcy) Zatrudnienie na stanowisku *guest researcher*
- 2011-2013 (2 lata) Współpraca w charakterze *guest researcher/visiting professor*

6.10. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

- Zespół Ekspertów Zewnętrznych ds. Analiz Delphi Narodowego Programu „Foresight Polska 2020"

6.11. Recenzje projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

Recenzent czasopism z listy JCR:

- IEEE Transactions on Power Electronics,
- IEEE Transactions on Industrial Electronics,
- IEEE Transactions on Industrial Informatics,
- IEEE Industrial Electronics Magazine
- Przegląd Elektrotechniczny

Inne:

- Archiwum Elektrotechniki (Archives of Electrical Engineering)

Recenzent referatów konferencyjnych:

- European Conference on Power Electronics and Applications (EPE),
- Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE),
- Industrial Electronics Conference (IECON)
- International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)