

dr hab. inż. Michał Gwóźdź, prof. PP
Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej,
Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki
Politechnika Poznańska,
ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Recenzja osiągnięć i aktywności naukowej
dr inż. Radosława Nalepy,
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

1. PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI

Poniższa recenzja opracowana została na podstawie zawiadomienia o sygnaturze 16/04/D02/2024, którego podstawę stanowi Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Wrocławskiej, nr 848/37/RDND02/2021-2024, z dn. 25 marca 2024, o powołaniu mnie na recenzenta i członka Komisji w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Radosławowi Nalepie, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Postępowanie to zostało wszczęte, na wniosek Habilitanta, w dn. 27 września 2023 r.

2. PODSTAWA WSZCĘCIA PROCEDURY HABILITACYJNEJ

W nawiązaniu do art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742), jako podstawę do wszczęcia procedury habilitacyjnej dr inż. Radosław Nalepa wskazał dwa zrealizowane osiągnięcia „projektowe, konstrukcyjne i technologiczne”, jako wnoszące „znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej” (cytat z ustawy). Tytuły tych osiągnięć są następujące:

1. „Wektorowa regulacja prądów silnika PMSM z uwzględnieniem głębokiego nasycenia magnetycznego oraz rezystancji stojana w obydwóch strefach regulacji prędkości obrotowej”.
2. „Regulacja cykl-po-cyklu napięcia wyjściowego przetwornicy typu Flyback w stanach przewodzenia ciągłego i przerywanego”.

Do dokumentu p.n. „Wniosek przewodni”, formalnie wnoszącego o przeprowadzenie procedury habilitacyjnej, Habilitant dołączył „Autoreferat” – w formacie elektronicznym (brak formy „papierowej”) – oraz 14 innych załączników – również w formie elektronicznej.

W „Autoreferacie” (Załącznik Z2, str. 2 i str. 35) Habilitant precyzuje, że oba, wymienione wyżej osiągnięcia, mają charakter „projektowy”.

3. PRZEBIEG KARIERY NAUKOWEJ I ZAWODOWEJ HABILITANTA

W dokumentacji – załączniku Z2 – Habilitant przedstawił następującą informację o przebiegu swego zatrudnienia:

- 07.10.1997 - 17.08.1998, doktorant i asystent naukowo dydaktyczny w Instytucie Energoelektryki Politechniki Wrocławskiej,

- 30.09.1998 - 31.05.2001, doktorant i pracownik dydaktyczny w Cork Institute of Technology, Cork, Irlandia,
- 01.10.2009 - 16.02.2011, adiunkt badawczo-dydaktyczny w Instytucie Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej,
- 15.02.2011 – 31.05.2013, ABB Sp. z o.o., Korporacyjne Centrum Badawcze, Kraków, Polska. Pracownik Naukowo-Badawczy, od 02/2012 na stanowisku „Główny Naukowiec”,
- od dn. 01.02.2017 adiunkt badawczo-dydaktyczny w Instytucie Energoelektryki Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej.

Habilitant wyjaśnia, że widoczne przerwy w zatrudnieniu w jednostkach naukowych wypełnione była pracą w firmach przemysłowych.

Dyplom ukończenia studiów magisterskich, Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny, kierunek Elektrotechnika, specjalność Maszyny i Napędy Elektryczne, Habilitant uzyskał w roku 1997 (Załącznik Z10).

Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej elektrotechnika w specjalności naukowej energoelektronika Habilitant uzyskał na Cork Institute of Technology, Cork, Irlandia; Wydziale Elektroniki, w współpracy z firmą Artesyn Technologies Ltd, Youghal, Co. Cork, Irlandia; tytuł rozprawy: „Analysis and Synthesis of Primary Side Cycle by Cycle Control of Isolated Flyback Converters”, promotor dr Noel Barry, 20.12.2001. Dyscyplinę i specjalność naukową, w których mieści dorobek naukowy i praca doktorska Habilitanta określono na posiedzeniu Komisji ds. Nauki i Rozwoju Kadry Naukowej we Wrocławiu, w dn. 26 lutego 2018 r. (Załącznik Z1b). Są to, odpowiednio, elektrotechnika i energoelektronika.

Habilitant informuje również, że po pierwszym roku zatrudnienia na Macierzystej Uczelni umożliwiono Mu przerwanie podjętych prac nad doktoratem i kontynuowanie ich na Uczelni w Irlandii. Nastąpiło to w trybie „za porozumieniem stron” (cytat).

4. OCENA OSIĄGNIĘCIA PROJEKTOWEGO

Kluczowy dla przebiegu procesu habilitowania dokument, w postaci Autoreferatu zawiera, moim zdaniem, kompletny opis przebiegu drogi naukowej Habilitanta. Dokumentacja, jako całość, zawiera jednak wiele niepotrzebnych powtórzeń – dot. np. Załączników Z2 i Z3.

4.1. Osiągnięcie pierwsze, p.t. „Wektorowa regulacja prądów silnika PMSM z uwzględnieniem głębokiego nasycenia magnetycznego oraz rezystancji stojana w obydwóch strefach regulacji prędkości obrotowej”

Przedstawiane w autoreferacie osiągnięcie projektowe, dotyczy powstałego w 2007 roku rozwiązania dla potrzeb regulacji prądów silnika PMSM w warunkach wielokrotnego przekroczenia wartości znamionowych prądu, w nowej generacji wieloosiowych, precyzyjnych serwonapędach Firmy przemysłowej Moog Ltd., Cork, Irlandia (Załącznik Z7); strona WWW: <https://www.moogsoftwaredownload.com/msd.html>.

Deklarowane przez Habilitanta działania B+R obejmowały: stopień energoelektroniczny przekształtników (z prostownikiem niesterowanym – bez możliwości zwrotu energii do sieci w trakcie hamowania silnikowego – oraz w pełni sterowanym – z możliwością zwrotu energii do sieci zasilającej), zasilających silniki o napięciu poniżej 1kV i mocy z zakresu od kilkuset W do 150kW, układy przetwarzania sygnałów, układy regulacji i sterowania oraz programowalny kontroler logiczny ruchu, (Programmable Logic Controller – PLC).

Jako pierwotną, podstawową platformę do regulacji prądów silnika PMSM, przyjęto polowo zorientowany algorytm sterowania (Field Oriented Control, FOC). Regulacja położenia, prędkości oraz prądów silnika odbywa się tutaj w strukturze kaskadowej. Regulator prądów, tradycyjnie, stanowi blok najbardziej zagłębiony i realizuje najszybszy proces regulacji. Polega ona na sterowaniu prądami w wirującym z prędkością

synchroniczną układzie współrzędnych $-d$ $-q$. Odbywa się to za pomocą dwóch regulatorów typu PI, reagujących na różnice pomiędzy wartościami zadanymi a mierzonymi prądów i_d oraz i_q . Taka struktura regulacji, wyposażona również w odprężanie pomiędzy napięciami u_d oraz u_q , stanowiła dobre rozwiązanie dla serwonapędów z silnikiem PMSM, ale pracujących w zakresie liniowej części charakterystyki momentu w funkcji prądu; oznacza to pracę silnika bez wchodzenia w obszar nasycenia magnetycznego obwodu stojana. W przypadku aplikacji wymagających chwilowego precyzyjnego zwiększania momentu mechanicznego silnika, powyżej jego momentu znamionowego (w konstrukcyjnie dopuszczalnym zakresie) taka struktura nie zapewniała zadowalającej jakości regulacji prądu – w sensie określonego kryterium. Znaczne nasycenie magnetyczne obwodu stojana sprawiało, że w prądach silnika pojawiały się oscylacje, które w osiach $-d$ $-q$ występowały z częstotliwością równą sześciokrotnej wartości częstotliwości napięcia zasilającego silnik. Oscylacje, te w stanach dynamicznych, przy zmieniającej się częstotliwości napięcia (przy zmianach prędkości mechanicznej), kształtem odbiegały od przebiegów quasi-sinusoidalnych, a ich amplituda zmieniała się wraz z częstotliwością napięcia. Powyższe zjawisko zainspirowało Habilitanta do podjęcia prac badawczych w celu jego zrozumienia i znalezienia rozwiązania, które zapewni oczekiwaną jakość (w sensie określonego kryterium) regulacji prądów w serwonapędach z silnikami PMSM. Badania prowadzono na bazie modeli symulacyjnych w środowisku Matlab-Simulink, obliczeń komputerowych Metodą Elementów Skończonych (MES) oraz badań eksperymentalnych. Takie wielotorowe podejście do prac pozwala, typowo, na ograniczenie niebezpieczeństwa wystąpienia ew. błędów badawczych.

W trakcie prowadzonych prac Autor zdecydował się na niezależne zamodelowanie trzech prądów fazowych silnika z uwzględnieniem wpływu nasycenia magnetycznego na indukcyjność stojana. Model ten oparł na równaniach podanych na str. 6, Z2. Celem modelowania było zrozumienie i potwierdzenie związku pomiędzy pracą w obszarze głębokiego nasycenia magnetycznego i oscylacjami o częstotliwości $6 \times f_{el}$ (f_{el} – częstotliwość nap. zasilającego maszynę) oraz wytworzenie środowiska do projektowania i testowania rozwiązań układu regulacji. Uzyskane tutaj wyniki, zdaniem Habilitanta, w wystarczającym stopniu odzwierciedlały jakościowo, obserwowane w trakcie eksperymentów laboratoryjnych, zjawisko oscylacji prądów. Zaproponowana koncepcja rozszerzenia klasycznych modeli silnika PMSM została poddana weryfikacji przez grono eksperckie Firmy. Wg deklaracji Autora określono ją, jako istotne usprawnienie modeli dotychczas stosowanych. W konsekwencji, Autor zaproponował rozszerzenie pierwotnej struktury układu regulacji prądów o, opracowany przez siebie, predykcyjny obserwator prądów i_a oraz i_β . Pomimo widocznej poprawy jakości regulacji zastosowanie predykcyjnego obserwatora prądów nie stanowiło wystarczającego rozwiązania. W związku z tym Autor zaproponował zastosowanie adaptacji wzmacnień liniowego regulatora (typu PI) prądu i_q , w czasie rzeczywistym. Aby ograniczyć czas „strojenia” regulatora opracował On również mechanizm wyznaczania krzywej adaptacji – w oparciu o dane katalogowe silników – w zależności od zmieniającego się stopnia nasycenia obwodu magnetycznego silnika; w pracy Autor podał szczegóły przebiegu procesu adaptacji. Na bazie w.w. propozycji Autor zaproponował zmodyfikowany układ regulacji prądu(-ów) silnika. Taki układ regulacji zapewnił wyraźną poprawę (w stosunku do układu klasycznego) jakości regulacji prądów silnika.

W kolejnym kroku, za pomocą odpowiedniego algorytmu sterowania, Autor skupił się na możliwości „maksymalizacji” wartości trajektorii zmian prądu w funkcji zmieniającej się wartości częstotliwości – przy największej możliwej wartości napięcia na jego zaciskach. W rezultacie, zapewniło to również osiągnięcie „maksymalnej” wartości momentu elektromagnetycznego maszyny. W celu realizacji takiego celu konieczne było dalsze rozszerzenie struktury regulacji prądów o człon odpowiednio modyfikujący ich wartości zadane, nazwany przez Autora, blokiem osłabiającym pole

magnetyczne (cytat: „Field weakening”). Zaproponowane do opisu działania tego bloku równania, co ważne (w stosunku do wcześniejszego, typowego podejścia), niepomijające również rezystancji uzwojeń stojana maszyny rzeczywistej, zweryfikowano na drodze analiz numerycznych i symulacyjnych. Zaproponowane tutaj przez Autora równania, uwzględniające rezystancję stojana silnika PMSM posłużyły, jako podstawa do automatycznego obliczania wartości tabeli 3D typu „look-up”. Końcowo, tabela ta stanowiła implementację przedstawionego przez Autora, złożonego obliczeniowo, algorytmu sterowania czasem rzeczywistego napędem silnika PMSM.

Uwagi ogólne:

1. Czy wymienione opracowanie było w kolejnych latach w jakiś sposób modyfikowane/usprawniane o elementy podnoszące jego wartość naukową i użytkową?
2. Rozdział Autoreferatu, poświęcony, omówieniu osiągnięcia (34 strony) napisany jest bez podziału na podrozdziały, co bardzo utrudnia i wydłuża jego analizę przez osobę niezaznajomioną szczegółowo z przedstawioną tematyką. Jest to niespotykane przez recenzenta podejście to pisania opracowań naukowych.
3. Realizując kolejne kroki projektu Autor nie prezentuje właściwie żadnej funkcji celu (czy kryteriów) oceny jakości działania opracowanego rozwiązania – w stosunku do rozwiązań tzw. „klasycznych”, czyli wcześniejszych.
4. Jak wielokrotnie Autor zaznacza, projekt powstał w trakcie współpracy z innymi zespołami. Dlaczego nie ma więc jednoznacznego wskazania na konkretny, czyli wagowy, Jego udział w całym przedsięwzięciu? Występują tutaj tylko sformułowania w tekście i Tabela 3 (Z2, str. 33), mające charakter bardzo ogólny.
5. Należy zauważyć, że do analizy pracy układu regulacji zastosowano prawie wyłącznie równania liniowe opisu obiektu a nieliniowość uwzględniono tylko w oparciu o metody praktyczne (inżynierskie) – głównie na podstawie charakterystyk katalogowych silników, które są przecież uśredniane.
7. Opracowanie pełne jest określeń tzw. „potocznych”, czyli nienaukowych, i zawiera nietypowe sformułowania gramatyczne.
8. Co niespotykane, chociaż praca ma wymiar zdecydowanie praktyczny, Autor nie wymienia nigdzie nazwy/typu platform sprzętowych na, bazie których badania te były realizowane (zastrzeżenia producenta – Firmy dla której pracował?).

Uwagi formalne

1. Dlaczego (Z2, str. 2) użyto sformułowania „Wat” zamiast „W” na określenie jednostki mocy czynnej?
2. Autor używa sformułowania (Z2, str. 3): „... taka struktura nie zapewniała zadowalającej jakości regulacji prądu” ale nie podaje kryterium tej jakości (np. wartość THD, stopień przeregulowania sygnału, itd.).
3. Autor używa sformułowania (Z2, str. 4): „Struktura ta nie sprawdzała się w przypadku ujawnienia się nieliniowości magnetycznych silnika w stanach dynamicznych”. Należy zauważyć, że ujawnia się wpływ nieliniowości na działanie obiektu, a nie same nieliniowości, które występują, w tym przypadku, niezależnie.
4. Autor używa sformułowania (Z2, str. 4): „W związku z powyższym rozpocząłem intensywne prace badawcze w celu zrozumienia zaobserwowanego zjawiska i znalezienia rozwiązania, które zapewni oczekiwaną jakość regulacji prądów w serwonapędach z silnikami PMSM” ale nie podaje kryterium tej jakości (znów: wartość THD, stopień przeregulowania itd.).
5. Autor używa sformułowania (Z2, str. 15): „Bez wątpienia, takie rozwiązania mogłyby powstać i zostać zaimplementowane już w tamtym czasie, ale ich zastosowanie zwiększyłyby złożoność struktury regulacji

niewspólnie do osiągniętych korzyści”. Słowo „niewspólnie” odnosi się zapewne do sfery ekonomicznej (kosztów) układu, ale Autor tego nie precyzuje.

6. Autor używa sformułowania (Z2, str. 19): „Żadne z przeanalizowanych wtedy przeze mnie rozwiązań nie gwarantowało oczekiwanych osiągnięć”. Co oznacza sformułowanie „oczekiwane osiągnięcia”? Brak zdefiniowanej funkcji celu.

Podane wyżej zastrzeżenia są przykładowymi – sformułowań tego typu w tekście znajduje się więcej!

Ponadto...

7. Autor używa sformułowania (Z2, str. 29): „Warte odnotowania jest również to, że przy zastosowaniu T3D mamy do czynienia z mniejszym zaszumieniem sygnałów. Jest to efektem mniejszych oscylacji wysokoczęstotliwościowych prądu *idref* na wyjściu tabeli typu look-up w porównaniu z wyjściem regulatora PI.”. Czy oscylacje sygnału można nazwać szumami, które są, typowo, sygnałami stochastycznymi?
8. Autor używa sformułowania (Z2, str. 31): „Samo rozwiązanie T3D, Rys. 24, oferowało bez wątpienia najlepsze na rynku osiągnięcia (stan na 2008/2009) układu regulacji pokazanego na Rys. 21 – to jednak pod warunkiem, że dostępne były wiarygodne parametry silnika PMSM.” Czy z tego wynika, że należałoby każdorazowo dokonać wyznaczenia eksperymentalnego parametrów (charakterystyk) danej maszyny? Podnosiłoby by to bez wątpienia koszt całego przedsięwzięcia, związanym z tzw. „strojeniem” regulatorów.

Podsumowanie podrozdziału

Niezależnie od sformułowanych wyżej zastrzeżeń merytorycznych i edytorskich Habilitant opracował (samodzielnie lub zespołowo) koncepcję nowego algorytmu sterowania napędem PMSM, który m.in. w pełni uwzględniał rezystancję stojana dostępną, jako parametr z danych katalogowych silnika. Takie rozwiązanie, w połączeniu z usprawnioną strukturą algorytmu sterowania, przyczyniło się do powstania układu regulacji dla serwonapędów nowej generacji, charakteryzujących się: wysoką precyzją pozycjonowania napędu i wysoką dynamiką jego działania oraz zmniejszonym, niekorzystnym, oddziaływaniem falownika zasilającego na silnik (efekt pozytywny energetycznie i ekonomicznie).

W opinii recenzenta, osiągnięcie to można uznać za wnoszące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

4.2. Osiągnięcie drugie, p.t. „Regulacja cykl-po-cykle napięcia wyjściowego przetwornicy typu Flyback w stanach przewodzenia ciągłego i przerywanego”

Przekształtnik typu „Flyback” należy do grupy układów elektronicznych/energoelektronicznych wyposażonych w barierę izolacji galwanicznej pomiędzy jego wejściem i wyjściem. Izolacja ta zapewniana jest przez transformator, którego odpowiednio nawinięte uzwojenia umieszczone są na rdzeniu (najczęściej ferrytowym) ze szczeliną powietrzną. Do swego działania układ wykorzystuje energię zgromadzoną w polu magnetycznym tego transformatora. Ponadto, zastosowanie transformatora umożliwia łatwe skalowanie wartości napięcia wyjściowego – w stosunku do zasilającego. Przekształtnik ten stanowi konwerter napięcia typu DC-DC, który jest bardzo często stosowany, jako izolowany galwanicznie zasilacz małej mocy układów elektronicznych. Jego moc, w typowej konfiguracji, zazwyczaj nie przekracza kilkudziesięciu W. Jego niekwestionowaną zaletą jest prostota konstrukcji, a zatem i niska cena. Wymienione cechy przyczyniają się do popularności tej topologii, w tym, w aplikacjach związanych z odnawialnymi źródłami energii. Tutaj, wartość mocy wyjściowej układu może być bowiem powiększona, poprzez łączenie pojedynczych przetwornic do pracy

równoległej na wspólny odbiornik, przy jednoczesnym zmniejszeniu tętnień napięcia wyjściowego, poprzez synchronizację i przesunięcia sygnałów sterujących w regulatorach napięcia wyjściowego poszczególnych układów (technika przekształtników rodzaju „interleaving converters”).

Ten względnie prosty i bardzo popularny izolowany zasilacz stawia jednak pewne wyzwania konstrukcyjne. Jednym z nich jest przesyłanie informacji o napięciu wyjściowym do izolowanego układu regulacji po stronie pierwotnej. Możliwe jest tutaj umiejscowienie układu regulacji po stronie wtórnej ale, w takiej konfiguracji, konieczne jest z kolei przesyłanie informacji o wartości napięcia wyjściowego na stronę pierwotną układu. Standardowo, jest to realizowane za pomocą transoptora. Takie rozwiązanie posiada jednak istotną wadę w postaci wpływu nieliniowej charakterystyki wyjście-wejście samego transoptora na jakość sterowania, która, co więcej, zmienia się wraz z temperaturą i czasem użytkowania układu (starzenie się elementów). Stanowi to istotne ograniczenie zakresu temperatury pracy oraz sprawności przetwornicy. Istnieją również inne metody przekraczania bariery izolacyjnej, takie jak dodatkowy transformator czy kondensator, ale wszystkie są nieodłącznie związane ze zwiększeniem liczby kosztownych komponentów układu, dodatkowo trudnych do integracji w jednym układzie scalonym, zawierającym układ sterowania przetwornicą oraz ew. główny element wykonawczy – tranzystor mocy.

W takiej sytuacji, zdaniem Autora, najlepsze (wg określonych kryteriów) rozwiązanie przetwornicy winno cechować się następującymi elementami: układ regulacji napięcia wyjściowego umieszczony po stronie pierwotnej i bazujący tylko na dostępnych tam pomiarach – bez żadnych uśrednień między-przełączeniowych tranzystora mocy, reagujący na zmiany napięcia zarówno wyjściowego jak i wejściowego w ramach bieżącego lub, najpóźniej, w kolejnym cyklu przełączeniowym, pracujący stabilnie, jako układ regulacji automatycznej, w obydwóch trybach pracy układu (t.j. CCM i DCM) – zarówno przy stałej jak i zmiennej częstotliwości przełączeń, nadający się do zintegrowania w jednym układzie scalonym i z wykorzystaniem dedykowanego mikrokontrolera do obliczeń.

Zaproponowane przez Autora rozwiązanie techniczne układu (opisane szczegółowo w Załączniku Z12) dotyczy lat 1998-2001 i pozwala na spełnienie, Jego zdaniem, wszystkich(?) wyżej wymienionych wymagań. Bazuje ono na cyklicznym obliczaniu napięcia wyjściowego, po stronie pierwotnej transformatora, tzn. na kluczu tranzystorowym – w stanie jego wyłączenia a konkretnie, na początku cyklu wyłączania. Możliwość zastosowania takiego rozwiązania wynika tutaj z faktu, że bieżąca wartość napięcia wyjściowego przekłada się na wartość napięcia na kluczu. Wg deklaracji Autora efektywność tego rozwiązania została potwierdzona przez Niego eksperymentalnie.

Uwagi ogólne:

1. Czy wymienione opracowanie było w kolejnych latach w jakiś sposób modyfikowane/usprawniane o elementy podnoszące jego wartość naukową i użytkową?
2. Rozdział Autoreferatu, poświęcony, omówieniu osiągnięcia (10 stron objętości) napisany jest, w zasadzie, bez podziału na podrozdziały, co bardzo utrudnia i wydłuża jego analizę przez osobę niezaznajomioną szczegółowo z przedstawioną tematyką. Jest to niespotykane przez recenzenta podejście to pisania opracowań naukowych.
3. Realizując kolejne kroki projektu Autor nie prezentuje właściwie żadnej funkcji celu (czy kryteriów) oceny jakości działania opracowanego rozwiązania w postaci jakości (tzn. dokładności) regulacji napięcia wyjściowego układu np. w funkcji zmiany wartości napięcia zasilania, czy prądu wyjściowego.
4. Autor używa sformułowania (Z2, str. 39): „Zaproponowane przeze mnie rozwiązanie, [Z12, Chapter 4, 4.2], pozwala na spełnienie wszystkich wyżej wymienionych wymagań”. Można mieć, co do tego

stwierdzenia wątpliwości – brak bowiem sprecyzowanej funkcji celu a w konsekwencji, spełnienia jej założeń.

5. Autor używa sformułowania (Z2, str. 39): „W takiej sytuacji najlepszym rozwiązaniem byłby układ regulacji ... , najlepiej z (7.) wykorzystaniem jakiegoś mikrokontrolera do obliczeń”. Czy w sytuacji, gdy cały układ ma być, z założenia niedrogi, implementowanie tam szybkiego, z uwagi na krótki czas cyklu pracy klucza mocy, mikrokontrolera oraz przetwornika A/C jest uzasadnione?
6. Autor używa sformułowania (Z2, str. 39): „Zaproponowane przeze mnie rozwiązanie, [Z12, Chapter 4, 4.2], pozwala na spełnienie wszystkich wyżej wymienionych wymagań i do dnia dzisiejszego zapewnia najszybszą z możliwych stabilną pracę układu”. Czy to stwierdzenie to nie jest zbyt radykalne (ryzykowne)? Nie wiadomo bowiem dokładnie jaki jest stan prac B+R innych ośrodków (tajemnica okrywająca zwykle ich know-how).
7. Określając swój wkład w opisywane rozwiązanie Autor używa tylko, bardzo ogólnie sformułowanej, Tabeli 4 (Z2, str. 43).
8. Chociaż praca ma wymiar praktyczny, Autor nie wymienia nigdzie nazwy/typu rozwiązań sprzętowych na bazie których, badania laboratoryjne były realizowane.
9. Opracowanie pełne jest określeń tzw. „potocznych”, czyli nienaukowych, i zawiera nietypowe sformułowania gramatyczne.

Podsumowanie podrozdziału

Nie negując ogólnej (brak danych szczegółowych) technicznej skuteczności działania zaproponowanego rozwiązania oraz jego walorów ekonomicznych, a co za tym aplikacyjnych, zdaniem recenzenta, jego ogólna waga naukowa jest niewysoka. Wynika to z faktu, że jest ono ograniczone do specyficznej, dość jednak wąskiej, grupy układów elektronicznych/energoelektronicznych. Przede wszystkim jednak, czy to opracowanie nie jest, w znacznym stopniu, powtórzeniem rozprawy doktorskiej Autora?

Reasumując, w opinii recenzenta, wymienionego osiągnięcia nie można zakwalifikować, jako wnoszące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

5. OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Habilitant podsumował elementy swojej istotnej aktywności naukowej w sposób następujący:

1. Opublikowane monografie naukowe: **brak**.
2. Opublikowane rozdziały w monografiach naukowych: **brak**.
3. Członkostwa w redakcjach naukowych monografii: **brak**.
4. Opublikowane artykuły w czasopismach naukowych (po uzyskaniu stopnia doktora): 14. Niemal wszystkie one są wieloautorские – od 2 do 5 współautorów – w tym wielu zagranicznych. Dziesięć z nich znajduje się na tzw. Liście Filadelfijskiej (IF od 0,242 do 5.165; w ostatnim przypadku – jedna pozycja: IEEE Transactions on Industrial Electronics). Jedyna publikacja indywidualna Habilitanta wydana została przez Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej (seria „Studia i Materiały”). W przypadku wydawnictw współautorskich Habilitant wprawdzie podaje swój udział własny ale bez podania tego wkładu, jako wyrażonego procentowo.
5. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych – po uzyskaniu stopnia doktora: 16. W

tym konferencje krajowe/międzynarodowe: SENE, ISIE oraz konferencje zagraniczne, w tym: EPE-PEMC, PEMC i EPE.

Habilitant zadeklarował też udział w 6 konferencjach zagranicznych – przed uzyskaniem stopnia d-ra.

6. Udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji: **brak**.
7. Uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych: **brak**.
8. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach: aktywne członkostwo w IEEE przez 12 lat, 2003-2013 i 2018. Obecny status – nieaktywny.
9. Staże w instytucjach naukowych: pobyty w SECRC, Västerås, Szwecja (4 tyg.) i w USCRC, Raleigh, USA (3 tyg.). Pobyty miały miejsce w latach 2012-2013.
10. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism: od grudnia 2022 r., Guest Editor w czasopiśmie branżowym MDPI, Energies – w ramach sekcji specjalnej „Digital Twins in Power Electronics”.
11. Wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych: od roku 2010 do chwili obecnej recenzent szeregu publikacji w międzynarodowych czasopismach takich jak np. IEEE Transactions on Industrial Electronics, IEEE Access, IET Electric Power Applications, Electric Power Research Journal oraz międzynarodowej konferencji ISIE (IEEE International Symposium on Industrial Electronics). Habilitant nie podaje liczby wykonanych recenzji.
12. Wykaz udziału w zespołach badawczych, w tym międzynarodowych: w latach 1998-2022 udział w ponad 15(?) międzynarodowych zespołach badawczych, które zrealizowały ponad 20(?) projektów przemysłowych.
13. Uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktycznych: **brak**.

DANE NAUKOMETRYCZNE

1. Sumaryczny Impact Factor: **19,305** (Załącznik Z5a).
2. Liczba cytowań publikacji wnioskodawcy, bez autocytowań: **273** (Załącznik Z5b).
3. Indeks Hirscha – według bazy Web of Science: **5** (Załącznik Z5b).

Jak wynika z powyższego zestawienia, niektóre ważne jego elementy nie zostały przez Habilitanta wypełnione. Jednak wartości tzw. danych naukowych należy uznać za wysokie. Ponadto, Habilitant może wykazać się kilkuletnią, stałą współpracą, z zagraniczną jednostką badawczą, w której był zatrudniony i uzyskał tam stopień d-ra n.t. Co również bardzo ważne, Habilitant współpracował blisko i przez wiele lat z wieloma przemysłowymi ośrodkami badawczymi – krajowymi i zagranicznymi – realizując szereg projektów przemysłowych, których rezultaty zostały praktycznie wykorzystane(!). Sprawia to, że winien On być osobą rozpoznawalną w środowisku naukowym i przemysłowym. **Biorąc powyższe pod uwagę, moim zdaniem, Habilitant wykazał się istotną aktywnością naukową.**

6. WNIOSEK KOŃCOWY

Z przedstawionej w recenzji analizy dorobku naukowego Habilitanta wynika negatywna ocena jednego z Jego dokonań projektowych. Jednak, odnośna Ustawa, określa, że wystarczającą podstawą do wystąpienia o

nadanie stopnia doktora habilitowanego jest pozytywna ocena tylko jednego dokonania projektowego i istotnej działalności naukowej. Tak więc, moim zdaniem, w świetle przedstawionej mi do oceny działalności naukowej dr inż. Radosława Nalepy, spełnia on w stopniu dostatecznym wymagania stawiane kandydatom, ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. A zatem, na podstawie opracowanej recenzji oraz w świetle ustawy o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz stopniach i tytułach w zakresie sztuki – na podstawie art. 219, ust. 1, ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” – uważam, że dr inż. Radosław Nalepa spełnił warunki formalne, pozwalające na nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.



Michał Gwóźdź