Gliwice 2010-11-29

Prof. dr hab. inż. Wojciech CHOLEWA
Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

RECENZJA

rozprawy doktorskiej

mgra inż. Mariusza HETMAŃCZYKA

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Mariusza Hetmańczyka, pt. *Zintegrowany system sterowania i diagnostyki napędów rozproszonych*, wykonana na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej, pod opieką promotora prof. dra hab. inż. Jerzego Świdra.

Recenzję opracowałem w związku z:

- uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej z dnia 2010-09-15 o powierzeniu mi obowiązków recenzenta w przewodzie doktorskim mgr inż. Mariusza Hetmańczyka,
- pismem Pana Dziekana prof. dra hab. inż. Jerzego Świdra, z dnia 2010-09-20, przekazującym pracę do recenzji.

1. WNIOSEK

Po zapoznaniu się z rozprawą doktorską stwierdzam, że jej ocena jest pozytywna. Rozprawa została przygotowana pod opieką promotora. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i wykazuje odpowiedni poziom ogólnej wiedzy teoretycznej Autora w zakresie projektowania systemów sterowania i systemów diagnostycznych. Rozprawa wykazuje również odpowiednie przygotowanie Autora do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam, że spełnione zostały wymagania stawiane rozprawom doktorskim, w tym wymagania określone w Art. 13 p. 1 *Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dziennik Ustaw nr 65, poz. 595 z dnia 14 marca 2003 r.).

Stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej, przez Radę Wydziału oraz o dopuszczenie jej do publicznej obrony w celu nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk technicznych w zakresie dyscypliny *Budowa i Eksploatacja Maszyn.*

BIURO DZIEKANA
RMT 2010 -11- 30
L. dz. 12STD.0061.2010/M

2. UZASADNIENIE WNIOSKU

2.1. Wybór tematu rozprawy doktorskiej

Temat rozprawy został wybrany trafnie. Celem pracy jest zaproponowanie rozwiązania pozwalającego na połączenie układów sterowania i układów diagnostycznych. Rozwiązania takie są znane między innymi dla dużych instalacji w przemyśle chemicznym i spożywczym. Ogólne rozwiązania adresowane do zastosowań w rozproszonych układach napędowych, nie są jednak znane.

2.2. Treść rozprawy

Rozprawa jest bardzo ciekawym, lecz zbyt obszernym opracowaniem. Składa się z dziesięciu rozdziałów, wniosków, wykazu literatury i dziesięciu załączników zapisanych na 215 stronicach. Nie zawiera ona streszczenia.

Bardzo zwięzły rozdział pierwszy omawia cel i zakres pracy oraz uzasadnia potrzebę jej wykonania.

W rozdziale drugim zamieszczono ogólne uwagi dotyczące systemów sterowania bazujących na sterownikach PLC oraz metod komunikacji pomiędzy elementami tych systemów. Podjęto próbę uogólnienia zagadnień dotyczących identyfikacji stanu technicznego. W zestawieniach dotyczących uszkodzeń (np. rys. 2.11) pokazano niewłaściwie część przyczyn aktualnego stanu jako skutki obserwowanych symptomów. Nie podjęto próby rozróżniania uszkodzenia, zużycia i rozstrojenia badanych obiektów. Stwierdzono (str. 16) niezrozumiałą potrzebę diagnozowania parametrów pracy systemu.

W rozdziale trzecim określono ogólną definicję rozpatrywanego obiektu i przedstawiono założenia stanowiące podstawę opracowywanego systemu. Większość założeń podano bez uzasadnienia potrzeby ich przyjmowania i bez dyskusji skutków, które one wywołują. Określono środowisko, w którym przeprowadzana będzie weryfikacja proponowanych rozwiązań.

W rozdziale czwartym opisano koncepcję wykorzystania wiedzy proceduralnej do rozpoznawania niewłaściwych stanów napędów rozproszonych. Istotą tej bardzo ciekawej propozycji jest realizowanie przez system sterujący zadanej sekwencji stanów roboczych, pozwalającej na przeprowadzanie (w ograniczonym zakresie) czynnego eksperymentu diagnostycznego, podczas normalnej eksploatacji napędów. Trafnie uzasadniono potrzebę i możliwości takich działań. Wadą tego rozdziału jest zbyt rozwlekły opis przyjętych rozwiązań i próba przekazania nadmiernej liczby szczegółowych informacji dotyczących budowanego systemu.

W rozdziale piątym podjęto próbę sformalizowania ogólnego modelu rozpatrywanego systemu, w celu umożliwienia analizy możliwości integracji systemu sterowania i diagnostyki napędów. Część rozważań w tym rozdziale prowadzi do nadmiernej formalizacji i zbytniej szczegółowości. Obszerna część opisów dotyczy szczegółów opracowanego oprogramowania, a w szczególności interface użytkownika.

W rozdziale szóstym opisano ciekawe, wielofunkcyjne stanowisko laboratoryjne będące fizycznym modelem linii produkcyjnej. Na stanowisku tym przeprowadzono *weryfikację poprawności* proponowanej metody integracji systemu sterującego i diagnozującego. Weryfikacja polegała na demonstracji działania opracowanego systemu zintegrowanego. Opisując badania weryfikacyjne nie przedstawiono przyjętego kryterium poprawności metody oraz nie wyjaśniono w jaki sposób ustalono program badań weryfikacyjnych.

W rozdziale siódmym opisano działania związane z badaniami i analizą czasów bieżących magistrali rozpatrywanego systemu dla różnych konfiguracji systemu.

W rozdziale ósmym opisano badania weryfikacyjne, których celem była obserwacja działania systemu w czasie symulowanych błędów i zakłóceń.

Rozdział dziewiąty zawiera opis badań weryfikujących działanie gniazd diagnostycznych umożliwiających pomiary natężenia prądu w stanach przejściowych, w czasie rozruchu i hamowania silników.

W rozdziale dziesiątym podsumowano pracę i zestawiono wnioski.

2.3. Redakcja rozprawy

Rozprawa została zredagowana starannie. Zastosowano odpowiednią numerację wzorów, rysunków, tablic i pozycji literatury.

Rozprawa zawiera nadmierną liczbę informacji szczegółowych występujących w tekście i zestawieniach tabelarycznych. Uwaga ta dotyczy również schematów blokowych i rozbudowanych ilustracji, rozpraszających czytelnika i zawierających liczne informacje nie przywoływane w tekście pracy.

2.4. Ocena ogólna

Bardzo ciekawa rozprawa zawierająca oryginalną propozycję rozszerzenia stosowanych metod konstruowania systemów diagnozujących, w szczególności dla napędów rozproszonych. Głównym osiągnięciem Autora jest zaproponowana metoda diagnozowania układu rozproszonego. Przedstawił On koncepcję rozwiązania, zaprojektował i zrealizował zintegrowany system sterująco-diagnozujący. Uruchomił ten system i pokazał, że działa on poprawnie. Na podstawie przeprowadzonych badań opracowanego systemu Autor sformułował liczne wnioski i zalecenia.

Wykonanie pracy związane było z wyjątkowo dużym zakresem wielowątkowych działań.

Wyniki pracy mogą być zastosowane praktycznie.

2.5. Uwagi szczegółowe

Nie zgłaszam zastrzeżeń do treści rozprawy, która nie zawiera istotnych usterek merytorycznych. Kilka drobnych uwag edytorskich przekazałem bezpośrednio Autorowi podczas omawiania treści rozprawy.

Wyjaśnienia wymagają następujące zagadnienia:

- Bez uzasadnienia przyjęto założenie (str. 19), że *systemy rozproszone wymagają analizy zgodnej z zachowaniem struktury hierarchii automatyki*. Czy założenie to jest zawsze uzasadnione? Jakie zmiany mogą wystąpić w rozpatrywanym w pracy systemie zintegrowanym po rezygnacji z tego założenia?
- Czy przeprowadzone badania weryfikacyjne są wystarczającym dowodem poprawności proponowanej metody budowania zintegrowanego systemu sterowania i diagnostyki?
- Opisując możliwości identyfikacji uszkodzeń (str. 16) stwierdzono, że *uszkodzenia mechaniczne podzespołów napędów elektrycznych można wykryć na podstawie obserwacji parametrów drgań generowanych przez napędy w czasie eksploatacji*. Czy stwierdzenie to jest prawdziwe dla wszystkich uszkodzeń? Gdzie w proponowanym systemie zintegrowanym powinny występować moduły przeznaczone do wyznaczania cech drgań?

3. Uwagi końcowe

Mgr inż. Mariusz Hetmańczyk posiada odpowiednią wiedzę i umiejętności w zakresie objętym tematem rozprawy. Opiniowana rozprawa dowodzi, iż jej Autor potrafi proponować nowe oryginalne rozwiązania oraz potrafi przeprowadzić ich weryfikację eksperymentalną.

Pozytywna ocena rozprawy doktorskiej uzasadnia podany w punkcie 1. wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Biorąc pod uwagę:

- wysoki stopień złożoności rozpatrywanego zagadnienia,
- zakres udokumentowanych działań oraz
- uzyskany wynik końcowy,

stawiam wniosek o wyróżnienie rozprawy.