

mgr inż. Wojciech Błotnicki

ZASTOSOWANIE ZNACZNIKOWEJ METODY CZASU
PRZEJŚCIA DLA POMIARÓW STRUMIENIA
OBJĘTOŚCI W UKŁADACH STEROWANIA

Promotor: dr hab. inż. Dariusz Choiński, prof. Politechniki Śląskiej

Praca przedłożona Radzie Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika
Politechniki Śląskiej celem uzyskania stopnia naukowego doktora w dziedzinie
nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika
i elektrotechnika



**Politechnika
Śląska**

Gliwice 2022

ZASTOSOWANIE ZNACZNIKOWEJ METODY CZASU PRZEJŚCIA DLA POMIARÓW STRUMIENIA OBJĘTOŚCI W UKŁADACH STEROWANIA

Prace i badania opisane w przedmiotowej rozprawie doktorskiej można podzielić na dwie grupy: pierwszą związaną z zagadnieniem pomiaru strumienia objętości w kanale otwartym oraz drugą związaną z badaniami nad możliwością wykorzystania zarejestrowanych, czasowych przebiegów stężenia znacznika do celów określenia parametrów dynamicznych rozpatrywanych układów. Wspólną płaszczyzną obu zagadnień jest wykorzystanie chlorku sodu oraz analiza czasowych przebiegów jego stężenia w celu pozyskania informacji na temat obiektu, przez który przepływa badane medium.

Przyjęta przez autora teza rozprawy kierunkuje badania w niej zawarte na rozpoznanie możliwości poprawy właściwości metrologicznych znacznikowej metody czasu przejścia poprzez odpowiednią konstrukcję układu pomiarowego oraz zastosowanie odpowiednich metod analizy otrzymanych wyników pomiarów oraz weryfikacji możliwości określenia parametrów dynamicznych obiektu sterowania za pomocą metod znacznikowych.

W pierwszej części rozprawy zawarto dokładne studium znacznikowej metody czasu przejścia z wykorzystaniem znacznika w postaci chlorku sodu dla kanałów otwartych. Metoda ta, w literaturze opisywana głównie w kontekście pomiarów strumienia objętości w przewodach zamkniętych, została zastosowana przez autora do pomiaru strumienia objętości w kanałach otwartych. W trakcie przeprowadzonych prac starannie przeanalizowano wpływ wszystkich aspektów metody, w celu uzyskania jak najdokładniejszych wyników pomiarów. Ta część pracy kończy się weryfikacją postawionej tezy poprzez wykonanie pomiaru oraz oszacowanie jego niepewności. Ponadto, w ramach weryfikacji opracowanego przez autora algorytmu przetwarzania czasowych przebiegów stężenia, zastosowano go również do danych historycznych uzyskanych przez innych autorów. Wyniki pomiarów własnych jak i analiza danych historycznych zakończyły się zadowalającym rezultatem, tym samym potwierdzając przyjętą przez autora tezę pracy.

Druga część pracy została poświęcona zastosowaniu metod znacznikowych do analizy parametrów dynamicznych reaktora sonochemicznego. Autor pracy, dołączając do zespołu pracującego nad poznaniem właściwości oraz opracowaniem algorytmu sterowania reaktorem sonochemicznym, zastosował metody znacznikowe do określenia właściwości dynamicznych tego reaktora. Etap doświadczalno-badawczy tej części pracy polegał na zastosowaniu analizy rozkładu czasu przebywania do wyznaczenia parametrów mieszania dla reaktora sonochemicznego oraz porównanie uzyskanych wyników dla tego samego obiektu przy włączonej i wyłączonej sonifikacji. Przeprowadzone doświadczenia pozwoliły na określenie parametrów dynamicznych badanego reaktora, a także wykazały różnice zachowaniem reaktora przy włączonej i wyłączonej sonifikacji. Przedstawiona metodyka znalazła zastosowanie w pracach zespołu, do którego autor dołączył, dotyczących sterowania procesami w badanym obiekcie. Uzyskane wyniki w postaci parametrów dynamicznych (stała czasowa oraz opóźnienie reaktora sonochemicznego) potwierdziły postawiona przez autora tezę, jakoby estymacja wartości parametrów kształtu funkcji rozkładu czasu przebywania znacznika umożliwiała określenie opóźnienia oraz stałej czasowej badanego obiektu, także dla przypadku recyrkulacji wstecznej jaka wystąpiła w reaktorze sonochemicznym.