

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: Маг. инж. Мирослава Бончева Барахарска

Тема на дисертационния труд: Методи за подобряване на динамиката на измерванията в системи за управление

Член на научното жури: Проф. д-р инж. Коста Петров Бошнаков

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение

При измерването на технологични променливи в почти всички случаи се наблюдава наличие на преходен процес до достигане на действителната стойност на променливата, което прави актуално разработването на методи за подобряване на динамиката на измерването и е особено полезно за технологични обекти с висока динамика.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Задълбочено са разгледани и анализирани моделни и безмоделни методи за подобряване на динамиката на процеса на измерване. Литературният обзор е разработен на базата на 93 литературни източника, от които 88 на латиница и 5 на кирилица. 47.3% от литературните източници, въз основа на които е разработен литературният обзор са след 2010 година, което е потвърждение за актуалността на литературния обзор.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Основната цел на дисертационния труд е да бъдат разработени нови и/или да бъдат усъвършенствани съществуващите методи и алгоритми за подобряване на динамиката на измерванията в системи за управление. За постигане на целта и задачите на дисертационния труд се разработват и се изследват моделни и безмоделни подходи за подобряване на динамиката на измерванията, като се съобразява разработваните методи и алгоритми да могат с лекота да се имплементират в стандартни индустриални контролери и специализирани микроконтролери. Всички разработени методи се изследват със специално разработен софтуер в среда Matlab/Simulink.

4. По-важни научноприложни и приложни приноси, съдържащи се в дисертационния труд**Научно-приложни приноси**

1. Разработен е безмоделен метод за подобряване на динамиката на измерване в системи за управление, приложим за оценяване на променяща се във времето измервана величина, основаващ се на

модифициран рекурсивен метод на най-малките квадрати, който осигурява постоянна следа на ковариационната матрица.

2. Предложен и изследван е метод за подобряване на динамиката на измерванията, базиран на модифициран разширен филтър на Калман, при който в моделът на измерването, измерваната променлива е добавена като състояние на нелинейна динамична система.

Предложени и изследвани са нови методи не използващи модел на измерването за подобряване на променящите се във времето динамични измервания както следва:

3. Метод, основаващ се на ортогонални функции на Лагер. Методът е подходящ за апериодични процеси на измерване.

4. Метод, основаващ се на ортогонални функции на Кауц. Методът е приложим за колебателен процес на измерване, с висока стойност на съотношението шум/полезен сигнал.

5. За подобряване на динамиката на измерванията са разработени и са изследвани методи с многомодулен филтър на Калман и многомодулен H_{∞} филтър. Методите са приложими за процеси на измерване, моделът на които зависи от измерваната променлива, както и за процеси с висока стойност на съотношението шум/сигнал.

Приложен принос

6. Разработен е софтуер в среда Matlab/Simulink за реализиране и изследване на предложените методи за подобряване на динамиката на измерванията.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Проведените изследвания и получените резултати в дисертационния труд са оформени в 5 научни труда, които са публикувани както следва. Три от тях са в просидинги на IEEE конференции, като на две от конференциите публикациите са индексирани в Scopus и Web of Science и на една - в Scopus. Два научни труда са публикувани в Proceedings of Technical University of Sofia. Считам, че научните трудове, свързани с дисертационната работа са публикувани в престижни издания в тематичната област на дисертацията. Моя проверка с Scopus не откри цитирания на научните трудове по тематиката на дисертацията, а и към документите за защита на дисертационния труд не е представен списък със забелязани цитирания.

6. Мнения, препоръки и бележки

Дисертацията е написана на необходимото научно ниво. Цялостната ми оценка за дисертационния труд е положителна. Нямам съществени препоръки и забележки, освен че на места се забелязват неточности от технически характер.

7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд

Маг. инж. Мирослава Бончева Барахарска е изпълнила минималните национални изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по професионалното направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика както следва: по групата от показатели А, при изисквани 50 точки, с представения дисертационен труд маг. инж. Барахарска постига тези точки и по групата от показатели Г, при изисквани 30 точки тя постига 53.3 точки.

Въз основа на положителната ми оценка за дисертационния труд и изложеното в настоящото становище предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на маг. инж. **Мирослава Бончева Барахарска образователната и научна степен „доктор“**, в научна област 5. Технически науки, професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката

Дата: 16.12.2024

ЧЛЕН НА ЖУРИТО: *ml*

/проф.К.Бошнаков/

Върно с оригинала



O P I N I O N

on a dissertation work for obtaining the educational and scientific degree "doctor"

Author of the dissertation: Mag. Eng. Miroslava Boncheva Baraharska

Dissertation topic: Methods for improving the measurements dynamic in control systems

Member of the scientific jury: Prof. Dr. Eng. Kosta Boshnakov

1.Relevance of the problem developed in the dissertation work in scientific and applied scientific terms

In almost all cases, when measuring technological variables, a transient process is observed until the actual value of the variable is reached, which makes the development of methods to improve the dynamics of measurement relevant and is especially useful for technological objects with high dynamics.

2.Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material

Model and model-free methods for improving the dynamics of the measurement process are thoroughly examined and analyzed. The literature review was developed based on 93 literary sources, of which 88 in Latin and 5 in Cyrillic. 47.3% of the literary sources on the basis of which the literature review was developed are after 2010, which is a confirmation of the relevance of the literature review.

3.Correspondence of the chosen research methodology and the set goal and tasks of the dissertation with the contributions achieved

The main goal of the dissertation is to develop new and/or improve existing methods and algorithms for improving the dynamics of measurements in control systems. To achieve the goal and objectives of the dissertation, model and model-free approaches are developed and investigated to improve the dynamics of measurements, taking into account that the developed methods and algorithms, that can be easily implemented in standard industrial controllers and specialized microcontrollers. All developed methods are tested with specially developed software in the Matlab/Simulink environment.

4.More important scientific and applied contributions contained in the dissertation work

Scientific-applied contributions

1.A model-free method has been developed to improve the dynamics of measurement in control systems, applicable to the evaluation of a time-varying measured quantity, based on a modified recursive least squares method, which provides a constant trace of the covariance matrix.

2.A method for improving the dynamics of measurements has been proposed and investigated, based on a modified extended Kalman filter, in which the

measured variable is added to the measurement model as a state of a nonlinear dynamic system.

New measurement model-free methods for improving time-varying dynamic measurements have been proposed and investigated as follows:

3. Method based on orthogonal Lager functions. The method is suitable for aperiodic measurement processes.

4. Method based on orthogonal Kautz functions. The method is applicable to oscillatory measurement processes with a high noise/signal ratio.

5. To improve the dynamics of measurements, methods with a multi-model Kalman filter and a multi-model H_∞ filter have been developed and studied. The methods are applicable to measurement processes, the model of which depends on the measured variable, as well as to processes with a high value of the noise/signal ratio.

Applied contribution

6. Software has been developed in the Matlab/Simulink environment for the implementation and study of the proposed methods for improving the dynamics of measurements.

5. Evaluation of publications on the dissertation work

The research conducted and the results obtained in the dissertation work have been presented in 5 scientific papers, which have been published as follows. Three of them are in proceedings of IEEE conferences, with two of the conferences' publications indexed in Scopus and Web of Science, and one - in Scopus. Two scientific papers have been published in the Proceedings of Technical University of Sofia. I believe that the scientific papers related to the dissertation work have been published in prestigious publications in the thematic area of the dissertation. My check with Scopus did not find any citations of scientific works on the topic of the dissertation, and the documents for the defense of the dissertation did not include a list of noted citations.

6. Opinions, recommendations and notes

The dissertation is written at the required scientific level. My overall assessment of the dissertation work is positive. I have no significant recommendations and remarks, except that technical inaccuracies are noticeable in places.

7. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation work

Mag. Eng. Miroslava Boncheva Baraharska has fulfilled the minimum national requirements for acquiring the educational and scientific degree "Doctor" in the professional field 5.2 Electrical Engineering, Electronics and Automation as follows: in the group of indicators A, with a required score of 50 points, with the presented dissertation, Mag. Eng. Baraharska achieves these points and in the group of indicators G, with a required score of 30 points, she achieves 53.3 points.

Based on my positive assessment of the dissertation work and the statement presented in this opinion, I propose to the respected Scientific Jury to **award the Mag. Eng. Miroslava Boncheva Baraharska the educational and scientific degree "Doctor"**, in the scientific field 5. Technical Sciences, professional field 5.2 Electrical Engineering, Electronics and Automation, scientific specialty Application of the principles and methods of cybernetics in various fields of science.

Date: 16.12.2024

Prepared the opinion: *mb*

/Prof. Dr. Eng. Kosta Boshnakov/

Върно с оригинала

