

Dynamic model of a class e resonant inverter

Obrubov Andrii

Department of Ship Power Systems, Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolayiv, Ukraine

Abstract. The work contains a mathematical description of the processes in the power circuit of a class E single-cycle resonant inverter and the results of experiments with its simulation model in the Matlab-Simulink environment. The method of constructing an equivalent dynamic model of this inverter with periodically non-stationary parameters is shown. The dynamic model is built on the basis of typical linear and non-linear links.

Keywords: dynamic model, resonance inverter of class E, structural model

УДК 551.46:629.12

ВИКОРИСТАННЯ ТАБЛИЦЬ СТАНУ ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З RISC МІКРОКОНТРОЛЕРОМ**Ольшевський С.І.***ст. викладач кафедри автоматики**Національного університету кораблебудування**імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна**sergo70966@gmail.com***Савченко О.В.***завідувач лабораторіями кафедри автоматики**Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна**savchenko1984@gmail.com***Петров В.В.***студент**Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна**barbarossa1398@gmail.com*

Анотація. Проаналізовано вимоги для побудови електропривода дослідної моделі. Порівняні вимоги до програмного забезпечення мікроконтролера з точки зору його адаптації при зміні параметрів моделі. Отримані результати можна використовувати при проектуванні електромеханічної частини привода.

Ключові слова: дослідна модель; електропривод; таблиця стану.

Вступ. Дослідна модель призначена для проведення експериментальних досліджень з гідробіонічним рушієм. Цей рушій дозволяє забезпечити як тягу так і маневреність [1-3]. Кінематика виготовленої моделі розглянута в [6].

Метою роботи є відпрацювання алгоритмів керування електроприводом в умовах недостатньо повної інформації про стан об'єкту керування.

Основна частина. З використанням пакета Компас був проведений розрахунок геометричних параметрів рушія моделі і визначені характерні точки положення зануреної частини рушія з прив'язкою к положенню вихідного валу редуктора електродвигуна привода. Визначено шість

характерних положень елементів рушія. Проведені розрахунки і складена математична модель для визначення моменту опору, приведеного до валу електродвигуна [7].

Для керування електродвигуном моделі з можливістю контролю і фіксування параметрів розроблена та виготовлена система керування на базі RISC мікроконтролера. Принципова схема наведена на рисунку 1.

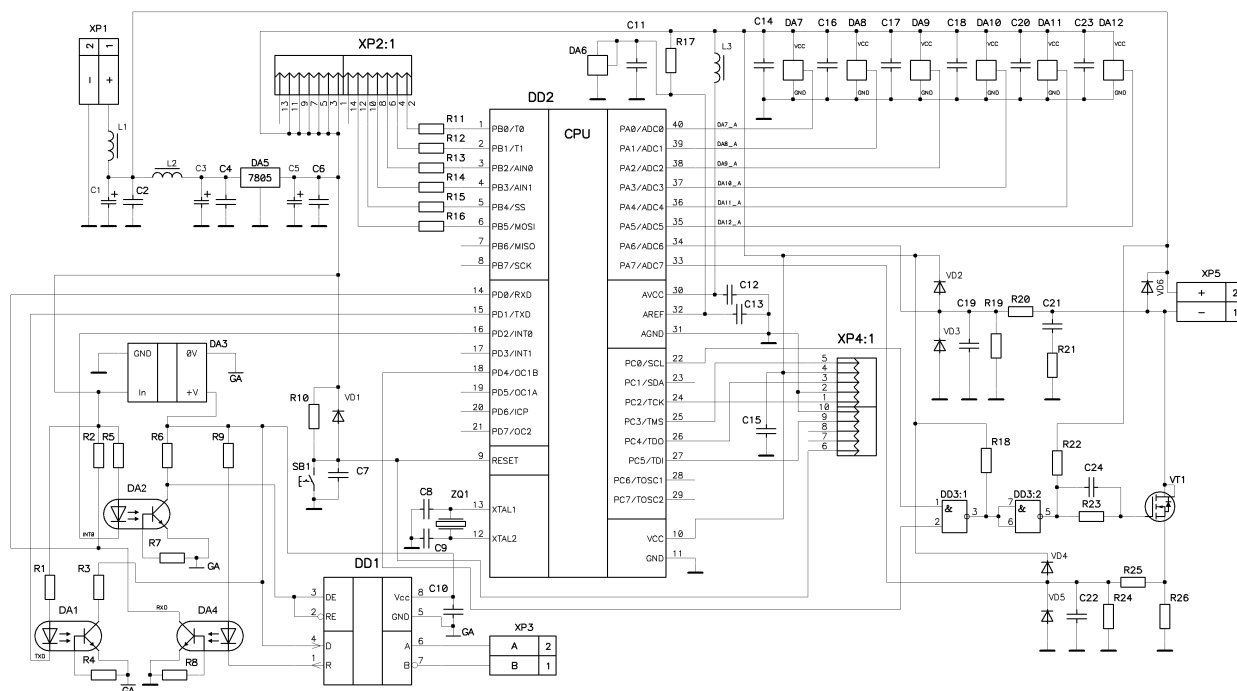


Рисунок 1 – Принципова схема системи керування базі RISC мікроконтролера

Використовується RISC мікроконтролер ATmega16 фірми Atmel (DD2) – контролер с розвитою периферією і можливістю виконувати до 20 млн. оп/сек. Система має в своєму складі шість датчиків положення вихідного валу редуктора (DA7-DA12) що дозволяє визначати поточне положення елементів рушія і реалізовувати потрібний закон керування для кожного із шістьох відрізків циклу роботи. Є датчики струму якоря двигуна і напруги на двигуні – є можливість урахування падіння напруги на кабелі живлення моделі. Зв'язок з інструментальною EOM – по інтерфейсу RS-485, довжина лінії зв'язку до 1200 м при швидкості до 38400 бод.

Використання в складі програмного забезпечення механізму зв'язаних таблиць – у першу чергу таблиць стану об'єкту – дозволяє використовувати ієрархічну структуру адаптивного керування з використанням інформації про попередній стан в якості вхідних даних для прогнозування стану на наступному кроці. Адаптація промислового протоколу MODBUS для використання в моделі зробить можливим використання в складі програмного забезпечення інструментальної EOM такого потужного пакету як LabView фірми National Instruments.

Висновок: Запропонована схема побудови програмної складової відповідає поставленим задачам. Можливо подальше вдосконалення системи керування з використанням алгоритмів нечіткої логіки та pattern-алгоритмів.

ЛІТЕРАТУРА

[1]. K. A. Harper, M. D. Berkemeier and S. Grace. Modeling the dynamics of spring-driven oscillating-foil propulsion. IEEE Journal of Oceanic Engineering, 23(3):285–296, 1998.

- [2]. S. D. Kelly, R. J. Mason, C. T. Anhalt, R. M. Murray, J. W. Burdick. Modeling and experimental investigation of carangiform locomotion for control. In Proceedings of the American Control Conference, pages 1271–1276, June 1998.
- [3]. S. D. Kelly and R. M. Murray. Modelling efficient pisciform swimming for control. International Journal of Robust and Nonlinear Control, 10:217–241, 2000.
- [4]. Hirata K. Development of Experimental Fish Robot. Proceeding of the 6th International Symposium on Marine Engineering. Volume 2, p. 711-714. Tokyo, Japan, 2000.
- [5]. Блинцов В.С., Ольшевский С.И. Моделирование движения необитаемого подводного аппарата // 36. наук. пр. УДМТУ. – Миколаїв: УДМТУ, 1998. – № 12. – С. 109-118.
- [6]. Блинцов В.С., Ольшевский С.И., Бойко Ю.В., Симзиков А.В. Математическое описание движения элементов гидробионического движителя плавникового типа // Проблемы автоматизации та електрообладнання транспортних засобів: Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК, 2012. – с.114–118.
- [7]. Ольшевский С.И. Система управления гидробионическим движителем плавникового типа // Підводна техніка і технологія: Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю. – Миколаїв: НУК, 2013. – с.99–101.
- [8]. Lachat, D., Crespi, A. and Ijspeert, A. J. Boxybot: a swimming and crawling fish robot controlled by a central pattern generator. (2006). In Proceedings of The first IEEE/RASEMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob 2006).
- [9]. Crespi, A., Lachat, D., Pasquier, A., Ijspeert, A.J. (2008). Controlling swimming and crawling in a fish robot using a central pattern generator. Auton. Robots., vol. 25, pp 3–13.

Using Status Tables In The Construction Of An Electric Drive Control System With A RISC Microcontroller

Serhiy I. Ol'shevs'kyi

senior lecturer of the Department of Automation National Shipbuilding University named after Admiral Makarov, Mykolaiv, Ukraine

Oleg V. Savchenko

head of laboratories of the Department of Automation National Shipbuilding University named after Admiral Makarov, Mykolaiv, Ukraine

Vitaly V. Petrov

student of National Shipbuilding University named after Admiral Makarov, Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The requirements for the construction of the electric drive of the experimental model were analyzed. The requirements for the microcontroller software are compared from the point of view of its adaptation when the model parameters are changed. The obtained results can be used in the design of the electromechanical part of the drive.

Keywords: research model; electric drive; status table.