



УДК 681.511.4
doi:10.21685/2587-7704-2021-6-2-8



Open
Access

RESEARCH
ARTICLE

SCADA-система для исследования экспериментальной нелинейной системы управления электроэрозионным станком

Марк Романович Смирнов

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40
smirnovmark6@gmail.com

Аннотация. При разработке системы электроэрозионной обработки создана система экстремального регулирования, обеспечивающая наиболее точный поиск экстремума. Система усовершенствована путем добавления нечеткого регулятора. Для исследования показателей производительности была создана SCADA-система в среде разработки DataRate.

Ключевые слова: SCADA, электроэрозионная обработка, математическая модель, нечеткая логика

Для цитирования: Смирнов М. Р. SCADA-система для исследования экспериментальной нелинейной системы управления электроэрозионным станком // Инжиниринг и технологии. 2021. Т. 6(2). С. 1–3. doi:10.21685/2587-7704-2021-6-2-8

SCADA system to investigate an experimental nonlinear control system for an electric discharge machine

Mark R. Smirnov

Penza State University, 40 Krasnaya Street, Penza, Russia
smirnovmark6@gmail.com

Abstract. An extreme regulation system that provides the most accurate search for an extreme has been created when developing a system for electrical discharge machining. The system has been improved by adding a fuzzy regulator. To study performance indicators, SCADA system was created in the DataRate development environment.

Keywords: SCADA, electrical discharge machining, mathematical model, fuzzy logic

For citation: Smirnov M.R. SCADA system to investigate an experimental nonlinear control system for an electric discharge machine. *Inzhiniring i tekhnologii = Engineering and Technology*. 2021;6(2):1–3. (In Russ.). doi:10.21685/2587-7704-2021-6-2-8

Введение

Огромным плюсом и главным отличием электроэрозионной обработки (ЭЭО) от механической является возможность обработки любых электропроводных материалов вне зависимости от их твердости. Электроэрозионная обработка применяется при изготовлении сложных форм и деталей, требующих высокой точности (отклонения от профиля пера 0,02–0,04 мм) [1]. Однако при всех плюсах процесса существует необходимость уменьшения погрешностей расчетов точности траектории и формы электрода.

Для решения вышеизложенных проблем в работе был использован алгоритм экстремального регулирования, который имеет неплохие параметры помехозащищенности и быстродействия. Поиск экстремумов системы в работе будет реализован с использованием регулятора, который построен на базе нечеткой логики. Такие регуляторы способны обеспечивать более высокие показатели качества переходных процессов по сравнению с обычными классическими регуляторами. Выбранный нечеткий регулятор, основываясь на значениях входных переменных и нечетких правил, предоставляет результат о требуемом значении управляющего воздействия.

Для изучения разработанного регулятора и отладки его работы была разработана SCADA-система. В перспективе разработанное программное обеспечение может быть использовано для модернизации существующего станочного парка.



1. Общие данные о SCADA

Управление и сбор данных о работе системы регулирования межэлектродного зазора осуществляется с использованием программы – системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы). SCADA – это универсальное средство мониторинга, контроля и управления производственными процессами [2]. Использование SCADA-систем дает следующие преимущества:

- а) построение автоматизированных систем (АСУ ТП), которые осуществляют контроль и управление на базе интеллектуальных датчиков, контроллеров и компьютеров;
- б) создание операторских интерфейсов и интерфейсов диспетчеризации для сохранения и отображения информации, при этом обмен данными происходит по технологии OPC DA/HDA/A&E;
- в) в среде используются веб-технологии, позволяющие производить удаленный мониторинг и управление системами;
- г) возможности визуализации данных из баз данных систем управления производством;
- д) в конечном итоге позволяет организовать систему отчетности.

В работе использована SCADA DataRate, разработанная фирмой ООО «Энергокрун». DataRate позволяет успешно разрабатывать и эксплуатировать автоматизированные системы контроля и управления [2].

DataRate – современный программный продукт для быстрого создания систем автоматизации с расширенными функциональными возможностями [2]. Эта программная среда предоставляет не только функции операторского интерфейса, но и функции опроса данных, управления, мониторинга и диагностики процессов промышленной автоматизации.

2. Создание пульта управления электроэрозионным станком

В SCADA-системе DataRate был разработан проект системы управления и диспетчеризации электроэрозионного станка. Пример «Пульта управления» представлен на рис. 1. Из рис. 1 можно видеть, что с пульта оператора (диспетчера) можно регулировать такие параметры, как скважность, амплитуда и период генератора импульсов. Также можно видеть параметры, значение которых считывается с электроэрозионного станка и передается на пульт управления. Это средний ток, среднее напряжение, средняя мощность и значение межэлектродного зазора. Основным показателем для определения эффективности регулятора является значение межэлектродного зазора. Задача регулятора, – обеспечив максимальную производительность, не допустить короткого замыкания между электродом-инструментом и обрабатываемой поверхностью.



Рис. 1. Пульт управления и диспетчеризации электроэрозионного станка

3. Связь с математической моделью процесса с использованием OPC-сервера

Для создания связи с OPC-сервером и настройки этих связей в модели электроэрозионного станка с экстремальным управлением использовалась библиотека OPC Toolbox, входящая в среду компьютерного моделирования Matlab.



На рис. 2 изображена Simulink-модель, имитирующая электроэрозионный станок с экстремальным регулятором производительности, который основан на нечеткой логике.

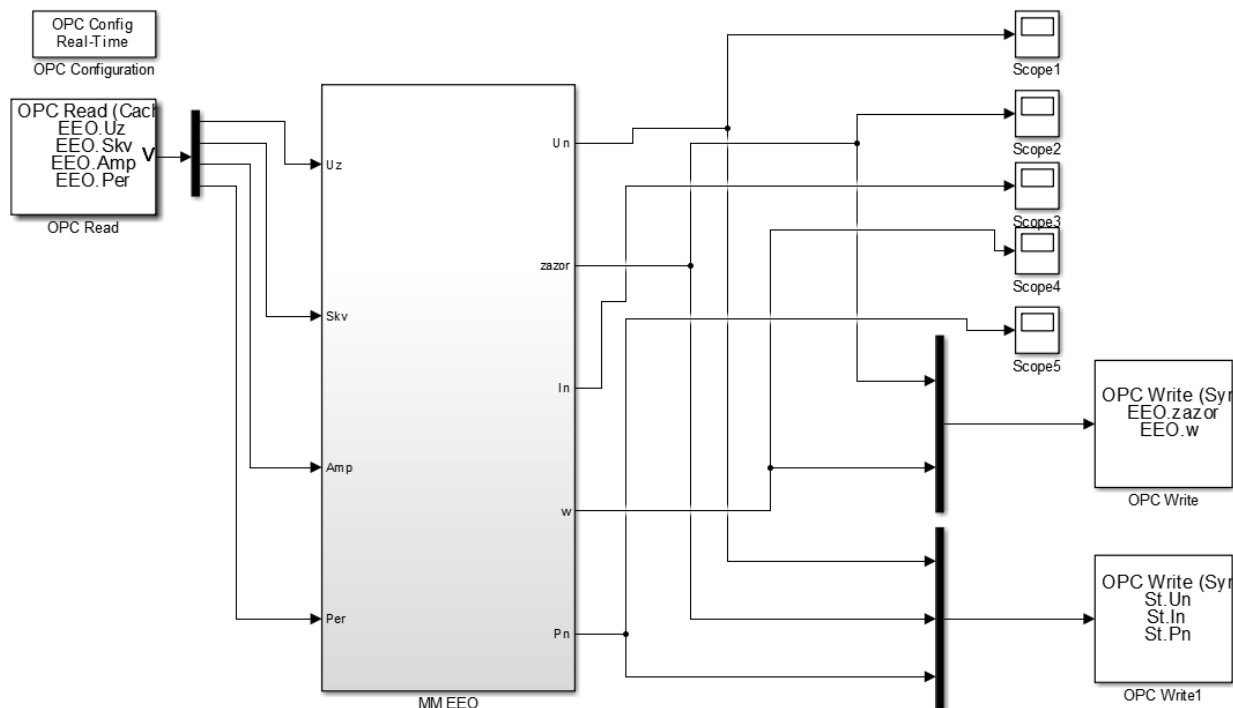


Рис. 2. Simulink-модель электроэрозионного станка, подключенная к OPC-серверу

Выводы

Для полноценного завершения проекта разработки нечеткого регулятора в системе программного обеспечения DataRate была разработана SCADA-система. Данная система может позволить дистанционно следить за процессом электрообработки оператору или диспетчеру. Для контроля управляемых величин и внесения изменений в параметры обработки в SCADA-систему включена мнемосхема, именуемая «Пульт управления».

Список литературы

1. Оглезнев Н. Д. Современное состояние и перспективы развития электроэрозионной обработки // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. № 1 (2). С. 490–494.
2. DataRate™. Быстрый старт / Руководство пользователя. Пенза : НПФ «КРУГ», 2005.

References

1. Ogleznev N.D. Current state and prospects of development the electroerosive processing. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2014;1(2):490–494. (In Russ.)
2. *DataRate™. Bystryy start / Rukovodstvo pol'zovatelya = DataRate™. Quick Start: User Manual*. Penza: NPF «KRUG», 2005. (In Russ.)

Поступила в редакцию / Received 01.06.2021

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 27.06.2021

Принята к публикации / Accepted 09.07.2021