ตัวควบคุมฟัซซีลอจิกสำหรับระบบเซอร์โวตำแหน่งไฮดรอลิกไฟฟ้า

พรจิต ประทุมสุวรรณ[1*] ศิริพรรณ ธงชัย[2] และ สุรพันธ์ ตันศรีวงษ์[3]

บทคัดย่อ

เนื่องจากตัวควบคุมพีไอดีมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรในระบบเซอร์โวตำแหน่งไฮดรอลิกไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อภาระมีการเปลี่ยนแปลง ส่วนตัวควบคุมฟัซซีไม่ต้องการข้อมูลที่แม่นยำเกี่ยวกับตัวแปรของระบบที่ต้องการควบคุม บทความนี้นำเสนอการใช้ตัวควบคุมฟัซซีควบคุมระบบเซอร์โวตำแหน่งไฮดรอลิกไฟฟ้า โดยระบบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย กระบอกสูบ เซอร์โววาล์ว ชุดต้นกำลัง ภาระ โพเทนชิโอมิเตอร์เชิงเส้น ชุดขยายสัญญาณ และชุดเชื่อมต่อและเก็บรวบรวมข้อมูล ตัวควบคุมแบบฟัซซีถูกออกแบบบนฐานความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ โดยอินพุตของฟัซซีจะประกอบด้วยความผิดพลาด (e) และการเปลี่ยนแปลงความผิดพลาดของตำแหน่ง (Δe) ส่วนเอาต์พุตของ ฟัซซีจะจ่ายแรงดันไฟฟ้าตามที่ต้องการให้กับชุดขยายสัญญาณของระบบเซอร์โวไฮดรอลิกไฟฟ้า ตัวควบคุมพีไอดีจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับตัวควบคุมฟัซซี จากการทดลองพบว่าตัวควบคุมฟัซซีให้ผลตอบสนองดีกว่าตัวควบคุม พีไอดี ภายใต้เงื่อนไขที่มีภาระและไม่มีภาระ

คำสำคัญ : ตัวควบคุมพีไอดี, ตัวควบคุมฟัซซี, ระบบเซอร์โวตำแหน่งไฮดรอลิกไฟฟ้า

[1] นักศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[2,3] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[*] ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 0-2913-2500 ต่อ 3266 E-mail : pornjitp@kmutnb.ac.th

A Fuzzy Logic Controller of Electro-Hydraulic Position Servo System

Pornjit Pratumsuwan[1*] Siripun Thongchai[2] and Surapun Tansriwong[3]

Abstract

Since classical PID controllers are sensitive to variations in the electro-hydraulic position servo system (EHPSS) parameter, especially, when the load changes. Fuzzy Logic Controllers do not need precise information about the system variables in order to be effective. A Fuzzy Logic Controller (FLC) for the EHPSS is proposed in this paper. The EHPSS in this study consists of cylinder, servo valve (linear motor type), power unit, load, linear potentiometer, amplifier card, and DAQ card. A FLC is designed based on the expert knowledge. The fuzzy inputs are an error (e) and a change of position error (Δe). The fuzzy output is the required voltage that sent to the amplifier of EHPSS. The classical PID controller is implemented for comparing with FLC. The results show that a FLC has superior performance compared to a PID controller, under unloaded and loaded operating conditions.

Keywords: PID controller, fuzzy logic controller, electro-hydraulic position servo system

[1] Graduate Student, Department of Teacher Training in Electrical Engineering, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

[2,3] Assistant Professor, Department of Teacher Training in Electrical Engineering, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. 0-2913-2500 ext. 3266, E-mail: pornjitp@kmutnb.ac.th