

ชุดสาธิตระบบควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ด้วยโปรแกรม MATLAB Simulink

โดย นางสาวอชรี เบ็ญมาศ

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบชุดสาธิตระบบควบคุมที่ใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านโปรแกรม MATLAB Simulink ขอบเขตของโครงการมุ่งเน้นไปที่การออกแบบวงจรของระบบควบคุมแบบ Open loop และวงจรของระบบควบคุมแบบ Closed loop เพื่อนำไปขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ 350 วัตต์ ซึ่งการดำเนินงานของโครงการแบ่งได้ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง เป็นการดำเนินงานด้านฮาร์ดแวร์ของชุดสาธิต ประกอบไปด้วยการติดตั้งและเชื่อมต่อการใช้งานบอร์ด Arduino Mega2560 ร่วมกับบอร์ดขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และเซนเซอร์เซนเซอร์วัดความเร็วรอบ (Rotary Encoder) ที่ทำหน้าที่ตรวจจับความเร็วการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ในส่วนที่สอง เป็นการดำเนินงานด้านโปรแกรมของ MATLAB/Simulink ประกอบด้วยการออกแบบวงจรรอ่านค่าสัญญาณพัลส์จากเซนเซอร์วัดความเร็วรอบ เพื่อแปลงค่าเป็นความเร็วรอบการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงให้อยู่ในหน่วยรอบต่อนาที (RPM) วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูเปิด (Open loop) ที่สามารถควบคุมการหมุนและควบคุมความเร็วในการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านการปรับค่าวัฏจักรการทำงาน (%Duty cycle) ของสัญญาณพัลส์ และสุดท้ายคือวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูปิด (Closed loop) ตัวควบคุม PID ซึ่งวงจรควบคุมนี้จะมีการทำงานของวงจรรอ่านค่าสัญญาณพัลส์จากเซนเซอร์วัดความเร็วรอบ กับวงจรควบคุมการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเข้ามาเกี่ยวข้อง ผลการทดลองวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูเปิด สามารถควบคุมการหมุนและความเร็วรอบการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ อย่างไรก็ตาม ต้องมีการปรับปรุงวงจรเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุม และที่วงจรรอ่านค่าสัญญาณพัลส์จากเซนเซอร์วัดความเร็วรอบ ยังไม่สามารถอ่านค่าความเร็วรอบการหมุนได้อย่างถูกต้อง ทำให้วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูปิด ไม่สามารถทำการทดสอบวงจรควบคุมได้

DC motor drive system demo kit based on MATLAB Simulink program

By Miss Adcharee Benmas

ABSTRACT

This project aims to design a demonstration of a control system used to drive a dc electric motor through the MATLAB Simulink program. The scope of the project focuses on the circuit design of an open loop control system and a closed loop control circuit to drive a 24V 350W DC electric motor, which the operation of the project can be divided into 2 parts: the first part is the hardware operation of the demo kit. It consists of installing and connecting the Arduino Mega2560 board with the dc motor driver board and the rotary encoder sensor that detects the rotation speed of the dc motor. The second part is the programming operation of MATLAB Simulink. It consists of the design of a circuit to read the pulse signal from the rotary encoder sensor to convert the value into the rotational speed of the dc electric motor into the unit of revolutions per minute (RPM). The open loop function of the dc motor can control the rotation speed through adjusting the duty cycle of the pulse signal. On the other hand, the closed loop function of the dc motor can control through a PID controller, which this control method has the function of a circuit to read the pulse signal from the rotary encoder sensor to control the rotation speed. From the operation can be summarized as follows: As a result of the hardware implementation, it can be used as a demonstration kit to test the dc electric motor drive circuit. The simulation results of the MATLAB Simulink program were found that the open loop dc motor control circuit could control the rotation and rotation speed of the dc motor. However, the system should be improved further to increase the control efficiency. The electronics circuit for connecting the rotary encoder sensor still cannot read the rotation speed correctly. This makes the closed loop dc motor control circuit unable to test the closed loop control.