

ตัวควบคุมแบบ Switching PID (PID_s) เป็นหนึ่งในสมาชิกของตระกูล Switching Controller ซึ่งสมาชิกในตระกูลนี้ได้แก่ On-Off Controller, Switching PD Controller (PD_s) เป็นต้น ลักษณะเด่นของตัวควบคุมเหล่านี้คือมีการทำงานแบบไม่ต่อเนื่อง ทำให้ได้สัญญาณออกเป็นระดับ ซึ่งนั่นเป็นที่มาของคำว่า "Switching Controller" ถึงแม้ว่าตัวควบคุมกลุ่มนี้จะมีสัญญาณออกที่ไม่ต่อเนื่อง แต่การที่บางสมาชิกสามารถประมาณค่าฟังก์ชันถ่ายโอนได้ ทำให้สมาชิกนั้นๆ ได้รับชื่อเดียวกับตัวควบคุมที่ทำงานแบบต่อเนื่องเช่น PID_s เป็นตัวควบคุมที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนเหมือนกับ PID อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติก็ยังมีข้อแตกต่างกันอยู่บ้าง เช่นตัวควบคุมแบบ PID_s นั้นในบางกรณีจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่สภาวะคงตัว ดังนั้นวิทยานิพนธ์จึงได้เสนอ โครงสร้างใหม่ของตัวควบคุมแบบ PID_s เพื่อลดข้อบกพร่องดังกล่าว โดยการเขียนฟังก์ชันถ่ายโอนให้ในรูปผลคูณของ PI กับ PD_s ทำให้ในส่วนของอินทิเกรตนั้นแยกออกมาจากส่วนที่ทำงานแบบสวิตช์และทำให้ตัวอินทิเกรตอร์มีการทำงานแบบต่อเนื่องเช่นเดียวกับกรณีของตัวควบคุม PID ปกติ ตัวควบคุมที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำไปทดสอบการทำงานกับ Inverted Pendulum โดยจะทำการทดสอบเทียบกับตัวควบคุมแบบ PID ปกติที่ใช้ PWM ในการแปลงสัญญาณและตัวควบคุมแบบ PID_s ภายได้เงื่อนไขที่สัญญาณออกจากตัวควบคุมเป็น 2 ระดับและ 3 ระดับ จากผลการทดลองพบว่า ตัวควบคุมที่พัฒนาขึ้น (PID_s-II) สามารถกำจัดความคลาดเคลื่อนที่สภาวะคงตัวได้ แต่ว่าจะมีผลตอบสนองชั่วขณะช้ากว่าตัวควบคุมแบบ PID_s อยู่เล็กน้อย เมื่อเทียบกับตัวควบคุม PID ปกติที่ทำงานร่วมกับ PWM ตัวควบคุม PID_s-II จะมีผลตอบสนองชั่วขณะที่ดีกว่า

Abstract

207583

A switching PID-Controller (PID_s) is a member of the switching controller family. The members of this family are, for instance, On-Off controllers, Switching PD Controllers (PD_s). The main distinct feature of the controllers is the switched output signal. This is the reason for the name "Switching Controller". Even their discontinuous output, some of the members have their own approximate transfer function. The property matches the switching controller to the traditional controller, for example PID_s and PID. However there are some differences in practice. The PID_s cannot guarantee error free in the steady state condition. The research is therefore aimed to reduce the error. The thesis presents a new PID_s structure. The controller can be written as a cascade of PI and PD_s by using algebraic manipulations in the transfer function of the PID_s . In the Integrator form the controller is independent from the switching loop and behaves like a continuous controller. The new controller is then applied on an inverted pendulum. The experiments were conducted to test the PID with PWM and the PID_s . All experiments were done on both 2 and 3 levels output signal. The results illustrate that the developed controller (PID_s-II) can eliminate the steady state error. There is a slightly negative effect on the transient response of the PID_s-II which is somehow slower than the original PID_s . The thesis concludes that the PID_s-II has a better overall performance comparing with the traditional PID with PWM.