

สุนทรีย์ แสงศรี : การปรับจูนตัวควบคุมพีไอดีตามข้อกำหนดในโดเมนเวลาและดัชนี  
สมรรถนะไอเอสอี (PID CONTROLLER TUNING BASED-ON TIME-DOMAIN  
SPECIFICATIONS AND ISE PERFORMANCE INDEX) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์  
ดร.วิโรจน์ แสงทอง, 203 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการออกแบบตัวควบคุมพีไอดี ที่มีรากฐานมาจากการศึกษางานวิจัยก่อนหน้านี้ 3 แนวทาง แนวทางแรกเป็นวิธีจัดวางตำแหน่งโพลเด่นและส่วนเฟส (phase margin) แนวทางที่สองเป็นวิธีส่วนเพื่ออัตราขยาย (gain margin) และส่วนเฟสที่แม่นยำ และแนวทางที่สามเป็นการใช้ข้อกำหนดและสูตรคำนวณจัดวางตำแหน่งคู่โพลเด่นที่แม่นยำ เงื่อนไขที่ทำให้แนวทางที่สามมีผลตอบสนองที่ดี คือการเลือกพารามิเตอร์พีของตัวควบคุมให้มีค่าต่ำสุดในแต่ละช่วงที่ได้กำหนดไว้ และใช้สูตรการวางคู่โพลเด่นคำนวณหาพารามิเตอร์ไอเอสอี ทำให้การหาค่าพารามิเตอร์พีของตัวควบคุมที่เหมาะสมมีความสำคัญ แต่เมื่อพิจารณาค่าความผิดพลาดกำลังสองรวมหรือไอเอสอี (integral of squared error : ISE) ของผลตอบสนอง จะมีค่าค่อนข้างสูง ค่าไอเอสอีนั้นสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลาของการเกิดความผิดพลาด และขนาดของความผิดพลาดมากที่สุดที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ (ความผิดพลาดในสถานะชั่วคราวและในสถานะอยู่ตัว) ดังนั้นงานวิทยานิพนธ์นี้จึงนำเสนอแนวทางการออกแบบตัวควบคุมพีไอดีด้วยวิธีจัดวางตำแหน่งคู่โพลเด่นที่แม่นยำ โดยให้ค่าความผิดพลาดกำลังสองรวมน้อยที่สุด มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มสมรรถนะของผลตอบสนองในระบบวงปิด ซึ่งทำการชดเชย ฟลันด์ควบคุมยากห้าแบบตามที่นำเสนอไว้ในปี ค.ศ. 2000 โดย Aström และ Hägglund ผลการออกแบบเป็นไปในทิศทางที่น่าพึงพอใจอย่างมาก

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

SOONTAREE SEANGSRI : PID CONTROLLER TUNING BASED-ON  
TIME-DOMAIN SPECIFICATIONS AND ISE PERFORMANCE  
INDEX. THESIS ADVISOR : WIROTE SANGTUNGTONG, Ph.D., 203 PP.

PID CONTROLLER/ PLANT DIFFICULT/ ISE/ TRANSIENT PERFORMANCE

This thesis is concerned with the development of a PID controller design based-on 3 previous approaches. The first approach is to use a dominant pole placement with phase margin. The second one is to use gain margin and an accurate phase margin. The third approach is to some specification with calculation formulae to obtain accurate dominant pole location. The third approach provides good response under some certain conditions, i.e. choose minimum P-parameter for each specified interval, and apply a dominant pole placement formula to calculate I- and D-parameters, respectively. Regarding this, to find a suitable P-parameter is of prime important. However, the integral of squared errors (ISE) of the response are quite high. The ISE is related to the duration of errors and the maximum error, i.e. transient and steady state error. Therefore, this thesis proposes an approach to PID controller design using an accurate dominant pole placement with the least integral of squared errors. The thesis works are aimed to enhance the performance of a closed-loop system. Simulation test was conducted against 5 plants difficult to be controlled proposed by Aström and Hägglund (2000). The results are very satisfactory.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_

CO-Advisor's Signature \_\_\_\_\_