บทคัดย่อ

T147136

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบตัวควบคุมพีไอดี ที่พิจารณาทั้งของเงื่อนไขการวางตำแหน่งโพลและความสัมพันธ์ระหว่างตัวควบคุมดังกล่าวกับทฤษฎีกำลังสองเชิงเส้น โดยการศึกษาเริ่มจากสร้างความสัมพันธ์วงปิดระหว่างตัวควบคุมพีไอดีที่เหมาะสมกับเงื่อนไขบังคับในการวางตำแหน่งโพล จากนั้นทำการเปลี่ยนเงื่อนไขทั้งสองไปสู่เงื่อนไขบังคับของอสมการเมตริกซ์เชิงเส้น และนำผลเฉลยที่ได้จากเงื่อนไขบังคับไปทำการออกแบบตัวควบคุมซึ่งให้ผลที่สะดวกและง่ายยิ่งขึ้นจากเดิม โดยไม่จำเป็นต้องทดสอบการปรับแต่งค่าจากการทดลอง นอกจากนี้ตัวควบคุมพีไอดียังสามารถเลือกกำหนดผลตอบสนองเชิงเวลาได้ตามต้องการและสามารถพัฒนาการออกแบบตัวควบคุมพีไอดี ให้มีความคงทนต่อความไม่แน่นอนของพารามิเตอร์โดยใช้เทคนิคของอสมการเมตริกซ์เชิงเส้นได้ต่อไป ผลการทดลองกับกระบวนการอันดับต่างๆ ได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพค่าการควบคุมพีไอดีจากงานวิจัยเปรียบเทียบกับค่าการควบคุมพีไอดีด้วยวิธีอื่น

The purpose of this research is to investigate a design of Proportional-Integral-Derivative (PID) controller, that considers both pole placement constraints and relationship between the controller and linear quadratic theory. The investigation starts from constructing relationship between the optimal PID controller design and the pole placement constraints. Then, both constraints are converted into Linear Matrix Inequality (LMI) constraints whose solution can be used for controller design. Those results give good performance, compared to previous methods, without having to test the result of experimentally tuning. Moreover, this controiler can give a desired time response and developed can be further to increase the robustness against parameter uncertainties, base on LMI technique. The examples with various dynamics are included to demonstrate the effectiveness algorithms and show significant improvement over the existing PID tuning methods.

Keywords : PID Controller / Pole Placement Design / Linear Matrix Inequality