



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค : ภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา : 2555

วันที่ : 2 ตุลาคม 2555

เวลา : 9:00 - 12:00 น.

วิชา : 226-433 การควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม

ห้อง : R200

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด ..6.. ข้อ ในกระดาษคำถาม ...7... หน้า คะแนนเต็ม 70 คะแนน
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์

มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

- | | |
|--|-------------------------------|
| <input type="radio"/> ตำรา | <input type="radio"/> หนังสือ |
| <input checked="" type="radio"/> เครื่องคิดเลข | <input type="radio"/> กระดาษ |
| <input type="radio"/> พจนานุกรม | |
| <input type="radio"/> อื่น ๆ | |

8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="radio"/> ดินสอ | <input checked="" type="radio"/> ปากกา |
|--|--|

คะแนนเต็ม	ข้อ 1(10)	ข้อ 2(10)	ข้อ 3(10)	ข้อ 4(10)	ข้อ 5(15)	ข้อ 6(15)	รวม (70)
คะแนนที่ได้							

ผู้ออกข้อสอบรศ.สมชาย ชูโณม.....

Super

1. (10 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้สั้นๆ แต่ได้ใจความสมบูรณ์

1.1 Damping ratio คืออะไร มีผลอย่างไรต่อระบบควบคุมอัตโนมัติ

.....
.....
.....

1.2 Transient response คืออะไร มีความสำคัญอย่างไร และจะใช้อะไรวัดค่าได้บ้าง

.....
.....
.....

1.3 Marginal stability ต่างกับ Relative stability อย่างไร และสำคัญต่อระบบควบคุมอย่างไรบ้าง

.....
.....
.....

1.4 ระบบควบคุมที่มีเสถียรภาพแบบ BIBO มีลักษณะอย่างไรบ้าง

.....
.....
.....

1.5 โพลเด่น (Dominant Poles) คืออะไร สำคัญอย่างไร

.....
.....
.....

2 (10 คะแนน) ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ มีฟังก์ชันถ่ายโอนวงเปิดเป็น

$$G(s)H(s) = \frac{k}{s(s+2)(s+10)}$$

จงใช้เกณฑ์เสถียรภาพของเรอ์ธวินิจัยค่า k ที่ทำให้ระบบมีความเสถียร แต่ไม่หน่วงเกิน (Overdamped)

3 (10 คะแนน) ระบบควบคุมแบบ Unity Feedback มีฟังก์ชันถ่ายโอนวงเปิดเป็น

$$G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$$

จงหา Unit Step Response, Peak Time, Percent Overshoot และ Setting Time

4 (10 คะแนน) โปรตอนหนึ่งใช้เวลา 1 นาที่ ซึ่งจะชี้บอกค่าได้ 98% ของผลตอบสนองต่อ Step Input ได้ สมมติให้โปรตอนนี้เป็นระบบชั้นที่ 1 จงหาค่า Time Constant และถ้านำโปรตอนไปวางไว้ในอ่างน้ำที่มีอุณหภูมิแปรเปลี่ยนเป็นเชิงเส้นในอัตรา 10 องศา/นาที่ จงหาว่าโปรตอนนี้แสดงค่าความผิดพลาดที่สภาวะอยู่ตัวเท่าไร

5 (15 คะแนน) จงแสดงวิธีการวาดแผนภาพโพลัสของรากของระบบควบคุมที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนวงเปิด

$$G(s)H(s) = \frac{7k}{s(s+5)(s+7)}$$

และใช้วิธีทางกราฟหาค่า k ที่ทำให้ระบบมีการตอบสนองแบบหน่วงวิกฤต (Critically damped)

6 (15 คะแนน) ระบบป้อนกลับมีอัตราขยายในวงป้อนกลับเท่ากับ 1 และมีค่าฟังก์ชันถ่ายโอนวงเปิด $G(s)H(s) = \frac{k}{s(s+2)(s+4)}$ จะต้องออกแบบตัวชดเชยแบบเฟสล้ำหน้าอย่างไร จึงทำให้ระบบที่ชดเชยแล้วมีค่า $K_v \geq 2$ และมีโพลเด่นที่มีค่า $\omega_n = 3$, และ $\zeta = 0.5$