



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ~~2561~~ 2560

วิชา ENE 341 ระบบควบคุมเชิงเส้น

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ปีที่ 3 (ปกติ)
สอบ วันศุกร์ที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 เวลา 9:00 -12:00น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 4 ข้อ 9 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. แสดงวิธีทำลงในข้อสอบเท่านั้น และแสดงวิธีทำทุกข้อโดยใช้เลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารหรือหนังสือประกอบการเรียนเข้าห้องสอบ
4. สามารถนำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
5. ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ
เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ
ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

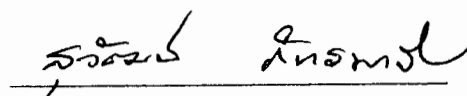
นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อสอบข้อที่	1	2	3	4	คะแนนรวม
คะแนนเต็ม	25	25	30	20	100
คะแนนที่ได้					

ชื่อ-สกุล.....
รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

รศ.ดร.วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ
ผู้ออกข้อสอบ (โทร 9056)

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว



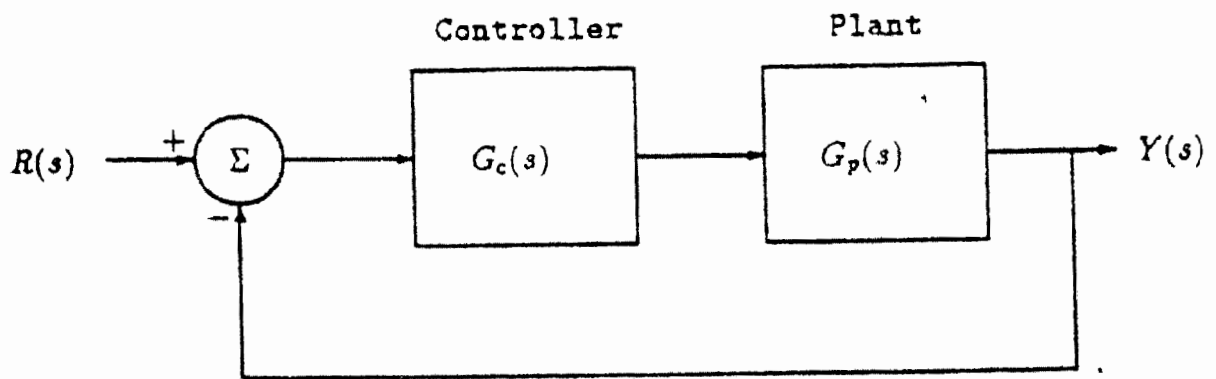
(ผศ.ดร. สุวัฒน์ ภัทรมาลัย)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่ห้องสอบ.....

ข้อ 1. (25 คะแนน) จงหาช่วงของค่า K ซึ่งทำให้ระบบมีเสถียรภาพ พร้อมทั้งหาค่า steady state error สำหรับ step input, ramp input และ parabolic input



กำหนดให้

$$G_c(s) = \frac{K}{s} + 4$$

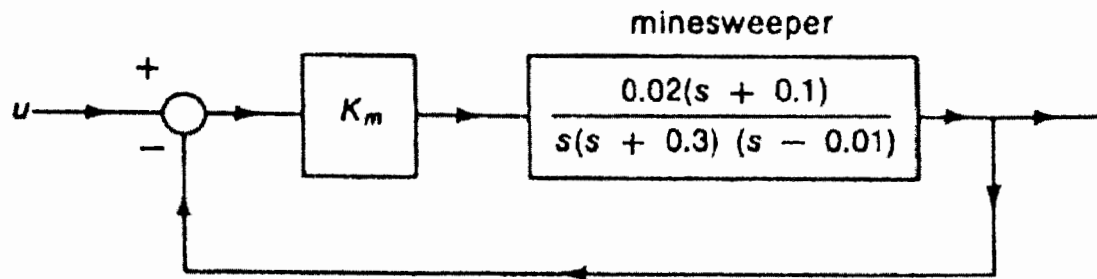
$$G_p(s) = \frac{4}{s^3 + 4s^2 + 6s + 4}$$

ชื่อ-สกุล.....
รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 2. (25 คะแนน) จงเขียนเส้นทางการเดินของราก (Root Locus) ของระบบต่อไปนี้ดังแสดงในรูปที่ 2 (พร้อมแสดงวิธีทำโดยละเอียด) พร้อมทั้งหาค่า K_m ที่ทำให้ระบบมีเสถียรภาพ



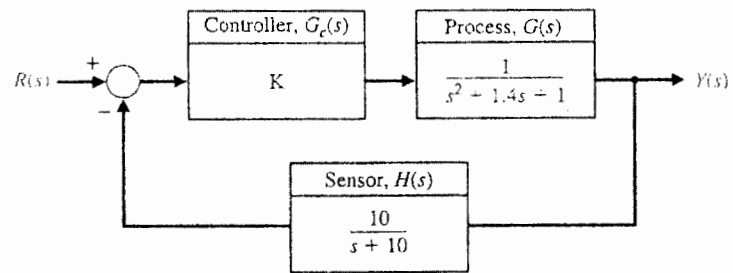
รูปที่ 2 แสดงระบบควบคุมแบบวงปิด

ชื่อ-สกุล.....
รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่ห้องสอบ.....

ข้อ 3. (30 คะแนน) จงเขียนรูป Bode Diagram ของระบบต่อไปนี้ พร้อมทั้งหา Gain Margin และ Phase Margin



ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

(20 points) Problem 4. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

4.1) ข้อใดเป็นส่วนประกอบของ Closed Loop Control System

- A. Set Point
- B. Comparator
- C. Compressor
- D. Amplifier

4.2) ระบบในข้อใดมีค่า Percent Overshoot มากที่สุดเมื่ออินพุตเป็น Unit Step

- A. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-4, -6$
- B. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-4, -4$
- C. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-4 \pm 6j$
- D. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-6 \pm 4j$

4.3) Percent Overshoot ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- A. อัตราส่วนความหน่วง (Damping Ratio)
- B. ความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency)
- C. ความเร็วในการตอบสนอง
- D. ถูกทุกข้อ

4.4) ข้อใดถูกต้อง

- A. ระบบอันดับหนึ่ง (First Order) ไม่มี Transient Response
- B. ระบบอันดับหนึ่ง (First Order) ไม่มี Overshoot
- C. ระบบอันดับสอง (Second Order) จะมี Overshoot เสมอ
- D. ระบบอันดับสองมีการตอบสนองรวดเร็วกว่าระบบอันดับหนึ่ง

4.5) ข้อใดถูกต้อง

- A. ระบบที่มี Damping Ratio เท่ากัน จะมี Percent Overshoot เท่ากัน
- B. ระบบที่มี Damping Ratio เท่ากัน จะมี Rise Time เท่ากัน
- C. ระบบที่มีความถี่ธรรมชาติเท่ากัน จะมี Percent Overshoot เท่ากัน
- D. ระบบอันที่มีความถี่ธรรมชาติเท่ากัน จะมี Rise Time เท่ากัน

4.6) ข้อใดคือคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของระบบ

- A. Steady-State Error
- B. Percent Overshoot
- C. Setting Time
- D. Stability

ชื่อ-สกุล.....
รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

4.7) ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของตัวควบคุมแบบ PID

- A. เพื่อลดการเกิด steady state error
- B. เพื่อลดการเข้าสู่สภาวะคงตัว (settling time)
- C. เพื่อลดการเกิด overshoot
- D. เพื่อลดสัญญาณอินพุต (input signal)

4.8) ถ้าต้องการปรับปรุง steady state error ท่านคิดว่าจะเลือกใช้ compensator แบบใดต่อไปนี้

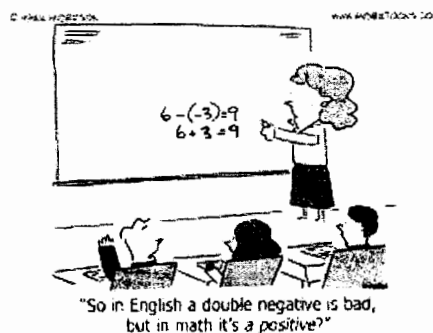
- A. Lag compensator
- B. PD compensator
- C. P compensator
- D. Lead compensator

4.9) ถ้าต้องการปรับปรุง overshoot ของระบบ ท่านคิดว่าจะเลือกใช้ compensator แบบใดต่อไปนี้

- A. Lag compensator
- B. PI compensator
- C. P compensator
- D. Lead compensator

4.10) ถ้าผลตอบสนอง (response) ของการควบคุมตำแหน่งมุมของแขนกลด้วยตัวควบคุมแบบพีไอดี (PID controller) มีค่าพุ่งเกิน (overshoot) มากเกินไป ท่านคิดว่าควรจะดำเนินการข้อใดต่อไปนี้

- A. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์พี (P-gain)
- B. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์ไอ (I-gain)
- C. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์ดี (D-gain)
- D. ถูกทุกข้อ



Good Luck and Have A Happy Summer Holiday!!!