

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 13 ธันวาคม 2557

วิชา 212-435 Communication Electronics

ประจำปีการศึกษา 2557

เวลา 09.00น-12.00น

ห้อง A401

คำสั่ง

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 5 ข้อ ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. อนุญาตให้นำเฉพาะเครื่องเขียนและเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาก็ได้ในการเขียนคำตอบ
4. ให้เขียนคำตอบในสมุดคำตอบเท่านั้น

ถ้าไม่ได้มีการกำหนดเป็นการเฉพาะสมมติให้สายส่งที่ใช้ไม่มีการสูญเสีย (lossless transmission line)

ผู้ออกข้อสอบ: นาย ภาณุมาศ คำสัตย์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1. ทำการวิเคราะห์เพื่อออกแบบหา matching network ที่ทำจาก transmission line ที่มี $z_0 = 50 \text{ Ohm}$ เพื่อเปลี่ยน load ที่มีค่า $100 + j200 \text{ Ohm}$ ไปเป็นอิมพีแดนซ์ค่า 50 Ohm (ทำงานที่ความถี่ใดๆความถี่หนึ่งเท่านั้นก็ได้) ให้คำตอบอยู่ในรูปความยาวสายส่งที่มีค่าเป็นจำนวนเท่าของความยาวคลื่น (λ) ที่สนใจ

แนวทาง: ต่อ transmission line เข้ากับ load ก่อนแล้วจึงต่อ open หรือ short stub แบบ shunt อีกที (ใช้ Smith Chart ช่วยจะเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น)

2. ให้ใช้ spectrum diagram และหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เพื่อพิสูจน์ว่าวงจรกรองที่ใช้ในย่านความถี่ IF ไม่สามารถช่วยขจัดสัญญาณแทรกสอดที่มาจากสัญญาณเงา (image signal) ในย่านความถี่ RF ได้ พร้อมทั้งให้เสนอ โครงสร้างภาครับที่แก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ได้

3. ให้ทำการพิสูจน์โดยการวิเคราะห์ห้วงจร Low-Noise Amplifier (LNA) ที่ศึกษาในห้องเรียน ทำไมจึงสามารถใช้ inductor 2 ตัว และ capacitor 1 ตัว เพื่อทำการลด electronic noise ไปพร้อมกันกับการทำ impedance matching ได้ที่ความถี่เดียวกัน และที่ความถี่ดังกล่าวนี้จะได้อัตราขยายสูงสุดหรือไม่ (สมมติว่า load เป็นตัวต้านทานธรรมดา)

4. ให้นักแสดงที่มาของวงจร LC oscillator โดยอาศัยมุมมองของระบบป้อนกลับซึ่งการเกิดการ oscillate ได้นั้นจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของ Barkhausen และจากวงจรที่นำเสนอนี้ให้แสดงเงื่อนไขที่จะทำให้เกิดการ oscillate ได้

5. ให้นักแสดงที่มาของวงจร LC oscillator (differential structure) โดยอาศัยมุมมองของ LC tank ที่จะต้องมีการชดเชยการสูญเสียที่เกิดจากตัวต้านทานแฝง และจากวงจรที่นำเสนอนี้ให้แสดงเงื่อนไขที่จะทำให้เกิดการ oscillate ได้