



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบกลางภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

วิชา ENE 326 Electronics Communication Engineering.

นศ.ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 3 โครงการปกติ และสองภาษา

สอบวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ.2552

เวลา 09.00 – 12.00 น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 6 ข้อ 12 หน้า เต็ม 100 คะแนน ทำทุกข้อลงในข้อสอบ และ ระบายคำตอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยได้
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารและตำราเข้าห้องสอบ
4. สมการที่จำเป็นอยู่ในหน้า 12

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

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

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชรินทร์ วงศ์งามขำ

ผู้ออกข้อสอบ

โทร. 0-2470-9070

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(ผศ.ดร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

1. มีข้อย่อย 30 ข้อ จงเลือกทำเครื่องหมาย กากะบาท X ทับตัวเลือกที่ต้องการเพียงตัวเลือกเดียว ใน
กระดาษคำตอบ หน้าสุดท้าย (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ย่านความถี่ที่สามารถสื่อสารได้ไกลเกินขอบฟ้า โดยคลื่นเดินทางแบบ skywave

ก. MF

ข. HF

ค. VHF

ง. UHF

2. สายอากาศของเครื่องรับวิทยุทำหน้าที่ใด

ก. เป็นความต้านทานขาเข้าของเครื่องรับ

ข. เปลี่ยนกระแสให้เป็นแรงดัน

ค. เปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้เป็นกระแสและแรงดัน

ง. เปลี่ยนคลื่นวิทยุให้เป็นแรงดัน

3. กำหนด $BW = 5 \text{ MHz}$, Temp. 30°C , สามารถคำนวณได้กำลังของสัญญาณรบกวนที่ขาเข้าเท่ากับ

ก. 0.02 pW .

ข. 2.0 pW .

ค. 0.2 pW .

ง. 20 pW .

4. ถ้าเครื่องรับวิทยุข้อ 3) มีความต้านทานขาเข้าเท่ากับ 75 Ohms สามารถคำนวณค่าแรงดันของสัญญาณรบกวนที่
ขาเข้าได้เท่ากับ

ก. 2.05 uV .

ข. 2.24 uV .

ค. 2.25 uV .

ง. 2.50 uV .

5. สัญญาณ AM มีกำลังทั้งหมด 30 W มีเปอร์เซ็นต์การผสมสัญญาณ 50% จะมีกำลังในไซด์แบนด์ทั้งสองรวม
เท่ากับ

ก. 10 W .

ข. 12 W .

ค. 12.5 W .

ง. 15 W .

6. ในระบบวิทยุกระจายเสียงแบบเอเอ็ม มีการป้องกันการเกิด over modulation โดย

ก. กำหนดขนาดสัญญาณเข้าไม่ให้เกินค่าที่กำหนด

ข. ใช้เปอร์เซ็นต์การผสมสัญญาณที่ไม่สูงเกินไป

ค. ใช้วงจรควบคุมความแรงสัญญาณอัตโนมัติ

ง. ใช้ไดโอดต่อคร่อมไว้อินพุท

7. over modulation มีผลในการสื่อสารอย่างไร

ก. ทำให้เกิดความเพี้ยนของสัญญาณ

ข. ทำให้เกิดความถี่แปลกลดลง

ค. ทำให้คลื่นพาห้ถูกหักล้าง

ง. ทำให้ไซด์แบนด์ลดลงด้านหนึ่ง

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

8. เครื่องส่งเอเอ็มผสมที่ คำนวณการผสมสูงสุด และมีกำลังทั้งหมด 1.5 Watts เมื่อแปลงเป็นแบบ SSB โดยใช้ฟิลเตอร์ที่ไม่มีการสูญเสีย จะมีกำลังเท่ากับ

ก. เท่าเดิม 1.5 Watts

ข. เพิ่มขึ้นเป็น 4.5 Watts

ค. ลดลงเป็น 0.25 Watts

ง. ไม่มีข้อใดถูก

9. สัญญาณมีขนาด 1 V ส่วน ฮาร์โมนิกส์ที่ 3 วัดได้ 0.05V คำนวณว่า relative harmonics Distortion มีค่าเท่าใด?

ก. 26 dB

ข. 20 dB

ค. 25 dB

ข. 23 dB

10. การผสมสัญญาณแบบเอเอ็มที่ระดับต่ำ (low level modulation) มีการใช้งานร่วมกับวงจรใด

ก. วงจรขยายแบบจูนเลือกความถี่

ข. วงจรขยายแบบลิเนียร์

ค. วงจรบัฟเฟอร์

ง. ไม่มีข้อใดถูก

11. คลื่นพหุมีขนาด 2Vpp นำไปผสมแบบเอเอ็ม กับคลื่นรูปไซน์ แล้วได้ขนาดสัญญาณช่วงต่ำสุดเท่ากับ 0Vpp สัญญาณช่วงสูงสุดจะมีขนาดเท่ากับ

ก. 3Vpp

ข. 4Vpp

ค. 5Vpp

ง. 6Vpp

12. ระบบ Vestigial sideband มีวัตถุประสงค์หลักในการทำลักษณะของการส่งสัญญาณดังกล่าวในเรื่องใด

ก. เพิ่มประสิทธิภาพเรื่องกำลัง

ข. ลดความกว้างของแถบความถี่

ค. ลดสัญญาณรบกวน

ง. ไม่มีข้อใดถูก

13. ระบบวิทยุแบบไซด์แบนด์เดี่ยวเหมาะกับการใช้งานใด

ก. วิทยุกระจายเสียง

ข. วิทยุสื่อสารแบบมือถือ

ค. วิทยุสื่อสารย่าน VHF

ง. วิทยุสื่อสารย่าน HF

14. การแปลงความถี่ RF เป็นความถี่ IF ช่วยเรื่องใด

ก. ช่วยให้สามารถเพิ่มอัตราขยายสัญญาณ

ข. ช่วยให้สามารถป้องกันสัญญาณเงา

ค. ช่วยลดสัญญาณรบกวนได้ดีขึ้น

ง. ช่วยให้สามารถวงจรเล็กลง

15. การสร้างสัญญาณไซด์แบนด์เดี่ยวโดยใช้ฟิลเตอร์ มีหลักการสำคัญคือ

ก. ต้องใช้ฟิลเตอร์ที่มีค่า Q สูงๆ

ข. ต้องใช้ฟิลเตอร์แบบปรับความถี่ได้

ค. ต้องใช้ฟิลเตอร์ที่มีความถี่กลางค่าสูงๆ

ง. ต้องใช้ฟิลเตอร์ที่มีค่า Q ปานกลาง

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

16. ริงโคไคคอมมอดูเลเตอร์ ต้องมีลักษณะที่คืออะไร

- ก. ไคโอดทุกตัวมีลักษณะตรงกันทุกประการ
- ข. ไคโอดสามารถใช้งานที่ความถี่สูง
- ค. หม้อแปลงต้องมีการแบ่งกลางถูกต้อง
- ง. ถูกทุกข้อ

17. วิธีการที่เรียกว่า compander มีประโยชน์อย่างไร

- ก. ใช้เพิ่มรายละเอียดของเสียงแหลม
- ข. ทำให้เสียงแหลมดังขึ้นกว่าปกติ
- ค. ใช้ลดช่วงการเปลี่ยนแปลงขนาดสัญญาณ
- ง. ใช้ลดสัญญาณรบกวนจากเสียงแหลม

18. เครื่องส่งเอเอ็มที่มีการผสมสัญญาณที่ระดับสัญญาณสูง

- ก. ต้องใช้วงจรขยายแบบคลาสซี
- ข. ต้องใช้วงจรขยายแบบลิเนียร์
- ค. ต้องใช้วงจรผสมแบบบาลานซ์
- ง. ต้องใช้กับวงจรขยายแบบจูนความถี่

19. วงจรสมมูลย์ของคริสตอลเป็นอย่างไร

- ก. R_s, L_s, C_s อนุกรมกัน และทั้งหมดขนานกับ C_p
- ข. L_s, C_s อนุกรมกัน และทั้งหมดขนานกับ R_p
- ค. L_s, C_s อนุกรมกัน
- ง. L_p, C_p ขนานกัน

20. หลักการของการออสซิลเลชัน

- ก. อัตราขยายในรูปเท่ากับ 3
- ข. อัตราขยายในรูปเท่ากับ 2
- ค. อัตราขยายในรูปเท่ากับ 1
- ง. อัตราขยายในรูปเท่ากับ 0 (ป้อนกลับแบบบวก)

21. สัญญาณรบกวนที่มีปัญหากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์

- ก. ส่วนใหญ่คือ thermal
- ข. ส่วนใหญ่คือ shot noise
- ค. ส่วนใหญ่คือ $1/f$
- ง. ส่วนใหญ่คือ noise figure

22. S/N ขาเข้าเท่ากับ 5, S/N ขาออกเท่ากับ 3 จงคำนวณ NF ของอุปกรณ์นี้

- ก. 2.0 dB
- ข. 2.1 dB
- ค. 2.2 dB
- ง. 2.3 dB

23. ขดลวดตัวนำ 1mH ต่อขนานกับตัวเก็บประจุขนาด 100pF, จงคำนวณความถี่เรโซแนนท์

- ก. 499.7 KHz
- ข. 500.3 KHz
- ค. 503.3 KHz
- ง. 523.3 KHz

24. ออสซิลเลเตอร์ที่ถือว่าเป็นมาตรฐานเรื่องความเที่ยงตรง

- ก. XTAL
- ข. Rubidium
- ค. OCXL
- ง. Cesium

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

25. ข้อใดไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับเครื่องรับวิทยุระบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์

- ก. ความถี่ LO. มากกว่า RF เท่ากับ IF
- ข. อัตราขยายส่วนใหญ่มาจากภาค IF
- ค. ความถี่เงาสามารถกำจัดภายหลังภาค IF
- ง. ภาค RF และ LO. ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกันเสมอไป

26. เครื่องรับวิทยุระบบ SSB ไม่มีวงจรนี้

- ก. AGC
- ข. LO
- ค. RF amp.
- ง. Limiter

27. BFO drift จะมีผลอย่างไรกับสัญญาณเสียงที่ได้ยิน

- ก. ไม่สามารถรับฟังได้
- ข. ความถี่เสียงที่ได้ยินจะสูงขึ้นหรือต่ำลง
- ค. จะได้ยินเสียงหวีดตลอดเวลา
- ง. ข้อ ข. และ ค. ปนกัน

28. การทำงานของระบบ AM stereoเปรียบเทียบกับแบบปกติ จะดีกว่าอย่างไร

- ก. ช่วยในการลดสัญญาณรบกวนกับผู้ฟังในบริเวณใกล้เคียง
- ข. ช่วยให้มีผลในการรับฟังสองมิติ
- ค. ช่วยให้มีผลในการลดสัญญาณรบกวนกับผู้ฟังในบริเวณที่มีการรบกวนสูง
- ง. ถูกทุกข้อ

29. หากส่งคลื่น SSB ที่ยังมี carrier เหลืออยู่เล็กน้อย

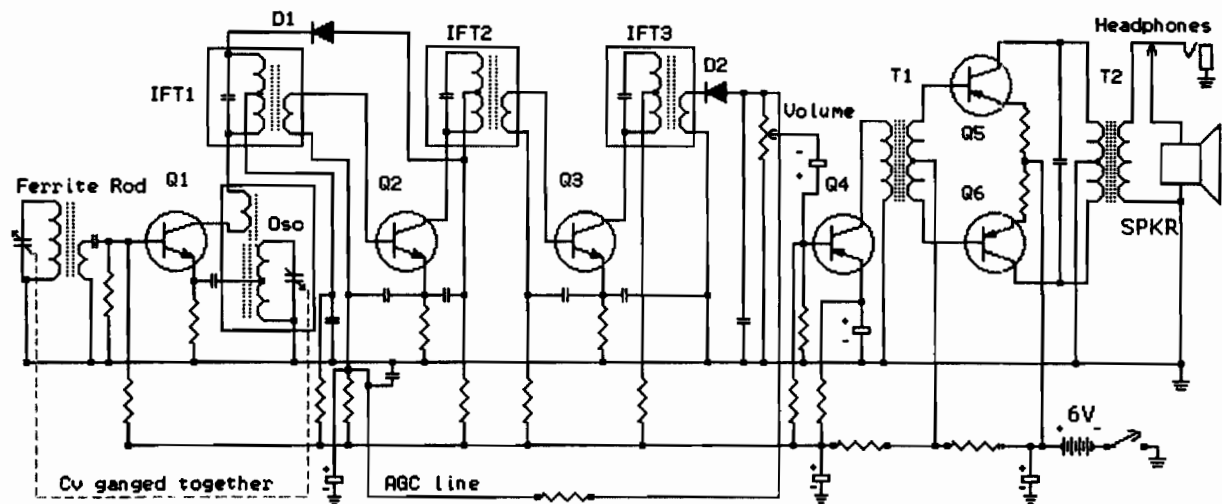
- ก. เครื่องรับจะไม่สามารถแยกเอา intelligence ออกมาได้
- ข. เครื่องรับสามารถรับได้ แต่มีเสียงหวีด
- ค. เครื่องรับจะเจ็บบ ไม่มีเสียงออกมา
- ง. ไม่มีผลในการรับ

30. สัญญาณเอเอ็มที่ เฉพาะ carrier มีแรงดันสูงสุด 100 โวลต์ ป้อนเข้าที่ สายอากาศ 50 โอห์ม สามารถ
คำนวณกำลังได้เท่ากับ

- ก. 80 W.
- ข. 100 W.
- ค. 200 W.
- ง. 120 W.

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

2. จงเขียนอธิบายการทำงานของวงจรนี้ ส่วนประกอบต่างๆและสัญญาณตามจุดต่างๆ (10 คะแนน)



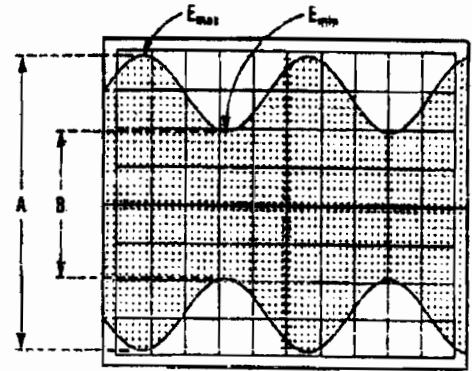
ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

3.จากรูปสัญญาณข้างล่างนี้ เป็นค่าแรงดันที่วัดคร่อมโหลดความ
ต้านทาน 50 โอห์ม (10V/div.) จงคำนวณ (10 คะแนน)

Calculate

- 3.1 modulation index
- 3.2 carrier P-P voltage
- 3.3 Total power
- 3.4 Sideband power

From the given waveform

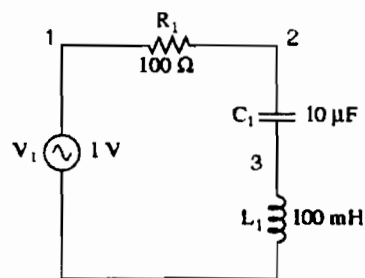


4.จงคำนวณหา (10 คะแนน)

Calculate

- 4.1 resonant frequency
- 4.2 maximum current in the circuit
- 4.3 maximum voltage across Rload

From the given circuit diagram



- 4.1 resonant frequency.....
- 4.2 maximum current in the circuit.....
- 4.3 maximum voltage across Rload.....

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

5. จากไดอะแกรมต่อไปนี้ จงคำนวณ

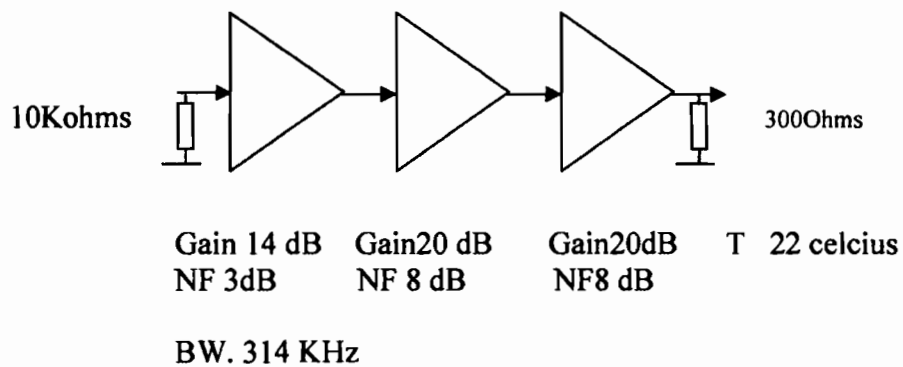
ก) แรงดันและกำลังของสัญญาณที่ทางเข้าและทางออกของระบบ (5 คะแนน)

ข) สัญญาณรบกวนรวมของระบบ (5 คะแนน)

From the block diagram below

a) Calculate the noise voltage and power at the input and the output of this system (5 points)

b) overall noise figure of the system (5 points)



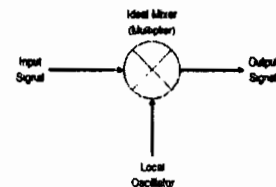
ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

6.1 การกำหนดค่าความถี่ไอเอฟ มีหลักการอย่างไรจึงจะเหมาะสม (5 คะแนน)

Describe the ideas of choosing the appropriate IF value (5 points)

6.2 กำหนด สัญญาณเข้ามิกเซอร์ทั้งสองเป็นสัญญาณรูป sinusoidal ในรูปแบบ $v_i(t) = A_i \sin 2\pi f_i t$ จงใช้สมการ trigonometry ที่แสดงถึงเอาต์พุตของมิกเซอร์ (5 คะแนน)

Two inputs of the mixer are in the form $v_i(t) = A_i \sin 2\pi f_i t$, Show the output of this mixer by using trigonometry equation. (5 points)



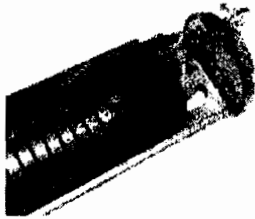
6.3 สำหรับเครื่องรับวิทยุย่านความถี่ 550 – 1650 KHz และใช้ IF 455 KHz จะกำหนด LO.> RF. หรือ LO.<RF. เพราะเหตุใด? (5 คะแนน)

AM radio receiver can receive 550 – 1650 KHz ,IF value is 455 KHz. will have its LO.> RF or LO.<RF. For what reasons?

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

6.4 การทำงานของฟิลเตอร์แบบ แมคคานิคัล (5 คะแนน)

Describe the working principles of the mechanical filter (5 points)



6.5 เปรียบเทียบการสร้างสัญญาณ SSB โดยวิธี Filter และ Phase method(5 คะแนน)

Compare the methods of SSB generation between Filter Method and Phase method. (5 points)

6.6 Noises ที่นศ.รู้จักมีอะไรบ้าง และมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง(5 คะแนน)

Describe your knowledge about noises (5 points)

Formulas

$$P_n = kT\Delta f$$

$$e_n = \sqrt{4kT\Delta f R}$$

$$i_n = \sqrt{2qI_{dc}\Delta f}$$

$$\% m = \frac{E_i}{E_c} \times 100\%$$

or

$$\% m = \frac{B-A}{B+A} \times 100\%$$

$$m = \frac{E_i}{E_m}$$

$$e = E_c \sin \omega_c t + \frac{mE_c}{2} \cos(\omega_c - \omega_i)t - \frac{mE_c}{2} \cos(\omega_c + \omega_i)t$$

$$E_{sr} = \frac{mE_c}{2}$$

$$P_i = P_c \left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$$

$$\sin A \sin B = \frac{1}{2} \cos(A-B) - \frac{1}{2} \cos(A+B)$$

$$\cos A \cos B = \frac{1}{2} \cos(A+B) + \frac{1}{2} \cos(A-B)$$