



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบปลายภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

วิชา ENE 326 Electronics Communication Engineering.

นศ.ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 3

สอบวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ.2551

เวลา 09.00 – 12.00 น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 7 ข้อ 13 หน้า เต็ม 100 คะแนน ทำทุกข้อลงในข้อสอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยได้
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารและตำราเข้าห้องสอบ

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 ในกระดาษคำตอบ หน้าสุดท้าย ( ข้อละ 1 คะแนน )

1. คุณลักษณะที่ดีประการแรกของวงจรขยายความถี่กลางในเครื่องรับวิทยุเอฟเอ็ม

ก. มีราคาถูก

ข. มีความเพี้ยนต่ำ

ค. มีอัตราขยายสูง

ง. มีจำนวนอุปกรณ์น้อย

2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ตัดเสียงรบกวนในเครื่องรับวิทยุสื่อสาร

ก. Limiter

ข. Band reject filter

ค. Squelch

ง. Low pass filter

3. จุดใดแสดงว่าการทำงานของวงจรขยายยังเป็นเชิงเส้น

ก. third order intercept

ข. จุดที่ค่าสูงสุดของสัญญาณออกยังอยู่บนเส้นตรง

ค. 1 dB compression point

ง. จุดที่สัญญาณออกมีค่าสูงสุด

4. วงจรดีเทคสัญญาณเอฟเอ็มแบบสโโลปมีลักษณะการทำงานอย่างไร

ก. ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของสโโลป

ข. เปลี่ยนเอฟเอ็มเป็นเอเอ็มแล้วดีเทคแบบเอเอ็ม

ค. ตรวจจับเอเอ็มแล้วเปลี่ยนเป็นเอฟเอ็ม

ง. ตรวจการเปลี่ยนเฟสแล้วเปลี่ยนเป็นเอเอ็ม

5. หน้าที่ของวงจรมอดูเลตสปริสเกลเลอร์

ก. นับจำนวนสองจำนวนตามที่กำหนด

ข. นับผลต่างของสองจำนวนที่กำหนด

ค. นับความถี่ของผลบวกของสองจำนวน

ง. นับความถี่ของผลต่างของสองจำนวน

6. การเปรียบเทียบเฟสทำงานด้วยหลักการใด

ก. ใช้วงจรมิกเซอร์

ข. ใช้วงจรเปรียบเทียบขอบสัญญาณ

ค. ใช้วงจรบวกสัญญาณทางเวกเตอร์

ง. ใช้วงจรดิฟเฟอเรนเชียล

7. การคูณความถี่จะได้ดีถ้า

ก. ไบอัสวงจรแบบคลาสเอ

ข. ไบอัสวงจรแบบคลาสบี

ค. ไบอัสวงจรแบบคลาสซี

ง. ไบอัสวงจรแบบคลาสดี

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

8. ข้อความใด ไม่ถูกต้องสำหรับ ความถี่สัญญาณของสัญญาณพัลส์คของระบบการส่งแบบเอฟเอ็มสเตอริโอ มัลติเพล็กซ์

- ก. สูงกว่าสัญญาณเสียงค่าสูงสุดและว่างพอคี่ เหลือที่ให้สัญญาณ (L-R) แบบ AM-SC ด้วย
- ข. เป็นความถี่สูงกว่าสัญญาณเสียงค่าสูงสุด
- ค. เป็นความถี่ที่ต่ำ ไม่สามารถได้ยินได้
- ง. เป็นความถี่ที่เครื่องรับสัญญาณแบบโมโนไม่สามารถรับได้

9. ความถี่คริสตอล 10.24 MHz ใช้ในวงจรสังเคราะห์ความถี่วิทยุสื่อสาร

- ก. ใช้ในภาคสังเคราะห์ความถี่ เป็นความถี่อ้างอิง
- ข. ใช้ในออสซิลเลเตอร์ตัวที่สองเพื่อเปลี่ยนความถี่เป็น 455 KHz
- ค. ใช้ในออสซิลเลเตอร์ก่อนการคูณความถี่เพื่อใช้ใน LO.
- ง. ไม่มีการใช้งานตามที่กล่าวถึง

10. เวกฟอร์มสัญญาณโทรทัศน์มีขนาดของสัญญาณใดสูงสุด

- ก. สัญญาณความสว่าง
- ข. สัญญาณสี
- ค. สัญญาณซิงค์
- ง. สัญญาณเสียง

11. ไม่มีการส่งสัญญาณโทรทัศน์ในช่องเลขคู่ เนื่องจาก

- ก. มีความถี่ซ้ำกับความถี่ระบบสื่อสารที่มีอยู่แล้ว
- ข. ฮาร์โมนิกส์ของช่องเลขคู่มีการรบกวนมาก
- ค. ลดการรบกวนกันระหว่างช่องใกล้เคียง
- ง. ลดการรบกวนจากระบบวิทยุ

12. ลักษณะของสัญญาณดิจิทัลที่รับมา มีความถูกต้อง

- ก. สามารถวัดได้จากขนาดสัญญาณ
- ข. สามารถวัดเทียบ S/N
- ค. ตรวจสอบจากพาริตีบิตแล้วถูกต้อง
- ง. แพทเทิร์นรูปถูกตางกว้างสุด

13. การส่งสัญญาณเสียงแบบ PAM มีลักษณะแตกต่างจากสัญญาณเสียงปกติอย่างไร?

- ก. ขนาดสัญญาณมีค่าคงที่
- ข. ความถี่สัญญาณมีค่าคงที่
- ค. เฟสของสัญญาณมีค่าคงที่
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

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

14. การลดความเพี้ยนแบบ IMD สามารถทำได้โดย

- ก. ลดขนาดสัญญาณเข้า
- ข. ใช้วงจรกรองความถี่ขาเข้า
- ค. ใช้วงจรกรองความถี่ขาออก
- ง. ใช้วงจรกรองความถี่ทั้งขาเข้าและขาออก

15. การควอนไทซ์ที่ใช้กับสัญญาณเสียงพูดเป็นอย่างไร

- ก. เป็นแบบเชิงเส้นเพื่อคุณภาพสัญญาณ
- ข. เป็นแบบเชิงเส้นเพิ่มความเที่ยงตรง
- ค. เป็นแบบไม่เป็นเชิงเส้นเพื่อลดความผิดพลาด
- ง. เป็นแบบไม่เป็นเชิงเส้นเพื่อเพิ่มการตอบสนองความถี่

16. การแปลงความถี่ขึ้นในเครื่องรับวิทยุสื่อสารย่าน HF ช่วยเรื่องใด

- ก. ลดการรบกวนจากความถี่เงา
- ข. ลดการรบกวนจากช่องความถี่ข้างเคียง
- ค. ลดการรบกวนจากฮาร์โมนิกส์จากวงจรขยายความถี่วิทยุ
- ง. ลดการรบกวนจากมิกเซอร์

17. ประโยชน์ของการเข้ารหัสสัญญาณดิจิทัลแบบไม่เป็นเชิงเส้น

- ก. ช่วยให้แถบความถี่แคบลง
- ข. ช่วยให้สัญญาณขนาดต่ำมีรายละเอียดมากขึ้น
- ค. ช่วยมิให้สัญญาณขนาดใหญ่เกิดการคลิป์
- ง. ช่วยลดฮาร์โมนิกส์เลขคี่

18. วงจรควอดราเจอร์คิเทคเตอร์สามารถทำงานได้ดีกว่าวงจรคิตรีมิเนเตอร์รุ่นก่อนอย่างไร

- ก. มีความไวสูงกว่า
- ข. ขนาดเล็กกว่า
- ค. การตอบสนองต่อ AM ต่ำกว่า
- ง. จำนวนอุปกรณ์น้อยกว่า

19. การแปลงความถี่ครั้งที่สองใช้ความถี่ที่ต่ำลงเนื่องจาก

- ก. ต้องการลดความถี่ฮาร์โมนิกส์
- ข. ต้องการลดช่วงกว้างของความถี่
- ค. ต้องการลดความถี่เงา
- ง. ต้องการเพิ่มอัตราขยาย

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

20. การรับสัญญาณที่มีขนาดต่ำ ด้วยสายอากาศ

- ก. ใช้วงจรเอจิจีแบบธรรมดา
- ข. ใช้วงจรเอจิจีที่เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณเริ่มแรงขึ้น
- ค. ใช้วงจรสังเคราะห์ความถี่แทนออสซิลเลเตอร์แบบธรรมดา
- ง. ใช้วงจร up converter

21. รหัสที่เป็นมาตรฐานแทนตัวเลขและตัวอักษร

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. Gray   | ข. ASCII  |
| ค. EBCDIC | ง. BAUDOT |

22. รหัสที่กำหนดให้มีการเปลี่ยนครั้งละเพียง หนึ่งบิต

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. Gray   | ข. ASCII  |
| ค. EBCDIC | ง. BAUDOT |

23. รหัสโทรเลขได้แก่

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. Gray   | ข. ASCII  |
| ค. EBCDIC | ง. BAUDOT |

24. การทำสัญญาณพีซีเอ็มเรียงลำดับดังนี้

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ก. Filter-Quantizing-sampling | ข. Quantizing- Sampling-Filter |
| ค. Filter-Sampling-Quantizing | ง. Sampling-Quantizing-Filter  |

25. หลักการเพิ่มวงจรมายาล่วงหน้า หรือ ปริแอมป์

- ก. ใช้อัตราขยายสูงมากเพื่อจำกัดสัญญาณรบกวน
- ข. ใช้อัตราขยายไม่สูงมากเพื่อป้องกันการออสซิลเลต
- ค. ใช้อัตราขยายสูงมากเพื่อเพิ่มความไว
- ง. ใช้อัตราขยายไม่สูงมากเพื่อไม่ให้ช่วงไดนามิกลดลง

26. สัญญาณPCM ที่ใช้อัตราสุ่ม 44.1 KHz ความละเอียด 8 บิต จะมีอัตราความเร็วข้อมูล

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| ก. ไม่เกิน 64 Kbits/s  | ข. ไม่เกิน 200Kbits/s  |
| ค. ไม่เกิน 400 Kbits/s | ง. ไม่เกิน 800 Kbits/s |

27. วิธีใดมีประสิทธิภาพของการป้องกันและแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูล สูงที่สุด

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| ก. Cyclic redundancy check | ข. Block Check Character |
| ค. Parity                  | ง. Even parity           |

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

28. Companding process ช่วยปรับปรุงเรื่องใด

- ก. ลดสัญญาณรบกวน
- ข. เพิ่มความเร็วในการทำงาน
- ค. ลดความผิดพลาดในการแปลงอนาลอกเป็นดิจิทัล
- ง. ลดขั้นตอนการทำการแปลงอนาลอกเป็นดิจิทัล

29. ผลของการเพิ่มวงจรลดทอนสัญญาณแบบปรับได้ก่อนเข้าวงจรขยายปริแอมป์

- ก. ไม่มีประโยชน์ใดๆ
- ข. ช่วยลดขนาดสัญญาณแรงที่เข้าเครื่องรับ ช่วยเพิ่มช่วงไดนามิกส์
- ค. ช่วยลดขนาดสัญญาณแรงที่เข้าเครื่องรับ ช่วยเพิ่มความถี่
- ง. ช่วยลดขนาดสัญญาณแรงที่เข้าเครื่องรับ ช่วยลดอินเทอร์มอด

30. เมื่อใดการใช้มิกเซอร์ให้ผลดีกว่าการใช้ปริสเกลเลอร์

- ก. ต้องการลดความถี่และแบนด์วิดท์ให้ต่ำลง
- ข. ต้องการลดความถี่แต่ไม่ต้องการลดแบนด์วิดท์
- ค. ต้องการลดความถี่แต่ไม่ต้องการเพิ่มวงจรมิกเซอร์
- ง. ไม่มีปริสเกลเลอร์ที่เหมาะสม

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

2.1 จงคำนวณค่าตัวหาร N สำหรับความถี่  $F_{out} = 2.1 - 2.2 \text{ GHz}$  จากไดอะแกรมข้างล่าง  
( 5 คะแนน )

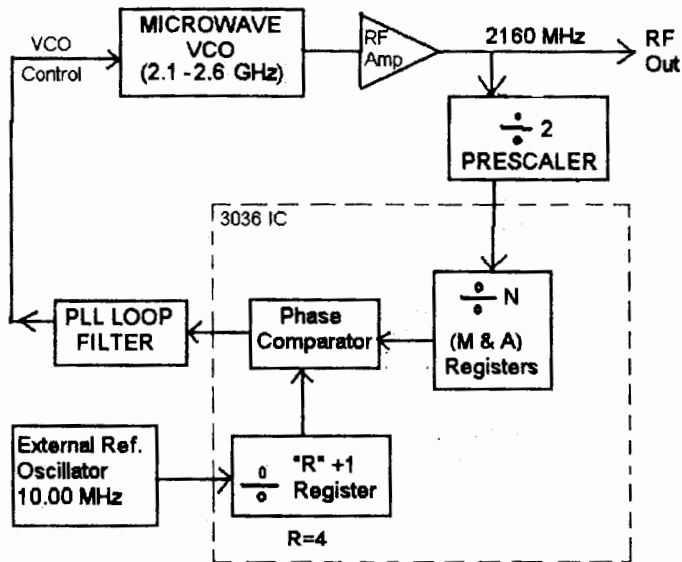


Figure 2. Synthesizer Block Diagram

ค่า N เท่ากับ.....

2.2 เปลี่ยนวงจรในเส้นประโดยใช้ MC145152

N Range = 3 to 1023, ÷ A Range = 0 to 63 และ MC12022 divided by 64/65 , 1.1 GHz dual modulus prescaler เพื่อสังเคราะห์ความถี่ 2.1 - 2.2 GHz ความละเอียดต่อช่อง 1.25 MHz และคำนวณค่า N และ A  
( 10 คะแนน )

Reference Address Code			Total Divide Value
RA2	RA1	RA0	
0	0	0	8
0	0	1	64
0	1	0	128
0	1	1	256
1	0	0	512
1	0	1	1024
1	1	0	1160
1	1	1	2048

ตอบ จำนวนช่องสัญญาณ..... channels

ค่า N และ A ของช่องความถี่ต่ำสุด.....

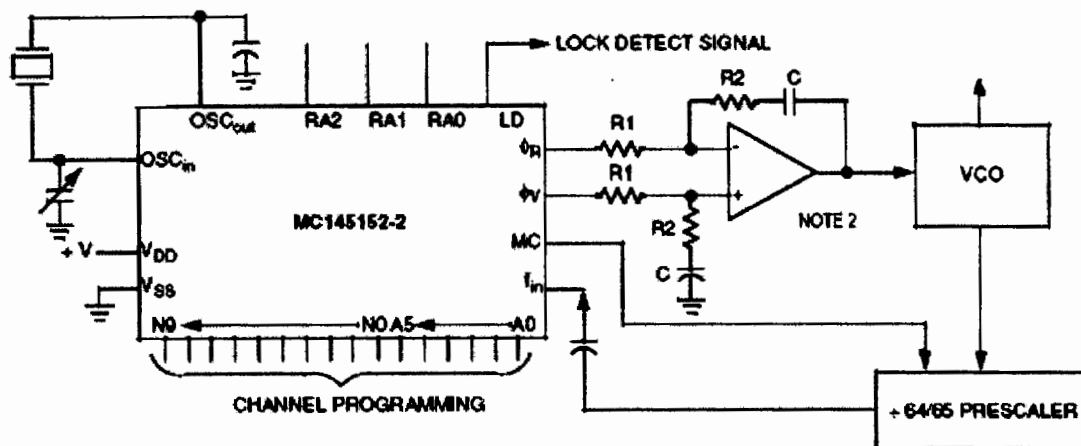
N = , A =

ค่า N และ A ของช่องความถี่สูงสุด..

N = , A =

3. ออกแบบบล็อกของระบบส่งเคราะห์ความถี่ เป็นภาค LO. เพื่อใช้กับเครื่องรับวิทยุ CB 245 MHz ( 245.0000 - 245.9875 MHz ) 80 channels โดยใช้ MC145152 N Range = 3 to 1023, ÷ A Range = 0 to 63 และ MC12022 divided by 64/65, 1.1 GHz dual modulus prescaler กำหนดว่าเครื่องรับ เป็นแบบ double conversion, IF ที่หนึ่งมีค่า = 21.4 MHz และ  $f_{LO} < f_{RF}$ . คำนวณค่า N และ A ของความถี่ช่องแรกและช่องสุดท้าย นอกจากนี้ให้ นศ. กำหนดเอง ( 15 คะแนน )

12.80000 MHz OSC.



ค่า A ได้

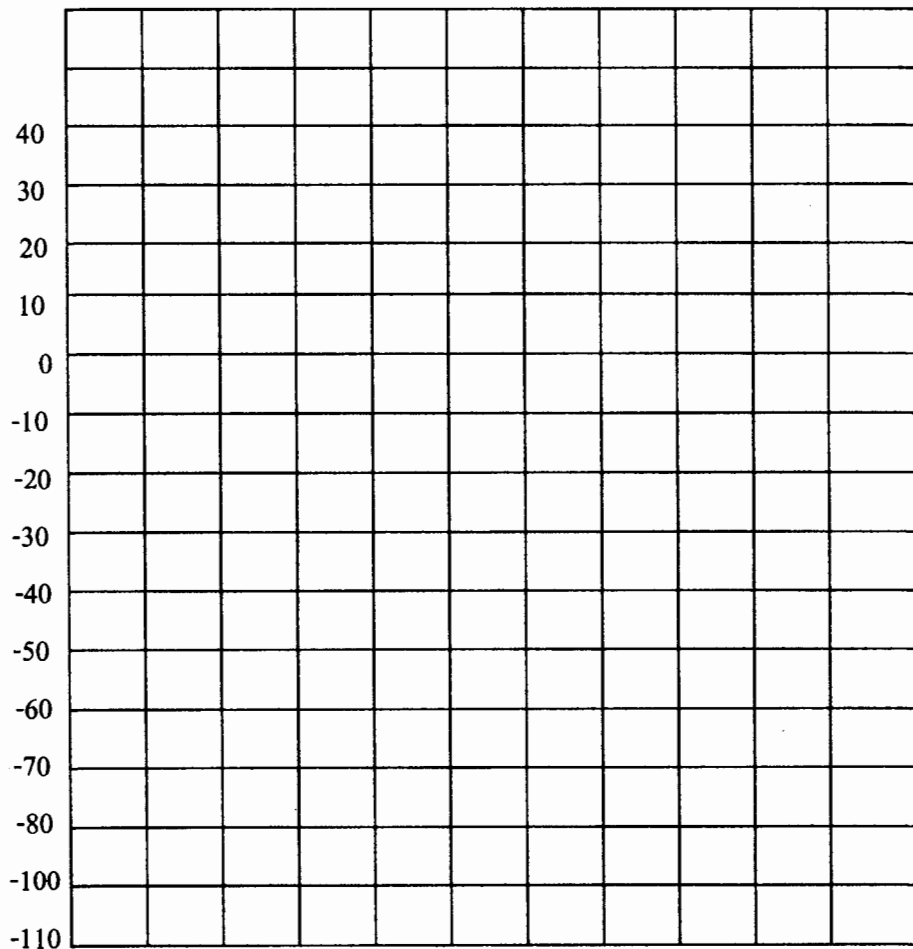
ค่า A ได้



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

4. วงจรขยาย วงจรหนึ่งทำงานในย่านความถี่ 1 - 1000 MHz จากการทดสอบกำหนดให้ป้อนสัญญาณเข้าทดสอบหนึ่งความถี่ พบว่า เริ่มทำงานที่ระดับสัญญาณเข้า - 70 dBm โดยมีอัตราขยาย 30 ดีบี การขยายเป็นเชิงเส้น จนขนาดสัญญาณออกถึง + 10 dBm (อิมิตัวที่ +12dBm) อัตราขยายลดลง 1 ดีบี และลดลงอย่างรวดเร็ว ตามการเพิ่มของสัญญาณเข้า จึงเลิกการทดสอบ ต่อมาเปลี่ยนสัญญาณเป็นสองความถี่ที่ 50 MHz และ 52 MHz ด้วยขนาดเท่าเดิม จะพบว่ามีความถี่ออคเตอร์ที่สาม ขนาด -70 ดีบี เมื่อป้อนสัญญาณเข้าทั้งสองเท่ากับ -30 ดีบี และ ขนาด -20 ดีบี เมื่อป้อนสัญญาณเข้าทั้งสองเท่ากับ -10 ดีบี เขียน กราฟแสดงความสัมพันธ์ที่กล่าวมาและแสดงตัวแปรต่างๆที่สำคัญ( 10 คะแนน )

60 Output ( dBm)



Input ( dBm)

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

5. วิเคราะห์สื่อสารในปัจจุบันมีการทำงานอย่างไร จงเขียนบล็อกไดอะแกรมพร้อม คำอธิบายการทำงาน  
(10 คะแนน)

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

6. อธิบายขั้นตอนการทำสัญญาณ PCM โดยละเอียด( 10 คะแนน )

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

7. เลือกตอบคำถามพอเข้าใจ (10 คะแนน)

7.1 two modulus prescaler

7.2 ASCII code

7.3 Coding

7.4 Phase Locked Loop

7.5 TV CRT Scanning