



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

วิชา ENE 205 Electronic Engineering Practice  
สอบวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ.2555

ภาควิชา วศ.อิเล็กทรอนิกส์ ปีที่ 2  
เวลา 13:00 – 16:00 น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 3 หมวด 41 ข้อ 12 หน้า (รวมใบปะหน้า)
2. ให้ทำทุกข้อลงในข้อสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยได้
4. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
5. ให้เขียนชื่อ-นามสกุล และเลขประจำตัวลงในข้อสอบทุกหน้า

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ  
เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ  
ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

อาจารย์ ดร. กมล จิรเสรีอมรกุล  
ผู้รวบรวมข้อสอบ  
โทร. 0-2470-9067

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(รศ.ดร.วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

**หมวด ก การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์**

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. คำสั่งที่ใช้เดินเส้นลายทองแดงในโปรแกรม EAGLE คืออะไร

n. Wire

๗. Line

ก. Route

### ၁. Net

2. คำสั่งที่ใช้ยกเลิกการเดินเส้นลายทองแดงในโปรแกรม EAGLE คืออะไร

n. Cut

### ๗. Delete

૧. Rip up

### १. Unroute

3. **รูปคำสั่ง** บนแถบคำสั่งลัด ในโปรแกรม EAGLE คือคำสั่งใด

n. Wire

9. Line

ก.Route

### ၁. Net

4. ลายเส้น Footprint แสดงรูปร่างของอุปกรณ์ที่วางอยู่ด้านบนแผ่นวงจร จะอยู่ในเลขอร์ใดของโปรแกรม EAGLE คือ

8. Top

### 4. Top overlay

ก. Top keep out

### 3. Top place

5. รูปแบบไฟล์ที่ใช้เพื่อติดต่อส่งงานก็คล้ายเส้นทองแดงจากโปรแกรม EAGLE ไปยังเครื่องก็คล้ายทองแดง  
คือ

n. GERBER

J. GLASER

ก. EXCELLON

### 4. GBRDRL

6. สายที่ใช้ละลายทองแดงบนแผ่นวงจรพิมพ์ ในวิชา ENE205 คืออะไร

г.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

9.HCL

ก.  $\text{FeCl}_3$

4. NaOH

7. ระยะเวลาที่ใช้ฉายแสงให้ฟิล์มเนกาตีฟในห้องทดลองวิชา ENE205 คือ

ก. 60 วินาที

ข. 80 วินาที

ค. 2 นาที

ง. 4 นาที

- ## 8. ความเข้มข้นของสารละลาย developer ที่ใช้มีค่าเท่าไร

ก. 5 กรัมต่อลิตร

ข. 10 กรัณฑ์อติตร

ค. 15 กรัมต่อลิตร

๑. 20 กรัมต่อลิตร

- ## 9. สารละลาย developer ที่ใช้มีฤทธิ์เป็น

ก. กรดอ่อน

**๖. กรดแก๊**

ค. ต่าง

๑. กลาง

10. แผ่น PCB เปล่าที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ENE 205 คือชนิดใด

ก. FR-2

ข. FR-3

ค. FR-4

ง. ไม่มีข้อใดถูก

11. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในขั้นตอนการวางอุปกรณ์ และเดินเส้นลายทองแดง ขณะออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์มีอะไรบ้าง (10 คะแนน)

12. จงอธิบายขั้นตอนทำแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยฟิล์มเนกาตีฟ โดยละเอียด (10 คะแนน)

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

4

13. ปัญหาเส้นทองแดงที่ไม่คมชัดเกิดจากสาเหตุใดได้บ้าง (10 คะแนน)

**หมวด ข การบัดกรี**

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการบัดกรีและการเชื่อมโลหะ (10 คะแนน)

2. จงอธิบายข้อปฏิบัติเพื่อให้รอยบัดกรีด้วยหัวแร้งมีความสมบูรณ์ (10 คะแนน)

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

6

3. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการถอนบัตรโดยใช้ลวดจับตะกั่วกับกระบอกสูบตะกั่ว (10 คะแนน)

4. จงอธิบายว่าเครื่องเป่าลมร้อนเหมาะกับการถอนบัตรอุปกรณ์แบบใด (10 คะแนน)

## หมวด ก มัลติมิเตอร์และออสซิลโลสโคป

คำชี้แจง : ข้อสอบเรื่องนี้แบ่งเป็น 2 ตอน

**ตอนที่ 1** ให้วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดที่มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกไม่สามารถวัดได้

ก. แรงดันไฟฟ้า

ข. ค่าความต้านทาน

ค. กำลังไฟฟ้า

ง. กระแสไฟฟ้า

2. ก่อนที่จะใช้มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกวัดค่าความต้านทานต้องปฏิบัติอย่างไร

ก. ปรับเข็มให้อยู่ในตำแหน่ง  $\infty$  ก่อนทุกครั้งข. ปรับเข็มให้อยู่ในตำแหน่ง  $0 \Omega$  ก่อนทุกครั้ง

ค. สามารถวัดค่าความต้านทานได้เลยโดยไม่ต้องคำนึงถึงขั้วอุปกรณ์

ง. ถูกทุกข้อ

3. ข้อใดเป็นการตรวจสอบแบตเตอรี่รถยนต์ในมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก

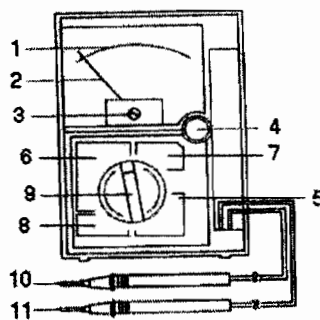
ก. ปรับสวิตช์ที่ตำแหน่ง ACV สายสีแดงและขั้วบวกแบตเตอรี่ สายสีดำและขั้วลบแบตเตอรี่

ข. ปรับสวิตช์ที่ตำแหน่ง ACV สายสีแดงและขั้วลบแบตเตอรี่ สายสีดำและขั้วบวกแบตเตอรี่

ค. ปรับสวิตช์ที่ตำแหน่ง DCV สายสีแดงและขั้วบวกแบตเตอรี่ สายสีดำและขั้วลบแบตเตอรี่

ง. ปรับสวิตช์ที่ตำแหน่ง DCV สายสีแดงและขั้วลบแบตเตอรี่ สายสีดำและขั้วบวกแบตเตอรี่

4.



จากภาพหมายเลข 3 มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. ที่ปรับการชี้ศูนย์ (indicator zero corrector)

ข. เข็มชี้ (indicator pointer)

ค. ช่องเสียบสายวัดขั้วบวก (measuring terminal +)

ง. แผงหน้าปัด (panel)

5. ใช้มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกวัดกระแสไฟฟ้า ถ้าเข็มไม่ชี้เบนไปทางขวา แต่พยายามเบนมาทางซ้าย แสดงว่าเป็นอย่างไร

ก. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเครื่องวัดน้อยเกินไป

ข. ทิศทางในการวัดไม่ถูกต้อง

ค. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเครื่องวัดมากเกินไป

ง. มัลติมิเตอร์ชำรุดหรือเสียหาย

6. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลสามารถวัดค่าอะไรเพิ่มเติม ในสิ่งที่มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกวัดไม่ได้

ก. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. แรงดันกระแสสลับ

ง. ตรวจสอบไดโอดเปล่งแสง

7. ขณะที่ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลถ้าหน้าจอมีสัญลักษณ์  หมายความว่ากำลังใช้วัดอะไรอยู่

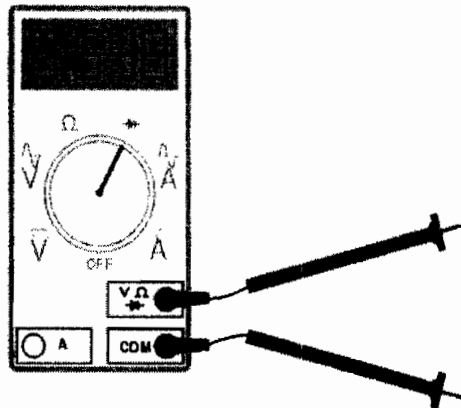
ก. แรงดันกระแสตรง

ข. แรงดันกระแสสลับ

ค. ค่าความต้านทาน

ง. ไม่มีข้อใดถูก

8.



จากภาพ จงบอกชนิดอุปกรณ์ที่กำลังวัดค่าอยู่และบอกหน่วยของตัวเลขที่ปรากฏ อยู่บนหน้าจอ

ก. ตัวต้านทาน, โอห์ม

ข. แบตเตอรี่, โวลต์

ค. ไดโอดเปล่งแสง, โอห์ม

ง. ไดโอดเปล่งแสง, โวลต์


9. ข้อใดเป็นการเก็บรักษามัลติมิเตอร์ที่ไม่ถูกต้อง

ก. หมุนสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง OFF ทุกครั้งหลังใช้งาน

ข. ถอดแบตเตอรี่ในมัลติมิเตอร์ออกเมื่อไม่ใช้งานเป็นเวลานาน

ค. เก็บมัลติมิเตอร์ไว้ในที่ไม่มี ความชื้น

ง. เสียบสายวัดคาไว้ที่มัลติมิเตอร์

10. A  B ตัวต้านทานดังภาพ มีสีไล่จากซ้ายไปขวาดังนี้ น้ำตาล, ส้ม, น้ำเงิน, ทอง เวลาใช้มัลติมิเตอร์วัด ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิด

ก. สายสีแดงแตะด้าน A สีดำแตะด้าน B

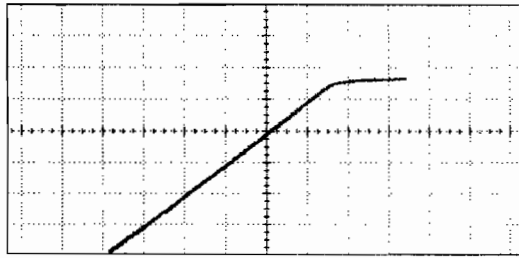
ข. สายสีดำแตะด้าน A สีแดงแตะด้าน B

ค. สายสีแดงและสีดำแตะด้านเดียวกัน

ง. สายสองสีแตะด้านใดก็ได้ แต่ต้องคนละด้าน



11.



จากภาพ เป็นกราฟแสดงสัญญาณของ  
ออสซิลโลสโคปในโหมดใด

ก. x-y mode

ข. y-t mode

ค. x-t mode

ง. x-z mode

12. ข้อใดต่อไปนี้ไม่สามารถเลือกปรับได้ในเครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า (function generator)

ก. wave form

ข. frequency range

ค. volts/div

ง. amplitude

13. ถ้าต้องการเลื่อนกราฟในออสซิลโลสโคปตามแนวซ้าย-ขวา ต้องหมุนปรับที่ปุ่มใด

ก. time/div

ข. vertical position

ค. horizontal position

ง. auto set

14. ออสซิลโลสโคปสามารถให้ช่องสัญญาณแสดงรูปคลื่นได้สูงสุดกี่ช่อง

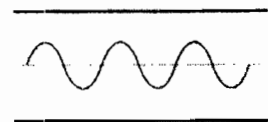
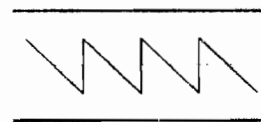
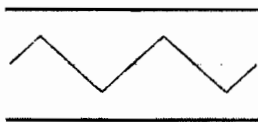
ก. 1 ช่อง

ข. 2 ช่อง

ค. 3 ช่อง

ง. ไม่จำกัดช่อง

15. พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วจงเรียงลำดับชื่อของสัญญาณจากซ้ายไปขวาให้ถูกต้อง



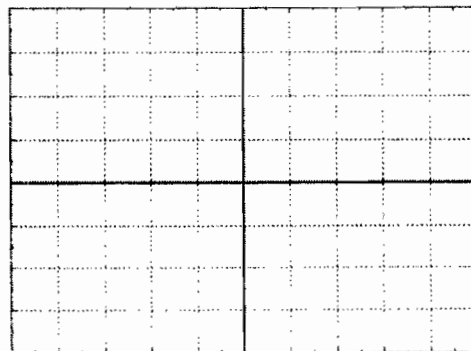
ก. triangle wave - square wave - sawtooth wave - sine wave

ข. sawtooth wave - square wave - triangle wave - sine wave

ค. triangle wave - square wave - triangle wave - sine wave

ง. ไม่มีข้อใดถูก

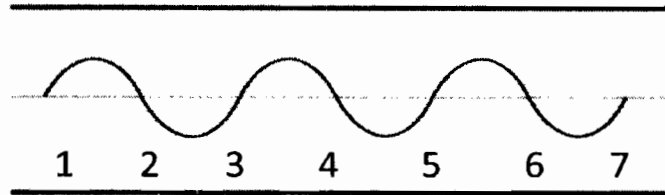
จากภาพเป็นช่องสัญญาณในออสซิลโลสโคป ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 16-17



16. ถ้าปรับค่า  $\text{volts/div} = 1.5$  จงหาค่า  $V_{\text{peak-to-peak}}$  สูงสุดของกราฟนี้ที่เป็นไปได้จะมีค่าเท่าใด  
 ก. 6 โวลต์                      ข. 8 โวลต์                      ค. 12 โวลต์                      ง. 16 โวลต์

17. ถ้ากราฟนี้มีค่า  $V_{\text{peak}}$  สูงสุดเท่ากับ 1.6 โวลต์ แสดงว่าออสซิลโลสโคปตั้งค่า  $\text{volts/div}$  เท่ากับเท่าใด  
 ก. 0.2  $\text{volts/div}$                       ข. 0.4  $\text{volts/div}$                       ค. 0.8  $\text{volts/div}$                       ง. 1.6  $\text{volts/div}$

จากภาพใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 18-19 (ให้ระยะห่างระหว่างตำแหน่งคือ 1 ช่องในออสซิลโลสโคป)



18. จากภาพ ตำแหน่งที่ 2 ถึง ตำแหน่งที่ 5 มีทั้งหมดกี่คาบ

ก. 1 คาบ                      ข. 1.5 คาบ                      ค. 3 คาบ                      ง. 4 คาบ

19. ถ้าสัญญาณดังภาพให้ค่าความถี่ 5 Hz จงหาว่าออสซิลโลสโคปนี้ตั้งค่า  $\text{time/div}$  เท่ากับเท่าใด

ก. 0.1 s                      ข. 0.1 V                      ค. 0.2 s                      ง. 0.2 V

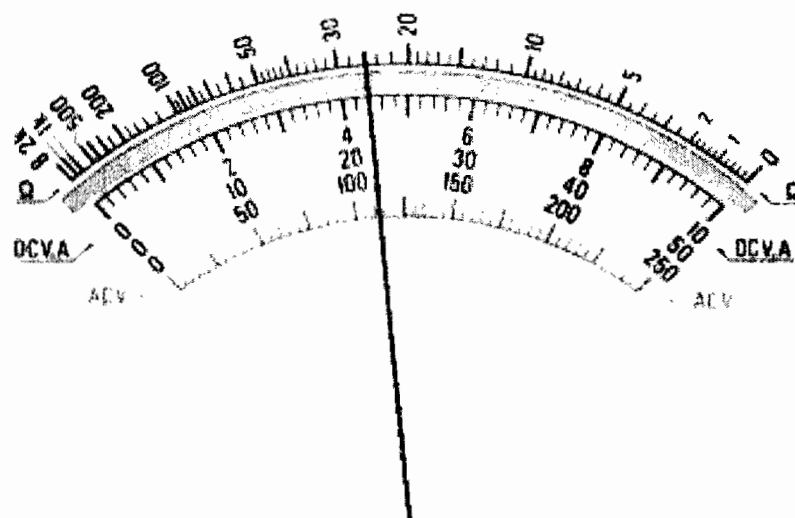
20. ข้อใดคือสัญลักษณ์แทน Alternating Current Power Supply ที่พบได้ทั่วไปในการเขียนวงจรแทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์



ตอนที่ 2 ให้เขียนอธิบายลงในช่องว่างที่กำหนด ให้ครบถ้วน (20 คะแนน)

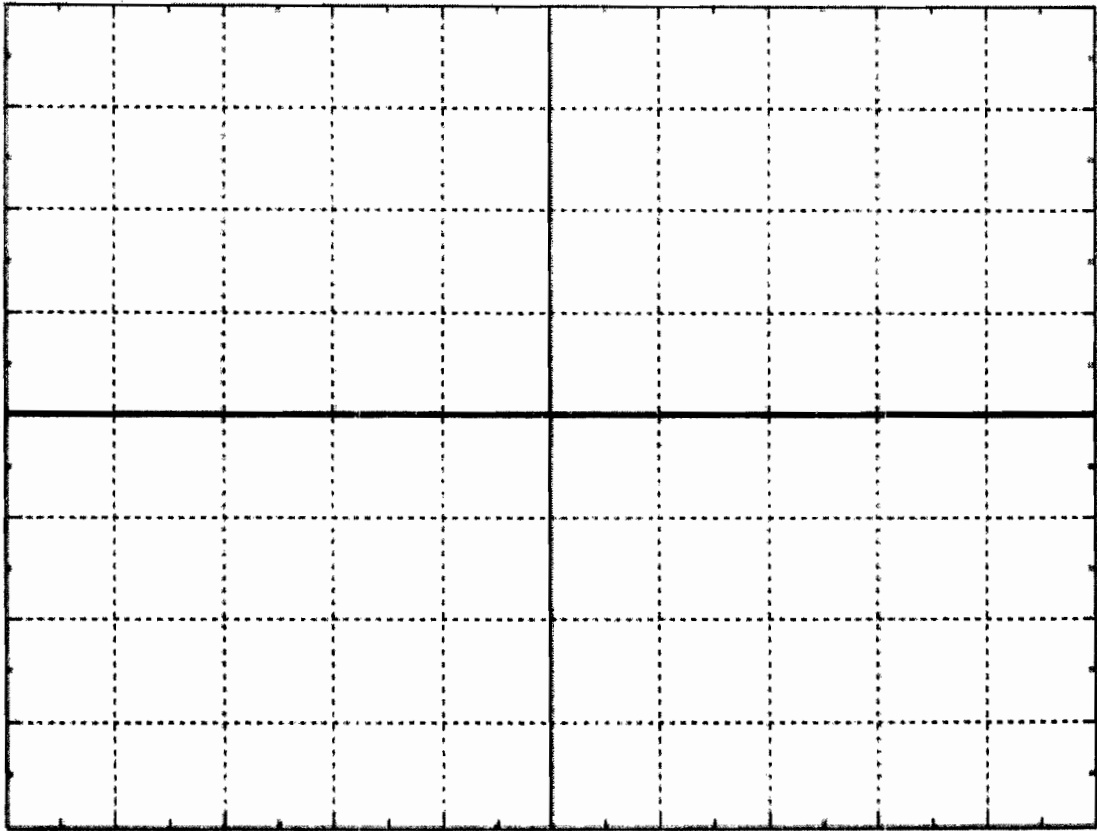
21.จงอธิบายถึงข้อแตกต่างระหว่างมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกและมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล (4 คะแนน)

22.จงเติมคำที่อ่านได้จากมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (6 คะแนน)



ปริมาณที่วัด	หน่วยการวัด	ค่าที่อ่านได้
ความต้านทานไฟฟ้า	X1 $\Omega$	
	X100 $\Omega$	
	X10 K $\Omega$	
ความต่างศักย์กระแสตรง	2.5 DCV	
	50 DCV	
	1000 DCV	

23. จงวาดรูปสัญญาณรูปคลื่น sine ที่มีค่า  $V_{\text{peak-to-peak}}$  เท่ากับ 15 และ 1 คาบมีค่าเท่ากับ 12 วินาที (6 คะแนน)  
โดยกำหนดให้  $\text{volts/div} = 2.5$  และ  $\text{time/div} = 2$  พร้อมทั้งคำนวณหาค่าความถี่



คำนวณหาค่าความถี่ (2 คะแนน) ;

24. จากกราฟในข้อที่ 23 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (2 คะแนน)

ในออสซิลโลสโคป แกน x เป็นแกนของ \_\_\_\_\_  
แกน y เป็นแกนของ \_\_\_\_\_