	ใบงาน ที่ 3.5	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม


1. สามารถวัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์ (ด้านทักษะพิสัย)
2. มีเจตคติที่ดีในการจัดเตรียม ใช้งาน รักษาความสะอาด และจัดเก็บ เครื่องขยายเสียง และอุปกรณ์ประกอบเครื่องขยายเสียง อย่างถูกต้อง เหมาะสม รอบครอบและปลอดภัย (ด้านจิตพิสัย)
3. แต่งกายในการปฏิบัติงานและใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง ปลอดภัย รักษาบรรยากาศที่ดีในการปฏิบัติงาน และรักษาความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน ถูกต้องตามกฎระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการได้ (ด้านจิตพิสัย)

### สมรรถนะ

1. อธิบายการวัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์ได้ถูกต้อง
2. วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์ได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. แผ่น PCB วงจรเพาเวอร์แอมป์ที่ประกอบอุปกรณ์สมบูรณ์แล้ว<br>(ผลงานจาก ใบงานที่ 3.4)                                  | 2 แผ่น         |
| 2. อุปกรณ์ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคเอาต์พุตตามรายการที่แนบ  | 2 ชุด          |
| 3. ชุดทดสอบวงจรเพาเวอร์ซัพพลาย (ผลงานจากใบงานที่ 2.3)  | 1 ชุด          |
| 4. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ หรือมิเตอร์แบบเข็ม พร้อมสายวัด  | 1 ตัว          |
| 5. ออสซิลโลสโคป 2 เส้นภาพ (2 CH) พร้อมสายวัดและสาย AC  | 1 ตัว          |
| 6. ชุดหัวแร้งบัดกรี ปรับอุณหภูมิได้ 200 – 450 °C 220V 60W<br>หรือหัวแร้งบัดกรีแบบแช่ (Soldering Iron) ขนาด 30W – 40W | 1 ชุด<br>1 ตัว |
| 7. แท่นวางหัวแร้งบัดกรี (Solder Stand)   | 1 ตัว          |
| 8. ที่ดูดตะกั่ว (Solder sucker)  | 1 ตัว          |
| 9. คีมตัด (คีมปากนกแก้ว) ขนาดเล็กสำหรับตัดขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์  | 1 ตัว          |
| 10. คีมจับ (คีมปากจิ้งจก) ขนาดเล็กสำหรับงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์   | 1 ตัว          |
| 11. บล็อกน็อต/ไขควง 6 เหลี่ยม (Nut Drivers) ขนาด 5.5mm (น็อต M3)   | 1 ตัว          |
| 12. ตะกั่วบัดกรีเส้น (Solder wire) มีฟลักซ์ในตัว ชนิด 60/40  | 0.1 ปอนด์      |
| 13. หน้ากากอนามัย/คาร์บอน/กันสารเคมี/กันฝุ่น   | 1 ชิ้น         |

	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

14. กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดทำความสะอาด 1 ม้วน
15. สบู่เหลวล้างมือ หรือสบู่ก้อนล้างมือ 1 ชิ้น

### ความรู้เชิงปฏิบัติการ

การวัดแรงดันด้วยมิเตอร์ดิจิตอล จุดวัดที่ระบุให้วัดด้วยสายสีแดง (สาย+) และจุดวัดเทียบให้วัดด้วยสายสีดำ (สาย-) อ่านค่าแรงดันที่วัดได้จากตัวเลขบนหน้าปัดพร้อมเครื่องหมาย ( $\pm$ ) เช่น 15V หรือ +15V, -15 V เป็นต้น


การวัดแรงดันด้วยมิเตอร์เข็ม จุดวัดที่ระบุให้วัดด้วยสายสีแดง (สาย+) และจุดวัดเทียบให้วัดด้วยสายสีดำ (สาย-) หากเข็มมิเตอร์เบี่ยงเบนตามปกติอ่านค่าแรงดันที่วัดได้เป็นตัวเลขบวกตามปกติ เช่น 15V, 31V เป็นต้น หรือระบุพร้อมเครื่องหมายบวก (+) เช่น +15V, +24V เป็นต้น แต่หากเข็มมิเตอร์เบี่ยงเบนย้อนกลับ (เข็มตึกกลับ) ให้สลับสายวัดจากปกติ อ่านค่าแรงดันที่วัดได้เป็นตัวเลขลบ เช่น -15 V, -30 V, -31 V เป็นต้น

### คำแนะนำ

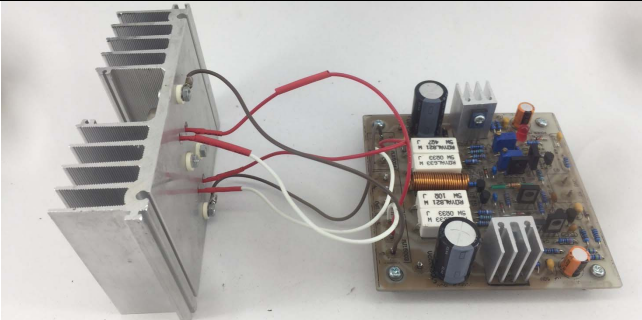
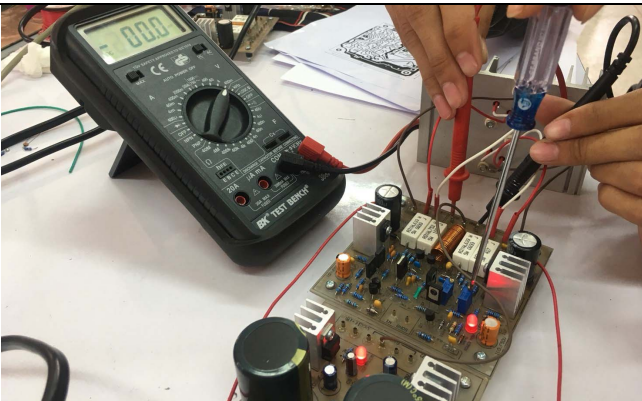
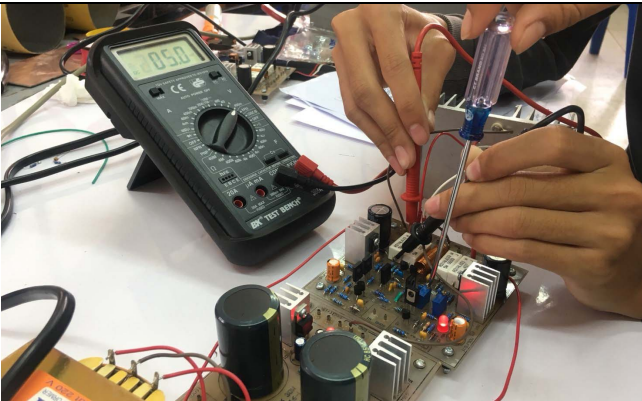
- สังเกต/ปรับย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้ถูกต้องก่อนวัดเสมอ
- การใช้งานมัลติมิเตอร์และออสซิลโลสโคปวัดที่จุดวัด ต้องกดให้ปลายแหลมของสายวัดหรือโพรบ (Probe) ให้จิกลงบนจุดวัดให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้โดยสะดวก หรือวัดกับพื้นผิวตัวนำสะอาด
- จุดบัดกรีที่ตีตะกั่วจะประสานพอดีและผิวตะกั่วบัดกรีจะเงางามเนื่องจากฟลักซ์ปกคลุมที่ผิวและใช้เป็นฉนวนป้องกันการเกิดออกไซด์ และฟลักซ์ยังเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีอีกด้วย ดังนั้นการใช้สายวัดหรือโพรบ (Probe) ที่จุดบัดกรีต้องจิกวัดให้ผ่านทะลุลงไปถึงส่วนของโลหะตัวนำไฟฟ้า


### ข้อควรระวัง

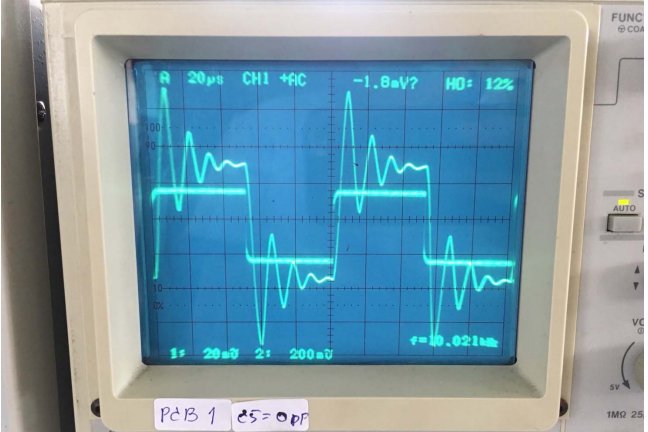
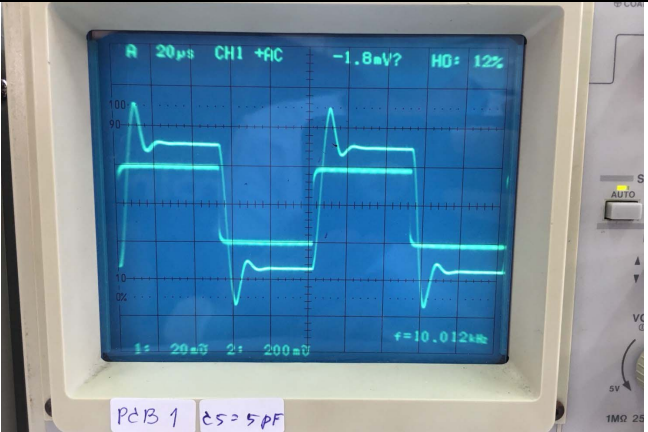

- ก่อนจ่ายไฟเพื่อทดสอบการทำงานเบื้องต้นของงานต้นแบบ ให้ตรวจสอบโดยการสังเกตด้วยสายตา ด้านบนและด้านล่างของ PCB และการบัดกรีสายต่าง ๆ ให้ปกติ
- ก่อนจ่ายไฟเพื่อทดสอบการทำงานเบื้องต้นของงานต้นแบบ ให้ระมัดระวังด้านล่างของ PCB ให้ลอยสูงจากพื้น และระวังมิให้เศษโลหะบนพื้นโต๊ะปฏิบัติงานขอรต์ด้านล่างของแผ่น PCB ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายกับงานต้นแบบนี้ได้
- เมื่อเลิกจากการปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ให้ล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง

	ใบงาน ที่ 3.5	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		


### ลำดับขั้นการปฏิบัติ

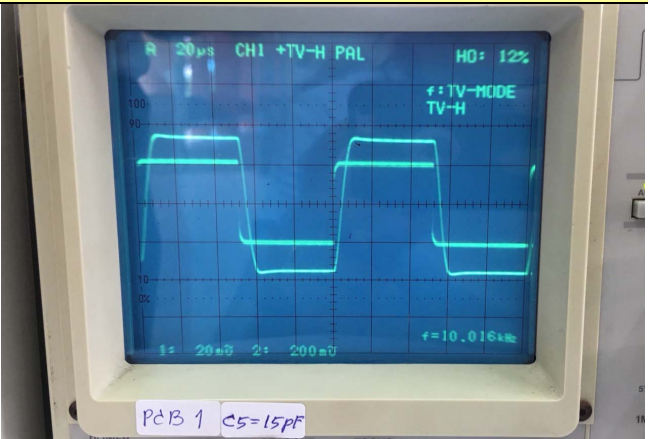
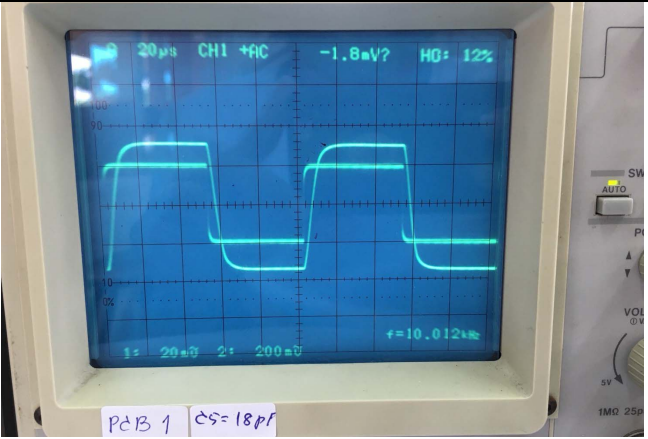
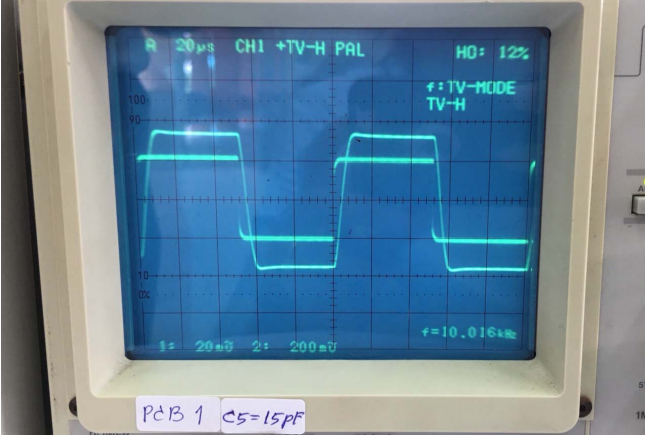
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
1	จัดเตรียมแผ่น PCB วงจรเพาเวอร์แอมป์ที่ประกอบอุปกรณ์สมบูรณ์แล้ว จำนวน 2 แผ่น (ผลงานจาก ใบงานที่ 3.4) และโหลดจำลองสำหรับใช้ทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ (Dummy Load) 1 ชุด	
2	จ่ายไฟเข้าวงจรเพาเวอร์แอมป์จากวงจรเพาเวอร์ซัพพลายตามขั้ว $V_{CC}$ , $V_{EE}$ และ GND และวัดแรงดันเอาต์พุตเทียบ GND เพื่อตรวจสอบข้อความพร้อมในการทำงานของวงจร โดยที่แรงดันเอาต์พุต $\cong 0V$ DC หากคลาดเคลื่อนให้ทำขั้นตอนปรับ Zero Adj VR2	
3	จ่ายไฟเข้าวงจรเพาเวอร์แอมป์ตามขั้นตอน ข้อ 2 (ปฏิบัติต่อ) และวัดแรงดันแรงดันตกคร่อม R27 และ R28 $\cong 5mV$ DC หากคลาดเคลื่อนให้ทำขั้นตอนปรับ IDLE CURRENT Adj VR1 <u>หมายเหตุ</u> มีการตรวจสอบซ้ำเนื่องจากเป็นงานต้นแบบ	 <p>โดย วัดกระแสในรูปของแรงดัน (วัดโดยอ้อม): <math>I = E/R</math> กระแสไอเดิล (Idle current) = 15mA @ No - Input</p>


	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

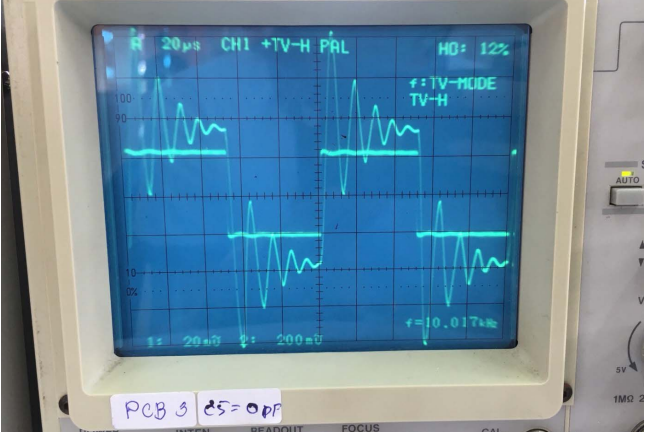
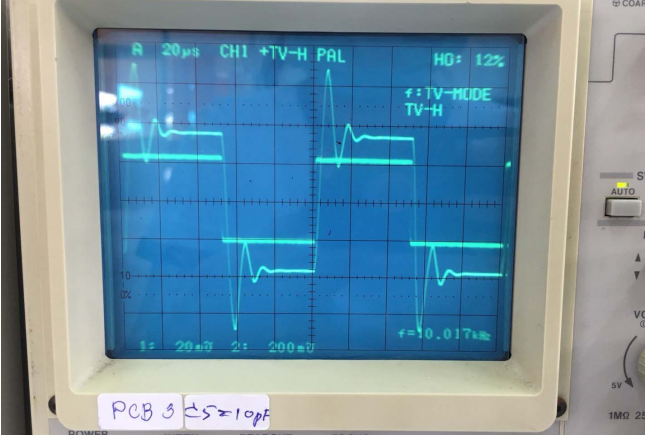
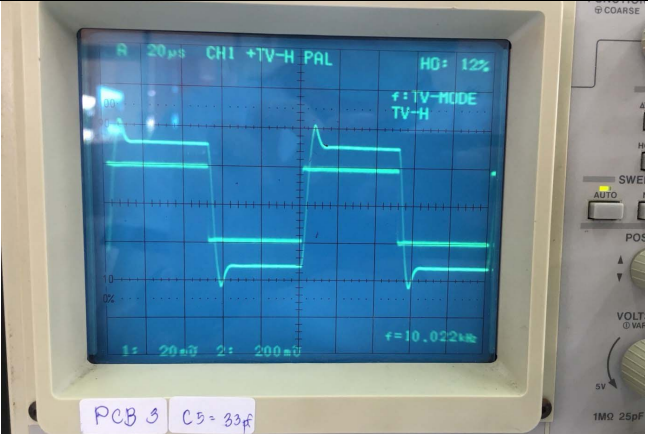
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
4	<p><u>ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1 ก่อนประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์เข้ากับ PCB โดยการป้อนสัญญาณอินพุตทดสอบ แล้วตรวจสอบผลตอบสนองและปรับเปลี่ยนค่าชดเชยชนิดเฟสล้ำหน้า Phase Lead Compensation Capacitor: C5 จนได้ผลตอบสนองที่ดีที่สุด ไม่เกิดการออสซิลเลทต่อเนื่อง ผลตอบสนองเร็วที่สุดและมี Overshoot หรือ Ringing ต่ำที่สุด ดังนี้:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C2 = 220pF: ยังไม่ประกอบ</li> <li>- Input: 20mVpk 10kHz Square wave (ความถี่คงที่)</li> <li>- Output: จุดเอาท์พุทลำโพง</li> </ul> <p><u>ผลการทดสอบงานต้นแบบ</u> โดยไม่ต้องทำการทดลอง และไม่ต้องวาดรูปกราฟนี้</p>	 <p>แบบ 1 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 0 pF</p>  <p>แบบ 1 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 5 pF</p>  <p>แบบ 1 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 10 pF</p>




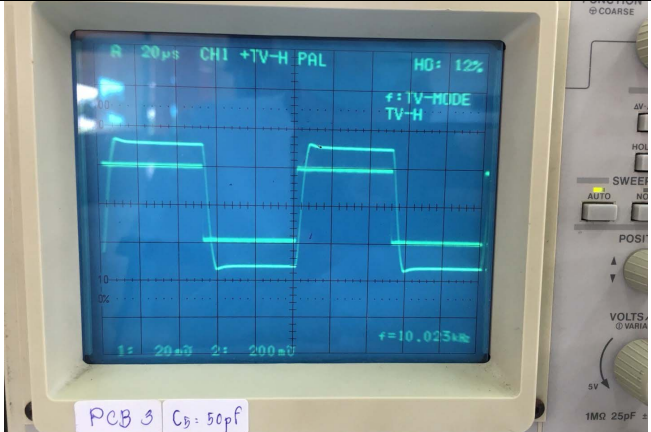
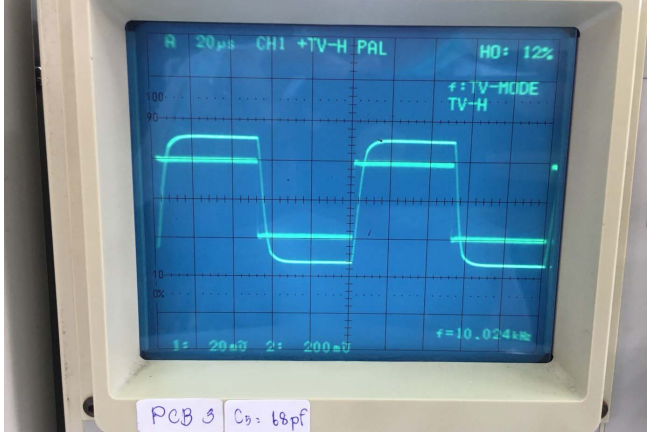
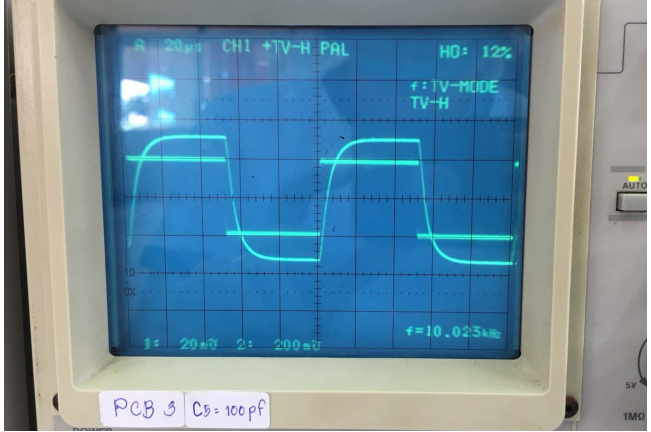
	ใบงาน ที่ 3.5	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
4 (ต่อ)	ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1 ก่อนประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ (ต่อ)	 <p>แบบ1 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 15 pF</p>
		 <p>แบบ1 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 18 pF</p>
5	สรุปผลการศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1 ก่อนประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ ใช้ตัวชดเชยชนิดเฟสล้ำหน้า Phase Lead Compensation Capacitor: C5 = 15 pF จะให้ผลตอบสนองพอดี (Optimum Response)	 <p>แบบ1 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 15 pF</p>


	ใบงาน ที่ 3.5	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

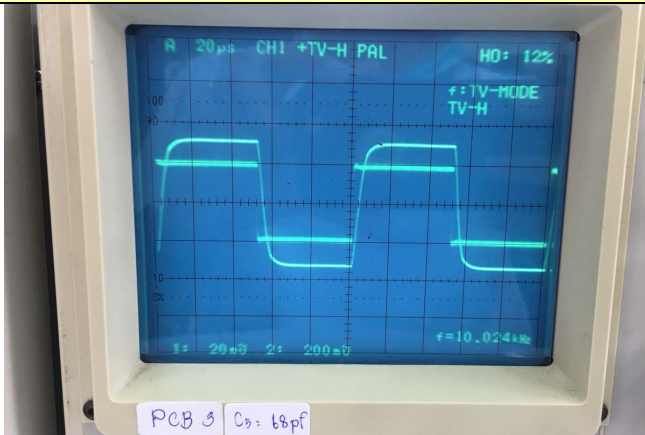
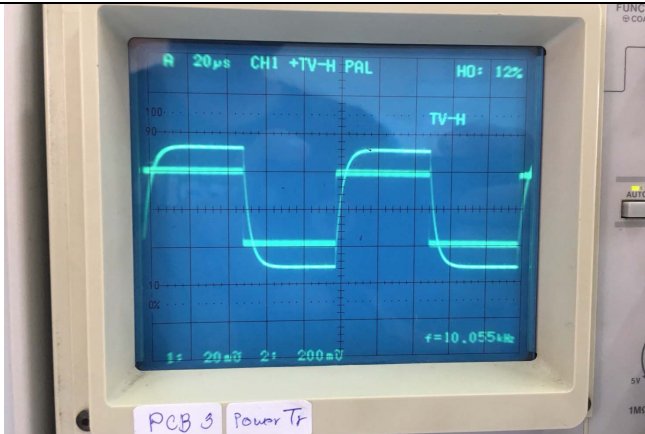
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
6	<p><u>ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 2 ก่อนประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์เข้ากับ PCB โดยการป้อนสัญญาณอินพุตทดสอบ แล้วตรวจสอบผลตอบสนองและปรับเปลี่ยนค่าชดเชยชนิดเฟสล้ำหน้า Phase Lead Compensation Capacitor: C5 จนได้ผลตอบสนองที่ดีที่สุด ไม่เกิดการออสซิลเลทต่อเนื่อง ผลตอบสนองเร็วที่สุดและมี Overshoot หรือ Ringing ต่ำที่สุด ดังนี้:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C2 = 220pF: ยังไม่ประกอบ</li> <li>- Input: 20mVpk 10kHz Square wave (ความถี่คงที่)</li> <li>- Output: จุดเอาท์พุทลำโพง</li> </ul> <p><u>ผลการทดสอบงานต้นแบบ</u> โดยไม่ต้องทำการทดลอง และไม่ต้องวาดรูปกราฟนี้</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 0 pF</p>  <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 10 pF</p>  <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 33 pF</p>

	ใบงาน ที่ 3.5	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
6 (ต่อ)	ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจร แบบ 2 ก่อนประกอบเพาเวอร์ ทรานซิสเตอร์ (ต่อ)	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 50 pF</p>  <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 68 pF</p>  <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 100 pF</p>

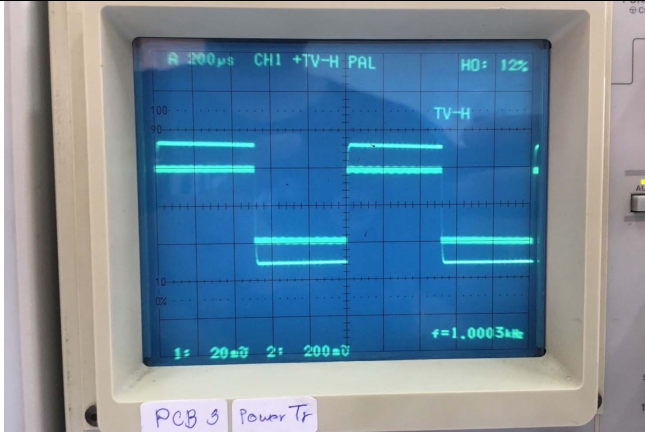
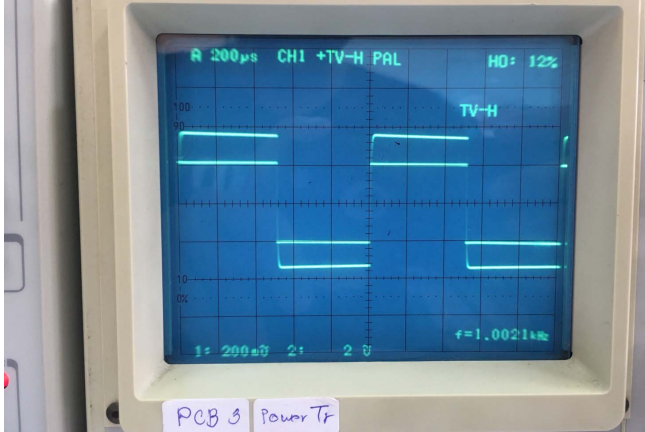
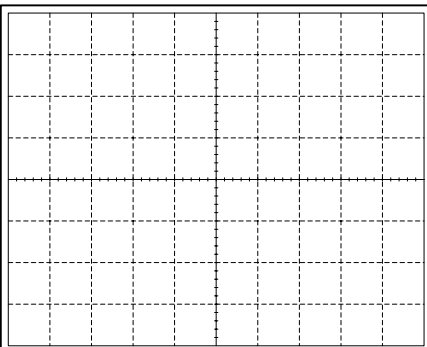
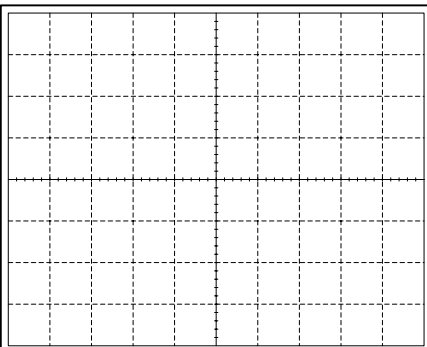
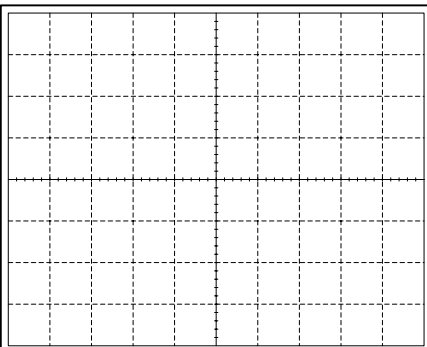



	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

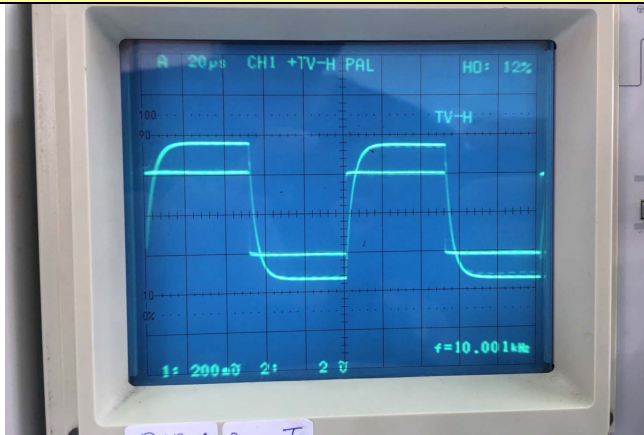
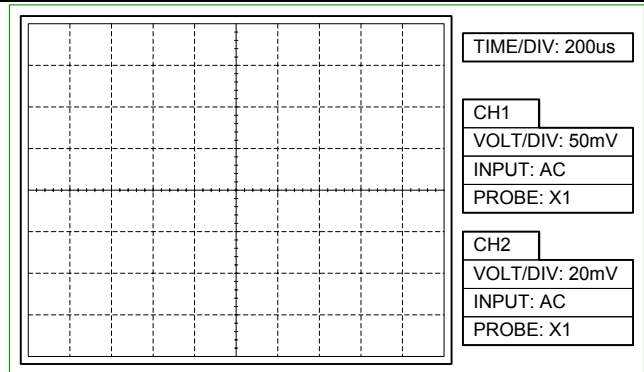
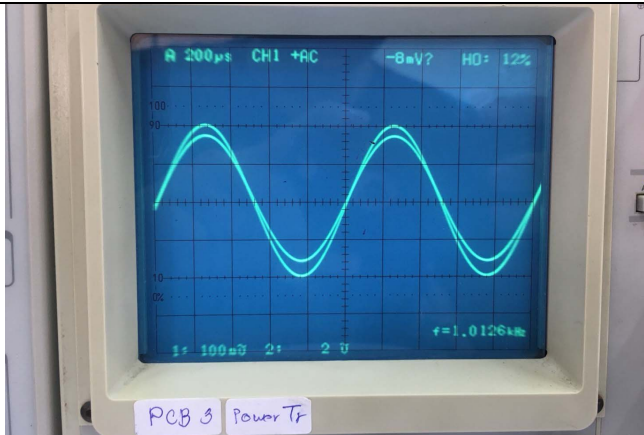
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
7	<p>สรุปผลการศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 2 ก่อนประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ ใช้ตัวชดเชยชนิดเฟสล้ำหน้า Phase Lead Compensation Capacitor: <math>C_5 = 68 \text{ pF}</math> จะให้ผลตอบสนองพอดี (Optimum Response)</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี <math>C_5 = 68 \text{ pF}</math></p>
8	<p>ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>C_2 = 220\text{pF}</math>: ถอดออก/ยังไม่ประกอบ</li> <li>- Input: <math>20\text{mVpk}</math> <math>10\text{kHz}</math> Square wave (ความถี่คงที่)</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul> <p>ผลการทดสอบงานต้นแบบ โดยไม่ต้องทำการทดลอง และไม่ต้องวาดรูปกราฟนี้</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี <math>C_5 = 68 \text{ pF}</math> ทดสอบที่สภาวะ No – Load, <math>20\text{mVpk}</math> <math>10\text{kHz}</math> Input</p>




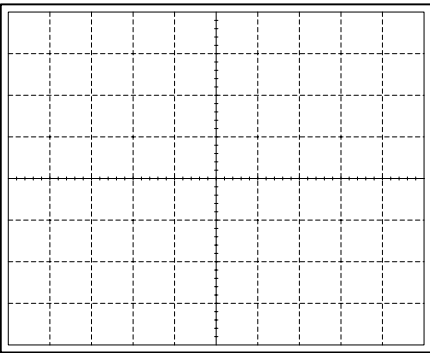
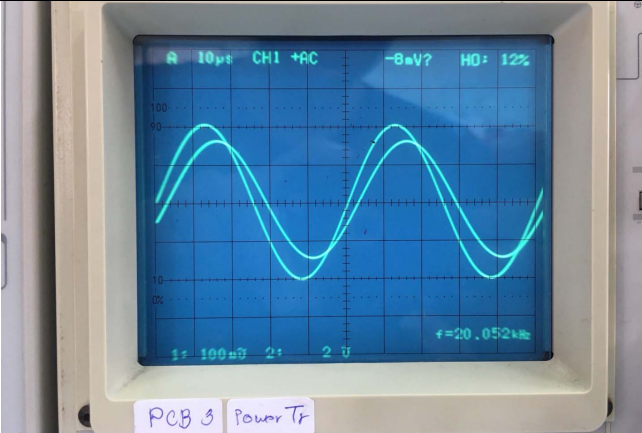
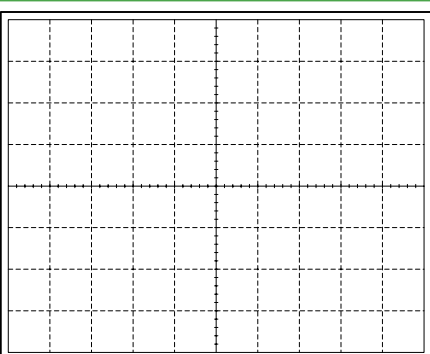
	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน											
9	<p><u>ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Input: 20mVpk 1kHz Square wave (ความถี่คงที่)</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul> <p><u>ผลการทดสอบงานต้นแบบ</u> โดยไม่ต้องทำการทดลอง และไม่ต้องวาดรูปกราฟนี้</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 20mVpk 1kHz Input</p>											
10	<p><u>ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- C2 = 220pF: ถอดออก/ยังไม่ประกอบ</li> <li>- Input: 200mVpk 1kHz Square wave</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul> <p><u>บันทึกกราฟ</u> (ตามที่วัดได้จริง)</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 200mVpk 1kHz Input</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px dashed gray;">  </td> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TIME/DIV: 200us</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CH1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VOLT/DIV: 50mV</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INPUT: AC</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROBE: X1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CH2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VOLT/DIV: 20mV</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INPUT: AC</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROBE: X1</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </div>		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TIME/DIV: 200us</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CH1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VOLT/DIV: 50mV</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INPUT: AC</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROBE: X1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CH2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VOLT/DIV: 20mV</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INPUT: AC</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROBE: X1</td> </tr> </table>	TIME/DIV: 200us	CH1	VOLT/DIV: 50mV	INPUT: AC	PROBE: X1	CH2	VOLT/DIV: 20mV	INPUT: AC	PROBE: X1
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TIME/DIV: 200us</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CH1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VOLT/DIV: 50mV</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INPUT: AC</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROBE: X1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CH2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VOLT/DIV: 20mV</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INPUT: AC</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROBE: X1</td> </tr> </table>	TIME/DIV: 200us	CH1	VOLT/DIV: 50mV	INPUT: AC	PROBE: X1	CH2	VOLT/DIV: 20mV	INPUT: AC	PROBE: X1			
TIME/DIV: 200us													
CH1													
VOLT/DIV: 50mV													
INPUT: AC													
PROBE: X1													
CH2													
VOLT/DIV: 20mV													
INPUT: AC													
PROBE: X1													

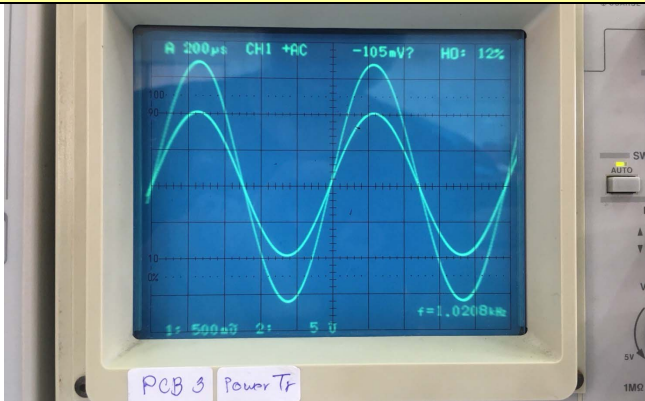
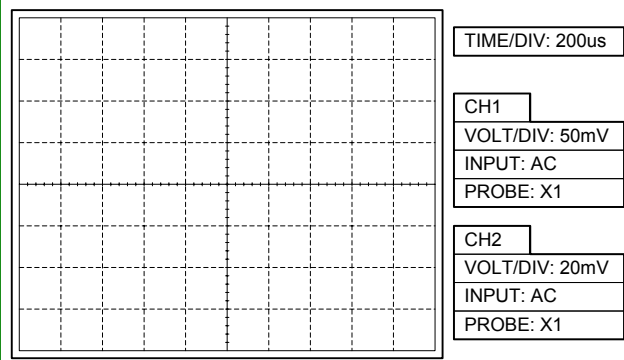
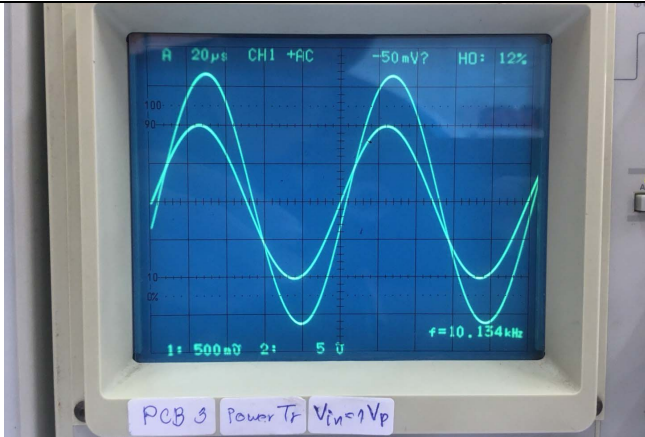
	ใบงาน ที่ 3.5	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
11	<p><u>ศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- <math>C2 = 220\text{pF}</math>: ถอดออก/ยังไม่ประกอบ</li> <li>- Input: 200mVpk 10kHz Square wave</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul> <p><u>บันทึกกราฟ</u> (ตามที่วัดได้จริง)</p> <p>เมื่อทดสอบข้อ 11 แล้วเสร็จ ประกอบ <math>C2 = 220\text{pF}</math> ให้วงจรครบถ้วนกลับเป็นปกติ</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Step Response: กรณี <math>C5 = 68\text{ pF}</math> ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 200mVpk 10kHz Input</p> 
12	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- Input: 200mVpk 1kHz Sine wave</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี <math>C5 = 68\text{ pF}</math> ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 200mVpk 1kHz Input</p>


	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

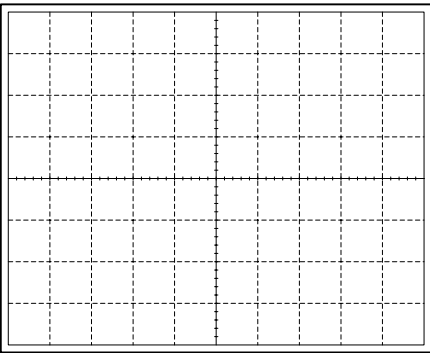
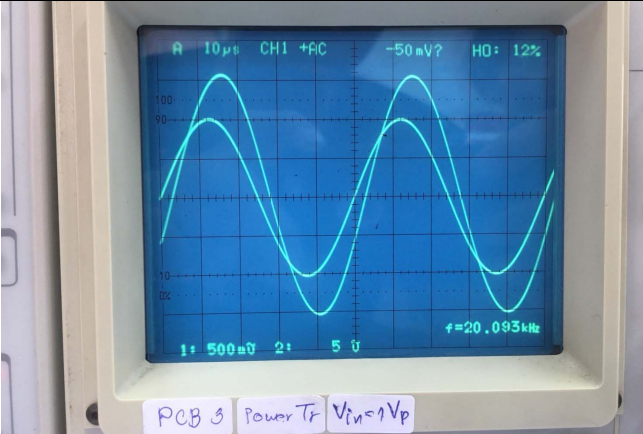
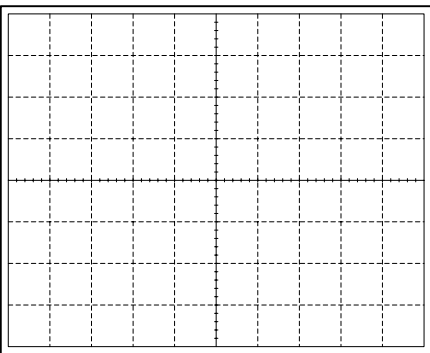
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
12 (ต่อ)	<u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่</u> <u>และดิสทอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์: (ต่อ)  <u>บันทึกกราฟ (ตามที่วัดได้จริง)</u> THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้	 <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">           TIME/DIV: 200us             CH1            VOLT/DIV: 50mV            INPUT: AC            PROBE: X1             CH2            VOLT/DIV: 20mV            INPUT: AC            PROBE: X1         </div>
13	<u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่</u> <u>และดิสทอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว: - ทดสอบที่ No – Load - Input: 200mVpk 20kHz Sine wave - Output: จุดเอาต์พุตลำโพง  <u>บันทึกกราฟ (ตามที่วัดได้จริง)</u> THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 200mVpk 20kHz Input</p>  <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">           TIME/DIV: 200us             CH1            VOLT/DIV: 50mV            INPUT: AC            PROBE: X1             CH2            VOLT/DIV: 20mV            INPUT: AC            PROBE: X1         </div>


	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

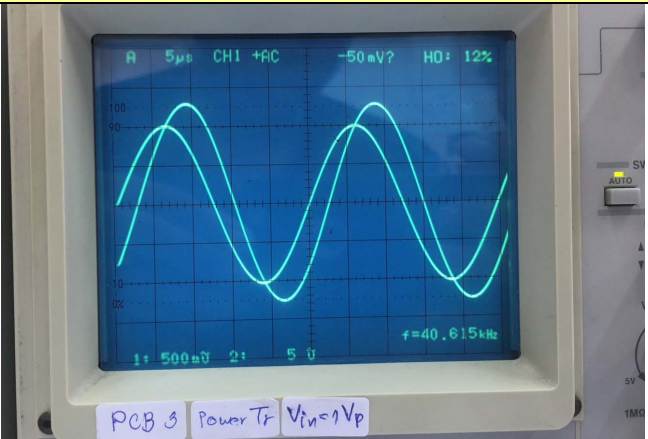
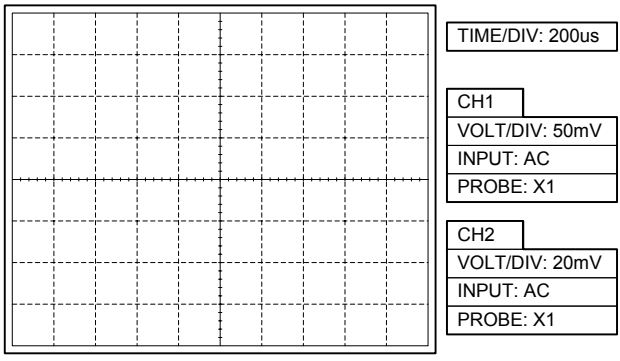
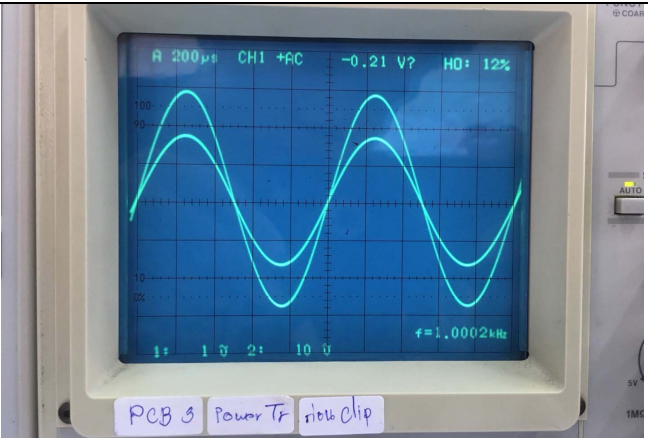
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
13	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- Input: 1Vpk 1kHz Sine wave</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul> <p><u>บันทึกกราฟ</u> (ตามที่วัดได้จริง) THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 1Vpk 1kHz Input</p> 
14	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- Input: 1Vpk 10kHz Sine wave</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 1Vpk 10kHz Input</p>




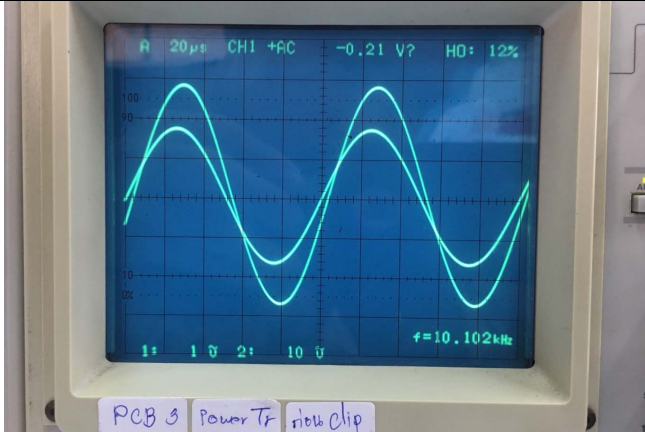
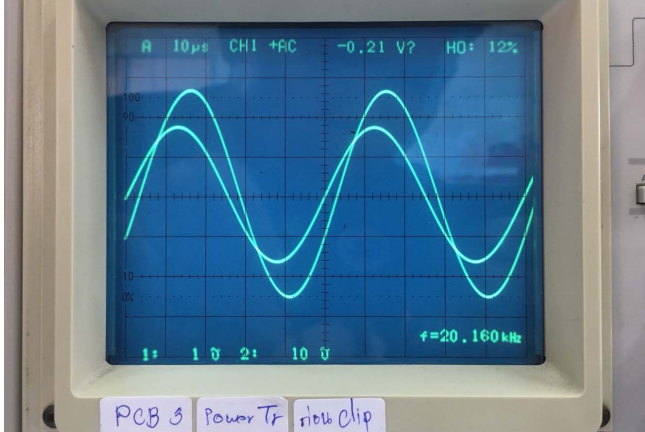
	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
14 (ต่อ)	<u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่</u> <u>และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์: (ต่อ) <u>บันทึกกราฟ (ตามที่วัดได้จริง)</u> THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้	 <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px;">           TIME/DIV: 200us             CH1            VOLT/DIV: 50mV            INPUT: AC            PROBE: X1             CH2            VOLT/DIV: 20mV            INPUT: AC            PROBE: X1         </div>
15	<u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่</u> <u>และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว: - ทดสอบที่ No – Load - Input: 1Vpk 20kHz Sine wave - Output: จุดเอาต์พุตลำโพง <u>บันทึกกราฟ (ตามที่วัดได้จริง)</u> THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF            ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 1Vpk 20kHz Input</p>  <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px;">           TIME/DIV: 200us             CH1            VOLT/DIV: 50mV            INPUT: AC            PROBE: X1             CH2            VOLT/DIV: 20mV            INPUT: AC            PROBE: X1         </div>


	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

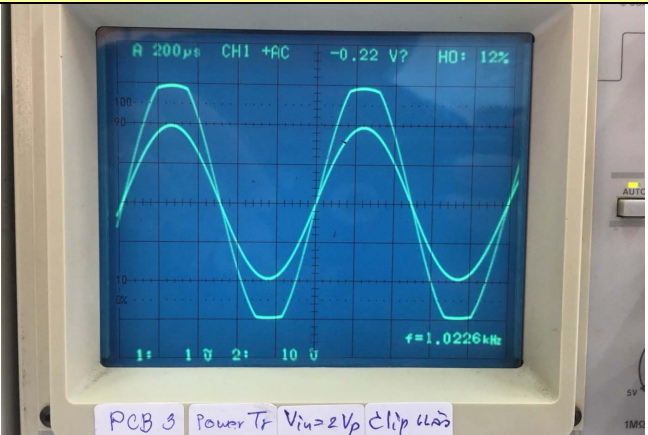
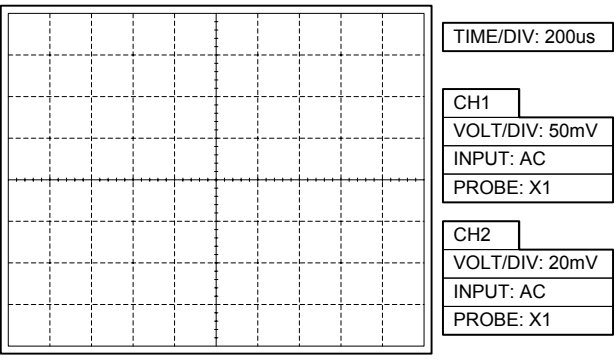
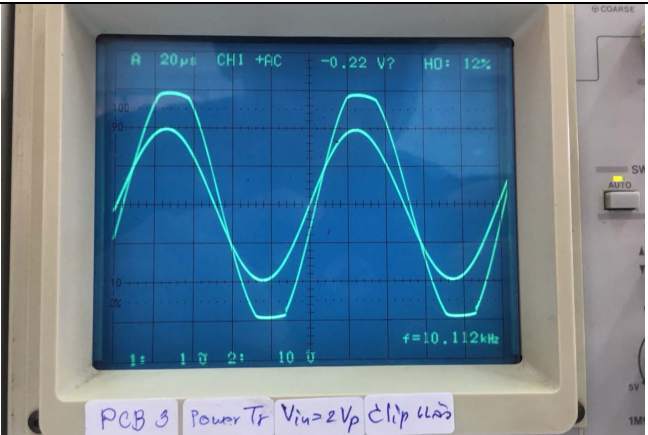
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
16	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสทอร์ชันเบื้องต้น</u></p> <p>ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- Input: 1Vpk 40kHz Sine wave</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul> <p><u>บันทึกกราฟ (ตามที่ได้จริง)</u></p> <p>THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 1Vpk 40kHz Input</p> 
17	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสทอร์ชันเบื้องต้น</u></p> <p>ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- Input: 1kHz, 10kHz, 20kHz Sine wave</li> <li>แรงดันสูงสุดก่อน Clip</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, Input ก่อน Clip 1kHz</p>

	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
17 (ต่อ)	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสทอร์ชันเบื้องต้น</u> ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์: (ต่อ)</p> <p><u>วัดกราฟด้วยออสซิลโลสโคป 2 CH โดยไม่ต้องบันทึกกราฟ</u> (จากที่วัดได้จริง)</p> <p><u>ความถี่ 1kHz</u> THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้</p> <p><u>ความถี่ 10kHz</u> THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้</p> <p><u>ความถี่ 20kHz</u> THD สังเกต: <input type="checkbox"/> ได้ <input type="checkbox"/> ไม่ได้</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, Input ก่อน Clip 10kHz</p>  <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, Input ก่อน Clip 20kHz</p>

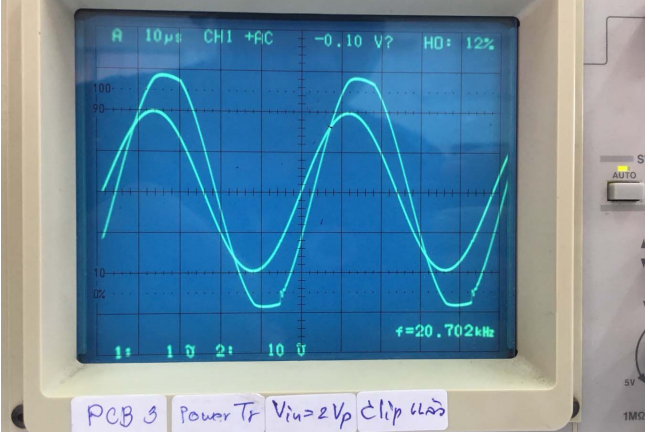
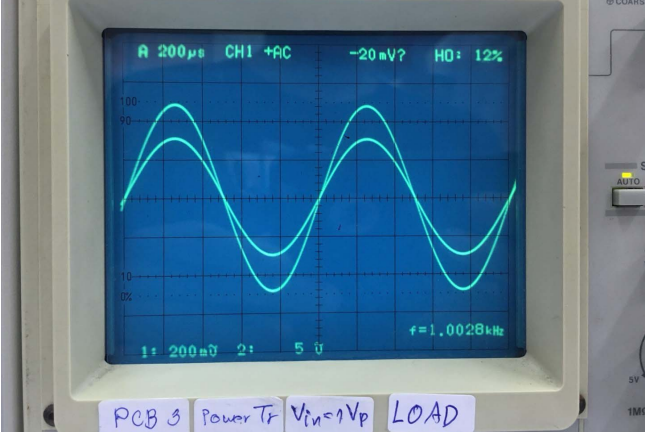
<p><u>ความรู้เพิ่มเติม</u></p> <p>ความเพี้ยนเบื้องต้นการตอบสนองของวงจรเพาเวอร์แอมป์ แบ่งออกเป็น</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ความเพี้ยนเชิงขนาด (Magnitude Distortion) แต่ละความถี่ตลอดช่วงความถี่ใช้งาน</li> <li>2) ความเพี้ยนเชิงเฟส (Phase Distortion) แต่ละความถี่ตลอดช่วงความถี่ใช้งาน</li> <li>3) ความเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกส์ (Harmonic Distortion) เกิดจากความไม่เป็นเชิงเส้น</li> <li>4) ความเพี้ยนจากการ Clipping เป็นความเพี้ยนที่เกิดจากการใช้ระดับสัญญาณแรงเกิน</li> </ol>
---


	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

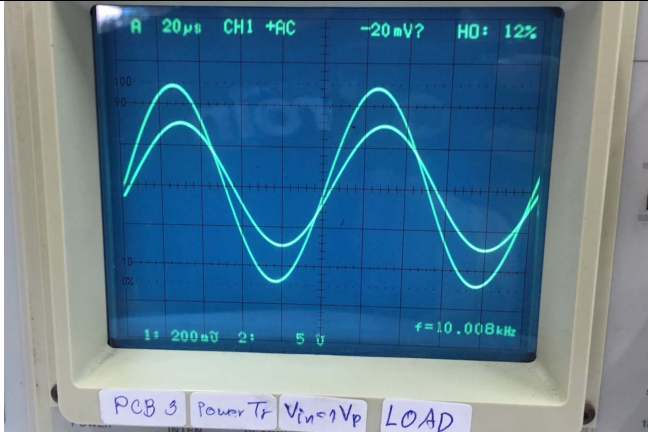
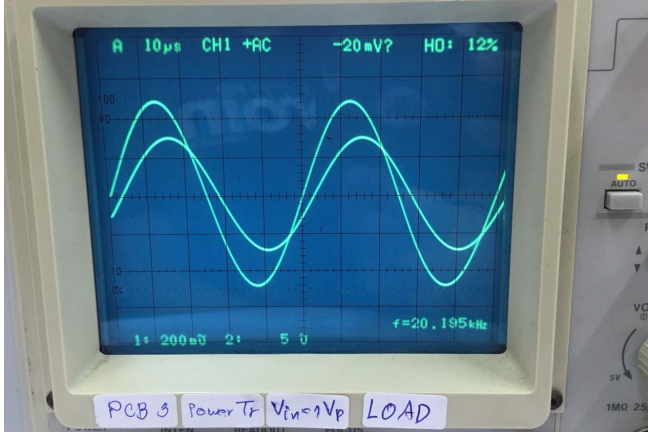
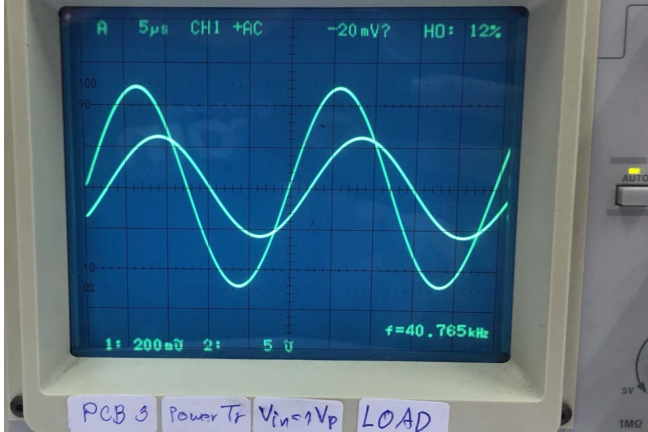
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
18	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u></p> <p>ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- Input: 2Vpk 1kHz Sine wave (Output Clip)</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul> <p><u>บันทึกกราฟ (ตามที่วัดได้จริง)</u></p> <p>สังเกต Output Clip บันทึก:</p> $V_{OUT(Sat+)} = \dots\dots\dots V$ $V_{OUT(Sat-)} = \dots\dots\dots V$	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 2Vpk 1kHz Input</p> 
19	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u></p> <p>ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ No – Load</li> <li>- Input: 2Vpk Sine wave 10kHz, 20kHz (Output Clip)</li> <li>- Output: จุดเอาต์พุตลำโพง</li> </ul>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 2Vpk 10kHz Input</p>




	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
19 (ต่อ)	<p><u>วัดกราฟโดยไม่ต้องบันทึก</u></p> <p>บันทึกลักษณะ Output Clip: <u>ความถี่ 10kHz</u> ลักษณะเอาท์พุท .....</p> <p>.....</p> <p><u>ความถี่ 20kHz</u> ลักษณะเอาท์พุท .....</p> <p>.....</p>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ No – Load, 2Vpk 20kHz Input</p>
20	<p><u>ศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ และดิสตอร์ชันเบื้องต้น</u></p> <p>ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ วงจรแบบ 1, 2 ที่สมบูรณ์ ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบที่ Take – Load 8Ω</li> <li>- Input: 1Vpk Sine wave 1kHz, 10kHz, 20kHz, 40kHz (Output Clip)</li> <li>- Output: จุดเอาท์พุทลำโพง</li> </ul>	 <p>แบบ2 ผลตอบสนอง Sine Response: กรณี C5 = 68 pF ทดสอบที่สภาวะ Take – Load 5Ω, 1Vpk 1kHz Input</p>

	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
20 (ต่อ)	<p><u>วัดกราฟโดยไม่ต้องบันทึก</u></p> <p>ทดสอบ Take – Load 8Ω ที่ความถี่ต่าง ๆ</p> <p>บันทึกลักษณะ Output:</p> <p><u>ความถี่ 1kHz</u> ลักษณะเอาต์พุต .....</p> <p>.....</p> <p><u>ความถี่ 10kHz</u> ลักษณะเอาต์พุต .....</p> <p>.....</p> <p><u>ความถี่ 20kHz</u> ลักษณะเอาต์พุต .....</p> <p>.....</p> <p><u>ความถี่ 40kHz</u> ลักษณะเอาต์พุต .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>ทดสอบที่สภาวะ Take – Load 5Ω, 1Vpk 10kHz Input</p>  <p>ทดสอบที่สภาวะ Take – Load 5Ω, 1Vpk 20kHz Input</p>  <p>ทดสอบที่สภาวะ Take – Load 5Ω, 1Vpk 40kHz Input</p>

	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บันทึกผลให้สมบูรณ์</li> <li>- เขียนสรุปและอภิปรายผลให้สมบูรณ์</li> <li>ส่งตรวจผลงาน</li> <li>และส่งตรวจสาธิตการวัด</li> </ul>	ไม่มีรูปประกอบ
22	จัดเก็บวัสดุ ทำความสะอาด อุปกรณ์ เครื่องมือ และจัดเก็บอย่างถูกต้อง เหมาะสม รอบคอบ และปลอดภัย ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและมือ	ไม่มีรูปประกอบ

### สรุปและอภิปรายผล

1. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ก่อนทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ต้นแบบ ตรวจสอบความพร้อมในการทำงานของวงจรข้างต้น ตรวจสอบขั้นแรก แรงดันเอาต์พุต  $\cong 0V$  DC หากคลาดเคลื่อนให้ทำขั้นตอนปรับ Zero Adj VR2 ตรวจสอบขั้นที่สอง วัดแรงดันแรงดันตกคร่อม R27 และ R28  $\cong 5mV$  DC หากคลาดเคลื่อนให้ทำขั้นตอนปรับ IDLE CURRENT Adj VR1 ทำอย่างไร .....
2. จากข้อมูลตามใบงานที่ 3.5 ผลการศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ ก่อนประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์เข้ากับ PCB โดยการป้อนสัญญาณอินพุตทดสอบแบบ Square wave สังเกตผลตอบสนอง Step Response: กรณี C5 มีค่าต่าง ๆ กัน เป็นอย่างไร .....

	<b>ใบงาน ที่ 3.5</b>	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 9
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 21 หน้า
ชื่อเรื่อง วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรเพาเวอร์แอมป์		

3. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ตามใบงานที่ 3.5 ผลการศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์สมบูร์ณ (ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว) โดยการป้อนสัญญาณอินพุตทดสอบ แบบ Square wave สังเกตผลตอบสนอง Step Response (200mVpk Square wave 1kHz และ 10kHz) กรณี No – Load เป็นอย่างไร
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
4. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ตามใบงานที่ 3.5 ผลการศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์สมบูร์ณ (ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว) โดยการป้อนสัญญาณอินพุตทดสอบแบบ Sine wave สังเกตผลตอบสนอง Sinusoidal Response (200mVpk Sine wave 1kHz และ 20kHz) กรณี No – Load เป็นอย่างไร
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
5. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ตามใบงานที่ 3.5 ผลการศึกษาเสถียรภาพเชิงความถี่ของวงจรเพาเวอร์แอมป์สมบูร์ณ (ประกอบเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แล้ว) โดยการป้อนสัญญาณอินพุตทดสอบแบบ Sine wave สังเกตผลตอบสนอง Sinusoidal Response (1Vpk Sine wave 1kHz, 10kHz, 20kHz และ 40kHz) กรณี No – Load ที่ความถี่ต่าง ๆ เป็นอย่างไร และเมื่อเปรียบเทียบกับโดยการป้อนสัญญาณอินพุตทดสอบขนาด 200mV เป็นอย่างไร
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



