	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม


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

สมรรถนะ

1. อธิบายการประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทได้ถูกต้อง
2. อธิบายการวัดและทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทได้ถูกต้อง
3. ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้
4. วัดและทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทได้ถูกต้องตามแบบและตัดสินสภาพการทำงานได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|---|--------|
| 1. แผ่น PCB วงจรเพาเวอร์แอมป์ (ผลงานจากใบงานที่ 3.1) | 2 แผ่น |
| 2. อุปกรณ์ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทตามรายการที่แนบ | 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. มีดคัตเตอร์พร้อมใบสำรอง | 1 ตัว |
| 7. กระดาษทรายขัดเหล็ก เบอร์ 80 ถึง 120 | 1 แผ่น |
| 8. ชุดหัวแร้งบัดกรี ปรับอุณหภูมิได้ 200 – 450 °C 220V 60W | 1 ชุด |
| หรือหัวแร้งบัดกรีแบบแช่ (Soldering Iron) ขนาด 30W – 40W | 1 ตัว |
| 9. แท่นวางหัวแร้งบัดกรี (Solder Stand) | 1 ตัว |
| 10. ที่ตัดขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยมือ (ตัดขา R และ C) | 1 ตัว |

	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุตและวัดการทำงาน		

- | | |
|--|-----------|
| 11. ที่ดูดตะกั่ว (Solder sucker) | 1 ตัว |
| 12. คีมตัด (คีมปากนกแก้ว) ขนาดเล็กสำหรับตัดขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ | 1 ตัว |
| 13. คีมจับ (คีมปากจิ้งจก) ขนาดเล็กสำหรับงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ | 1 ตัว |
| 14. ไขควงปากแฉก (Phillips screwdrivers) ขนาดกลาง (สกรู 3 mm) | 1 ตัว |
| 15. บล็อกน็อต/ไขควง 6 เหลี่ยม (Nut Drivers) ขนาด 5.5mm (น็อต M3) | 1 ตัว |
| 16. ตะกั่วบัดกรีเส้น (Solder wire) มีฟลักซ์ในตัว ชนิด 60/40 | 0.1 ปอนด์ |
| 17. หน้ากากอนามัย/คาร์บอน/กันสารเคมี/กันฝุ่น | 1 ชิ้น |
| 18. กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดทำความสะอาด | 1 ม้วน |
| 19. สบู่เหลวล้างมือ หรือสบู่ก้อนล้างมือ | 1 ชิ้น |


ความรู้เชิงปฏิบัติการ

ปลายหัวแร้งบัดกรีสร้างจากแท่งทองแดง ส่วนปลายบัดกรีเคลือบด้วยวัสดุที่ช่วยให้ปลายหัวแร้งบัดกรีเปียกตะกั่วได้ การทำความสะอาดปลายหัวแร้งบัดกรีต้องไม่ทำให้วัสดุเคลือบนี้เสียหาย

เทคนิคการบัดกรีที่ดีปลายหัวแร้งบัดกรีต้องสะอาดและเปียกตะกั่วอยู่เสมอ บัดกรีแต่ละครั้งให้จุ่มปลายหัวแร้งบัดกรีค้างไว้ที่จุดบัดกรีเพื่อให้ความร้อนให้เพียงพอ เวลาที่ใช้แต่ละจุดขึ้นอยู่กับขนาด ความจุความร้อนของจุดบัดกรี โดยทั่วไปใช้เวลาประมาณ 1 ถึง 2 วินาที ตะกั่วจะประสานพอดีและผิวตะกั่วบัดกรีจะเงางามเนื่องจากฟลักซ์ปกคลุมที่ผิวและใช้เป็นฉนวนป้องกันการเกิดออกไซด์ แต่หากใช้เวลาน้อยเกินไปตะกั่วจะประสานไม่ดี หากนานเกินไปผิวตะกั่วบัดกรีจะไม่เงางามเนื่องจากฟลักซ์ระเหยออกไปมาก และหากนานเพิ่มขึ้นอีกในที่สุดอาจถึงขั้นตะกั่วประสานไม่ดี และผิวตะกั่วบัดกรีไม่มีเงาเนื่องจากฟลักซ์ระเหยออกจนหมด และยังเป็นเหตุให้ความร้อนที่จุดบัดกรีสูงมาก ความร้อนนี้จะไหลผ่านโลหะตัวนำไปสู่ภายในอุปกรณ์อาจทำให้อุปกรณ์เสียหายได้

คำแนะนำ

1. ประกอบอุปกรณ์ตามลำดับความสูง โดยเรียงจากต่ำไปสูง เช่นเรียงจาก ตัวต้านทาน ตาไก่ทองเหลือง ไดโอด แอลอีดี ตัวเก็บประจุ เป็นต้น
2. ประกอบซีเนอร์ไดโอดและไดโอด ให้ระมัดระวังทิศทางขั้วขา และแรงดันซีเนอร์ไดโอด หาได้จากการตรวจสอบเบอร์เทียบกับรายการอุปกรณ์ที่แนบมา หรือจาก Datasheet
3. ทำความสะอาดปลายหัวแร้งบัดกรีโดยเช็ดด้วยวัสดุฟองน้ำเปียกชื้น หรือใช้ฟลักซ์ชนิด ครีมหาชนิดไม่กัดกร่อนช่วยในการทำทำความสะอาด

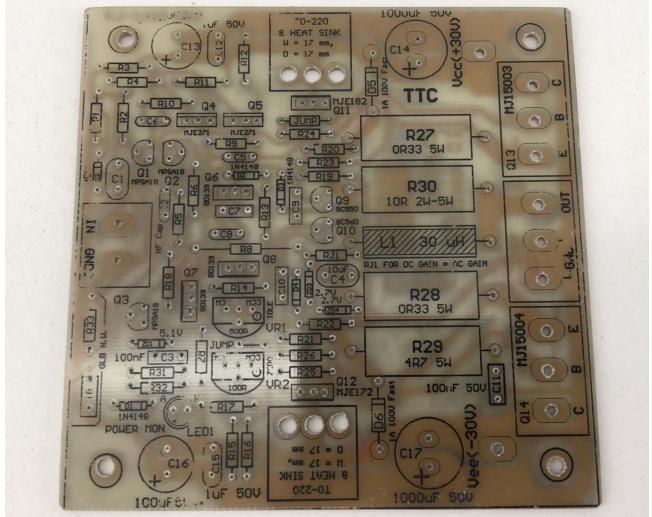
	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุตและวัดการทำงาน		


4. ทำความสะอาดปลายหัวแร้งทุกครั้งที่ใช้จนเสร็จ และให้เคลือบปลายหัวแร้งบัดกรีด้วย ลวดตะกั่วบัดกรีใหม่หลังการใช้งานทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน

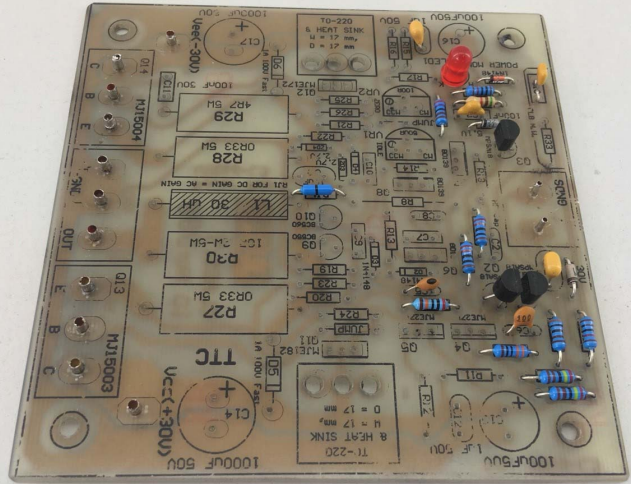
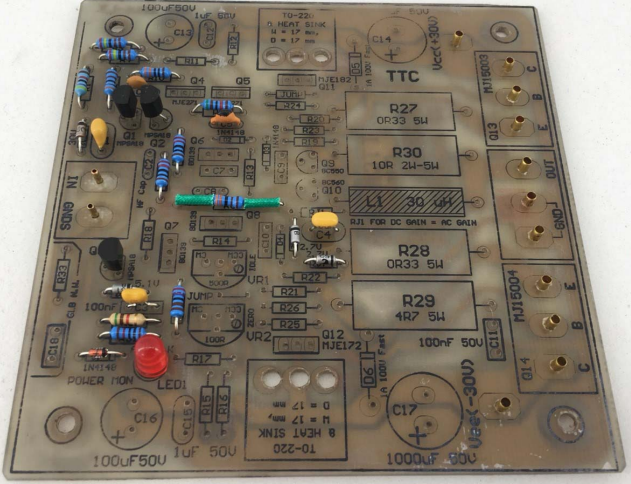
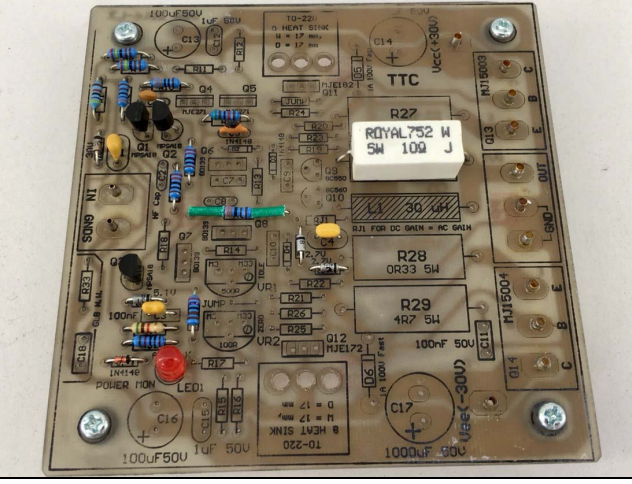
ข้อควรระวัง


1. การประกอบอุปกรณ์ที่มีขั้วขาให้ตรวจสอบด้วยความระมัดระวัง เช่น ตัวเก็บประจุแบบอิเล็กโทรไลติก ไดโอด และแอลอีดี เป็นต้น
2. หัวแร้งบัดกรีขณะใช้งานเป็นเครื่องมือที่มีอันตรายจากความร้อนขณะพักใช้งานชั่วคราว ต้องวางไว้ในแท่นวางหัวแร้งบัดกรีเท่านั้น
3. การใช้งานหัวแร้งบัดกรี น้ำยาเคมี เช่น น้ำยาทำความสะอาดแผ่นปริ้นท์ น้ำยาเคลือบแผ่นปริ้นท์ ให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
4. ห้ามเคาะหัวแร้งบัดกรีกับวัตถุที่แข็งเพื่อขจัดเศษตะกั่วบัดกรี ห้ามขจัดอ็อกไซด์สีด้าที่ปลายหัวแร้งด้วยการตะไบหรือขัดด้วยวัสดุที่มีคม เนื่องจากจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัสดุเคลือบปลายหัวแร้งบัดกรี ทำให้ปลายหัวแร้งบัดกรีเสียหายเปื่อยกะเทาะไม่ได้
5. เมื่อเลิกจากการปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ให้ล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง

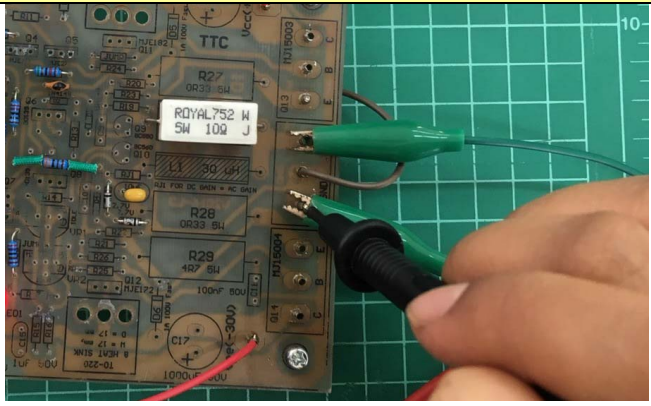
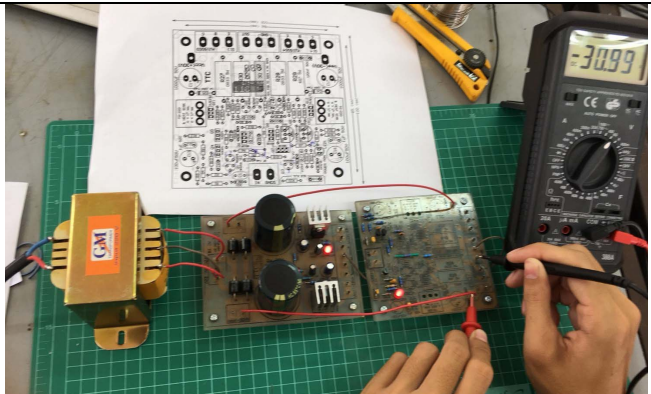
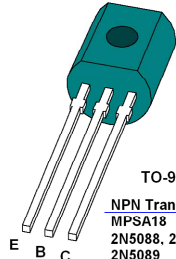
ลำดับขั้นการปฏิบัติ


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
1	จัดเตรียม PCB วงจรเพาเวอร์แอมป์ จำนวน 2 แผ่น (ผลงานจากใบงานที่ 3.1) และอุปกรณ์ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุตตามแนบท้ายใบงาน	
2	ประกอบอุปกรณ์ลง PCB ตามแบบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุต แบบ 1 หรือ แบบ 2	ไม่มีรูปประกอบ

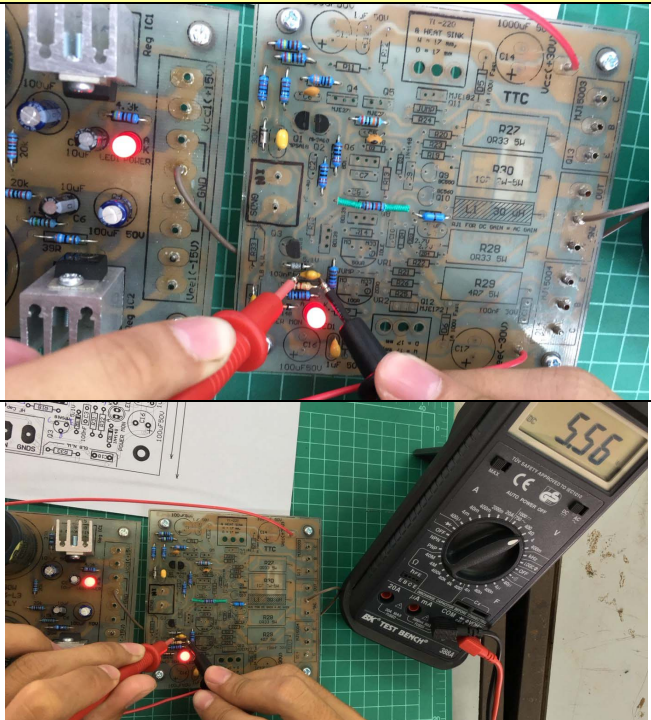
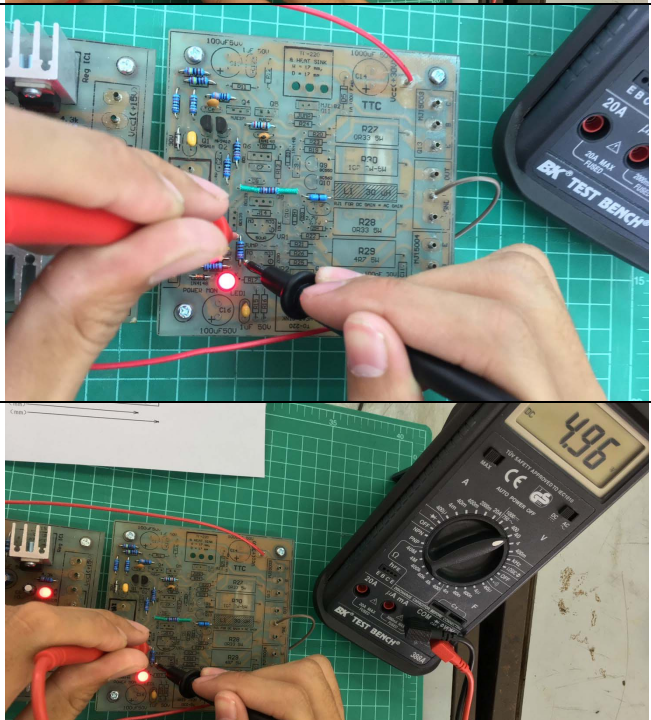
	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
2.1	<p><u>วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1</u></p> <p>ประกอบอุปกรณ์ลง PCB ให้ถูกต้องตามแบบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1 เพาเวอร์แอมป์แบบ NFB ที่มี DC Gain = AC Gain (ภาคที่เหลื้อห้ามประกอบ)</p>	
2.2	<p><u>วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 2</u></p> <p>ประกอบอุปกรณ์ลง PCB ให้ถูกต้องตามแบบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 2 เพาเวอร์แอมป์แบบ NFB ที่มี DC Gain \neq AC Gain DC Gain = 1 (ภาคที่เหลื้อห้ามประกอบ)</p>	
2.3	<p><u>วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 2</u></p> <p>ให้ประกอบอุปกรณ์เพิ่มเติมจากภาคที่เหลื้ออีก 1 ตัวลง PCB คือ ประกอบ R30 ตัวต้านทาน 10Ω 5W เพื่อใช้เป็นทางผ่านของกระแสไบอัสขณะทดสอบการทำงาน</p>	

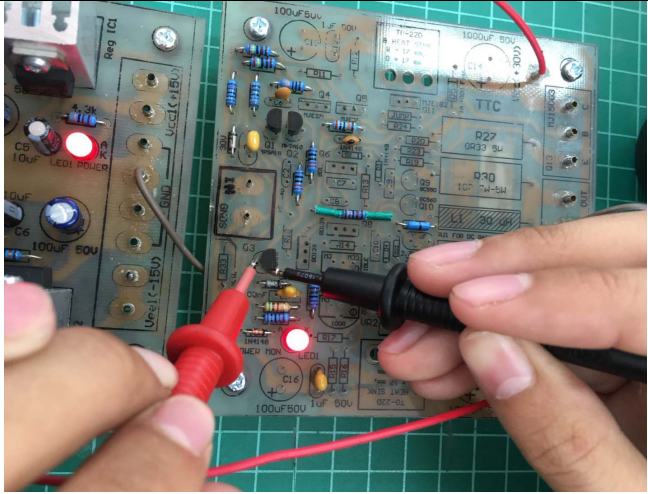
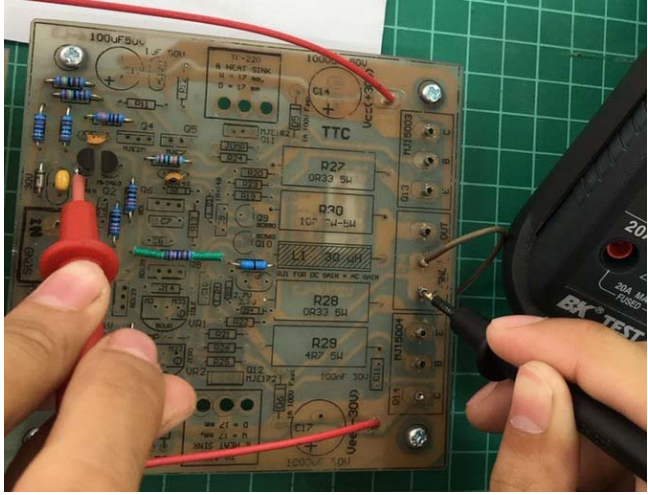
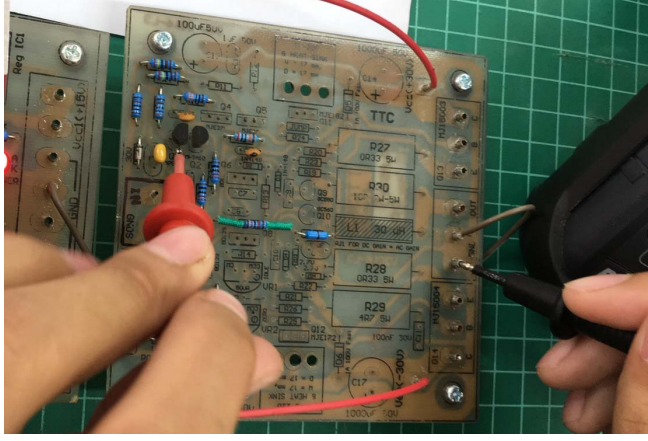
	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
2.4	<p><u>วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 2</u></p> <p>เนื่องด้วยยังไม่มีภาคเอาต์พุท แม้ได้ประกอบ R30 ลง PCB แล้ว จึงต้องทำการซอร์ทซ์อาร์ทพุท (จุดต่อสัญญาณออกขับลำโพง) ลง GND <u>ชั่วคราว</u> เพื่อใช้เป็นทางผ่านของกระแสไบอัสขณะทดสอบการทำงาน</p>	 <p><u>ให้สังเกต</u> มีการใช้สายคิบทำการซอร์ทซ์อาร์ทพุท (จุดต่อสัญญาณออกขับลำโพง) ลง GND <u>ชั่วคราว</u> เพื่อเตรียมวัดการทำงานของวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท</p>
3	<p><u>วัดไฟป้อนเข้าวงจรเพาเวอร์</u></p> <p>แบบ 1 หรือ แบบ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - ต่อไฟจากวงจรเพาเวอร์ซัพพลายมายังวงจรเพาเวอร์แอมป์ ตามขั้ว V_{CC}, V_{EE} และ GND - วัดแรงดันแหล่งจ่ายไฟที่วงจรเพาเวอร์แอมป์เทียบกับจุด GND <u>บันทึกค่า</u> <p>$V_{CC} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE} = \dots\dots\dots V$</p>	 <p><u>หมายเหตุ</u></p> <p>$V_{CC} = 32.2 V$ (Typical) @ No load</p> <p>$V_{EE} = -32.2 V$ (Typical) @ No load</p>
4	<p>ขาอุปกรณ์ Q1, Q2 และ Q3</p> <p>Tr. # MPSA18, 2N5088G</p>	 <p style="text-align: center;">TO-92</p> <p style="text-align: center;">NPN Transistors: MPSA18 2N5088, 2N5088G 2N5089</p>

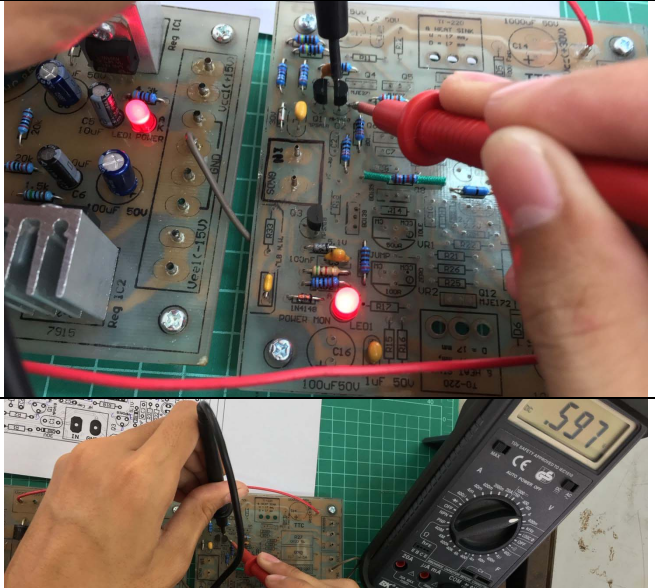
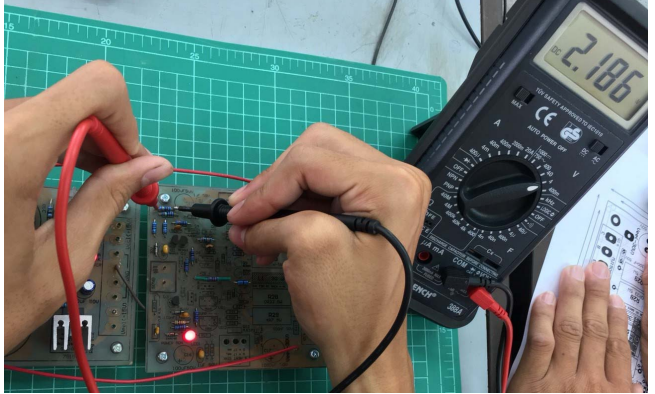
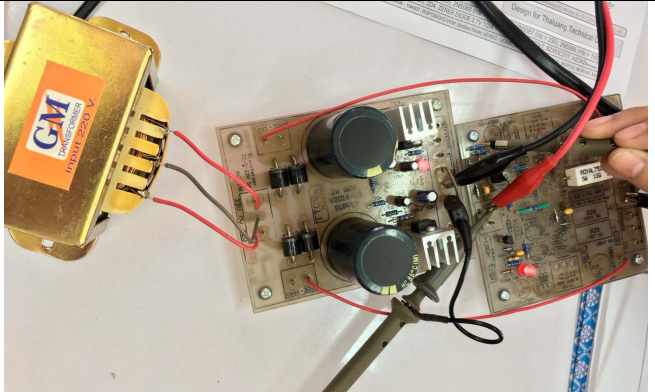
	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
5	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท</u></p> <p>แบบ 1 หรือ แบบ 2 (ทั้งสองแบบวัดเหมือนกัน)</p> <p>วัดแรงดันไบอัสให้ Q3 เทียบกับ V_{EE} โดยวัดเป็นแรงดันคร่อม C3 (เลือกทิศทางค่าแรงดันบวก) ด้วยมิเตอร์</p> <p><u>บันทึกค่า</u> (5.55V ค่าทั่วไป)</p> <p>$V_{\Delta C3} = \dots\dots\dots V$</p> <p><u>หมายเหตุ</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $V_{B,Q3} - V_{EE} = V_{\Delta C3}$ </div>	
6	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท</u> แบบ 1, 2 (ทั้งสองแบบวัดเหมือนกัน)</p> <p>วัดแรงดันผลการไบอัสให้ Q3 เทียบกับ V_{EE} แรงดันคร่อม $R7 = 2.7k\Omega$ ทำให้เกิดกระแสรวมของวงจรขยายคู่ตีฟเฟอร์นเซียลแอมพลิฟายเออร์</p> <p>$I_X = V_{\Delta R7} / R_7$</p> <p>โดยวัดเป็นแรงดันคร่อม R7 (เลือกทิศทางค่าแรงดันบวก)</p> <p><u>บันทึกค่า</u> (4.955V ค่าทั่วไป)</p> <p>$V_{\Delta R7} = \dots\dots\dots V$</p>	

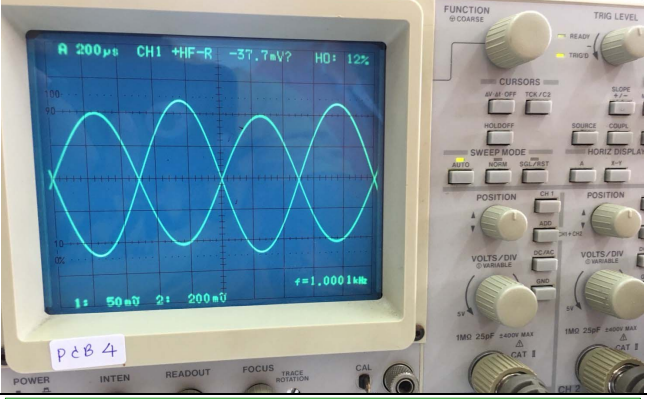
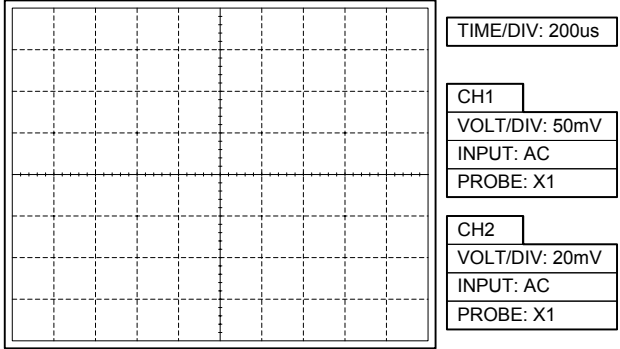
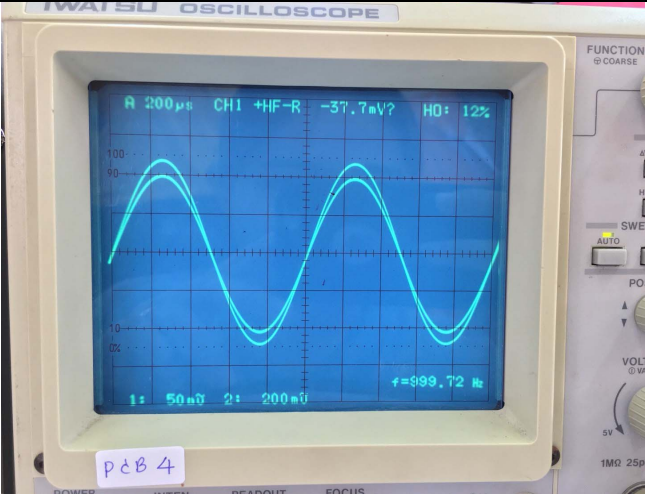
	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
7	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2 (ทั้งสองแบบวัดเหมือนกัน)</u></p> <p>วัดแรงดันไบอัสที่ B-E ของ Q3 ทรานซิสเตอร์ควบคุมกระแส วงจรขยายคู่ดิฟเฟอเรนเชียล แอมพลิฟายเออร์ ด้วยมิเตอร์ <u>บันทึกค่า</u> (0.608V ค่าทั่วไป)</p> <p>$V_{BE,Q3} = \dots\dots\dots V$</p>	
8	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2 (ทั้งสองแบบวัดเหมือนกัน)</u></p> <p>วัดแรงดันไบอัสที่ B คู่ดิฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์ Q1 และ Q2 เทียบกับ GND <u>บันทึกค่า</u> (-34.34mV Typ.)</p> <p>$V_{B,Q1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{B,Q2} = \dots\dots\dots V$</p>	
9	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2</u></p> <p>วัดแรงดันไบอัสที่ E คู่ดิฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์ Q1 และ Q2 เทียบกับ GND <u>บันทึกค่า</u> (-0.633V ค่าทั่วไป)</p> <p>$V_{E,Q1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{E,Q2} = \dots\dots\dots V$</p>	

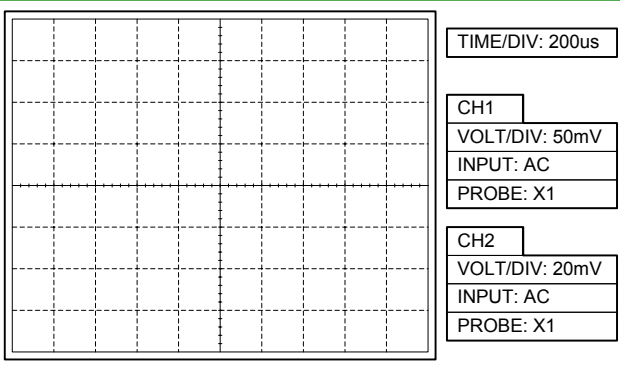
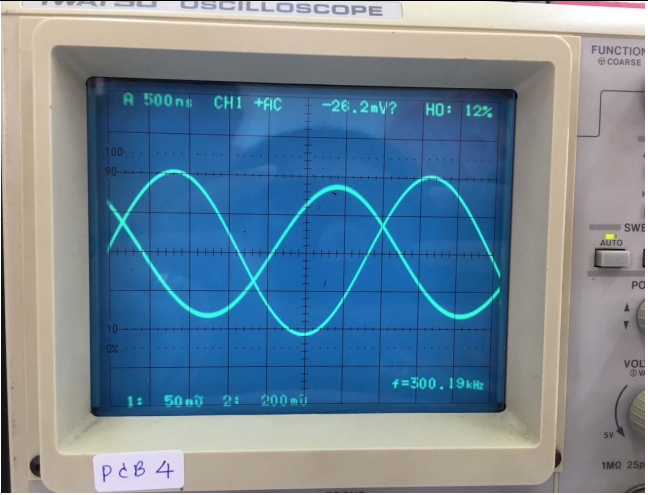
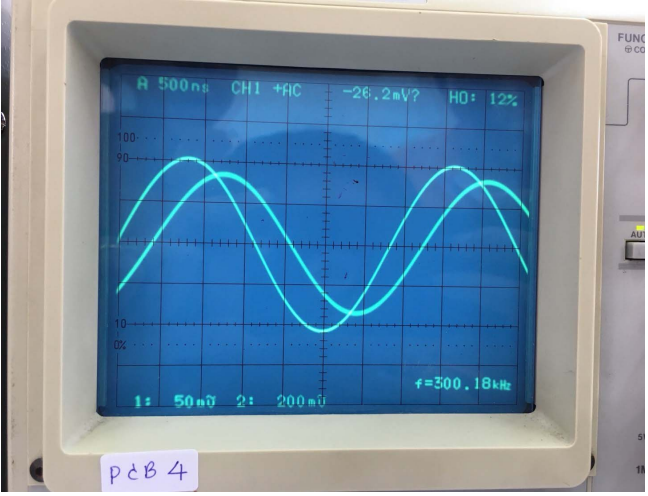
	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
10	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2 (ทั้งสองแบบวัดเหมือนกัน) แรงดันไบอัสที่ B-E ของ Tr. วงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียล แอมพลิฟายเออร์ Q1 และ Q2 ด้วยมิเตอร์บันทึกค่า (0.599V ค่าทั่วไป)</u></p> <p>$V_{BE,Q1} = \dots\dots\dots V$ $V_{BE,Q2} = \dots\dots\dots V$</p>	
11	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2 วัดแรงดัน DC เอาท์พุทของ วงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียล แอมพลิฟายเออร์ ซีกซ์วงจรภาคถัดไปคร่อม R3 และ R4 บันทึกค่า (2.202V ค่าทั่วไป)</u></p> <p>$V_{\Delta R3} = \dots\dots\dots V$ $V_{\Delta R4} = \dots\dots\dots V$</p>	
12	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2 วัดการขยายแรงดัน AC ของ วงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียล แอมพลิฟายเออร์ โดยเอาท์พุท ซีบวงจรภาคถัดไปอยู่ที่ขา C ของทรานซิสเตอร์ Q1, Q2</u></p>	

	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุตและวัดการทำงาน		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
13	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุต แบบ 1, 2</u></p> <p>AC Gain / Amplification:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Input: 100mVpk 1kHz Sine wave - Output: ขา C ของ Q1 <p><u>บันทึกกราฟ</u> (ตามที่วัดได้จริง)</p> <p><u>บันทึกค่า</u> (-480mV ค่าทั่วไป)</p> <p>$V_{OUT,Q1} = \dots\dots\dots V_{pk}$</p> <p><u>หมายเหตุ</u> แรงดันเอาต์พุต</p> <ul style="list-style-type: none"> - แรงดันบวกหมายถึงอินเฟส - แรงดันติดลบหมายถึงกลับเฟสกับสัญญาณอินพุต 	 
14	<p><u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุต แบบ 1, 2</u></p> <p>AC Gain / Amplification:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Input: 100mVpk 1kHz Sine wave - Output: ขา C ของ Q2 <p><u>บันทึกกราฟ</u> (ตามที่วัดได้จริง)</p> <p><u>บันทึกค่า</u> (480mV ค่าทั่วไป)</p> <p>$V_{OUT,Q2} = \dots\dots\dots V_{pk}$</p>	

	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุตและวัดการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
	<p>หมายเหตุ แรงดันเอาต์พุต</p> <ul style="list-style-type: none"> - แรงดันบวกหมายถึงอินเฟส - แรงดันติดลบหมายถึงกลับเฟสกับสัญญาณอินพุต 	
15	<p><u>ศึกษาการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุต แบบ 1, 2 Cutoff/corner frequency หรือ Break frequency:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Input: 100mVpk 300kHz Sine wave (แปรความถี่) - Output: ขา C ของ Q1 <p><u>ผลการทดสอบงานต้นแบบ</u></p> <p>โดยไม่ต้องทำการทดลอง และไม่ต้องวาดรูปกราฟนี้</p>	
16	<p><u>ศึกษาการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุต แบบ 1, 2 Cutoff/corner frequency:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Input: 100mVpk 300kHz Sine wave (แปรความถี่) - Output: ขา C ของ Q2 <p><u>ผลการทดสอบงานต้นแบบ</u></p> <p>โดยไม่ต้องทำการทดลอง และไม่ต้องวาดรูปกราฟนี้</p>	

	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
17	- บันทึกผลให้สมบูรณ์ - เขียนสรุปและอภิปรายผล ให้สมบูรณ์ ส่งตรวจผลงาน และส่งตรวจสาธิตการวัด	ไม่มีรูปประกอบ
18	จัดเก็บวัสดุ ทำความสะอาด อุปกรณ์ เครื่องมือ และจัดเก็บ อย่างถูกต้อง เหมาะสม รอบ ครอบ และปลอดภัย ทำความ สะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและมือ	ไม่มีรูปประกอบ

สรุปและอภิปรายผล

- จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ การใส่ประกอบอุปกรณ์ลง PCB ให้ถูกต้องตามแบบ
วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท ทำอย่างไร
- จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ การต่อสายแหล่งจ่ายไฟ จากวงจรเพาเวอร์ซัพพลาย
ไปยังวงจรเพาเวอร์แอมป์ ทำอย่างไร
- จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ การวัดแรงดันที่จุดต่าง ๆ ด้วยโวลท์มิเตอร์ทำอย่างไร
.....

	ใบงาน ที่ 3.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 6
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 12 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทและวัดการทำงาน		

4. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ผลการไปอัสแรงดันที่จุดต่าง ๆ ของวงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์ เป็นอย่างไร

.....

5. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ผลการทดสอบการขยายแรงดัน AC ของวงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์ (ที่ความถี่ 1 kHz) เป็นอย่างไร

.....

