	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

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

สมรรถนะ

1. อธิบายการประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดันได้ถูกต้อง
2. อธิบายการวัดและทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดันได้ถูกต้อง
3. ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดันได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้
4. วัดและทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดันได้ถูกต้องตามแบบและตัดสินสภาพการทำงานได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|---|--------|
| 1. แผ่น PCB วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท (ผลงานจากใบงานที่ 3.2) | 2 แผ่น |
| 2. อุปกรณ์ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดันตามรายการที่แนบ | 2 ชุด |
| 3. ชุดทดสอบวงจรเพาเวอร์ซัพพลาย (ผลงานจากใบงานที่ 2.3) | 1 ชุด |
| 4. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ หรือมิเตอร์แบบเข็ม พร้อมสายวัด | 1 ตัว |
| 5. มีดคัตเตอร์พร้อมใบสำรอง | 1 ตัว |
| 6. กระดาษทรายขัดเหล็ก เบอร์ 80 ถึง 120 | 1 แผ่น |
| 7. ชุดหัวแร้งบัดกรี ปรับอุณหภูมิได้ 200 – 450 °C 220V 60W | 1 ชุด |
| หรือหัวแร้งบัดกรีแบบแช่ (Soldering Iron) ขนาด 30W – 40W | 1 ตัว |
| 8. แท่นวางหัวแร้งบัดกรี (Solder Stand) | 1 ตัว |
| 9. ที่ตัดขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยมือ (ตัดขา R และ C) | 1 ตัว |
| 10. ที่ดูดตะกั่ว (Solder sucker) | 1 ตัว |

	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		

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


ความรู้เชิงปฏิบัติการ

ปลายหัวแร้งบัดกรีสร้างจากแท่งทองแดง ส่วนปลายบัดกรีเคลือบด้วยวัสดุที่ช่วยให้ปลายหัวแร้งบัดกรีเปียกตะกั่วได้ การทำความสะอาดปลายหัวแร้งบัดกรีต้องไม่ทำให้วัสดุเคลือบนี้เสียหาย

เทคนิคการบัดกรีที่ดีปลายหัวแร้งบัดกรีต้องสะอาดและเปียกตะกั่วอยู่เสมอ บัดกรีแต่ละครั้งให้จี้ปลายหัวแร้งบัดกรีค้างไว้ที่จุดบัดกรีเพื่อให้ความร้อนให้เพียงพอ เวลาที่ใช้แต่ละจุดขึ้นอยู่กับขนาด ความจุความร้อนของจุดบัดกรี โดยทั่วไปใช้เวลาประมาณ 1 ถึง 2 วินาที ตะกั่วจะประสานพอดีและผิวตะกั่วบัดกรีจะเงางามเนื่องจากฟลักซ์ปกคลุมที่ผิวและใช้เป็นฉนวนป้องกันการเกิดออกไซด์ แต่หากใช้นานเกินไปตะกั่วจะประสานไม่ดี หากนานเกินไปผิวตะกั่วบัดกรีจะไม่เงางามเนื่องจากฟลักซ์ระเหยออกไปมาก และหากนานเพิ่มขึ้นอีกในที่สุดอาจถึงขั้นตะกั่วประสานไม่ดี และผิวตะกั่วบัดกรีไม่มีเงาเนื่องจากฟลักซ์ระเหยออกจนหมด และยังเป็นเหตุให้ความร้อนที่จุดบัดกรีสูงมาก ความร้อนนี้จะไหลผ่านโลหะตัวนำไปสู่ภายในอุปกรณ์อาจทำให้อุปกรณ์เสียหายได้

คำแนะนำ

- ประกอบอุปกรณ์ตามลำดับความสูง โดยเรียงจากต่ำไปสูง เช่นเรียงจาก ตัวต้านทาน ตาไก่ทองเหลือง ไดโอด แอลอีดี ตัวเก็บประจุ เป็นต้น
- ประกอบทรานซิสเตอร์ลง PCB ทรานซิสเตอร์ Q4, Q5 เป็น #MJE271 ตัวถัง TO-225 และ Q6 - Q8 เป็น #BD139 ตัวถัง TO-126 ซึ่งตัวถังมีลักษณะแบน ให้ระมัดระวังในการหันทิศทาง โดยที่ด้านบนของแผ่น PCB มีลายอุปกรณ์แสดงตำแหน่งประกอบ โดยสัญลักษณ์ทรานซิสเตอร์ด้านหลังของตัวถังแสดงด้วยเส้นหนากว่าด้านหน้า

	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		


3. ทำความสะอาดปลายหัวแร้งบัดกรีโดยเช็ดด้วยวัสดุฟองน้ำเปียกชื้น หรือใช้ฟลักซ์ชนิดครีมทาชนิดไม่กัดกร่อนช่วยในการทำทำความสะอาด
4. ทำความสะอาดปลายหัวแร้งทุกครั้งที่ใช้งานเสร็จ และให้เคลือบปลายหัวแร้งบัดกรีด้วย ลวดตะกั่วบัดกรีใหม่หลังการใช้งานทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน

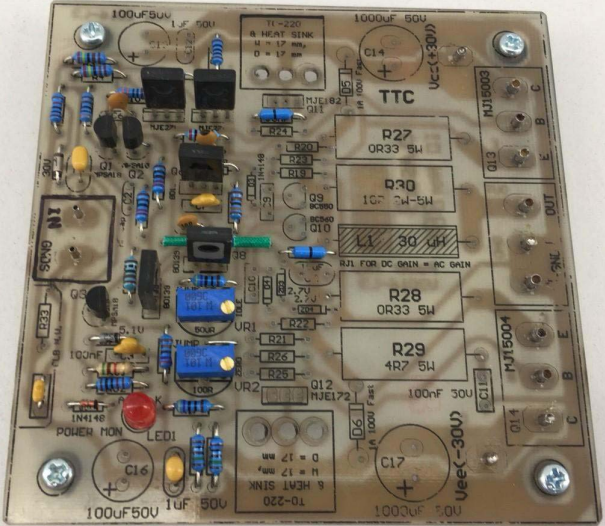
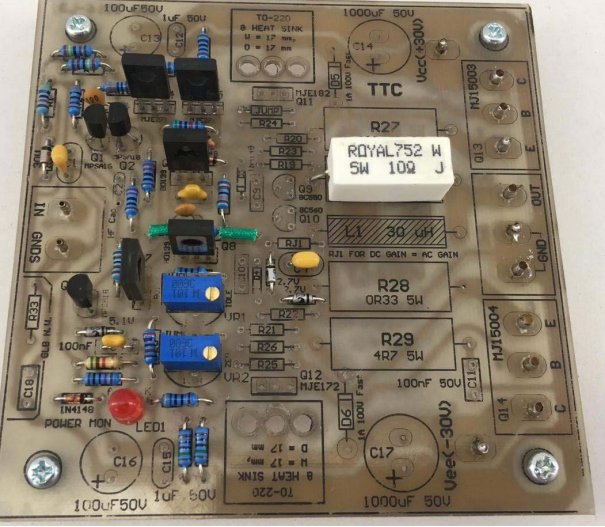
ข้อควรระวัง


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

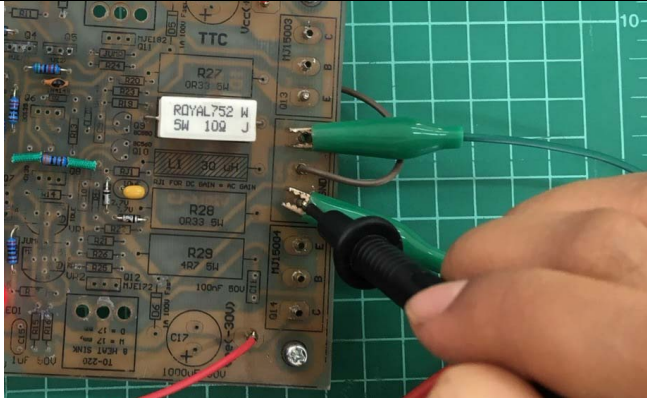
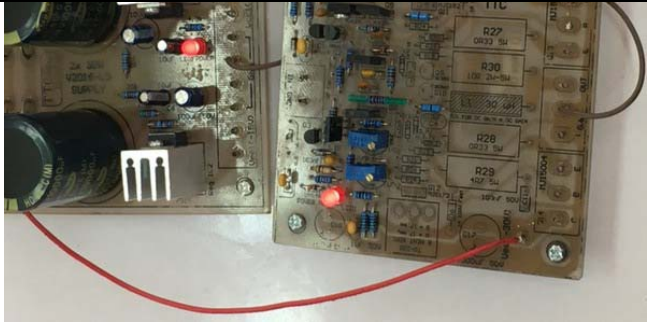
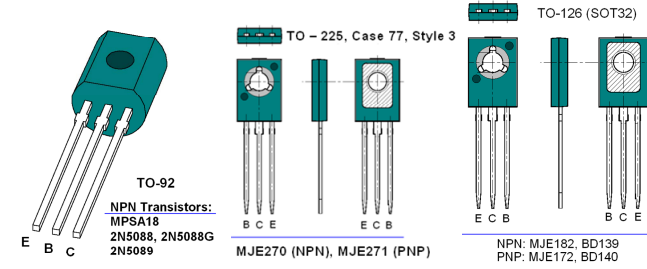
ลำดับขั้นการปฏิบัติ


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
1	จัดเตรียม PCB วงจรเพาเวอร์แอมป์ ที่ประกอบอุปกรณ์ วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาค อินพุทแล้ว จำนวน 2 แผ่น (ผลงานจากใบงานที่ 3.2) และอุปกรณ์ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน ตามรายการแนบท้ายใบงาน	 <p>รูป วงจรเพาเวอร์แอมป์ ที่ประกอบอุปกรณ์วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุทแล้ว แบบที่ 2</p>

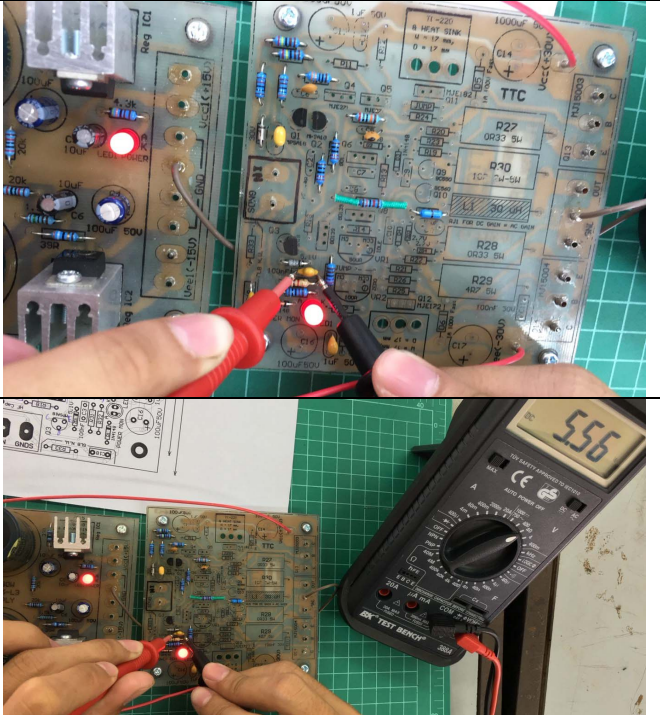
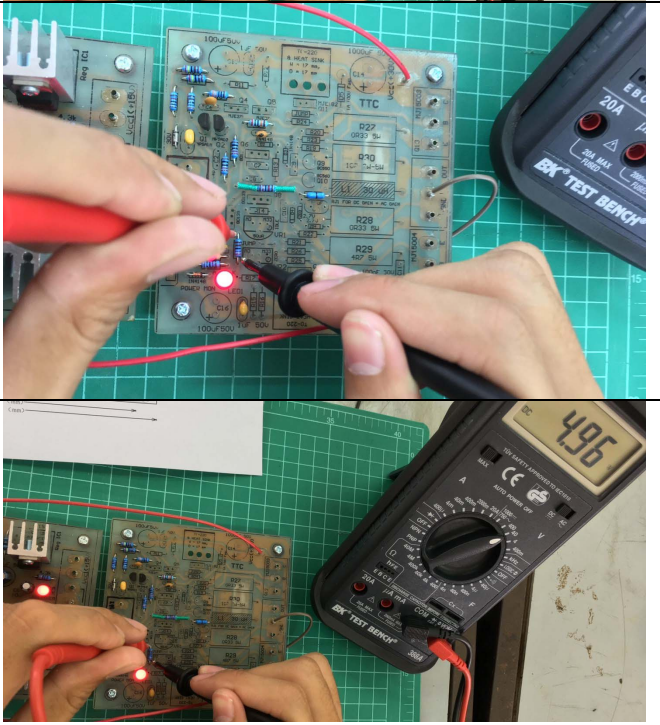
	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
2	ประกอบอุปกรณ์เพิ่มลง PCB ตามแบบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน แบบ 1 หรือ แบบ 2	ไม่มีรูปประกอบ
2.1	<u>วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท + ภาคขยายแรงดัน แบบ 1</u> ประกอบอุปกรณ์เพิ่มลง PCB ตามแบบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน แบบ 1 เพาเวอร์แอมป์แบบ NFB ที่มี DC Gain = AC Gain (ภาคที่เหลือห้ามประกอบ)	
2.2	<u>วงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท + ภาคขยายแรงดัน แบบ 2</u> ประกอบอุปกรณ์เพิ่มลง PCB ตามแบบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน แบบ 2 เพาเวอร์แอมป์แบบ NFB ที่มี DC Gain \neq AC Gain DC Gain = 1 (ภาคที่เหลือห้ามประกอบ)	

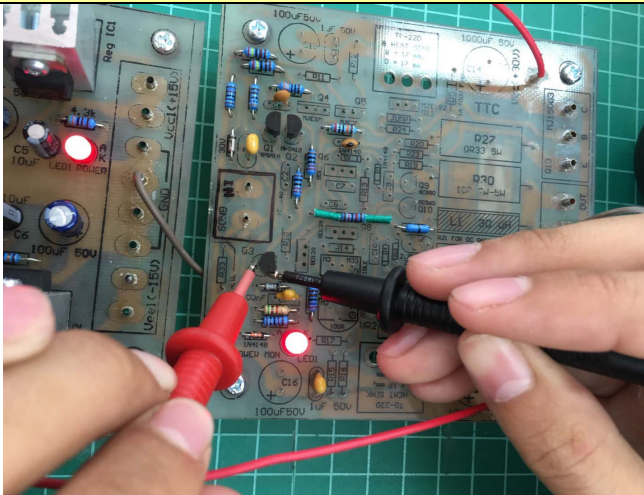
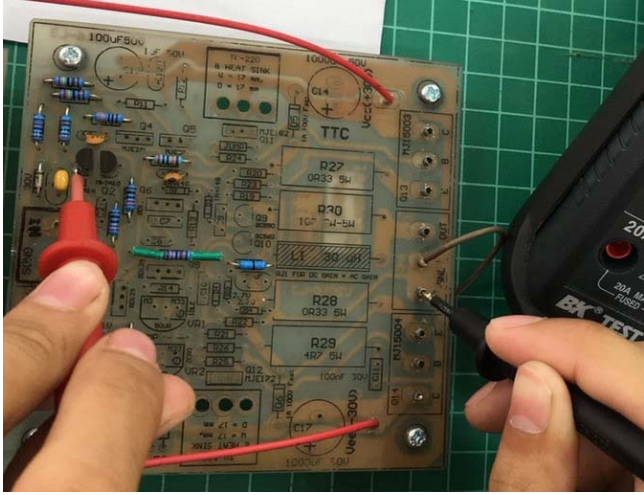
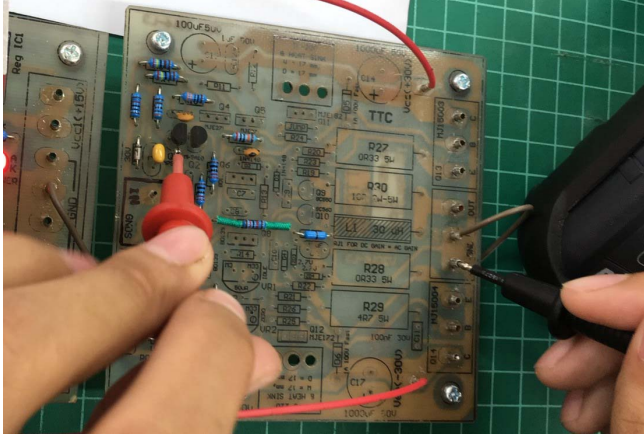
	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
2.3	<p><u>วงจรถ่ายเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 2</u></p> <p>เนื่องด้วยยังไม่มีภาคเอาต์พุท แม้ได้ประกอบ R30 ลง PCB แล้ว จึงต้องทำการชอร์ทขั้วเอาต์พุท (จุดต่อสัญญาณ ออกขับลำโพง) ลง GND <u>ชั่วคราว</u> เพื่อใช้เป็นทางผ่านของกระแสไบอัสขณะทดสอบการทำงาน</p>	 <p><u>ให้สังเกต</u> มีการใช้สายคิบทำการชอร์ทขั้วเอาต์พุท (จุดต่อสัญญาณออกขับลำโพง) ลง GND <u>ชั่วคราว</u> เพื่อเตรียมวัดการทำงานของวงจรถ่ายเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท</p>
3	<p><u>วัดไฟป้อนเข้าวงจรถ่ายเพาเวอร์</u></p> <p>แบบ 1 หรือ แบบ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - ต่อไฟจากวงจรถ่ายเพาเวอร์ ซึ่งพลาสมาয়วงจรถ่ายเพาเวอร์แอมป์ ตามขั้ว V_{CC}, V_{EE} และ GND - วัดแรงดันแหล่งจ่ายไฟที่วงจรถ่ายเพาเวอร์แอมป์เทียบกับจุด 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><u>ขาทรานซิสเตอร์</u></p> <p>Q1 – Q3 = # MPSA18</p> <p>Q4, Q5 = # MJE271</p> <p>Q6 – Q8 = # BD139</p>	

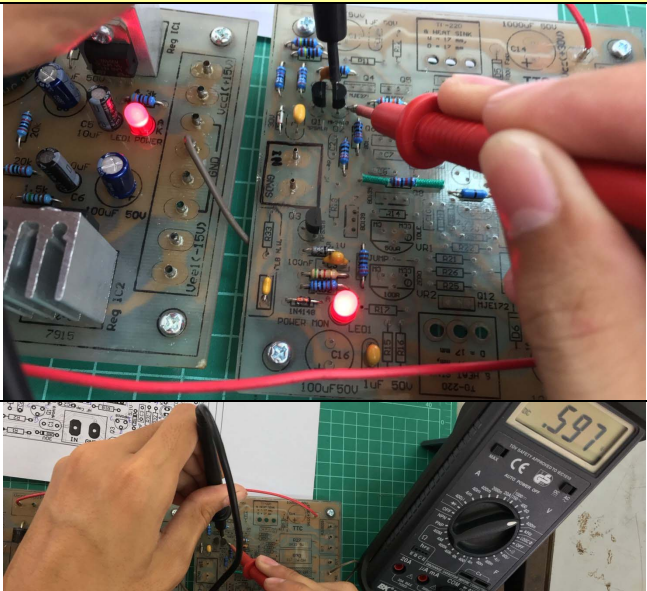
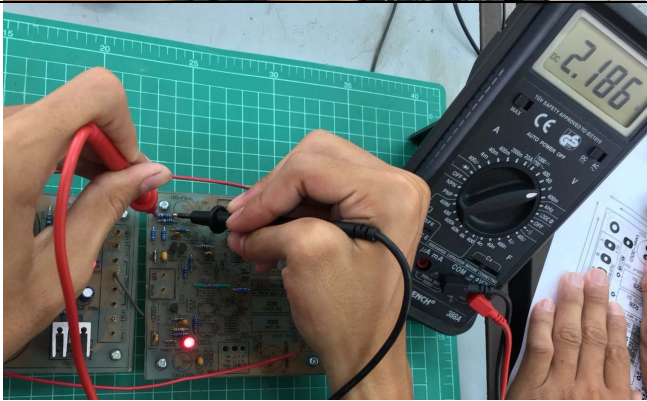
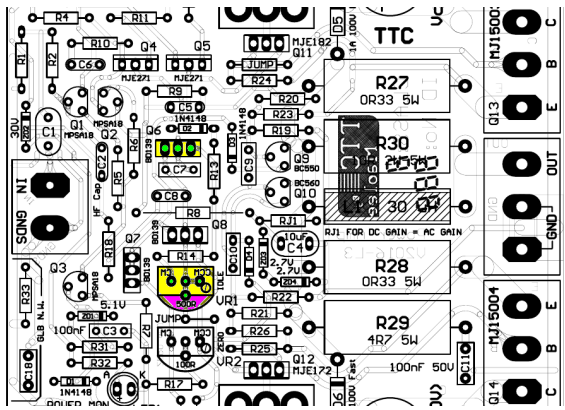
	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		


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>หมายเหตุ</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 $R7 = 2.7k\Omega$ ทำให้เกิดกระแสรวมของวงจรขยาย</p> <p>คูติฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์ $I_X = V_{\Delta R7} / R_7$</p> <p>โดยวัดเป็นแรงดันคร่อม R7 (เลือกทิศทางค่าแรงดันบวก)</p> <p><u>บันทึกค่า</u> (4.95V ค่าทั่วไป)</p> <p>$V_{\Delta R7} = \dots\dots\dots V$</p>	

	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		

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

	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
10	<u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2 (ทั้งสองแบบวัดเหมือนกัน) แรงดันไบอัสที่ B-E ของ Tr. วงจรขยายดิฟเฟอเรนเชียล แอมพลิฟายเออร์ Q1 และ Q2 ด้วยมิเตอร์</u> <u>บันทึกค่า (0.599V ค่าทั่วไป)</u> $V_{BE,Q1} = \dots\dots\dots V$ $V_{BE,Q2} = \dots\dots\dots V$	
11	<u>วัดการทำงานวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคอินพุท แบบ 1, 2 วัดแรงดัน DC เอาท์พุทของ วงจรขยาย DIFF ซิกซ์วงจร ภาคถัดไปคร่อม R3 และ R4</u> <u>บันทึกค่า (2.202V ค่าทั่วไป)</u> $V_{\Delta R3} = \dots\dots\dots V$ $V_{\Delta R4} = \dots\dots\dots V$	
12	<u>ปรับกระแส Idle ไว้ต่ำสุด โดยวัดแรงดัน C - E ของ Q6 ด้วยมิเตอร์ และปรับเพิ่ม-ลด IDLE CURRENT Adj VR1 ให้ได้แรงดันตกคร่อม C - E ต่ำที่สุด</u> $V_{CE,Q6} = \dots\dots\dots V$ <u>ส่งตรวจผลงาน-สาธิตการวัด</u>	

	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
13	<ul style="list-style-type: none"> - บันทึกผลให้สมบูรณ์ - เขียนสรุปและอภิปรายผลให้สมบูรณ์ ส่งตรวจผลงาน และส่งตรวจสาธิตการวัด 	ไม่มีรูปประกอบ
14	<ul style="list-style-type: none"> จัดเก็บวัสดุ ทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือ และจัดเก็บอย่างถูกต้อง เหมาะสม รอบครอบ และปลอดภัย ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและมือ 	ไม่มีรูปประกอบ

สรุปและอภิปรายผล

1. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ การใส่ประกอบอุปกรณ์ลง PCB ให้ถูกต้องตามแบบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน ทำอย่างไร
-
-
-
-
2. จากข้อมูลในใบงาน การต่อสายแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงจากวงจรเพาเวอร์ซัพพลายไปยังวงจรเพาเวอร์แอมป์ และการจัดเตรียมดีซีไบอัสสำหรับวงจรคู่ DIFF Q1 และ Q2 ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ แบบ 1 และ แบบ 2 มีข้อแตกต่างกันอย่างไร
-
-
-
-

	ใบงาน ที่ 3.3	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 7
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรเพาเวอร์แอมป์		ใบงานรวม 10 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดัน วัดและทดสอบการทำงาน		

3. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ผลการไปอัสแรงดันที่จุดต่าง ๆ ของวงจรขยายดีฟเฟอเรนเชียลแอมพลิฟายเออร์ เปลี่ยนแปลงหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดในกรณีที่ยังไม่ได้ประกอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ภาคขยายแรงดันลง PCB (ข้อมูลใบงานที่ 3.2) เป็นอย่างไร

.....

4. จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ การปรับกระแส Idle ไว้ต่ำสุด โดยวัดแรงดัน C – E ของ Q6 ด้วยมิเตอร์ และปรับเพิ่ม-ลด IDLE CURRENT Adj VR1 ให้ได้แรงดันตกคร่อม C – E ต่ำที่สุด ผลการปรับเป็นอย่างไร

.....

