	ใบงาน ที่ 4.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 7 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม


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

สมรรถนะ

1. อธิบายการประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟนได้ถูกต้อง
2. ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟนได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้
3. อธิบายวิธีตรวจสอบเบื้องต้นผลงานการประกอบวงจรปริโทนได้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบเบื้องต้นผลงานประกอบวงจรปริโทนได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|--|--------|
| 1. แผ่น PCB วงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน
(ผลงานจากใบงานที่ 4.1) | 1 แผ่น |
| 2. อุปกรณ์ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน
ตามรายการที่แนบ (แบบสเตอริโอ) | 1 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
หรือหัวแร้งบัดกรีแบบแช่ (Soldering Iron) ขนาด 30W – 40W | 1 ชุด |
| 8. แท่นวางหัวแร้งบัดกรี (Solder Stand) | 1 ตัว |
| 9. ที่ตัดขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยมือ (ตัดขา R และ C) | 1 ตัว |

	ใบงาน ที่ 4.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 7 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟน		

- | | |
|--|-----------|
| 10. ที่ดูดตะกั่ว (Solder sucker) | 1 ตัว |
| 11. คีมตัด (คีมปากนกแก้ว) ขนาดเล็กสำหรับตัดขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ | 1 ตัว |
| 12. คีมจับ (คีมปากจิ้งจก) ขนาดเล็กสำหรับงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ | 1 ตัว |
| 13. ไชควงปากแฉก (Phillips screwdrivers) ขนาดกลาง (สกรู 3 mm) | 1 ตัว |
| 14. บล็อกน็อต/ไขควง 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 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 ครีมทาชนิดไม่กัดกร่อนช่วยในการทำความสะอาด

	ใบงาน ที่ 4.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 7 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟน		


4. ทำความสะอาดปลายหัวแร้งทุกครั้งที่ใช้จนเสร็จ และให้เคลือบปลายหัวแร้งบัดกรีด้วย ลวดตะกั่วบัดกรีใหม่หลังการใช้งานทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน

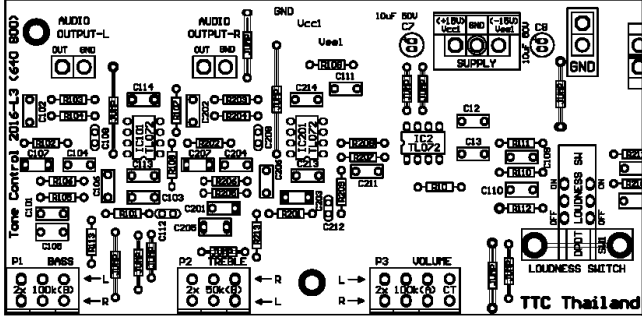
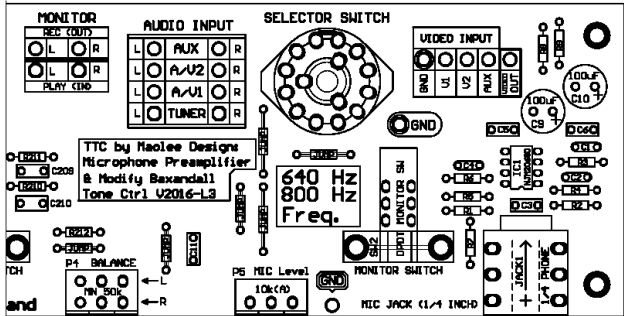
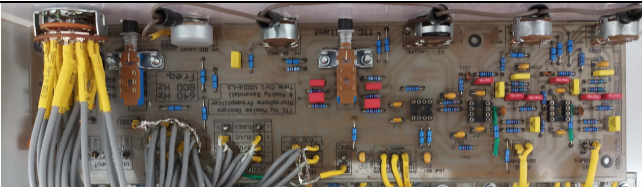
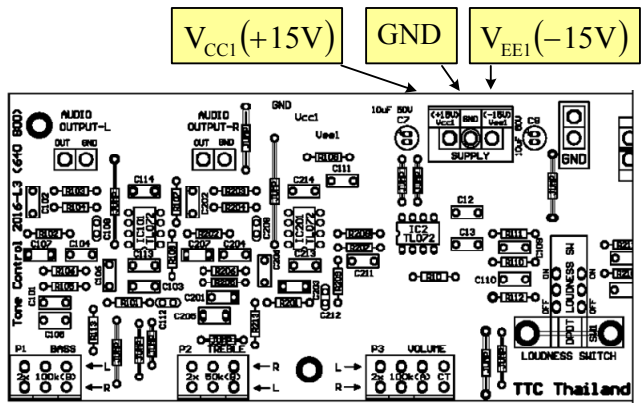
ข้อควรระวัง


1. การประกอบอุปกรณ์ที่มีขั้วขาให้ตรวจสอบด้วยความระมัดระวัง เช่น ตัวเก็บประจุ
2. หัวแร้งบัดกรีขณะใช้งานเป็นเครื่องมือที่มีอันตรายจากความร้อนขณะพักใช้งานชั่วคราว ต้องวางไว้ในตำแหน่งหัวแร้งบัดกรีเท่านั้น
3. การใช้งานหัวแร้งบัดกรี น้ำยาเคมี เช่น น้ำยาทำความสะอาดแผ่นปริ้นท์ น้ำยาเคลือบแผ่นปริ้นท์ ให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
4. ห้ามเคาะหัวแร้งบัดกรีกับวัตถุที่แข็งเพื่อขจัดเศษตะกั่วบัดกรี ห้ามขจัดออกไซด์สีด่างที่ปลายหัวแร้งด้วยการตะไบหรือขัดด้วยวัสดุที่มีคม เนื่องจากจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัสดุเคลือบปลายหัวแร้งบัดกรี ทำให้ปลายหัวแร้งบัดกรีเสียหายเปื่อยตะกั่วไม่ได้
5. เมื่อเลิกจากการปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ให้ล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง


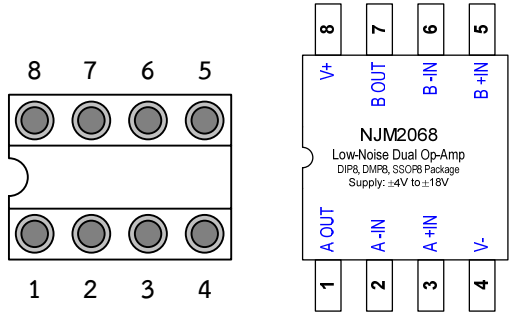
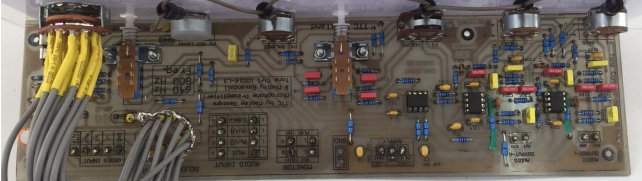
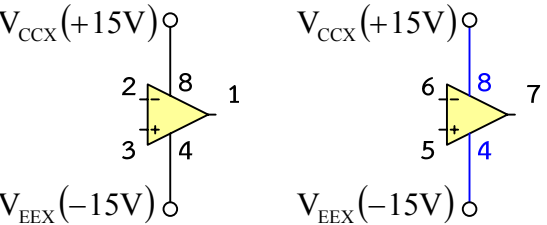
ลำดับขั้นการปฏิบัติ


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
1	จัดเตรียม PCB วงจร โทนคอนโทรลและวงจร ปริโมโครโฟน จำนวน 1 แผ่น (ผลงานจากใบงานที่ 4.1) และอุปกรณ์ประกอบ PCB วงจรโทนคอนโทรลและวงจร ปริโมโครโฟน (ปริโม) ตามแนบท้ายใบงาน	 <p>เคลือบแผ่น PCB ด้านล่าง ด้วยน้ำยาเคลือบแผ่นปริ้นท์</p>  <p>เคลือบแผ่น PCB ด้านล่าง ด้วยตะกั่ว</p>  <p>รีดลายด้านบน (ลายอุปกรณ์) แผ่น PCB</p>

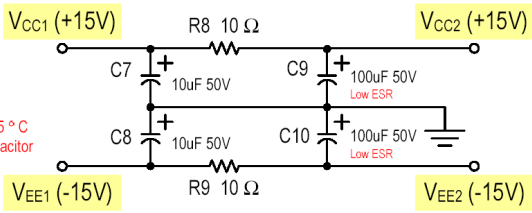
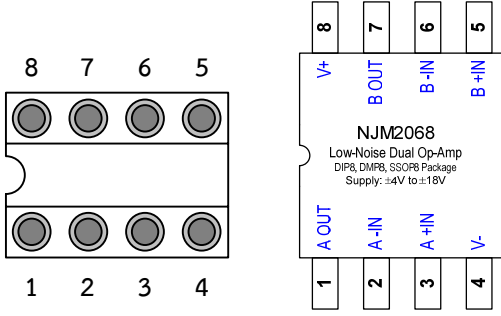
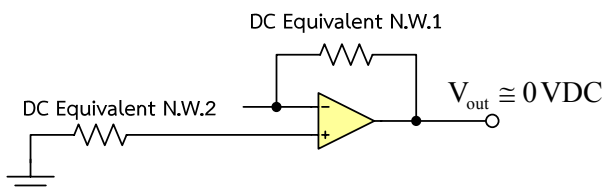
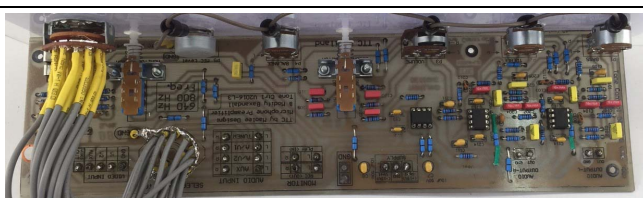
	ใบงาน ที่ 4.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 7 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน		


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
2	ประกอบอุปกรณ์ลง PCB ตามแบบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน (ปริโทน) ให้บัตรกรีเฉพาะซ็อกเก็ตไอซี ห้ามใส่ไอซีลง PCB เด็ดขาด	 <p style="text-align: center;">รูปด้านบน ลายอุปกรณ์ของ PCB ปริโทน ครึ่งซีกซ้าย</p>  <p style="text-align: center;">รูปด้านบน ลายอุปกรณ์ของ PCB ปริโทน ครึ่งซีกขวา</p>  <p style="text-align: center;">รูปวงจรปริโทนที่ประกอบลง PCB ไม่ใส่ไอซีลงซ็อกเก็ตไอซี</p>
3	<p><u>วัดไฟที่จ่ายเข้าวงจรปริโทน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - จ่ายไฟจากซัพพลายให้วงจรปริโทนตรงตามขั้ว V_{CC1}, V_{EE1} และ GND - วัดแรงดันที่วงจรปริโทนเทียบกับ GND <u>บันทึกค่า</u> <p>$V_{CC1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE1} = \dots\dots\dots V$</p>	

	ใบงาน ที่ 4.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 7 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
4	<p><u>วัดขั้วพลาซที่ขาไอซีทุกตัวของ</u> <u>วงจรปริโตน ขณะยังไม่ใส่ไอซี</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - จ่ายไฟให้วงจรปริโตน - วัดแรงดันขั้วพลาซขาไอซีเทียบกับ GND <u>บันทึกค่า</u> - ต้องได้แรงดันขาขั้วพลาซประมาณ $\pm 15V$ DC <p>$V_{CC1, IC101} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE1, IC101} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{CC1, IC201} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE1, IC201} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{CC2, IC1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE2, IC1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{CC2, IC2} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE2, IC2} = \dots\dots\dots V$</p>	 <p>รูปวงจรปริโตนที่ประกอบลง PCB ไม่ใส่ไอซีลงช็อกเก็ตไอซี</p>  <p>รูปแสดงการนับขาของช็อกเก็ตไอซีและไอซี เริ่มนับที่ปาก</p> <p><u>หมายเหตุ</u></p> <p>V_{CC1}, V_{CC2} คือขา 8 ของช็อกเก็ตไอซีหรือไอซี</p> <p>V_{EE1}, V_{EE2} คือขา 4 ของช็อกเก็ตไอซีหรือไอซี</p>
5	<p><u>วัดขั้วพลาซที่ขาไอซีทุกตัวของ</u> <u>วงจรปริโตน ขณะใส่ไอซีแล้ว</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ใส่ไอซีทุกตัวลงช็อกเก็ต - จ่ายไฟให้วงจรปริโตน - วัดแรงดันขั้วพลาซขาไอซีเทียบกับ GND <u>บันทึกค่า</u> - ต้องได้แรงดัน $\approx \pm 15V$ DC <p>$V_{CC1, IC101} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE1, IC101} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{CC1, IC201} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE1, IC201} = \dots\dots\dots V$</p>	 <p>รูป วงจรปริโตนที่ประกอบลง PCB และใส่ไอซีลงครบแล้ว</p>  <p>V_{CC1}, V_{CC2} คือขา 8 ของช็อกเก็ตไอซีหรือไอซี</p> <p>V_{EE1}, V_{EE2} คือขา 4 ของช็อกเก็ตไอซีหรือไอซี</p>

	ใบงาน ที่ 4.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโหนดคอนโทรล และวงจรปรีแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 7 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรโหนดคอนโทรลและวงจรปรีไมโครโฟน		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
5 (ต่อ)	<p>- ต้องได้แรงดันขาซัพพลาย ขนาดต่ำกว่า ±15V DC</p> <p>$V_{CC2, IC1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE2, IC1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{CC2, IC2} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{EE2, IC2} = \dots\dots\dots V$</p>	 <p style="text-align: center;">Microphone Preamplifier Supply</p> <p>แรงดันขาซัพพลายขนาดต่ำลงเนื่องจากคอรอบในวงจรกรอง</p>
6	<p><u>วัดเอาต์พุตที่ขาไอซีทุกตัวของ วงจรปรีโหนด ขณะใส่ไอซีแล้ว</u></p> <p>- ใส่ไอซีทุกตัวลงซ็อกเก็ต</p> <p>- จ่ายไฟให้วงจรปรีโหนด</p> <p>- วัดแรงดันเอาต์พุตขาไอซี เทียบกับ GND <u>บันทึกค่า</u></p> <p>- ต้องได้แรงดัน $\approx 0V$ DC</p> <p>$V_{OUT(PIN1), IC101} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{OUT(PIN7), IC101} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{OUT(PIN1), IC201} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{OUT(PIN7), IC201} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{OUT(PIN1), IC1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{OUT(PIN7), IC1} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{OUT(PIN1), IC2} = \dots\dots\dots V$</p> <p>$V_{OUT(PIN7), IC2} = \dots\dots\dots V$</p>	 <p>รูปแสดงการนับขาของซ็อกเก็ตไอซีและไอซี เริ่มนับที่ปาก</p> <p><u>หมายเหตุ</u></p> <p>$V_{OUT, A}$ คือขา 1 เป็น Output ชุด A ของไอซี</p> <p>$V_{OUT, B}$ คือขา 7 เป็น Output ชุด B ของไอซี</p>
		 <p>DC Equivalent N.W.1</p> <p>DC Equivalent N.W.2</p> <p>$V_{out} \approx 0VDC$</p>
17	<p>- บันทึกผลให้สมบูรณ์</p> <p>- เขียนสรุปและอภิปรายผล ให้สมบูรณ์</p> <p><u>ส่งตรวจผลงาน</u></p> <p><u>และส่งตรวจสาคิตการวัด</u></p>	 <p>รูป ผลงานวงจรปรีโหนดที่ประกอบลง PCB สมบูรณ์แล้ว</p>

	ใบงาน ที่ 4.2	หน่วยที่ 3
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 11
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 7 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
18	จัดเก็บวัสดุ ทำความสะอาด อุปกรณ์ เครื่องมือ และจัดเก็บ อย่างถูกต้อง เหมาะสม รอบ คอบ และปลอดภัย ทำความ สะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและมือ	ไม่มีรูปประกอบ

สรุปและอภิปรายผล

- จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ การใส่ประกอบอุปกรณ์ลง PCB ให้ถูกต้องตามแบบ วงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริไมโครโฟน มีขั้นตอนอย่างไร
- จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ผลการวัดชีพหลายที่ขาไอซีทุกตัวของวงจรปริโทน ขณะยังไม่ใส่ไอซีกับขณะใส่ไอซีแล้ว เหมือนหรือเปลี่ยนแปลงอย่างไร เป็นเพราะเหตุใด
- จากข้อมูลของตนเองและเพื่อน ๆ ผลการวัดเอาต์พุตที่ขาไอซีทุกตัวของวงจรปริโทน ขณะใส่ไอซีแล้ว เป็นอย่างไร เป็นเพราะเหตุใด