	<b>ใบงาน ที่ 6.1</b>	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม


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

### สมรรถนะ

1. อธิบายการประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพงได้ถูกต้อง
2. ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพงได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. ตู้ลำโพงเปล่าสำหรับประกอบลำโพง ขนาด 8 นิ้ว 2 ทาง   | 1 คู่     |
| 2. ลำโพง Woofer ขนาด 8 นิ้ว ยี่ห้อ TAK, Model: Professional Speaker   | 1 คู่     |
| 3. ลำโพง Tweeter ยี่ห้อ OBOM, Model: TW.S.05  | 1 คู่     |
| 4. วงจรครอสโอเวอร์เน็ตเวิร์ค ยี่ห้อ SPECTRUM รุ่น ST - 102 N, 3kHz  | 1 คู่     |
| 5. ขั้วลำโพงสำหรับตู้ลำโพง  | 1 คู่     |
| 6. โยโพลีเอสเตอรั่วสดุซบเสียงภายในตู้ลำโพง  | 2 ก้อน    |
| 7. กาวยางสำหรับยึดโยโพลีเอสเตอรั่วสดุซบเสียงภายในตู้ลำโพง   | 1 กระป๋อง |
| 8. ชุดน็อต – สกรู ประกอบตู้ลำโพง  | 2 ชุด     |
| 9. สายลำโพง สำหรับภายในตู้ลำโพง   | 6 เมตร    |
| 10. คีมตัด (คีมปากนกแก้ว) ขนาดเล็กสำหรับตัดขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์  | 1 ตัว     |
| 11. คีมปอกสายไฟ หรือคีมอเนกประสงค์ (Multi - purposes Pliers)<br>คีมย้ำหางปลา – ตัดสายไฟ – ปอกสายไฟ ยาว 220mm หรือ 240mm | 1 ตัว     |
| 12. คีมจับ (คีมปากจิ้งจก) ขนาดเล็กสำหรับงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์  | 1 ตัว     |
| 13. ไชควงปากแฉก (Phillips screwdrivers) ขนาดกลาง (สกรู 3 mm)  | 1 ตัว     |
| 14. ท่อหด (Heat Shrink Tube) เส้นผ่าศูนย์กลาง เบอร์ 2.5mm หรือ 3mm  | 1 เส้น    |


	<b>ใบงาน ที่ 6.1</b>	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

- |   |                |
|---|----------------|
| 15. เครื่องมือเป่าลมร้อน  | 1 ตัว          |
| 16. สิวสกัดไม้เล็ก ปากขนาด 1/4 นิ้ว   | 1 ตัว          |
| 17. ค้อนทองงานไม้   | 1 ตัว          |
| 18. มีดคัตเตอร์พร้อมใบสำรอง   | 1 ตัว          |
| 19. ไม้บรรทัดฟุตเหล็ก 12 นิ้ว หรือ 24 นิ้ว  | 1 อัน          |
| 20. กระดาษทรายขัดเหล็ก เบอร์ 80 ถึง 120   | 1 แผ่น         |
| 21. ปากกาเคมีกันน้ำ (เพอร์มาเนนท์: Permanent) สีเข้ม (ดำ น้ำเงิน)<br>ขนาดหัวปากกา 1 mm (เบอร์ M)                      | 1 ด้าม         |
| 22. สว่านไฟฟ้า ใช้กับดอกสว่านเล็ก   | 1 เครื่อง      |
| 23. ดอกสว่านเจาะเหล็ก 2mm และ 3mm   | 1 ชุด          |
| 24. ชุดหัวแร้งบัดกรี ปรับอุณหภูมิได้ 200 – 450 °C 220V 60W<br>หรือหัวแร้งบัดกรีแบบแช่ (Soldering Iron) ขนาด 30W – 40W | 1 ชุด<br>1 ตัว |
| 25. แท่นวางหัวแร้งบัดกรี (Solder Stand)   | 1 ตัว          |
| 26. ตัวประสานชนิดไม่กัดกร่อน (Non – Corrosive Flux)   | 1 ตลับ         |
| 27. น้ำยาทำความสะอาดแผ่นปริ้นท์ (PCB Cleaner) หรือ ทินเนอร์   | 1 ขวด          |
| 28. ตะกั่วบัดกรีเส้น (Solder wire) มีฟลักซ์ในตัว ชนิด 60/40   | 0.1 ปอนด์      |
| 29. หน้ากากอนามัย/คาร์บอน/กันสารเคมี/กันฝุ่น  | 1 ชิ้น         |
| 30. กระดาษทิชชู สำหรับเช็ดทำความสะอาด   | 1 ม้วน         |
| 31. สบู่เหลวล้างมือ หรือสบู่ก้อนล้างมือ   | 1 ชิ้น         |

### ความรู้เชิงปฏิบัติการ

ข้อมูลเพิ่มเติมประกอบสำหรับอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง

- ลำโพง Woofer ขนาด 8 นิ้ว ยี่ห้อ TAK, Model: Professional Speaker, Power 200 Watts, Impedance: 4 - 8 Ohms
- ลำโพง Tweeter ยี่ห้อ OBOM, Model: TW.S.05, Power 100 - 150 Watts, Sensitivity 103 dB, Usable Frequency: 1.5kHz - 12 kHz

	<b>ใบงาน ที่ 6.1</b>	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

3. Passive Crossover Network, ยี่ห้อ SPECTRUM รุ่น ST - 102 N DIVIDING NETWORK 2 WAY, IMPEDANCE = 8 Ohms, CROSSOVER FREQ = 3kHz, LOW = 6 dB/OCT, HIGH = 12 dB/OCT f

การประกอบลำโพงเข้ากับวงจรครอสโอเวอร์เน็ตเวิร์ค กรณีเฟิร์สสโอดอร์ไม่ต้องกลับขั้วลำโพง (ขั้วลบของลำโพงต่อลงกราวด์) กรณีเซ็คกัอนอร์เตอร์ต้องกลับขั้วลำโพง (ขั้วบวกต่อลงกราวด์)

ตัวประสานหรือฟลักซ์ (Soldering Flux) หรือยางสน (Rosin) ในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปให้ใช้ชนิดไม่กัดกร่อนโดยไม่ต้องล้างออกเมื่อใช้งานเสร็จ ชนิดครีมทา (Rosin flux paste) เนื้อครีมสีขาวขุ่นบรรจุหลอด เช่น ใช้ในงานเคลือบแผ่นปริ้นท์โดยทาให้ทั่วพื้นผิวทองแดงก่อนเคลือบตะกั่ว


ปลายหัวแร้งบัดกรีสร้างจากแท่งทองแดง ส่วนปลายบัดกรีเคลือบด้วยวัสดุที่ช่วยให้ปลายหัวแร้งบัดกรีเปียกตะกั่วได้ การทำความสะอาดปลายหัวแร้งบัดกรีต้องไม่ทำให้วัสดุเคลือบนี้เสียหาย

#### คำแนะนำ

1. ทำความสะอาดปลายหัวแร้งบัดกรีโดยเช็ดด้วยวัสดุฟองน้ำเปียกชื้น หรือใช้ฟลักซ์ชนิดครีมทาชนิดไม่กัดกร่อนช่วยในการทำความสะอาด
2. ทำความสะอาดปลายหัวแร้งทุกครั้งที่ใช้งานเสร็จ และให้เคลือบปลายหัวแร้งบัดกรีด้วย ลวดตะกั่วบัดกรีใหม่หลังการใช้งานทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน


#### ข้อควรระวัง

1. การใช้มีดคัตเตอร์ให้ความปลอดภัย ให้ปลายมีดโพล้อออกมาจากส่วนด้ามจับสั้นที่สุด และเมื่อใช้งานเสร็จสิ้นแล้วต้องเลื่อนเก็บใบมีดไว้ในด้ามเสมอ
2. หัวแร้งบัดกรีขณะใช้งานเป็นเครื่องมือที่มีอันตรายจากความร้อน ขณะพักใช้งานชั่วคราวต้องวางไว้ในแท่นวางหัวแร้งบัดกรีเท่านั้น
3. การใช้งานหัวแร้งบัดกรี น้ำยาเคมี เช่น น้ำยาทำความสะอาดแผ่นปริ้นท์ น้ำยาเคลือบแผ่นปริ้นท์ ให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
4. การใช้งานสว่านไฟฟ้า ให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
5. ห้ามเคาะหัวแร้งบัดกรีกับวัตถุที่แข็งเพื่อขจัดเศษตะกั่วบัดกรี ห้ามขจัดอ็อกไซด์สีด้าที่ปลายหัวแร้งด้วยการตะไบหรือขัดด้วยวัสดุที่นิ่ม เนื่องจากจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัสดุเคลือบปลายหัวแร้งบัดกรี ทำให้ปลายหัวแร้งบัดกรีเสียหายเปียกตะกั่วไม่ได้
6. เมื่อเลิกจากการปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ให้ล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง

	ใบงาน ที่ 6.1	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		


### ลำดับขั้นการปฏิบัติ

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
1	<p>เตรียมอุปกรณ์ประกอบลำโพง</p> <p>ตู้ลำโพงเปล่าสำหรับประกอบลำโพง ขนาด 8 นิ้ว 2 ทาง</p> <p>ลำโพง Woofer ขนาด 8 นิ้ว</p> <p>ลำโพง Tweeter วงจรครอสโอเวอร์เน็ตเวิร์ค ขั้วลำโพงสำหรับตู้ลำโพง</p> <p>ใยโพลีเอสเตอร์วัสดุซับเสียงภายในตู้ลำโพง และฐานพีวีซีชนิดยึดแทน</p>	  


	ใบงาน ที่ 6.1	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

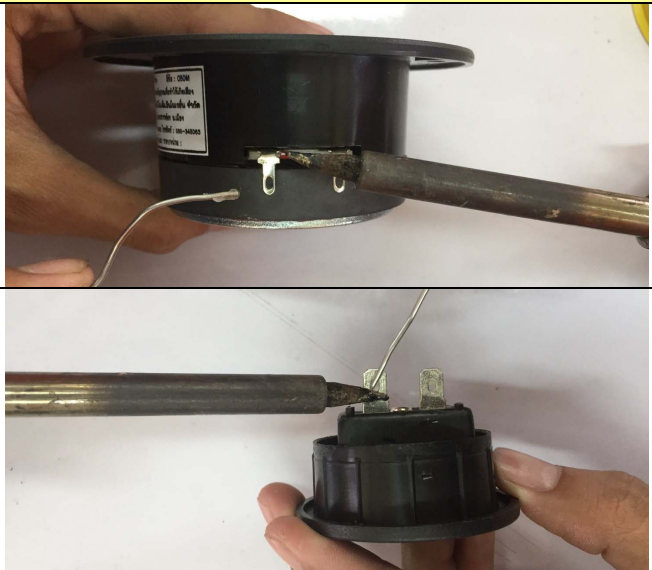

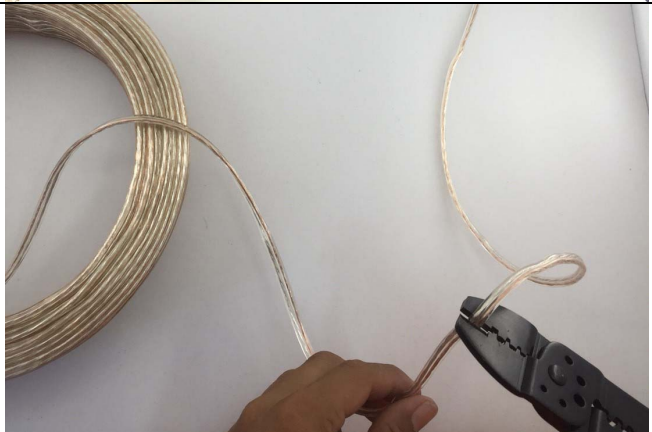
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
1 (ต่อ)	เตรียมอุปกรณ์ประกอบลำโพง (ต่อ)	  
2	ใช้สิ่วสกัดไม้เล็ก เเซาะช่อง ขยายรูสำหรับสอดขั้วลำโพง Tweeter	




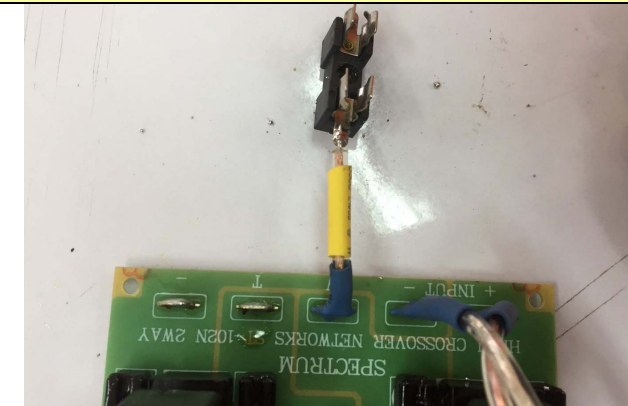
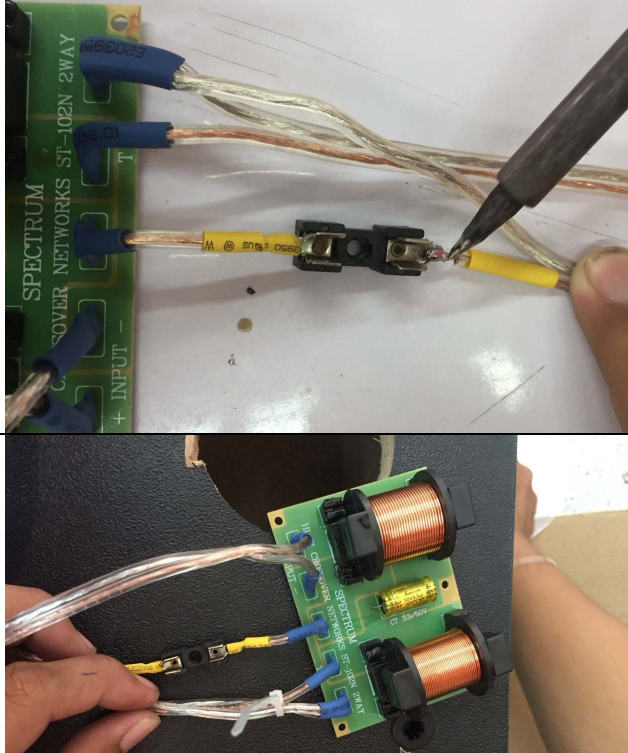

	ใบงาน ที่ 6.1	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
3	ตัดขาขั้วลำโพง Tweeter ไปด้านหลัง	 
4	เคลื่อนตะกั่ว/เปียกตะกั่ว ขั้วสายอุปกรณ์ที่ต้องบัดกรีต่อสายเข้าด้วยกัน	 


	<b>ใบงาน ที่ 6.1</b>	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

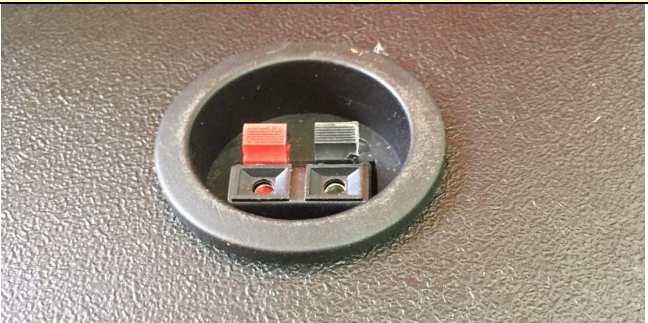


ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
4 (ต่อ)	เคลือบตะกั่ว/เปียกตะกั่ว ขั้วสายอุปกรณ์ที่ต้องบัดกรีต่อ สายเข้าด้วยกัน	
5	จัดวางเลย์เอาต์ (Layout) การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบตู้ ลำโพง สังเกตตำแหน่งและ เตรียมวัดความยาวตัดสาย ลำโพงสำหรับต่อวงจร	
6	ตัดสายลำโพงสำหรับใช้ต่อ อุปกรณ์เข้าด้วยกัน ความยาว ให้พอเหมาะ โดยเฉพาะช่วง ต่อเข้ากับลำโพงต้องมีเพียงพอ โดยให้หย่อนกรณีบัดกรีขั้วสาย ขณะวางดอกลำโพงไว้บนหน้า ตู้ลำโพง	


	<b>ใบงาน ที่ 6.1</b>	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		



ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
7	<p>บัดกรีอุปกรณ์ประกอบตู้ลำโพงเข้าด้วยกัน ก่อนต่อสายปกอสายตัวนำยาวพอเหมาะ บิดตีเกลียวสายตัวนำและเป็ยกตะกั่วตัวนำปลายสายก่อนใช้งานเสมอ</p>	
8	<p>บัดกรีอุปกรณ์ประกอบตู้ลำโพงเข้าด้วยกัน และบริเวณขั้วสายบัดกรีให้หุ้มท่อหดด้วย <u>หมายเหตุ</u> ใช้ฟิวส์กับลำโพง Woofer สำหรับป้องกันไฟตลิ่งจากเพาเวอร์แอมป์ที่เสียหาย</p>	
9	<p>กรีดหนังหุ้มตู้ลำโพงช่องใส่ขั้วลำโพงด้วยมีดคัทเตอร์</p>	



	<b>ใบงาน ที่ 6.1</b>	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
10	ประกอบขั้วลำโพง โดยดันขั้วลำโพงจากผนังด้านหลังนอกตู้ลำโพงทางช่องใส่ขั้วลำโพง (ผ่านทางหนังหุ้มตู้ลำโพงที่กรีดไว้แล้ว) โดยใช้แรงมาก	
11	ยัด PCB วงจรครอสโอเวอร์เน็ตเวิร์คที่ต่อสายแล้วเข้ากับผนังด้านหลังภายในตู้ลำโพง	
12	บัดกรีต่อลำโพง Tweeter	

	<b>ใบงาน ที่ 6.1</b>	หน่วยที่ 6
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 17
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	เวลา 3 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลำโพง		ใบงานรวม 11 หน้า
ชื่อเรื่อง ประกอบอุปกรณ์เข้ากับตู้ลำโพง		

ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รูปประกอบการปฏิบัติงาน
13	บัดกรีต่อลำโพง Woofer	
14	ยึดลำโพง Tweeter เข้ากับตู้ลำโพง	
15	ยึดลำโพง Woofer เข้ากับตู้ลำโพง	