	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 – 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า

### สาระสำคัญของใบงาน

ใบงาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำความเข้าใจ สร้างและทดสอบ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอินทรีเกรตแอมพลิฟายเออร์ ขนาด 30 วัตต์ รุ่น 2016-L3 (หรือ 30W - Integrated Amp 2016-L3) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณจากเอาต์พุตของแหล่งสัญญาณอินพุตหรือสัญญาณจากมอดิเตอร์พร้อมปริโมโครโฟนขยายสัญญาณจากไมโครโฟน (เป็นมิกเซอร์ในตัว) ให้เอาต์พุตออกไปยังอินพุตของวงจรเพาเวอร์แอมป์ ขนาด 30 วัตต์ รุ่น V2016-L3 โดยใช้วงจรส่วนปรับโทนเสียงแบบแอคทีฟแบบซัลคัลโทนคอนโทรล (Active Baxandall tone control)

การวัดและทดสอบการทำงานแบ่งออกเป็นไฟต์ซี และการทดสอบด้วยสัญญาณเพื่อศึกษาผลตอบสนองเชิงความถี่ทดสอบด้วยสัญญาณไซน์ และการศึกษาผลตอบสนองเชิงเวลาทดสอบด้วยสัญญาณสแควร์เวฟ ส่วนภาคปริโมโครโฟนมีอัตราขยายสูงมากทดสอบเฉพาะไฟต์ซีและทดลองการทำงานโดยใช้งานจริงกับไมโครโฟน การเรียนรู้แบ่งออกเป็นใบงานย่อยได้ ดังนี้

ใบงานที่ 4.1 สร้าง PCB วงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟน

ใบงานที่ 4.2 ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟน

ใบงานที่ 4.3 วัดและทดสอบวงจรโทนคอนโทรล


ใบงานที่ 4.4 วัดและทดสอบเสียงวงจรปริโมโครโฟน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถสร้าง PCB วงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟน (ด้านทักษะพิสัย)
1. สามารถประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟน (ด้านทักษะพิสัย)
2. สามารถตรวจสอบเบื้องต้นผลงานประกอบวงจรปริโมโครโฟน (ด้านทักษะพิสัย)
3. สามารถวัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรโทนคอนโทรล (ด้านทักษะพิสัย)
4. สามารถวัดและทดสอบเสียงวงจรปริโมโครโฟน (ด้านทักษะพิสัย)
5. มีเจตคติที่ดีในการจัดเตรียม ใช้งาน รักษาความสะอาด และจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบเครื่องขยายเสียง อย่างถูกต้อง เหมาะสม รอบครอบและปลอดภัย (ด้านจิตพิสัย)

### สมรรถนะ

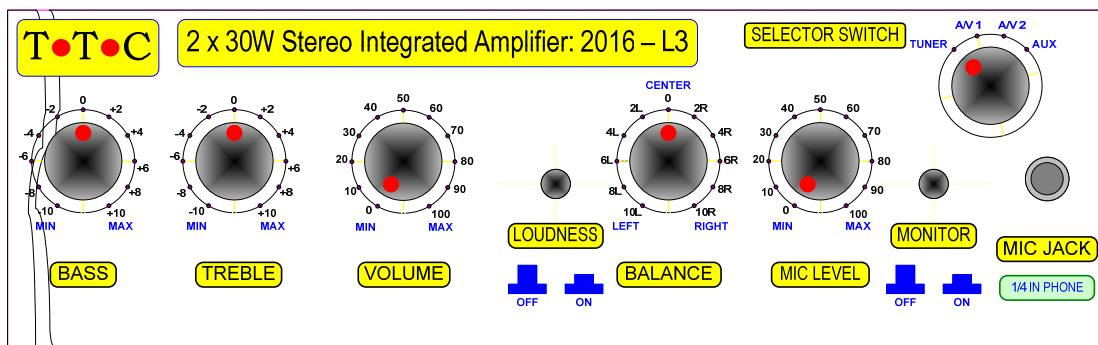
1. อธิบายการสร้าง PCB วงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟนได้ถูกต้อง
2. สร้าง PCB วงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริโมโครโฟน (จำนวน 1 ชุด) ได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้

	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 – 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริ๊อมโคโรโฟน		ใบงานรวม 9 หน้า

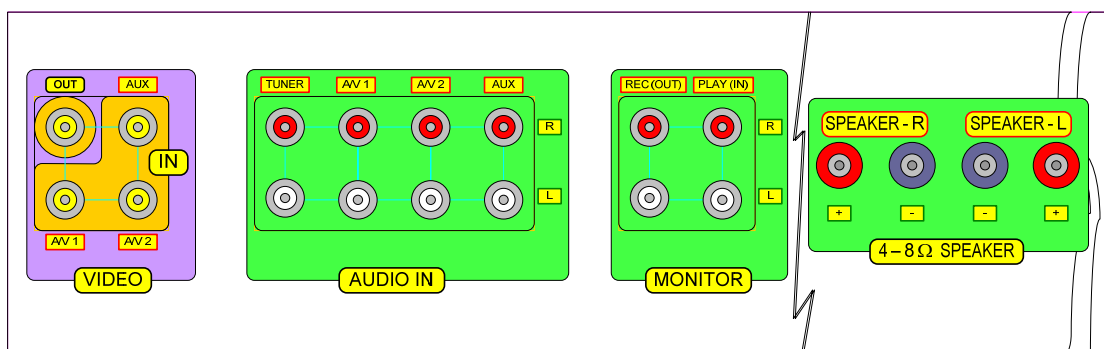
3. อธิบายการประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริ๊อไมโครโฟนได้ถูกต้อง
4. ประกอบวงจรโทนคอนโทรลและวงจรปริ๊อไมโครโฟนได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้
5. อธิบายวิธีตรวจสอบเบื้องต้นผลงานการประกอบวงจรปริ๊อไมโครโฟนได้ถูกต้อง
6. ตรวจสอบเบื้องต้นผลงานประกอบวงจรปริ๊อไมโครโฟนได้ถูกต้องตามแบบและใช้งานได้
7. อธิบายการวัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรโทนคอนโทรลได้ถูกต้อง
8. วัดและทดสอบคุณสมบัติของวงจรโทนคอนโทรลได้
9. อธิบายการวัดและทดสอบเสียงวงจรปริ๊อไมโครโฟนได้ถูกต้อง
10. วัดและทดสอบเสียงวงจรปริ๊อไมโครโฟนได้

### ความรู้และข้อมูลเชิงปฏิบัติการ


วงจรปริ๊อไมโครโฟนประกอบด้วยวงจรปริ๊อไมโครโฟนเสียงแบบแอกทีฟแบบคัลด์ลโทนคอนโทรล (Active Baxandall tone control) วงจรส่วนจัดการสัญญาณ และวงจรปริ๊อไมค์ โดยวงจรปริ๊อไมโครโฟนเสียงใช้ปริ๊อไมโครโฟนเสียงด้วย BASS และ TREBLE พร้อมมีวงจรมิกเซอร์สำหรับใช้กับวงจรปริ๊อไมค์ในตัว วงจรส่วนจัดการสัญญาณทำงานด้วย SELECTOR SWITCH, MONITOR SWITCH, BALANCE และ VOLUME พร้อมวงจร LOUDNESS ในตัว

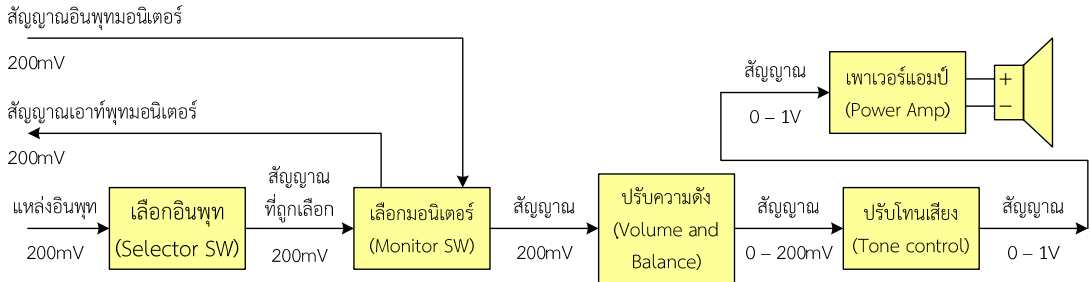


รูปที่ 4.1 หน้าปัดด้านหน้า ของอินทิเกรตแอมป์ไฟเออร์ ขนาด 30 วัตต์ รุ่น 2016-L3

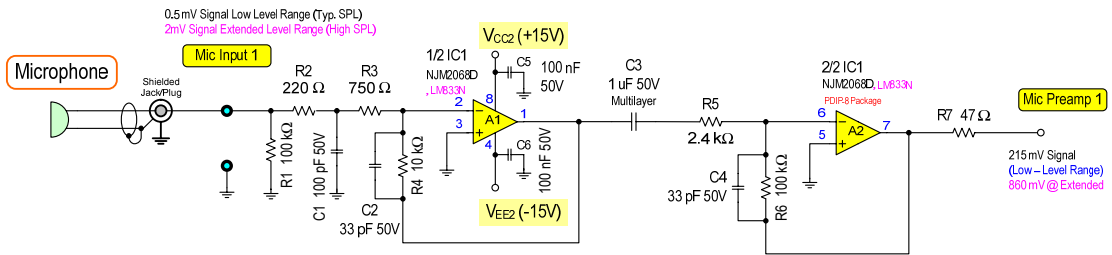


รูปที่ 4.2 หน้าปัดด้านหลัง ของอินทิเกรตแอมป์ไฟเออร์ ขนาด 30 วัตต์ รุ่น 2016-L3

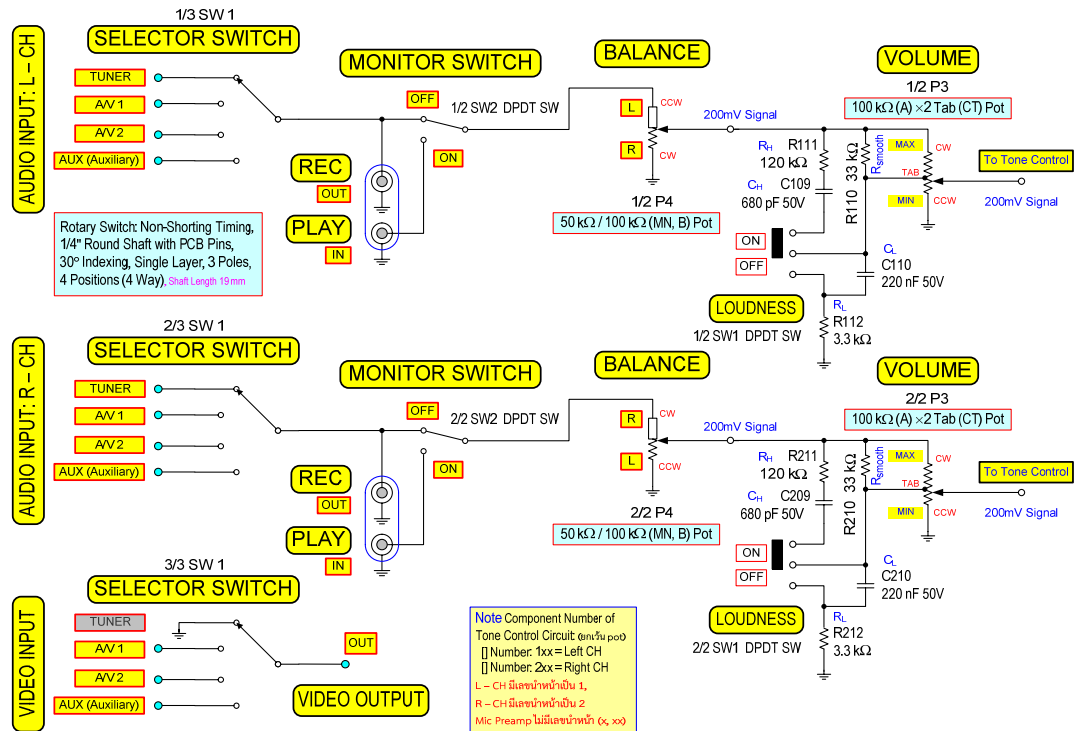
	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 – 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า




รูปที่ 4.3 บล็อกไดอะแกรมสัญญาณ ของอินทริเกรตแอมพลิไฟเออร์ ขนาด 30 วัตต์ รุ่น 2016-L3

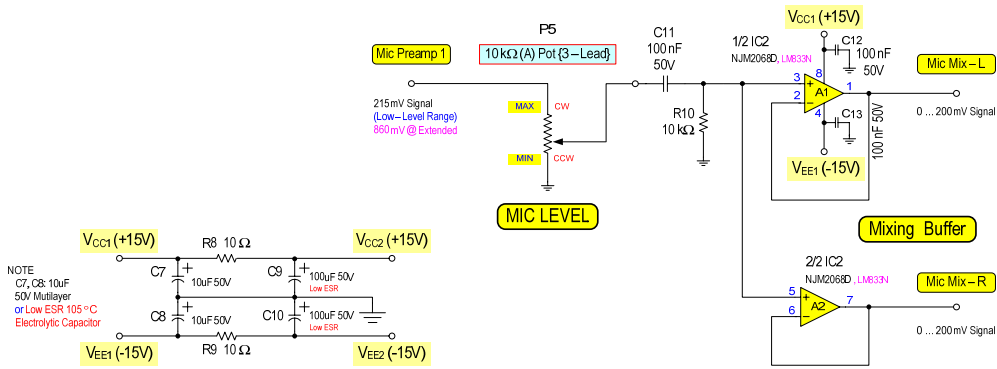


รูปที่ 4.4 วงจรปริแอมป์ ของอินทริเกรตแอมพลิไฟเออร์ ขนาด 30 วัตต์ รุ่น 2016-L3

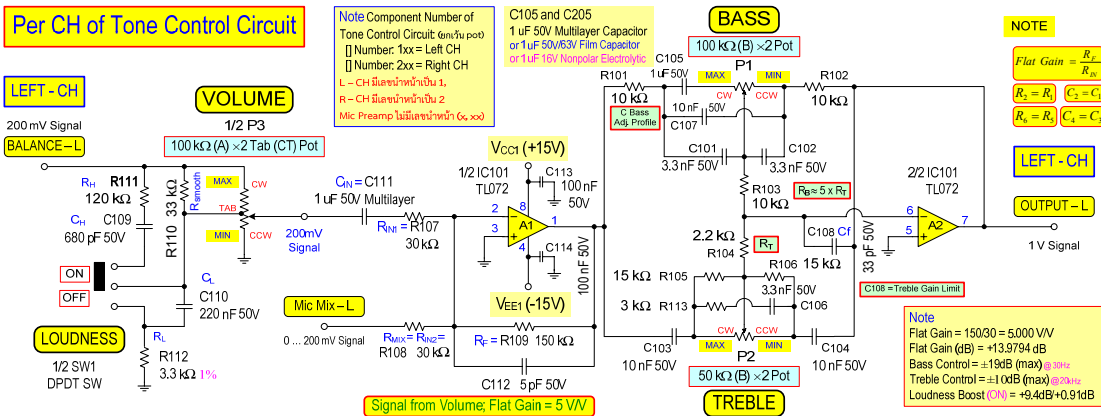


รูปที่ 4.5 วงจรโทนคอนโทรลส่วนจัดการสัญญาณ ของอินทริเกรตแอมพลิไฟเออร์ รุ่น 2016-L3

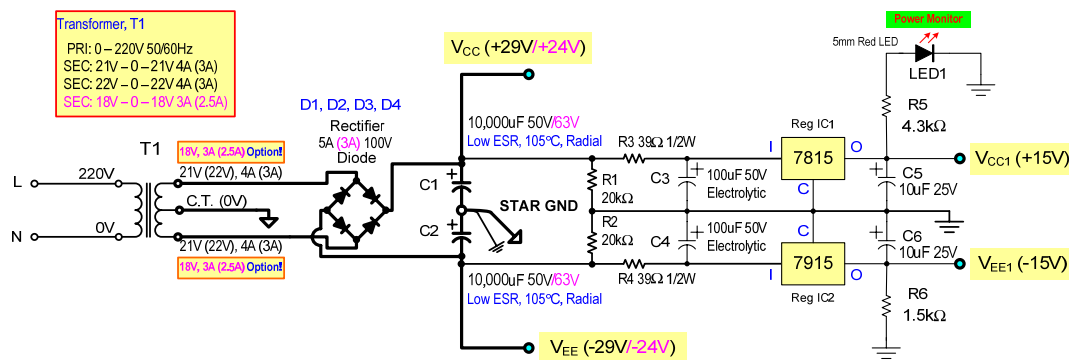
	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 - 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปรีแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า




รูปที่ 4.6 วงจรปรีแอมป์ไมค์ส่วนบัฟเฟอร์และแหล่งจ่ายไฟ ของอินทริเกรตแอมพลิไฟเออร์ รุ่น 2016-L3

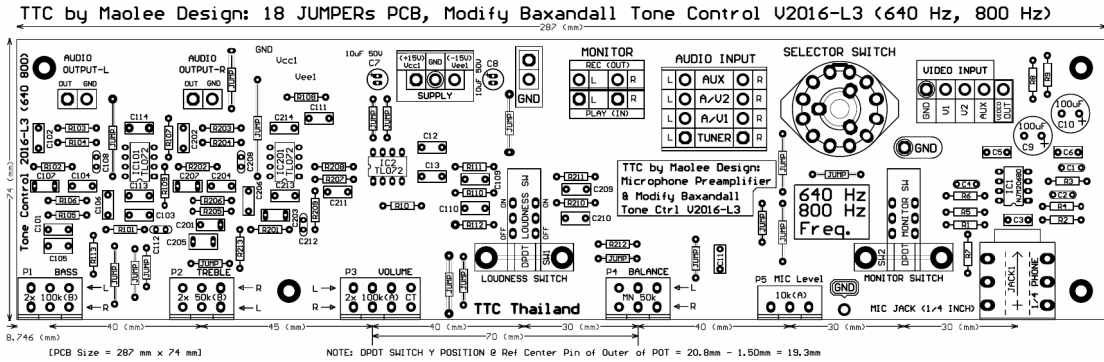


รูปที่ 4.7 วงจรโทนคอนโทรลส่วนปรับโทนเสียง ของอินทริเกรตแอมพลิไฟเออร์ รุ่น 2016-L3

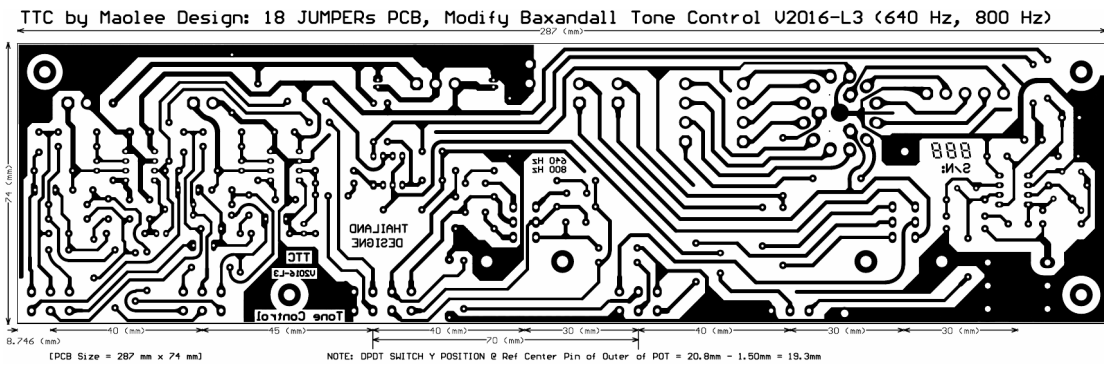


รูปที่ 4.8 วงจรเพาเวอร์ซัพพลาย สำหรับอินทริเกรตแอมพลิไฟเออร์ ขนาด 30 วัตต์ รุ่น 2016-L3

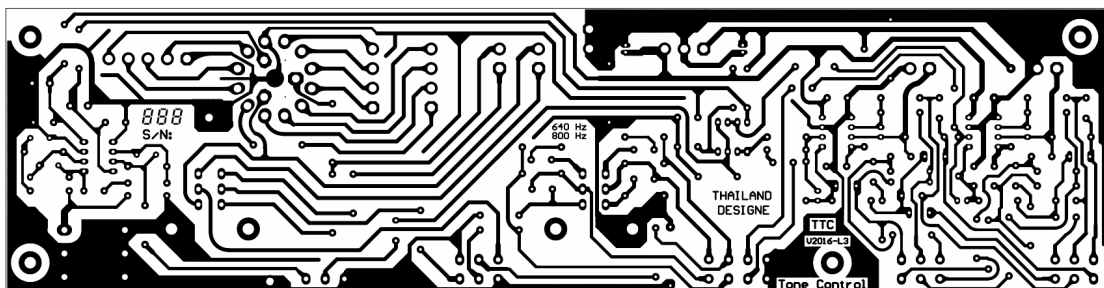
	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	<b>หน่วยที่ 4</b>
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 - 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปรีแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า




รูปที่ 2.3 แสดงมุมมองด้านบนของลายวางอุปกรณ์พร้อมลาย PCB แบบเส้นร่าง ของวงจร วงจรปรีโทน รุ่น 2016-L3



รูปที่ 2.4 แสดงมุมมองด้านบนของลาย PCB (มองทะลุผ่านแผ่นฉนวน) ของวงจรปรีโทน รุ่น 2016-L3 (ห้ามนำลายวางจริงนี้ไปทำแผ่น PCB เพราะจะทำให้ขนาดผิดพลาด)




รูปที่ 2.5 แสดงมุมมองด้านล่างของลาย PCB ของวงจรปรีโทน รุ่น 2016-L3 สำหรับตรวจสอบและแต่งเส้นลาย PCB ที่ได้จากการรีดปรินท์ (Toner Transfer Method) ให้ถูกต้อง

	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 – 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโหนดคอนโทรล และวงจรปรีแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า


ตารางที่ 4.1 รายการอุปกรณ์สำหรับการประกอบวงจรปรีโหนด รุ่น 2016-L3

อุปกรณ์	รายการอุปกรณ์ (Component)	ตัวถัง (Case / Footprint)
C1	100pF 50V Ceramic Capacitor	C Ceramic CPM 2.54 mm
C2	33pF 50V Ceramic Capacitor	C Ceramic CPM 2.54 mm
C3	1uF 50V Flim/Multilayer Capacitor	C SQ Radial, CPM 5 mm
C4	33pF 50V Ceramic Capacitor	C Ceramic CPM 2.54 mm
C5	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C6	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C7	10uF 50V Multilayer / Non Polar Electrolytic Capacitor	C Radial +/-, CPM 1.8 mm
C8	10uF 50V Multilayer / Non Polar Electrolytic Capacitor	C Radial +/-, CPM 1.8 mm
C9	100uF 50V 35V Electrolytic Capacitor	C Radial +/-, CPM 10.2 mm
C10	100uF 50V 35V Electrolytic Capacitor	C Radial +/-, CPM 10.2 mm
C11	100nF 50V Flim/Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C12	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C13	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C101	3.3nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C102	3.3nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C103	10nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C104	10nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C105	1uF 50V Flim/Multilayer Capacitor	C SQ Radial, CPM 5 mm
C106	3.3nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C107	10nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C108	33pF 50V Ceramic Capacitor	C Ceramic CPM 2.54 mm
C109	680pF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C110	220nF 1% 5% 50V Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C111	1uF 50V Flim/Multilayer Capacitor	C SQ Radial, CPM 5 mm
C112	5pF 50V Ceramic Capacitor	C Ceramic CPM 2.54 mm
C113	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C114	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C201	3.3nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C202	3.3nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C203	10nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C204	10nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C205	1uF 50V Flim/Multilayer Capacitor	C SQ Radial, CPM 5 mm




	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 – 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโทนคอนโทรล และวงจรปริแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า

อุปกรณ์	รายการอุปกรณ์ (Component)	ตัวถัง (Case / Footprint)
C206	3.3nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C207	10nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C208	33pF 50V Ceramic Capacitor	C Ceramic CPM 2.54 mm
C209	680pF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C210	220nF 1% 5% Flim Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C211	1uF 50V Flim/Multilayer Capacitor	C SQ Radial, CPM 5 mm
C212	5pF 50V Ceramic Capacitor	C Ceramic CPM 2.54 mm
C213	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
C214	100nF 50V Multilayer Capacitor	C Film, CPM 5 mm
CON INPUT1	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 4PIN
CON INPUT2	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 4PIN
CON INPUT3	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 2PIN
CON MON1	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 2PIN
CON MON1z	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 2PIN
CON VIDEO	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 5PIN
CON2	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 2PIN
CON2_2	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 2PIN
CON3	ตาไก่ทองเหลือง รูเจาะ 2.0 mm	CONNECTOR 5.08MM - 3PIN
IC1	NJM2068D (อาจจะแทนได้ด้วย LM833N) แบบ PDIP-8	DIP8
IC2	TL072 แบบ PDIP-8	DIP8
IC101	TL072 แบบ PDIP-8	DIP8
IC201	TL072 แบบ PDIP-8	DIP8
IC Socket 1	IC Socket PDIP-8 (8 ขา)	แบบขากลม/แบบขาแบน
IC Socket 2	IC Socket PDIP-8 (8 ขา)	แบบขากลม/แบบขาแบน
IC Socket 101	IC Socket PDIP-8 (8 ขา)	แบบขากลม/แบบขาแบน
IC Socket 201	IC Socket PDIP-8 (8 ขา)	แบบขากลม/แบบขาแบน
JACK1	ST 6.3mm (PCB - 6 Pin) 1/4 Phone Jack [NPE]	PCB 1/4IN PHONE JACK
P1	2x 100k(B) Potentiometer (แบบสองชั้น Stereo 6 ขา) ขนาดแกน 16 mm	POT 16MM STEREO
P2	2x 50k(B) Potentiometer (แบบสองชั้น Stereo 6 ขา) ขนาดแกน 16 mm	POT 16MM STEREO
P3	2x 100k(A) CT, Potentiometer (แบบสองชั้น Stereo 8 ขา) ขนาดแกน 16 mm	POT 16MM 4x2-PIN CT
P4	MN 50k Potentiometer (แบบสองชั้น Stereo MN 6 ขา มีลีดคึ่งกลาง) ขนาดแกน 16 mm	POT 16MM
P5	10k(A) Potentiometer (แบบชั้นเดียว Mono 3 ขา) ขนาด	POT 16mm

	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 – 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโหนดคอนโทรล และวงจรปรีแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า

อุปกรณ์	รายการอุปกรณ์ (Component)	ตัวถัง (Case / Footprint)
	แกน 16 mm	
R1	100k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R2	220 $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R3	750 $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R4	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R5	2.4k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R6	100k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R7	47 $\Omega$ 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R8	10 $\Omega$ 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R9	10 $\Omega$ 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R10	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R101	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R102	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R103	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R104	2.2k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R105	15k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R106	15k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R107	30k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R108	30k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R109	150k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R110	33k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R111	120k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R112	3.3k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R113	3k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R201	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R202	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R203	10k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R204	2.2k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R205	15k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R206	15k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R207	30k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R208	30k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R209	150k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R210	33k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R211	120k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
R212	3.3k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm



	<b>ใบงาน ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนครั้งที่ 10 – 13
	รหัสวิชา 2105-2008 ชื่อวิชา เครื่องเสียง	รวมเวลา 12 ชั่วโมง
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรโหนดคอนโทรล และวงจรปรีแอมพลิฟายเออร์		ใบงานรวม 9 หน้า

อุปกรณ์	รายการอุปกรณ์ (Component)	ตัวถัง (Case / Footprint)
R213	3k $\Omega$ 1% 1/4W Metal Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
RJ1	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x2.0), Axial; L = 6.8 mm
RJ2	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x1.5), Axial; L = 6.8 mm
RJ3	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x2.5), Axial; L = 6.8 mm
RJ4	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
RJ5	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
RJ6	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
RJ7	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x1.5), Axial; L = 6.8 mm
RJ8	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S X1.25), Axial; L = 6.8 mm
RJ9	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x1.5), Axial; L = 6.8 mm
RJ10	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x1.5), Axial; L = 6.8 mm
RJ11	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
RJ12	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S X1.25), Axial; L = 6.8 mm
RJ13	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
RJ14	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x1.5), Axial; L = 6.8 mm
RJ15	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S x1.5), Axial; L = 6.8 mm
RJ16	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4W (S X1.25), Axial; L = 6.8 mm
RJ17	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
RJ18	JUMP 0 $\Omega$ 1/4W Metal/Carbon Film Resistor	R 1/4 W (S), Axial; L = 6.8 mm
Rotary(4Pos)SW1	Rotary Switch: 1/4" Shaft with PCB Pins, Single Layer, 3 Poles, 4 Positions (4Way)	ROTARY SWITCH 12 (OPEN)
SW1	DPDT PCB-Pushbutton Switch	PUSHBUTTON SW - DPDT
SW2	DPDT PCB-Pushbutton Switch	PUSHBUTTON SW - DPDT