



PTM 1030 MKII INTERGRATE AMPLIFIERS



PTM 100 MK II Intergrate Amplifiers

INTERGRATE AMP.ขนาด 30 Wrms / CH ซึ่งประกอบด้วยภาค Power Amp ขนาด 30 W และภาค Tone Control ชนิดกึ่ง Passive ซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วว่าให้คุณภาพเสียงที่เหนือกว่า 30W/CH รุ่นใหม่นี้ได้รับการออกแบบและทดสอบอย่างพิถีพิถันจากกลุ่มวิศวกรของบริษัท นอกจากนี้ยังได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบวงจรด้วย ทำให้วงจรที่ได้มีคุณภาพเสียงเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้การออกแบบยังได้คำนึงถึงความถูกต้องทางทฤษฎีที่สุด ลาย Printed ของ 30 W นี้ได้มีการออกแบบชนิด Star ground และ Supply Bus ผลทางเสียงก็คือ เสียงที่ให้รายละเอียดสูงสุดและปราศจากเสียงฮัม นอกจากนั้นอุปกรณ์ที่เลือกไม่ว่าจะเป็น IC หรือ Transistor ก็ได้รับการคัดเลือกและออกแบบอย่างพิถีพิถันถูกต้องตามหลักวิชาการทั้งสิ้น เช่น IC ภาค Tone Control เราเลือก LF351 ซึ่งเป็น IC ที่มี Slew Rate สูงถึง $13V/\mu s$ มี DC Voltage Gain สูงถึง $100V/mV$ สำหรับ Transistor ที่ใช้ในวงจร Differential Amp เราเลือกใช้ชนิด Low Noise ทั้งสิ้น

TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลโยธิน แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล.... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม.... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



SPECIFICATION

Power Requirement	:	30V (21V-0V-21V)
Power Output	:	30Wrms / 8Ω 20Hz-20KHz
Input Impedance	:	47 K Ω
THD	<	0.01% 20Hz 20KHz /30W
TIM	>	0.1%
<i>Tone Control</i>	=	<i>Bass + 17dB @ 20 Hz</i>
	=	Treble + 17dB @ 20 KHz
Input	:	100mV

การทำงาน

การทำงานแบ่งออกเป็น 2 ภาค คือ ภาค Tone Control และภาค Main Amp.

1 ภาค Tone Control

ประกอบด้วย LF351 ทำหน้าที่ Tone Control Amplifier และ VR 100K Ω 2 ตัว ตัวแรกทำงานร่วมกับ R_2, R_3, R_4, C_2, C_3 และ C_4 ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนด Feed Back แก่ Op Amp. LF351 ทางด้านความถี่ต่ำ (Bass) ส่วน VR 100K Ω อีกตัวหนึ่งทำงานร่วมกับ R_5, R_6, R_7, C_5, C_6 ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนด Feed Back ทางด้านความถี่สูง (Treble)

สัญญาณ Input จะผ่านเข้ามาทางช่อง Input และถูกปรับระดับความดังโดย 100 K Ω จากนั้นสัญญาณก็จะส่งต่อไปยัง C_1 เพื่อ Coupling เอาเฉพาะสัญญาณ AC (สัญญาณเสียง) เท่านั้น ให้ Op Amp. LF351 ขยายโดยมี R_1 เป็นตัวกำหนด Input Impedance ของวงจร หลังจากสัญญาณถูกขยายและปรับแต่งโดย IC1 แล้วก็ถูกส่งผ่านออก R_8 และ C_7 เพื่อเข้าสู่ภาค Main Amp ต่อไป

2 ภาค Main Amp

ประกอบด้วย

- Q_1 และ Q_2 ทำหน้าที่เป็น Differential Amp
- Q_3 ทำงานร่วมกับ R_{14}, R_{15}
- D_1, D_2 เป็น Constant Current Source ให้กับภาค Differential Amp
- Q_4 ทำหน้าที่ Voltage Driver
- ส่วน Q_5, Q_6 ทำงานเป็น Current Driver
- และ Q_7, Q_8 ทำหน้าที่เป็น Output Transistor

TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุฑุฑิต แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



Differential Amp ทำงานที่กระแสประมาณ 1 mA (ตัวละประมาณ 500 μ A ในสภาวะปกติ) เพราะฉะนั้นวงจร Constant Current Driver จึงต้องจ่ายกระแสประมาณ 1 mA ให้แก่ภาค Differential Amp พร้อมกันนั้น Q_4 ก็จะถูกขับกระแส 2.3 mA เพราะฉะนั้นที่ภาค Output ก็จะมีกระแสเฉลี่ยไหลอยู่ประมาณ 15-30 mA อยู่ตลอดเวลา (Idea Current) R_{17} ทำงานร่วมกับ R_{16} และ C_8 เป็น Feedback Network ก็ทำให้วงจรนี้มี Voltage Gain ดังนี้

$$\begin{aligned} A_v &= 1 + (R_{17}/R_{16}) \\ &= 1 + (33K\Omega/1K\Omega) \\ &= 34 \text{ เท่า} \\ &= 20 \log 34 \\ &= 31 \text{ dB} \end{aligned}$$

และ Input Impedance ของวงจรนี้ถูกกำหนดโดย R_1 คือประมาณ 47K Ω

สัญญาณเสียงจะถูกป้อนจากภาค Tone ผ่าน C_7 เข้าสู่ภาค Differential Amp จาก Output ของ Differential Amp (ขา C ของ Q_1) ก็จะถูกส่งผ่านไปขยายทางแรงดันที่ Q_4 Output ของ Q_4 จะถูกนำไปขยายกระแสอีกครั้ง ที่ Q_5 และ Q_6 โดย Q_5 จะขยายสัญญาณซีกบวกและ Q_6 จะขยายสัญญาณซีกลบ เพื่อส่งต่อไปให้ Power Transistor Q_7 และ Q_8 ต่อไปโดย Q_7 ก็จะขยายเฉพาะสัญญาณซีกบวกและ Q_8 ก็จะขยายเฉพาะสัญญาณซีกลบเช่นกัน Output จาก Q_7 และ Q_8 ก็จะถูกนำมารวมกันโดยผ่าน R_{24} และ R_{25} ซึ่งทำหน้าที่เป็นฟิวส์ และรักษาเสถียรภาพของภาค Output ไปในตัวสัญญาณที่ได้ออกมาก็จะถูกนำไปขับลำโพงได้โดยตรง

วิธีสร้าง

อันดับแรกให้ตรวจสอบความเรียบร้อยของแผ่น PCB เสียก่อนว่ามีรอยชอรัท, ขาดหรือไม่ จากนั้นก็ใส่สาย Jump ใน PCB ให้หมดแล้วเริ่มใส่อุปกรณ์ตามขั้นตอนดังนี้

1. บักรีตาไก่ และ Socket IC ทั้งหมด
2. บักรี Resistor และ Diode
3. ใส่ Capacitor ต่างๆ และบักรีให้เรียบร้อย
4. ใส่ Transistor แล้วบักรีให้ดี ระวังอย่าแช่หัวแร้งนาน
5. ประกอบ Power Transistor และ Heat Sink ดังรูปที่ 1
6. ตรวจสอบความเรียบร้อยต่างๆ แล้ววัดดูว่า Power Transistor ชอรัทกับ Heat Sink หรือไม่

7. ต่อภาค Power Supply (30V) เข้าไป แล้วเตรียมปรับแต่ง (ยังไม่ต้องใส่ IC) **หมายเหตุ** เพื่อการระบายความร้อนที่ดีควรมี Sink แบบครีบกับอลูมิเนียมตัว L ด้วย ตามรูปที่ 2

วิธีปรับแต่ง

1. ใช้ R_8 10W ต่อเข้ากับลำโพงตามรูปที่ 3 แล้วต่อไฟเข้าๆ ไป
2. ใช้มิเตอร์วัด DC Output Voltage ดูจะต้องใกล้เคียงกับ 0 มากที่สุด ถ้าไม่ได้แสดงว่าวงจรไม่ปกติ
3. วัดดูแรงดันที่จุดต่างๆ จะต้องได้ใกล้เคียงกับรูปที่ 4
4. เมื่อวัดได้ถูกต้องแล้วให้ถอดไฟออกแล้วใส่ IC เข้าไปจากนั้นเครื่องก็พร้อมที่จะใช้งาน

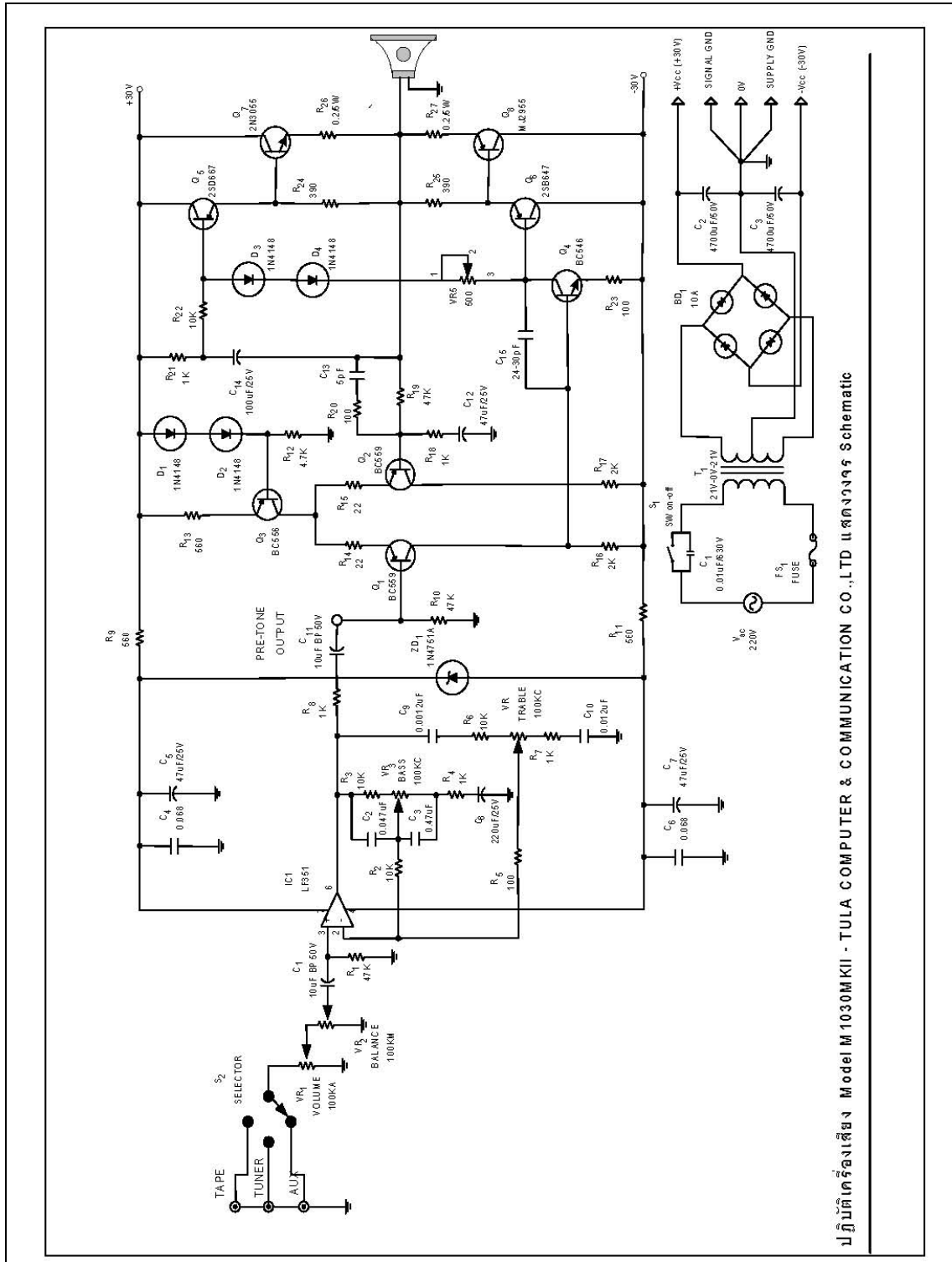
วิธีแก้ไขข้อบกพร่อง

ก่อนอื่นต้องตรวจเช็คดูให้ดีว่า Power Transistor ซอร์ทกับ Heat Sink หรือไม่ ใส่ Electrolytic Capacitor ถูกขั้วหรือไม่ ใส่ Resistor ตรงตามค่าหรือเปล่าและที่สำคัญใส่ Transistor ถูกต้องหรือไม่ (เช่นไม่รั่ว, ไม่ซอร์ท, h_{fe} ไม่ต่ำเกินไป) ใส่ Diode ถูกขั้วหรือไม่และที่สำคัญ Diode 1N4148 มี Voltage ตกคร่อมตัวมันประมาณ 0.6V หรือไม่ ถ้าต่างจาก 0.6V มากเกิน 0.05V ให้เปลี่ยนตัวใหม่

หมายเหตุ

Heat Sink ที่ให้มากับตัวก็เพียงพอสำหรับการเปิดฟังโดยความดังปกติ แต่ถ้าต้องการเล่นดังมากและติดต่อกันเป็นระยะเวลาสั้นให้เพิ่ม Heat Sink อาจตัดแผ่นอลูมิเนียม เพิ่มเข้าไปเพื่อช่วยระบายความร้อนอีกก็ได้ หรือถ้าแทนเป็นอลูมิเนียมอยู่แล้วก็อาจจะยึด Heat Sink นี้ติดกับแทนเพื่อช่วยระบายความร้อนก็ได้

Schematic



TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุฑ์ แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



Materials PTM 1030 MK II

TABLE: Bill Materials PTM 1030 MKII

ITEM	Qty.	Reference	Value	Description	Picture
1.	4 ตัว	C1L,C1R,C11L,C11R	10 μ F BP 50V	Electrolytic Capacitor	
2.	2 ตัว	C2L,C2R	0.047 μ F(470nF)	Polypropylene Capacitor	
3.	2 ตัว	C3L,C3R	0.047 μ F(47nF)	Polypropylene Capacitor	
4.	2 ตัว	C4L,C6	0.068 μ F 100Vdc	Polypropylene Capacitor	
5.	4 ตัว	C5,C7,C12L,C12R	47 μ F/25V	Electrolytic Capacitor	
6.	2 ตัว	C8L , C8R	220 μ F/25V	Electrolytic Capacitor	
7.	2 ตัว	C9L,C9R	0.0012 μ F	Polypropylene Capacitor	
8.	2 ตัว	C10L,C10R	0.012 μ F	Polypropylene Capacitor	
9.	2 ตัว	C13L,C13R	5PF	Ceramic Capacitor	
10.	2 ตัว	C14L,C14R	100F/25V	Electrolytic Capacitor	
11.	2 ตัว	C1L,C15R	24-30PF	Ceramic Capacitor	
12.	8 ตัว	D1L,D1R,D2L,D2R, D3L,D3R,D4L,D4R	1N4148	Hingh Speed Diode	

TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุ่รัด แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



13.	2 ตัว	IC1L,D1R	LF351+SOCKET	JFET Input Operational Amplifier	
14.	4 ตัว	Q1L,Q1R,Q2L,Q2R	BC559	Low Noise Transistors : PNP Silicon	
15.	2 ตัว	Q3L,Q3R	BC556	PNP General Purpose Transistors	
16.	2 ตัว	Q4L,Q4R	BC546	Small Singnal Transistors : NPN	
17.	2 ตัว	Q5L,Q5R	2SD667	Silicon Transistor : NPN	
18.	2 ตัว	Q6L,Q6R	2SB647	PNP Transistor	
19.	2 ตัว	Q7L,Q7R	2N3055	Silicon NPN Transistor	
20.	2 ตัว	Q8L,Q8R	MJ2955	Complementary Silicon Power Transistor	
21.	6 ตัว	R1L ,R1R,R10L,R10R, R19L,R19R	47K Ohm	1/4 watt 1% เหลือม ม่วง ดำ แดง น้ำตาล	
22.	8 ตัว	R2L,R2R ,R3L ,R3R , R6L,R6R,R22L,R33R	10 Ohm	1/4 watt 1% น้ำตาล ดำ ดำ แดง น้ำตาล	



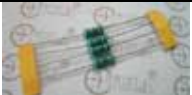







TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุ่รัด แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล.... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม.... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



23.	10 ตัว	R4L,R4R,R7,R7R,R8L, R8R,R18L,R18R,R21L, R21R	1 Ohm	1/4 wat 1% น้ำตาล ดำ ดำ น้ำตาล น้ำตาล	
24.	6 ตัว	R5L,R5R,R20L,R20R, R23L,R23R	100 Ohm	1/4 watt 1% น้ำตาล ดำ ดำ ดำ น้ำตาล	
25.	4 ตัว	R9,R11,R13L,R13R	560 Ohm	1/4 watt 1% เขียว น้ำเงิน ดำ ดำ น้ำตาล	
26.	2 ตัว	R12L,R12R	4.7 K Ohm	1/4 watt 1% เหลือง ม่วง ดำ น้ำตาล น้ำตาล	
27.	4 ตัว	R14L,R14R,R15L, R15R	22 Ohm	1/4 watt 1% แดง แดง ดำ ทอง น้ำตาล	
28.	4 ตัว	R16L,R16R,R17L, R17R	2 K Ohm	1/4 watt 1% แดง ดำ ดำ น้ำตาล น้ำตาล	
29.	4 ตัว	R24L,R24R,R25L, R25R	390 Ohm	1/4 watt 1% ส้ม ขาว ดำ ดำ น้ำตาล	
30.	4 ตัว	R26L,R26R,R27L, R27R	0.2 Ohm	3W หรือ 5W	
31.	1 ตัว	VR1	100 K OhmA	VOLUME	
32.	1 ตัว	VR2	100 K OhmM	BALANCE	
33.	2 ตัว	VR3 VR4	100 K OhmC	BASS , TRABLE	




TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุ่ฒิด แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912







Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล.... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม.... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



34.	2 ตัว	VR5L,VR5R	500 Ohm	R เกือกม้า	
35.	1 ตัว	ZD1	1N4751A	ZENER DIODE - 30V	
36.	11 ตัว	ตาไก่	-	-	

Materials PTM 1030 MKII (SUPPLY)

TABLE: Bill Materials PTM 1030 MKII (SUPPLY)					
ITEM	Qty.	Reference	Value	Description	Picture
1.	1 ตัว	C1	0.01 μ F/630V	Polypropylene Capacitor	
2.	2 ตัว	C2,C3	4700 μ F/50V	Electrolytic Capacitor	
3.	1 ตัว	BD1	10A	Bridge Rectifier	
4.	1 ตัว	FS1	10A250Vac	Fuse + ครอบปก Fuse	
5.	1 ตัว	T1	21V-0V-21V	Transforme	
6.	1 ตัว	S1	10A @250Vac	Switch On-Off	

TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุ่รดี แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล.... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม.... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



Materials PTM 1030 MKII of case (ชุดประกอบแทน)

TABLE: Bill Materials PTM 1030 MKII of case (ชุดประกอบแทน)				
ITEM	Qty.	Description	Description	Picture
1.	1 แทน	แทน PTM1030MKII	-	
2.	1 แผ่น	PCB PTM1030MKII	-	
3.	4 ชุด	ชุดยึด PCB กับ แทน	-	
4.	2 อัน	Heat Sink	-	
5.	1 ชุด	ชุดยึด PCB กับ Het Sink	-	
6.	1 อัน	สายปลั๊ก AC	VKF Size 2 x 1 mm2.	
7.	1 ตัว	S2 - Selector กับ แทน	3A @250Vac	
8.	2 ชุด	ชุดยึด Selector กับ แทน	-	
9.	2 ชุด	ชุดยึด Volume,Balance,Bass,Treble	-	
10.	2 ตัว	S3,S4 - Switch Selector (Mono/Stereo,Source/Monitor)	3A@250Vac	
11.	1 ตัว	Bushing	AC 220V Big One PG7 3.5-6mm	
12.	1 ตัว	ลูกบิด ใหญ่	-	

TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลโยธิน แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล.... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม.... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>



13.	4 ตัว	ลูกบิด เล็ก	-	
14.	4 ชุด	ชุดยึด Power Transistor กับ Heat Sink	-	
15.	2 ตัว	TAP - Speaker Output	-	
16.	4 ชุด	ชุดยึด Speaker Output กับ แท่น	-	
17.	2 ตัว	Input Singnal - TAP RAC 4 Point	-	
18.	4 ชุด	ชุดยึด Input Signal - TAP RCA 4 Point กับ แท่น	-	
19.	1 ตัว	Input Signal - TAP RCA 2 Point กับ แท่น	-	
20.	2 ชุด	ชุดยึด Input Signal - TAP RCA 2 Point กับ แท่น	-	
21.	1 ชุด	สายไปต่อภายในแท่น	-	

วิธีการสร้าง

อันดับแรกให้ตรวจสอบความเรียบร้อยของแผ่น PCB เสียก่อนว่ามีรอยชอรัท, ขาดหรือไม่ว่านั้นก็ใส่สาย Jump ใน PCB ให้หมดแล้วเริ่มใส่อุปกรณ์ตามขั้นตอนดังนี้

1. บักรีตาไก่ และ Socket IC ทั้งหมด
2. บักรี Resistor และ Diode
3. ใส่ Capacitor ต่างๆ และบักรีให้เรียบร้อย
4. ใส่ Transistor แล้วบักรีให้ดี ระวังอย่าแช่หัวแรงนาน
5. ประกอบ Power Transistor และ Heat Sink
6. ตรวจสอบความเรียบร้อยต่างๆ แล้ววัดดูว่า Power Transistor ชอรัทกับ Heat Sink หรือไม่
7. ต่อภาค Power Supply (30V) เข้าไป แล้วเตรียมปรับแต่ง (ยังไม่ต้องใส่ IC)

หมายเหตุ เพื่อการระบายความร้อนที่ดีควรมี Sink แบบครีบกับอลูมิเนียมตัว L ด้วย

การปรับแต่งและการปรับกระแส Idea

วิธีการปรับแต่ง

1. ใช้ R- 8? 10W ต่อเข้ากับลำโพง แล้วต่อไฟเข้าๆ ไป
2. ใช้มิเตอร์วัด DC Output Voltage ดูจะต้องใกล้เคียงกับ 0 มากที่สุด ถ้าไม่ได้แสดงว่าวงจรไม่ปกติ
3. วัดดูแรงดันที่จุดต่างๆ
4. เมื่อวัดได้ถูกต้องแล้วให้ถอดไฟออกแล้วใส่ IC เข้าไปจากนั้นเครื่องก็พร้อมที่จะใช้งาน

วิธีการปรับกระแส (Idea Current)

1. ภาค Output ก็จะมีกระแสเฉลี่ยไหลอยู่ประมาณ 15-30 mA อยู่ตลอดเวลา (Idle Current)
2. วัดแรงดันตกคร่อม R25 หรือ R24 (0.2?) ให้ได้แรงดันตกคร่อมประมาณ 6mV
3. โดยทำการปรับที่ตัว VR5 (500?) R เกือกม้า

จากการคำนวณ

$$VR25 = I \times R25$$

$$I_{Idea Current} = 30mA$$

$$R25 = 0.2 ?$$

$$VR25 = (30mA) \times (0.2?) = 6mV$$

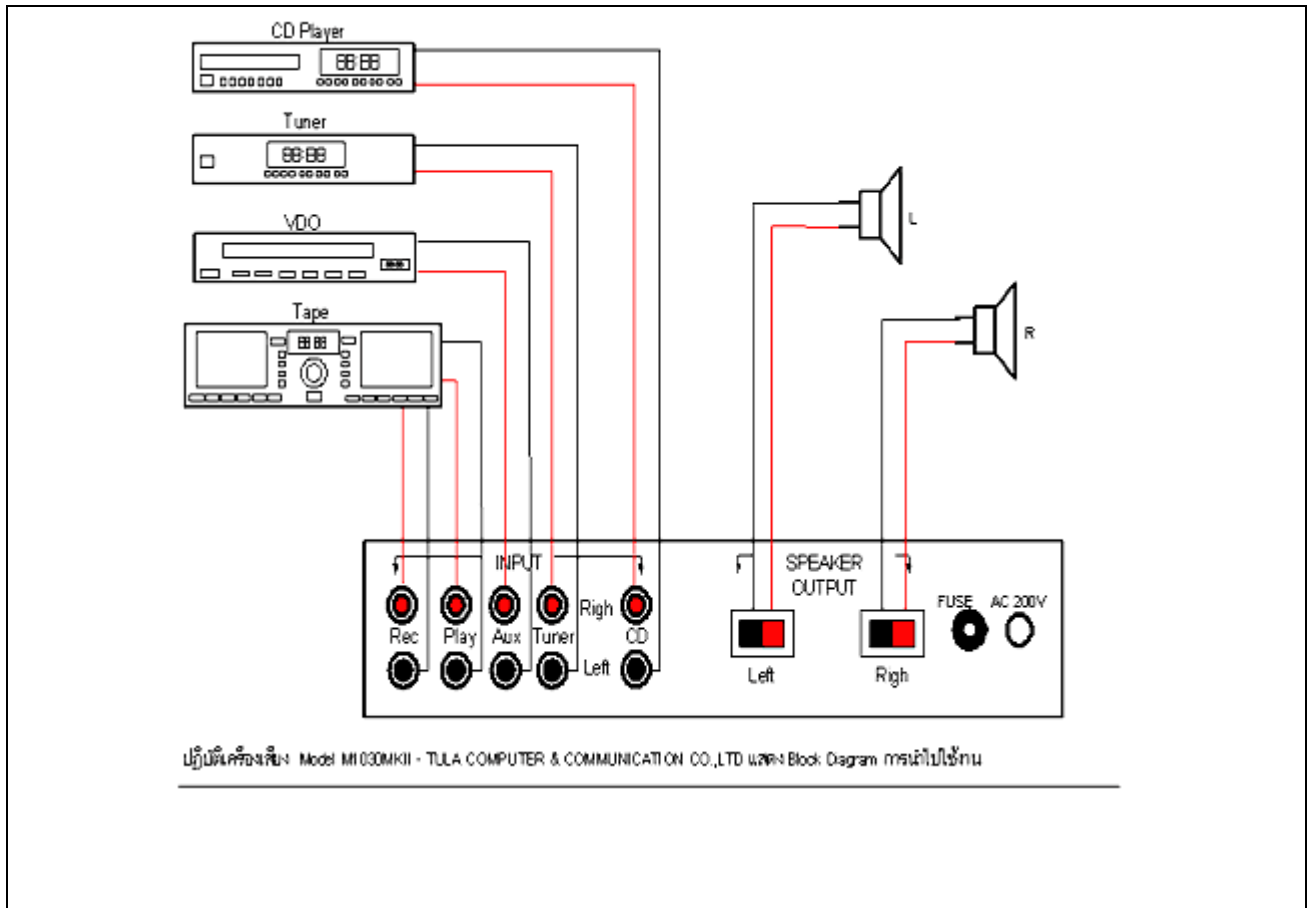
เพราะฉะนั้นต้องทำการปรับ VR5 (500?) ให้ แรงดันตกคร่อม VR25 = 6mV

การแก้ไขข้อบกพร่อง

ก่อนอื่นต้องตรวจเช็คดูให้ดีว่า Power Transistor ซอร์ทกับ Heat Sink หรือไม่ ใส่ Electrolytic Capacitor ถูกขั้วหรือไม่ ใส่ Resistor ตรงตามค่าหรือเปล่าและที่สำคัญใส่ Transistor ถูกต้องหรือไม่ (เช่นไม่รั่ว, ไม่ซอร์ท, hFE ไม่ต่ำเกินไป) ใส่ Diode ถูกขั้วหรือไม่และที่สำคัญ Diode 1N4148 มี Voltage ตกคร่อมตัวมันประมาณ 0.6V หรือไม่ ถ้าต่างจาก 0.6V มากเกิน 0.05V ให้เปลี่ยนตัวใหม่

หมายเหตุ Heat Sink ที่ให้มากับตัวก็เพียงพอสำหรับการเปิดฟังโดยความดังปกติ แต่ถ้าต้องการเล่นดังมากและติดต่อกับเป็นระยะเวลานานให้เพิ่ม Heat Sink หรืออาจตัดแผ่นอลูมิเนียม เพิ่มเข้าไปเพื่อช่วยระบายความร้อนอีกก็ได้ หรือถ้าแทนเป็นอลูมิเนียมอยู่แล้วก็อาจจะยึด Heat Sink นี้ติดกับแทนเพื่อช่วยระบายความร้อนก็ได้

Block Diagram การใช้งาน



TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุฑุฑิต แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล.... E-mail : jnfo@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม.... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>

