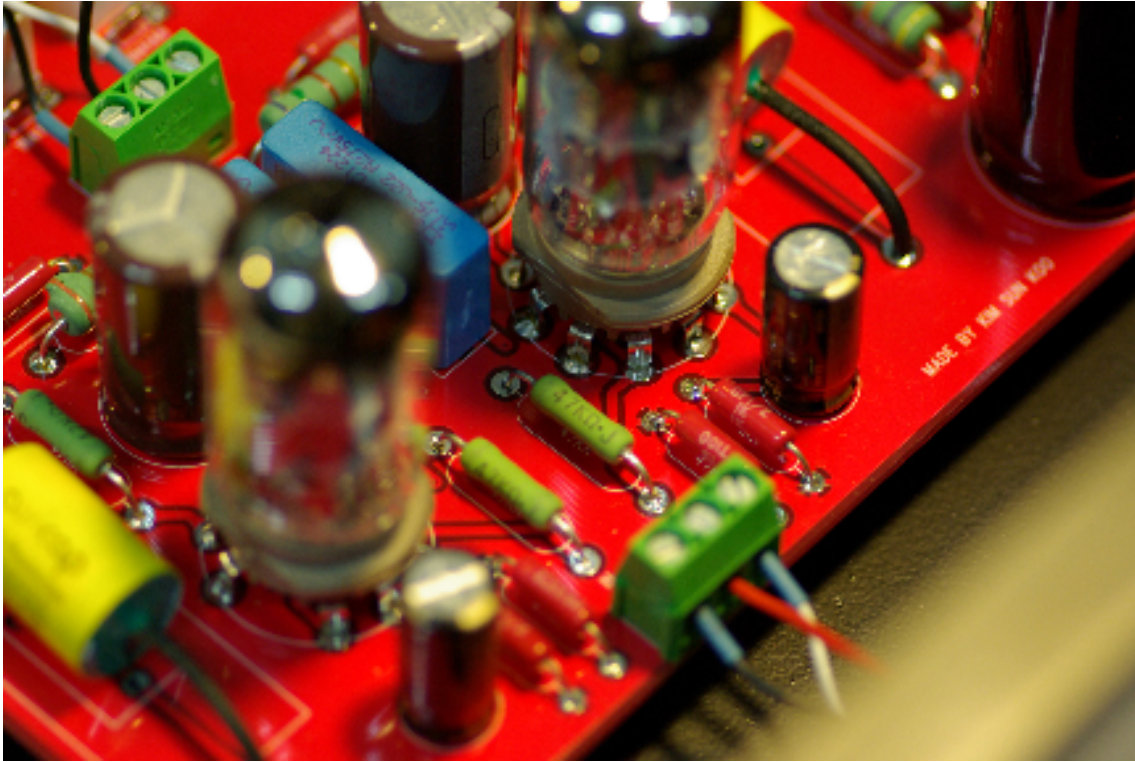


12AU7(ECC82) Line Amplifier 제작 안내



김선구

※ 중요한 내용입니다. 꼭 읽어주세요.

본 기기의 안쪽에는 높은 전압이 걸려있으므로, 작업, 점검, 보수시 충분한 주의를 요합니다. 또한 동작시에는 진공관이 높은 온도를 유지하여, 접촉시 화상을 입을 수 있습니다.

※ 안내서를 충분히 읽고 작업을 시작해주시기 바랍니다.

작업은 일정한 순서에 의해 진행되어야합니다. 안내서를 충분히 읽으시어 순서에 맞춰 작업을 진행하시기 바랍니다.

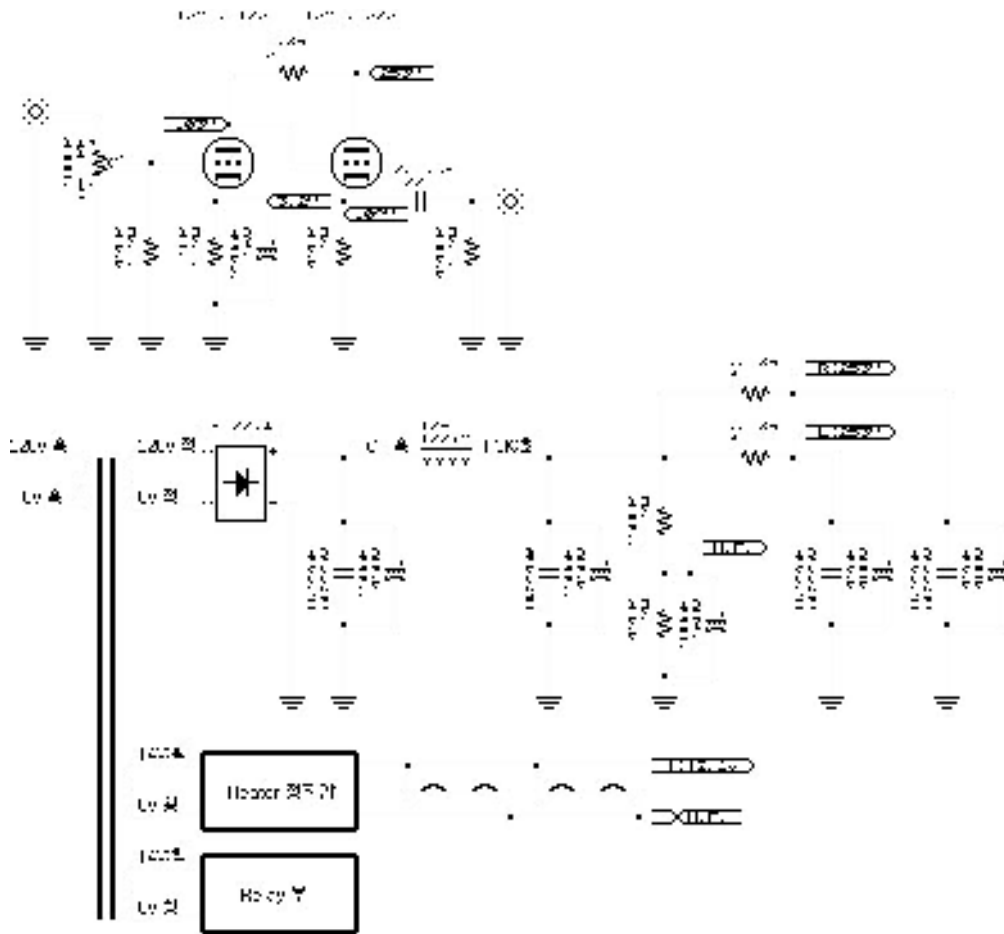
※ 안내서가 부족할 수 있습니다.

작업 중 이해가 되지 않는 부분이나 부적절한 표현 및 안내가 있다면 즉시 연락주셔서 확인하시기 받으시기 바랍니다. 임의로 진행하시면 수정하기 곤란한 부분이 있을 수 있습니다.

※ 부품의 손망실에 주의해주시기 바랍니다.

부품 손망실에 대한 여유부품을 가능한 갖추고 있습니다만, 그전에 손망실에 대한 주의를 해주시기 바랍니다.

회로도



1. 회로설명

신호부는 가장 교과서적인 회로로 전압증폭을 위한 플레이트팔로워, 임피던스를 낮추기 위한 케소드팔로워 두 단으로 구성되며 쓰인 회로는 12AU7로 낮은 증폭율은 과도한 이득으로 인한 사용상의 불편함을 막고, 적당한 임피던스를 얻을 수 있도록 구성했습니다.

전원부의 B전원은 초고속회복다이오드인 UF4007을 브릿지 구성하여 정류 후 초크를 이용한 파이형 필터를 구성하였습니다. 히터전원은 LM350으로 가변정전압 회로를 구성하여 진공관이 원하는 정확한 히터전압을 공급할 수 있도록 구성하였습니다.

부품리스트

종류	용량	필요수량	확인
진공관	12AU7	2	
전원트랜스	76Core	1	
초크	10H/57Core	1	
소켓	9 핀 PCB 용	2	
다이오드류	UF4007	4	
	KBU6G	1	
	W06	1	
	IN4148	6	
레귤레이터	LM350	1	
	7812	1	
방열판	LM350 용	1	
	7812 용	1	
	브릿지용	1	
LED	청색	1	
전해콘덴서	150 μ F / 450V	2	
	47 μ F / 400V	2	
	6,800 μ F / 25V	2	
	470 μ F / 25V	1	
	100 μ F / 160V	1	
	1,000 μ F / 25V	2	
	220 μ F / 16V	2	
커플링	0.47 μ F / 400V(오리캡)	2	
지멘스적층	0.22 μ F / 275VAC	4	
수입 저항류	1/2W 1 k Ω (PRP)	2	
	1/2W 47 k Ω (PRP)	2	
	1/2W 470 k Ω (PRP)	2	
	2W 47 k Ω (KIWAME)	4	
국산 저항류	3W 7.5 k Ω	2	
	3W 47 k Ω	1	
	3W 150 k Ω	1	
	1/2W 470 Ω	2	
	1/2W 1.8 k Ω	2	

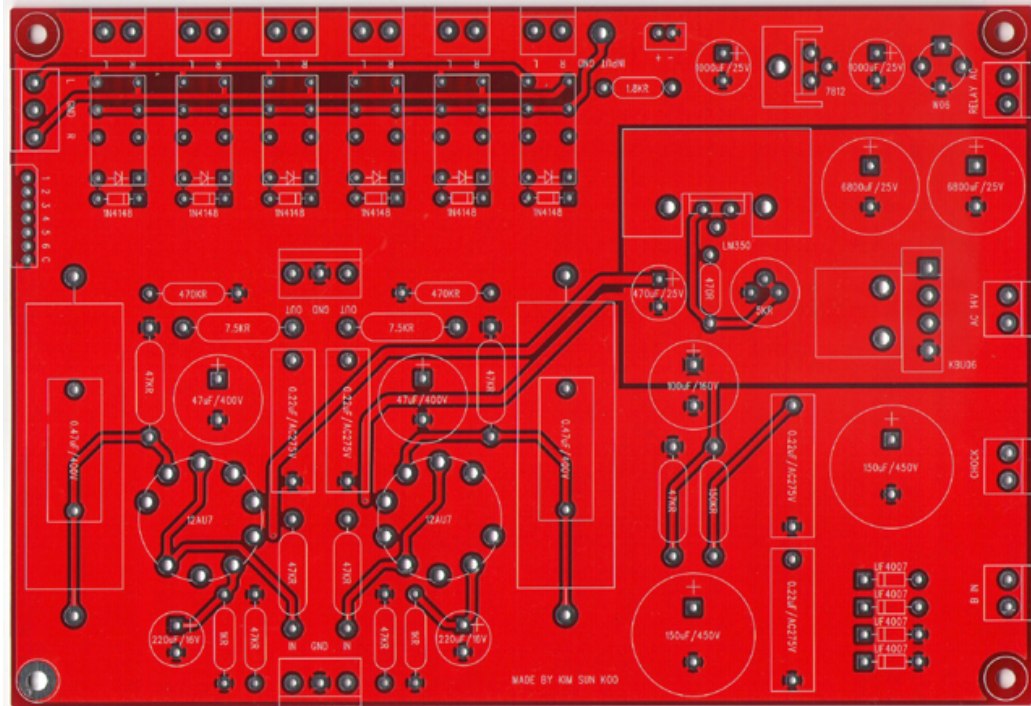
종류	용량	필요수량	확인
보름	토코스 100 kΩ	1	
반고정	번스 3386P 5 kΩ	1	
릴레이	12V 용(Axicom)	6	
AZ350	3P	3	
	2P	4	
몰렉스 단자	7P	2	
	2P	1	
몰렉스 케이블	7P(양면)	1	
	2P(단면)	1	
PCB		1	
노브	무두볼트 포함	3	
케이스		1	
전면판넬(6T)		1	
다리		4	
전원단자	홀더에 Fuse 포함	1	
RCA 단자		14	
전원스위치		1	
스파크킬러		1	
셀렉터(기판포함)	2 회로 6 접점	1	
전원케이블		1	
선재류	쉴드선	약 90cm	
	동단선	약 30cm	
	적색테프론	약 2m	
	흑색테프론	약 2m	
	백색테프론	약 1m	
	수축튜브 1mm	약 20cm	
	수축튜브 2mm	약 25cm	
	수축튜브 3mm	약 50cm	
	수축튜브 5mm	약 20cm	
	케이블마운트	5	
	케이블타이	약 10	

종류	용량	필요수량	확인
볼트류	접지용 M3 단자	1	
	서포터 10mm	4	
	M3 접시 5mm(장착)	2	
	M3 검정 6mm	약 20	
	M3 검정 12mm	3	
	M3 너트	6	
	M3 평와셔	10	
	M3 별와셔	4	
	M4 검정 8mm(장착)	6	
	M4 너트(장착)	6	
	M4 평와셔(장착)	6	
	M4 렌치볼트(샤시용)	4	

작업

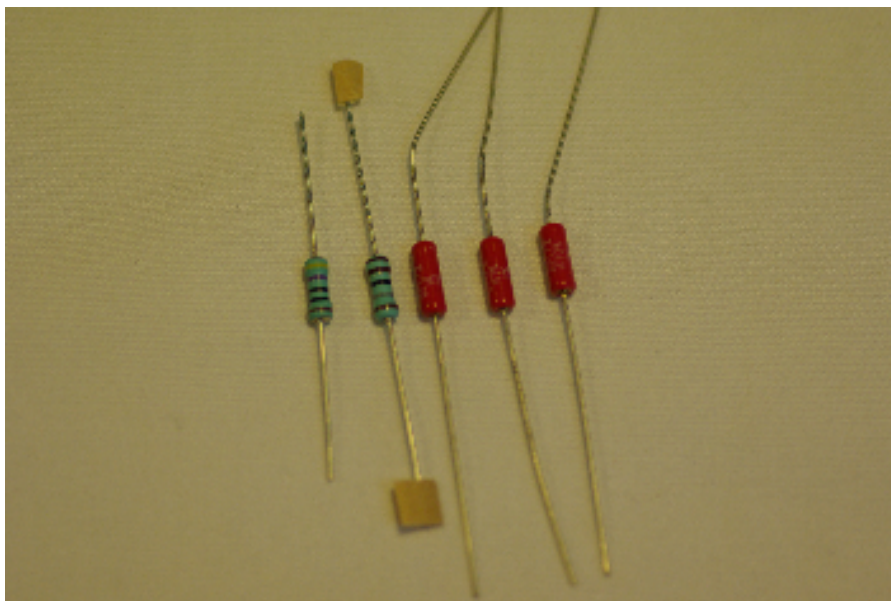
1. 기판작업

1) 기판이 이상이 있는지 확인합니다.

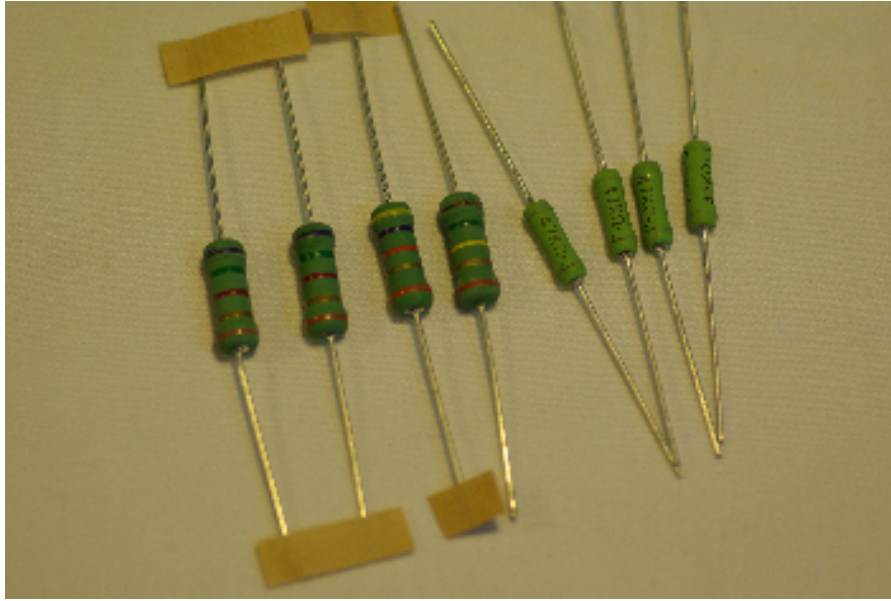


2) 주요 부품사진입니다.

(1) 저항류

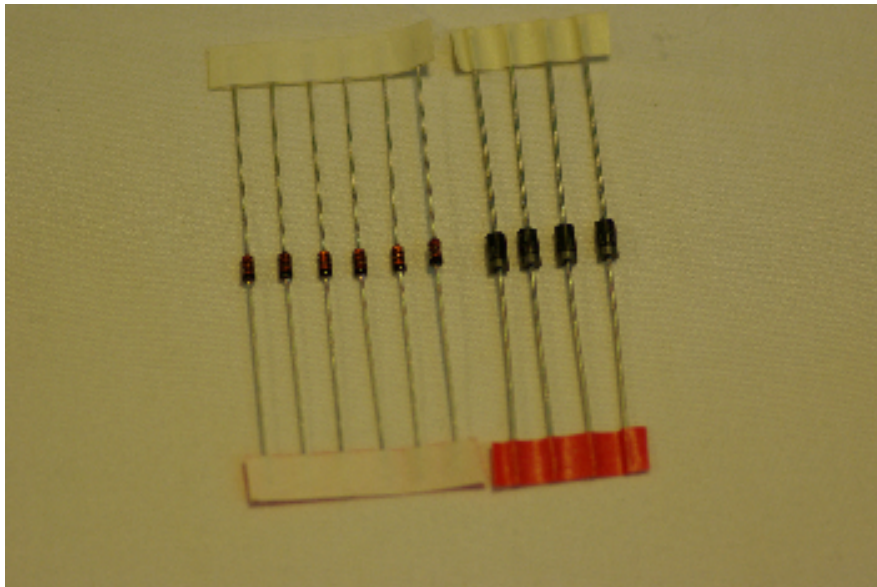


1/2W 저항. 왼쪽부터 470R, 1.8KR, PRP 1KR, PRP 47KR, PRP 470KR



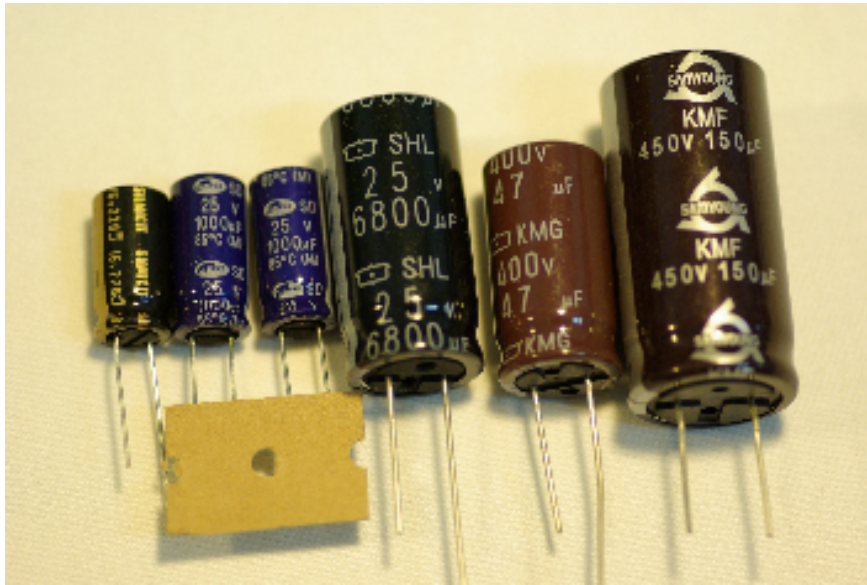
2,3W 저항 왼쪽부터 3W 7.5KR 두개, 3W 47KR, 150KR, kiwame 2W 47KR 4개

(2) 다이오드 류



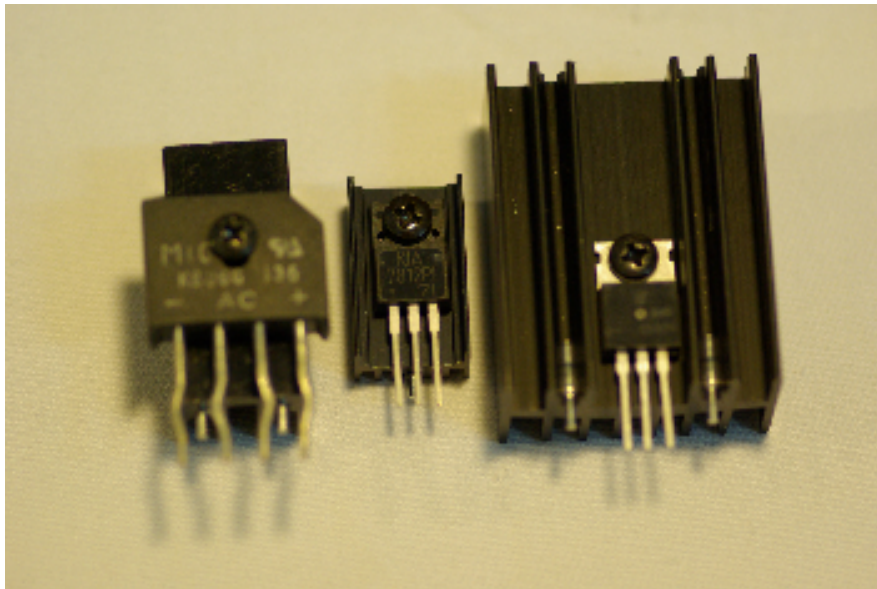
왼쪽부터 1N4148, UF4007

(3) 캐파시터류



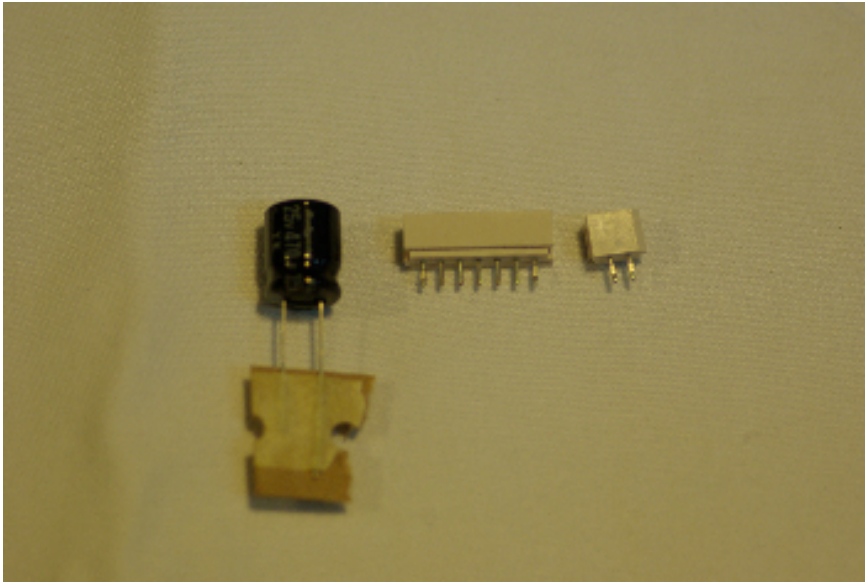
왼쪽부터 실익2 220uF/16V, 1000uF/16V, 6800uF/25V, 47uF/400V, 150uF/450V
100uF/160V가 사진에 빠졌습니다.

(4) 방열판 및 레귤레이터

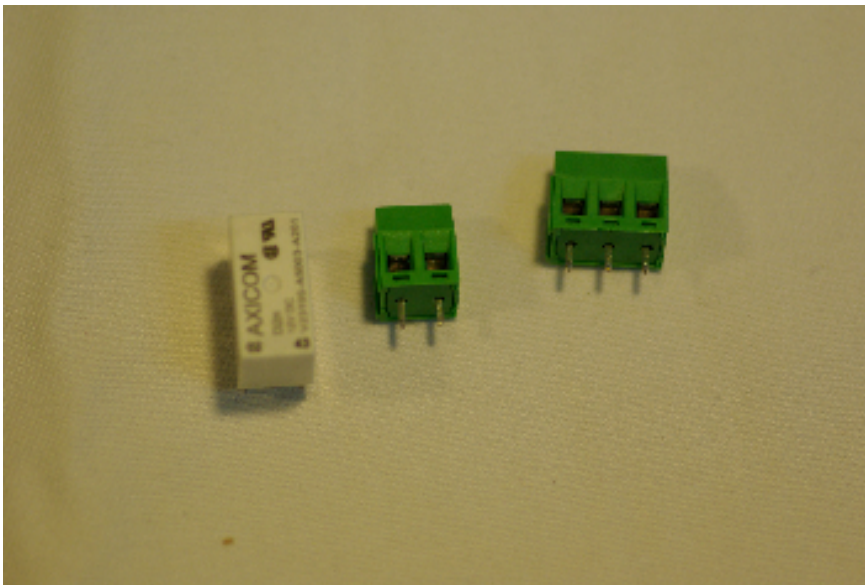


사진과 같이 방열판에 부품을 장착합니다.

(5)몰렉스단자



(6) 릴레이와 AK350



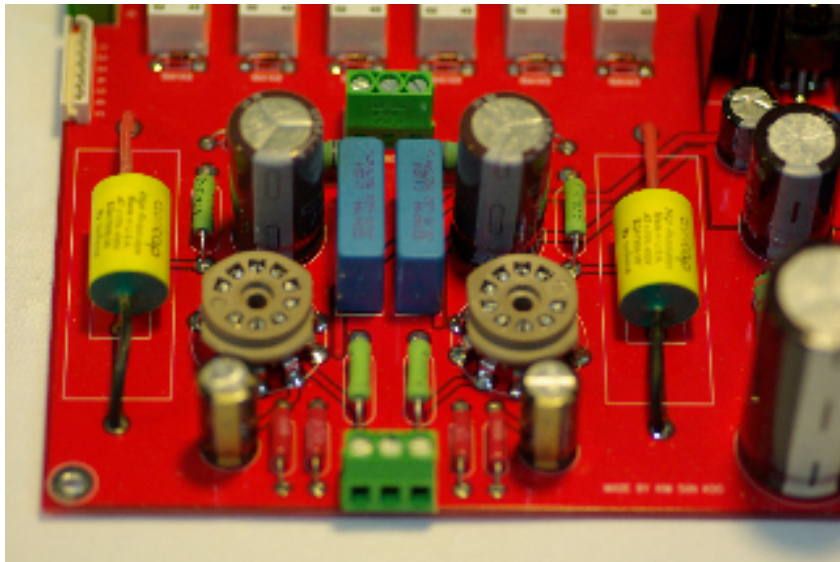
3) 기판에 부품을 삽입합니다. 삽입시 냉땀에 주의하십시오.

(1) PCB의 인쇄와 같은 부품을 삽입합니다.

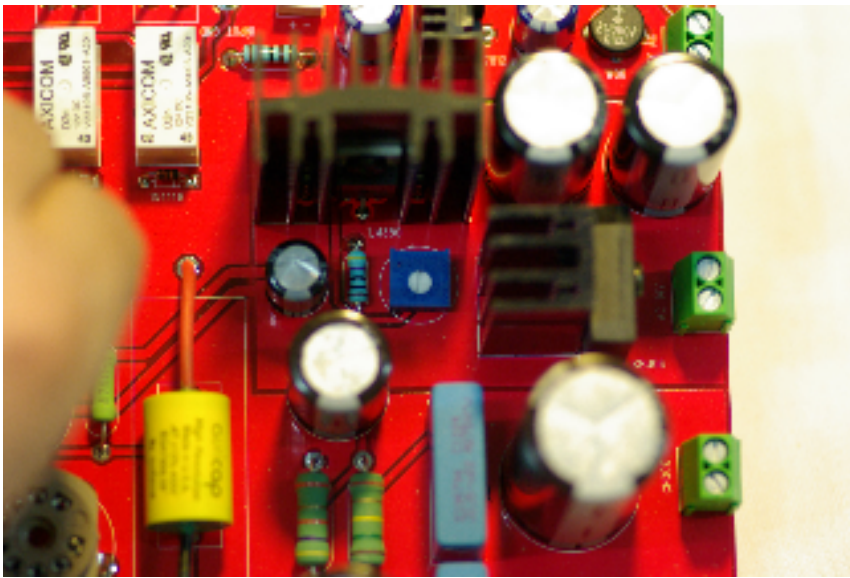
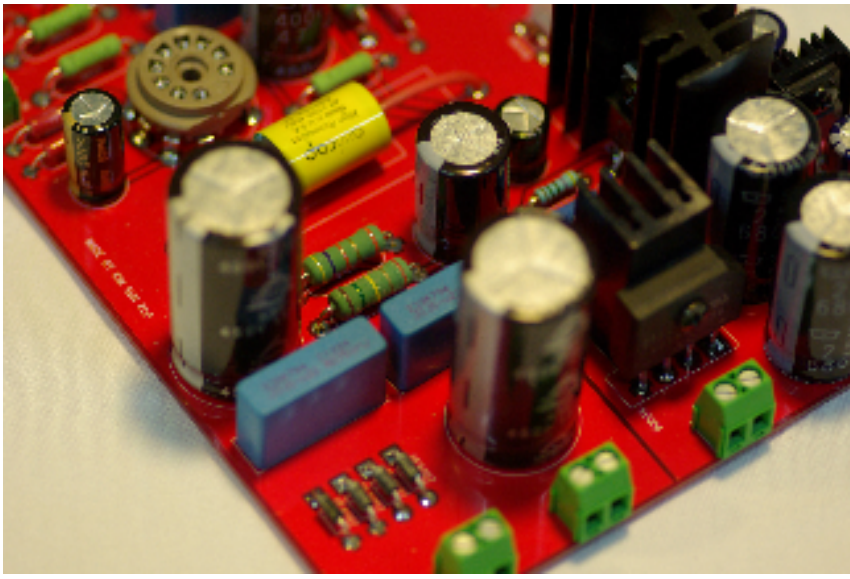
(2) 부품 삽입시 다이오드, 브릿지 다이오드, 전해캐파시터 등 극성이 있는 부품은 방향에 주의하십시오.

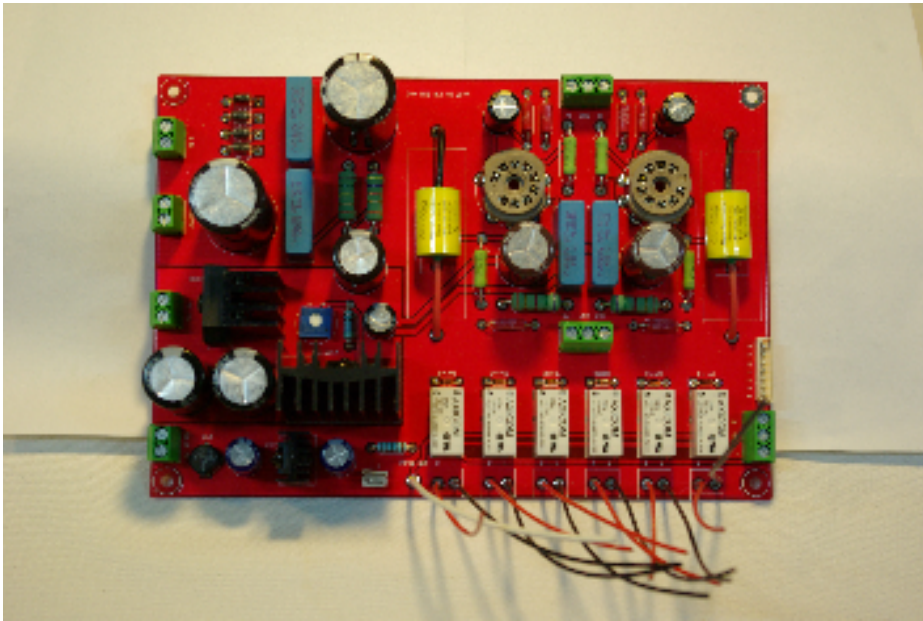
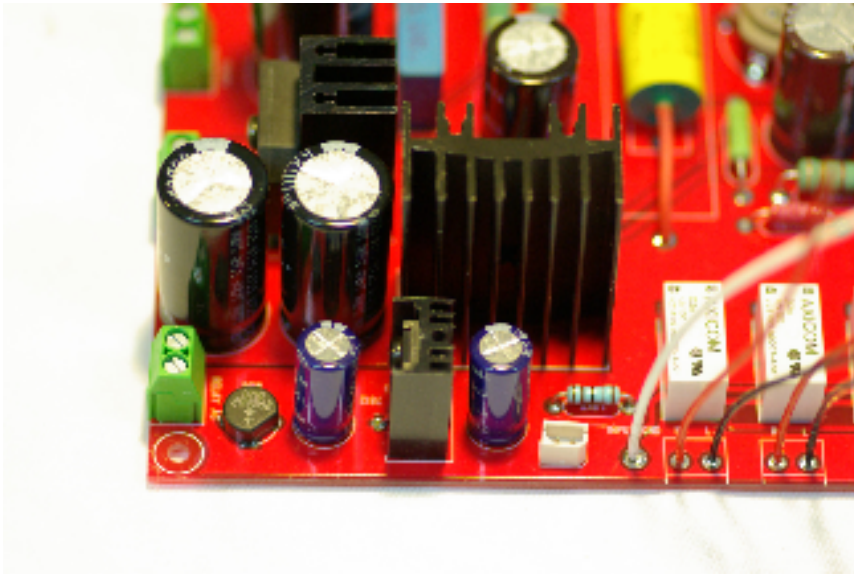
(3) 작업순서는 다음과 같이 작은 부품부터 삽입하시는 것이 편리합니다.

다이오드류 -> 1/2W저항 -> 2,3W저항 -> 반고정저항 ->
몰렉스단자 -> 릴레이 -> 470uF/25V -> AK350 ->
오리캡 0.47uF/400V -> 0.22uF/AC275V -> 1000uF/25V ->
실믹2 220uF/16V -> 7812 -> 100uF/160V -> 47uF/400V ->
브릿지KBU8G -> 6800uF/25V -> LM350 -> 150uF/450V

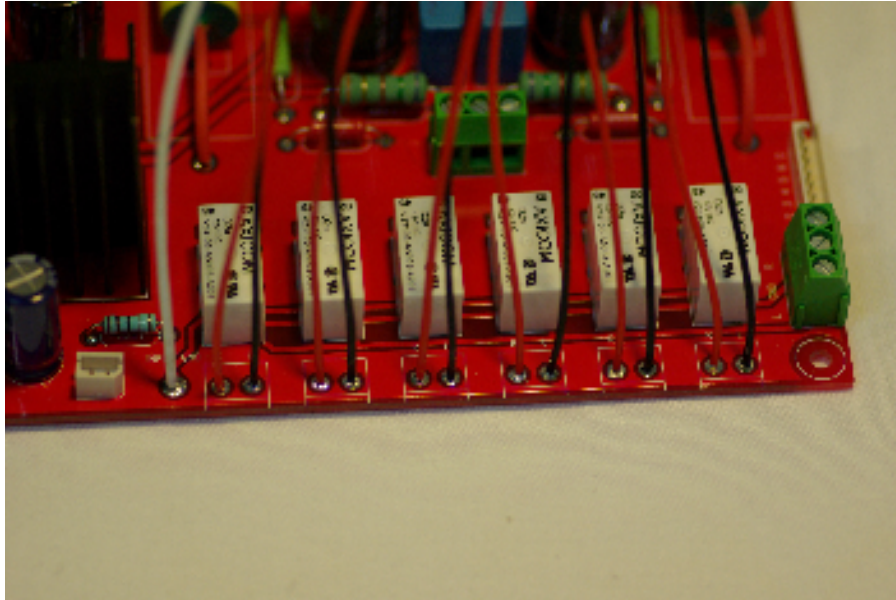


커플링으로 사용한 오리캡 0.47uF/400V은 극성은 없으나 제조사에서 권장하는 흑색선을 입력에 사용하십시오. 사진과 같이 삽입하십시오.





4) 선재중 적색 테프론선은 10센티미터로 6개, 흑색 테프론선 12센티미터로 6개, 두꺼운 흰색 테프론선을 12센티미터로 1개 잘라 PCB에 다음 사진과 같이 삽입합니다. 적색은 PCB의 R에 흑색은 L에 흰색은 Input GND에 삽입합니다.



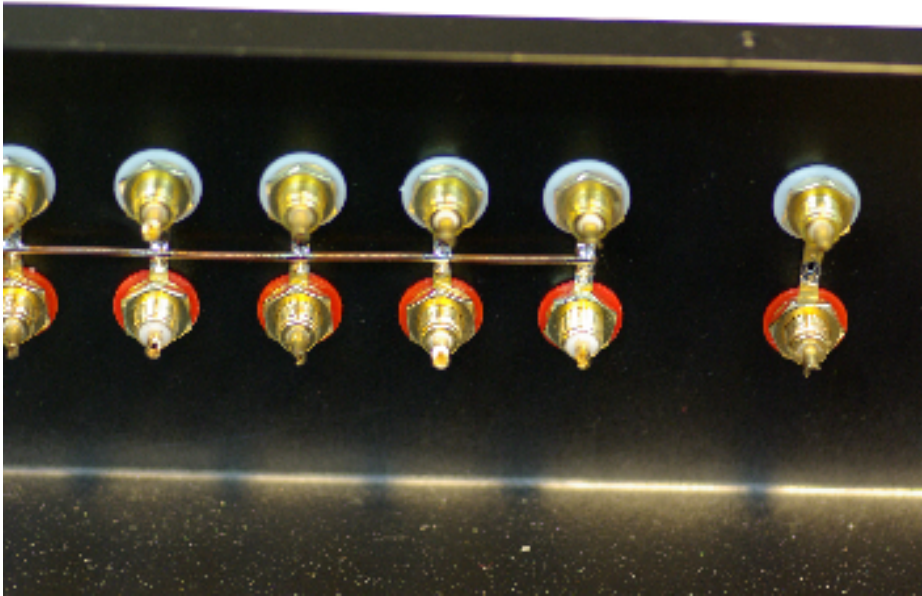
2. 케이스 작업

1) 서포터의 장착



PCB가 위치할 4곳에 서포터를 장착합니다. 서포터는 별와셔를 이용하여 고정하십시오.

2) RCA 단자의 장착

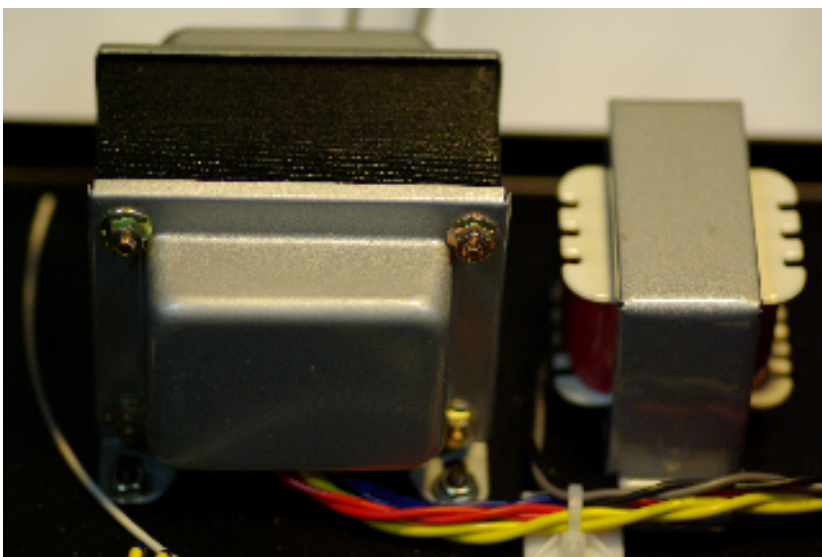


* 작업순서

- RCA 단자는 사진과 같이 위쪽은 흰색을 아래는 적색을 장착합니다.
- 위, 아래의 접지단자를 납땜합니다.
- 복스 등을 이용하여 고정시킵니다.
- 노란색 단선의 피복을 벗겨 6조의 입력단자의 접지를 연결합니다.

3) AC Inlet을 장착합니다.

4) 트랜스 류를 장착합니다.

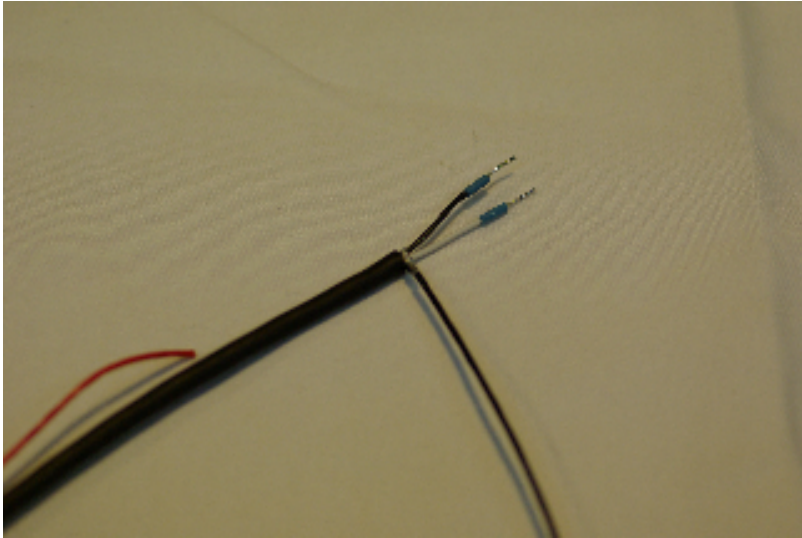


5) 다리를 장착합니다.

3. 내부배선작업

1) 쉴드선의 작업

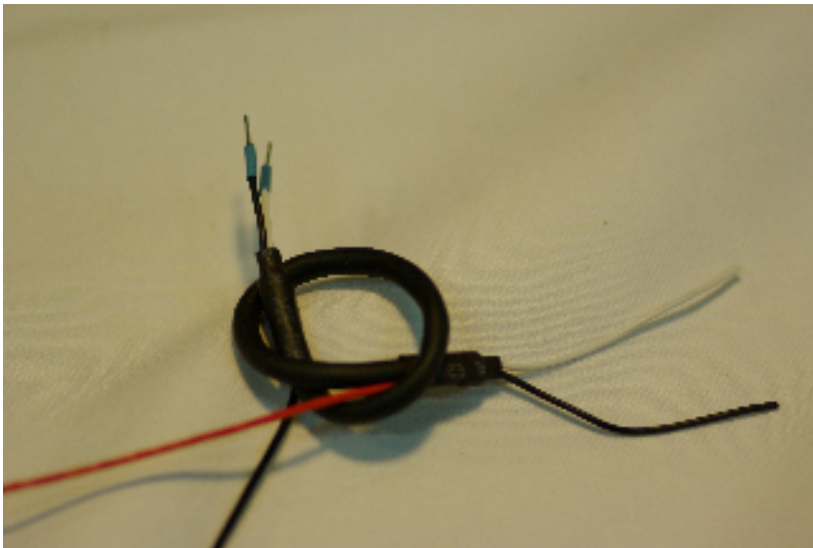
- (1) 쉴드선을 38센티미터, 17센티미터, 25센티미터로 잘라놓습니다.
- (2) 쉴드선을 사진과 같이 작업합니다.



흑색, 적색테프론선을 12cm 3개씩 길이로 잘라 놓습니다.

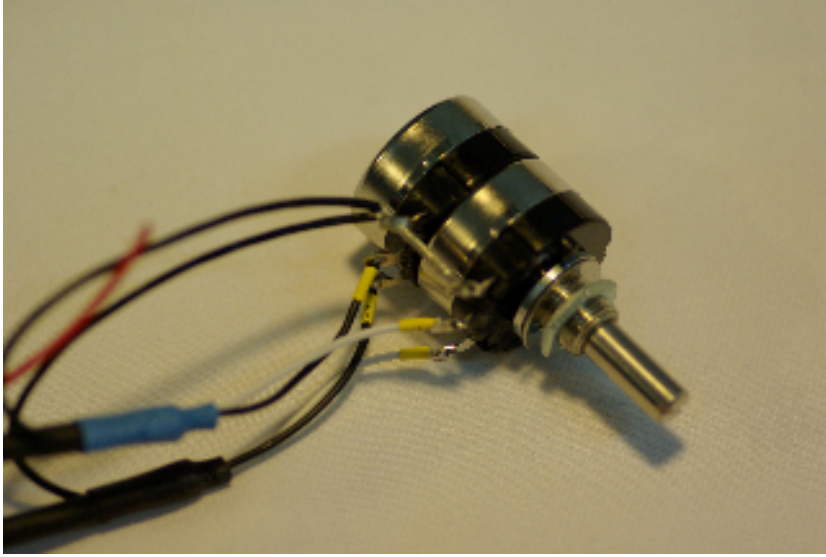
겉피복은 38cm 짜리는 한쪽은 4cm 다른쪽은 3cm 로 25cm 짜리는 한쪽은 5cm 다른쪽은 3cm, 17cm 짜리는 한쪽은 4cm 다른쪽은 3cm 로 제거합니다.

쉴드선을 꼬아 그림과 같이 잘라놓은 적색, 흑색 테프론선과 납땀합니다.



수축튜브를 이용하여 마감합니다. 심선은 38cm 짜리와 17cm 짜리는 양쪽을 1mm 수축튜브로 사지와 같이 마감하고 25cm 짜리는 한쪽은 3cm 쪽만 수축튜브로 마감합니다.

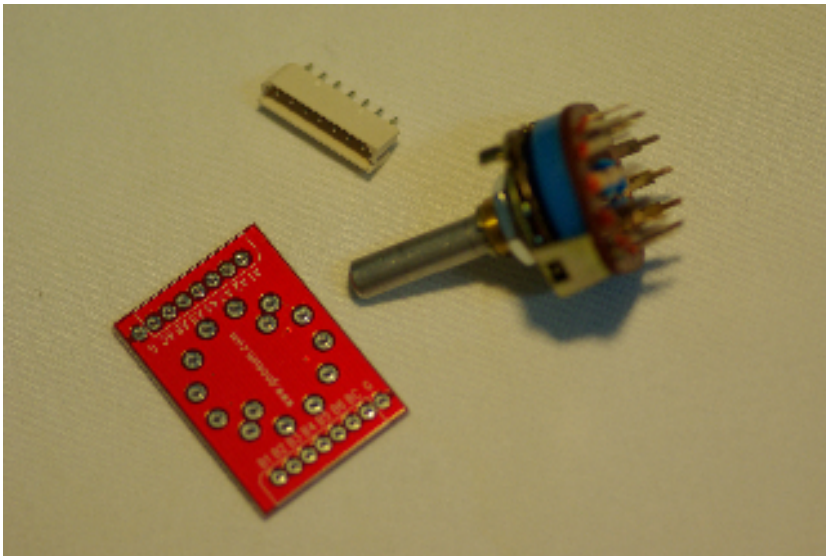
2) 볼륨의 배선

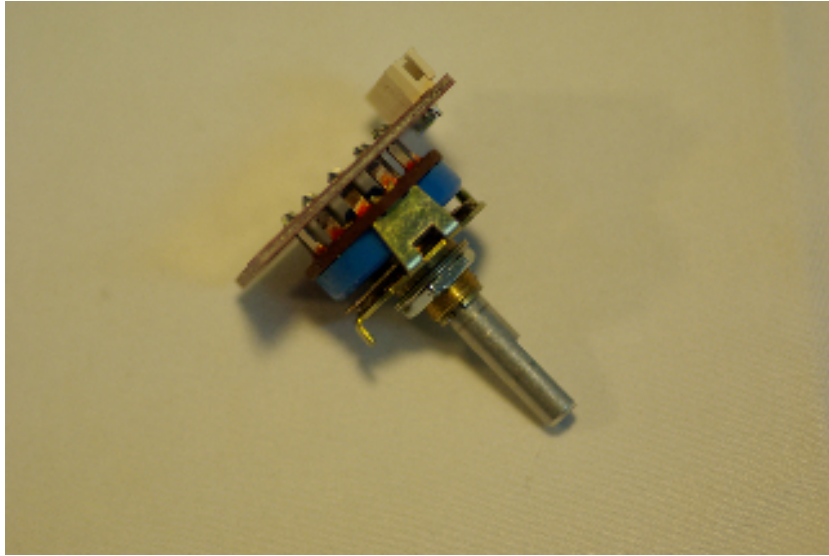


미리 준비해놓은 쉴드선 38cm 짜리와 17cm 짜리를 이용합니다. 사진에서 아래쪽단에서 38cm 의 심선 4cm 쪽을 납땜합니다. 가운데 단자는 17cm 짜리의 심선 4cm 쪽을 납땜합니다. 같은 심선색으로 좌우의 볼륨을 구별합니다. 남은 쉴드선을 적당한 길이로 피복을 제거후 꼬아 위쪽단자에 사진과 같이 납땜합니다.

3) 셀렉터, 볼륨, 파워스위치의 장착

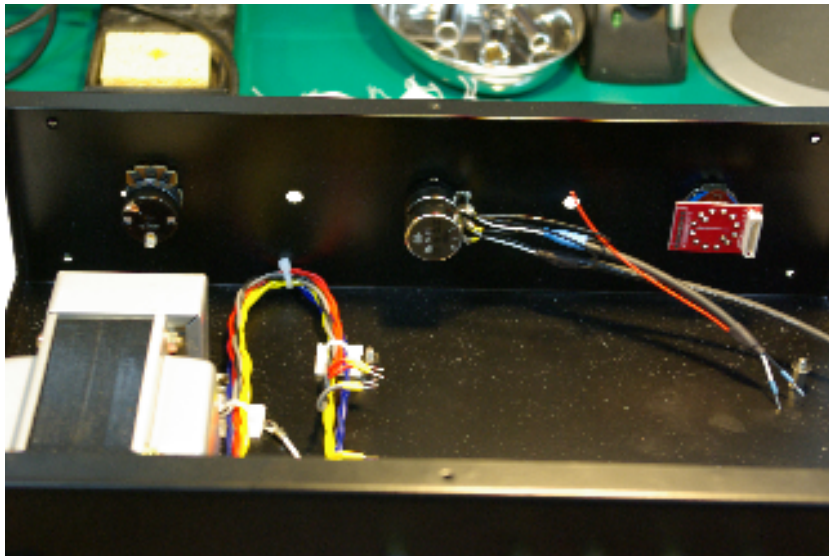
셀렉터는 다음의 사진과 같이 미리 작업합니다.





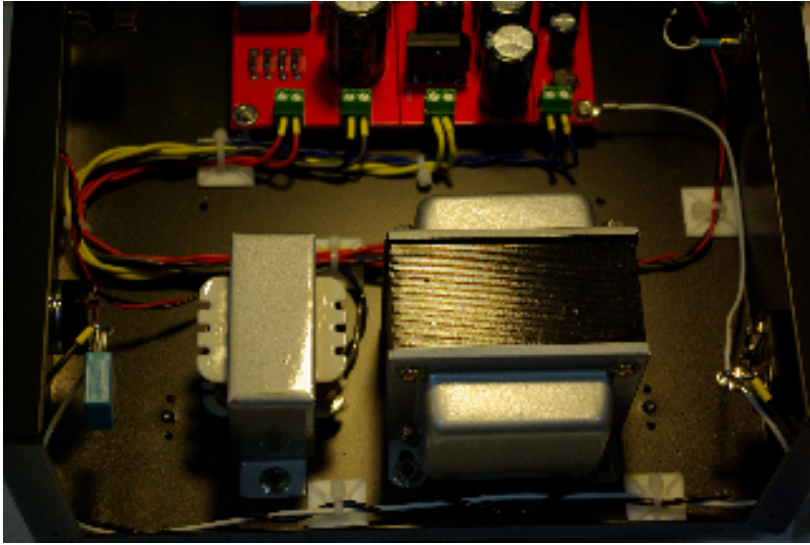
PCB의 인쇄면에 몰렉스단자를 장착하고 반대편에 셀렉터를 장착합니다.

아래의 사진과 같이 셀렉터, 볼륨, 파워스위치를 장착합니다.



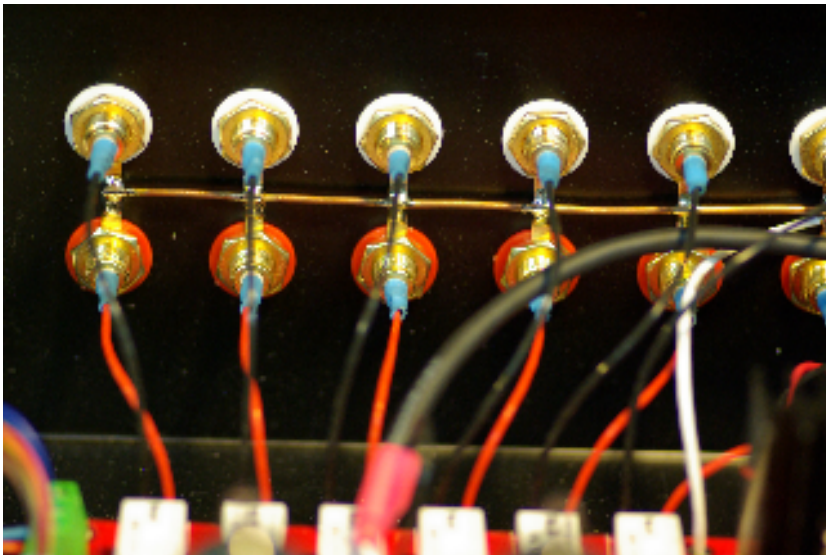
4) PCB 를 서포터 위에 장착합니다.

5) 트랜스의 배선



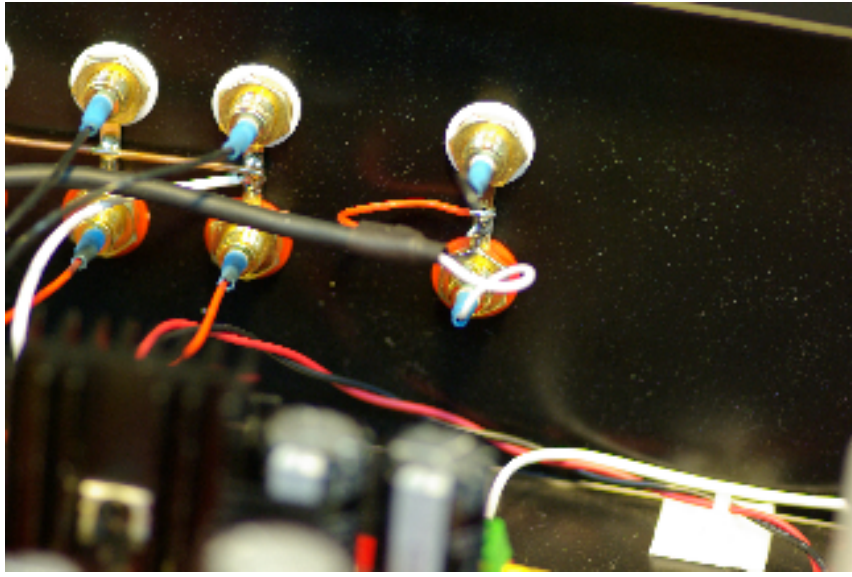
사진과 같이 트랜스의 선을 장착합니다.
왼쪽부터 B전원용 220V(적색), 초크선(흑,갈), 히터용 14V(황색)
릴레이용 (청색)으로 연결합니다.

6) 입력선의 배선



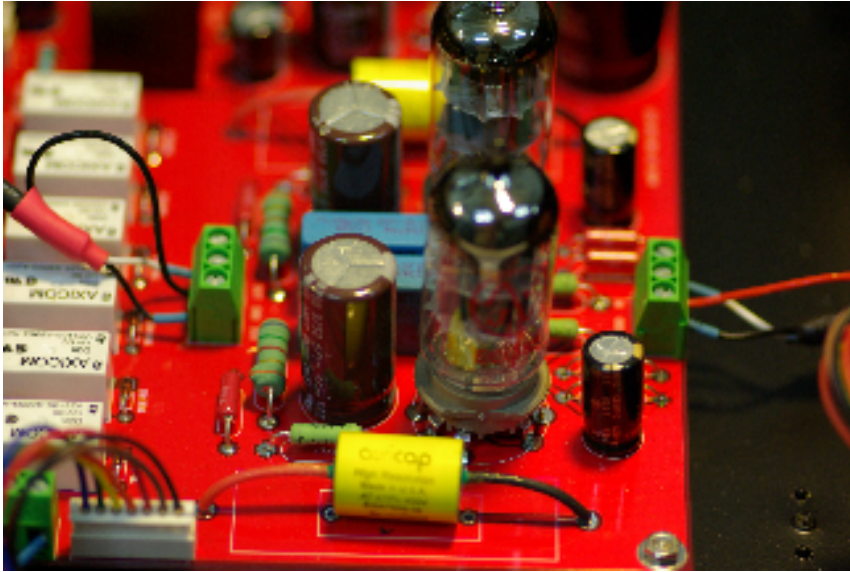
사진과 PCB에 미리 작업해 놓은 적색선을 먼저 우채널용 RCA단자 순서
대로로 작업합니다. PCB의 백색선은 RCA단자에 처리한 접지선에 납땜합
니다. 흑색선을 좌채널용 RCA단자 순서 대로로 작업합니다

7) 출력선의 배선

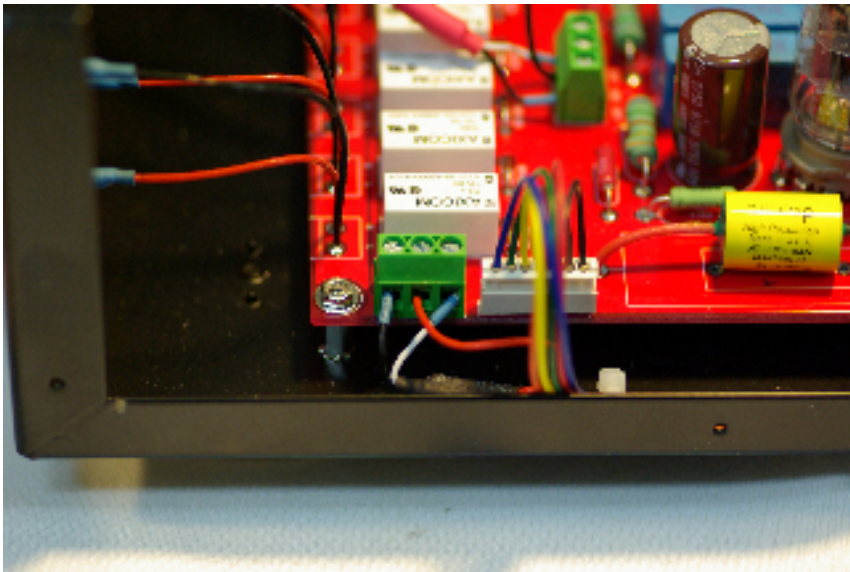


미리 작업해 놓은 쉴드선 25cm 짜리의 5cm 작업쪽을 사진과 같이 남땀합니다.

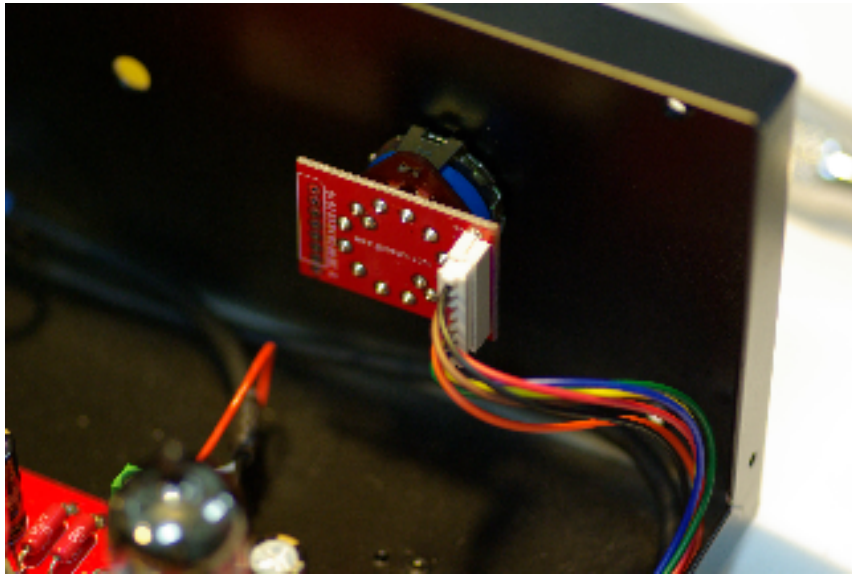
8) PCB의 입출력 연결



입력은 볼륨에 작업해 놓은 17cm의 쉴드선을 장착합니다.
출력은 출력RCA단자에 연결된 25cm의 쉴드선을 장착합니다.

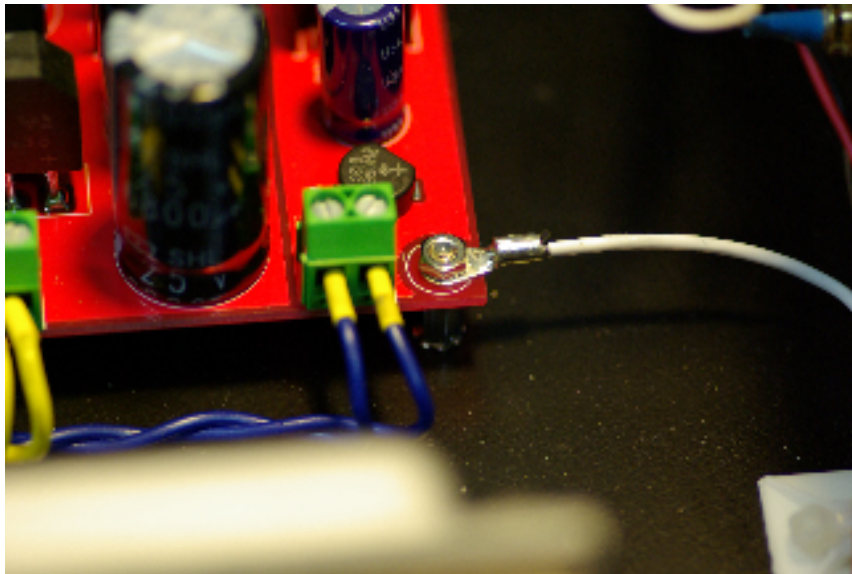


릴레이 옆의 단자에는 볼륨에 작업해 38cm의 쉴드선을 장착합니다.
플렉스케이블을 장착합니다.

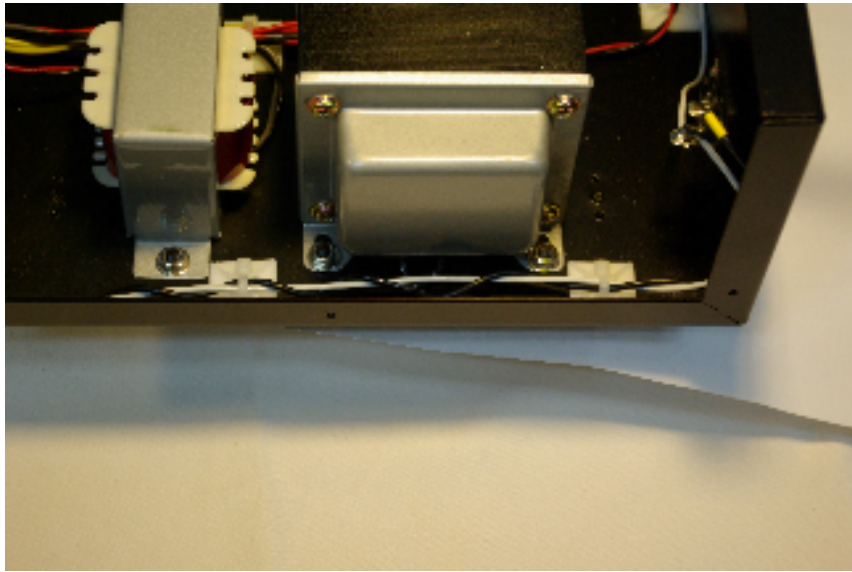


셀렉터에 몰렉스선을 장착합니다.

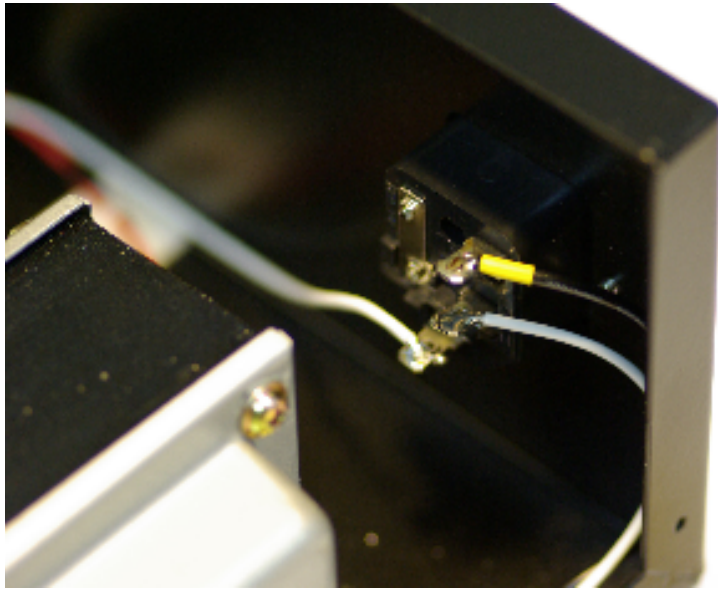
9) 전원트랜스 입력선의 배선



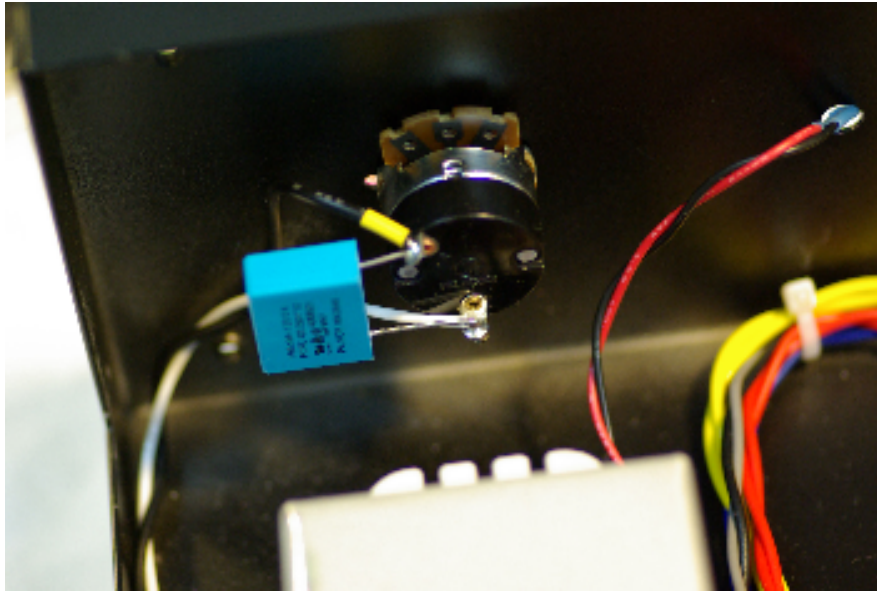
백색선을 18cm 정도 잘라 그림과 같이 접지용 단자를 작업하여 PCB에 고정합니다. ACInlet의 접지단자에 연결할 선입니다.



백색선을 45cm 정도 잘라 그림과 같이 트랜스의 1차선을 작업합니다.

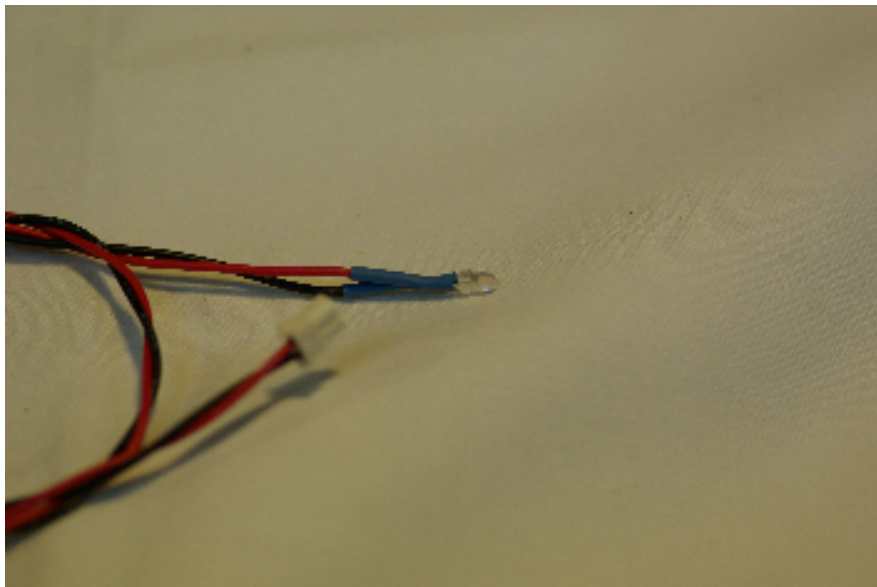


사진과 같이 AC Inlet 을 작업합니다.

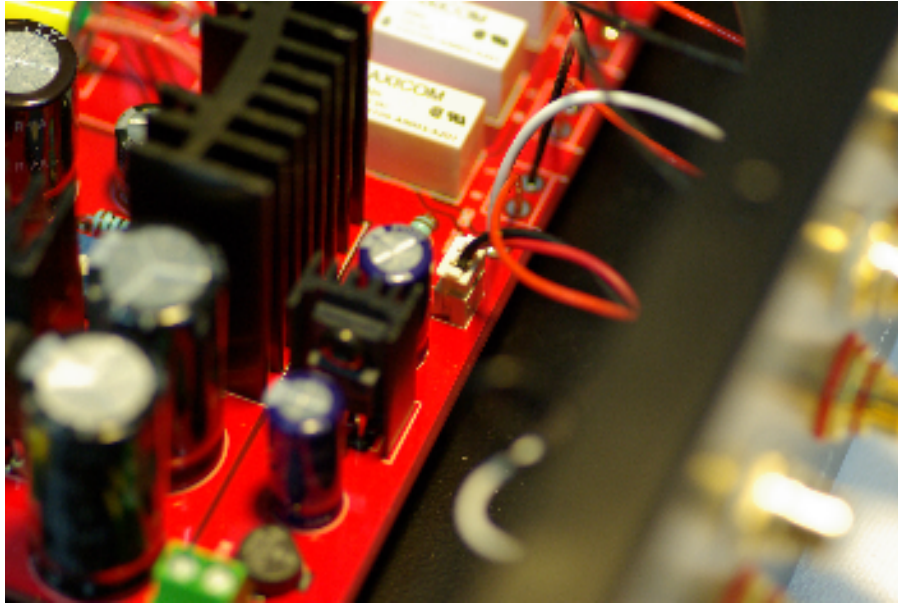


사진과 같이 전원스위치를 작업합니다.

10) LED의 장착



몰렉스 단자가 처리된선을 44cm 정도로 잘라 그림과같이 LED를 장착합니다. 적색선을 LED의+에(다리가 긴쪽), 흑색선을 LED의-에 연결하여 그림과 같이 처리합니다.

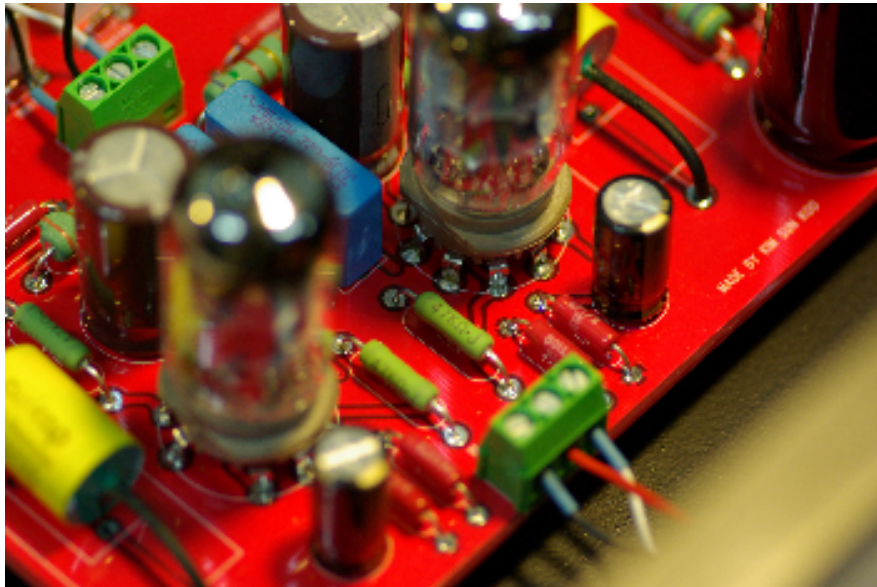


앞에서 처리한 LED몰렉스를 PCB에 장착합니다.
LED는 전면판넬 장착후 LED구멍에 집어넣습니다.

* 이상으로 배선완료되었습니다. 전원 트랜스의 220V, 14V/1.5A, 14V/0.5A 색을 반듯이확인 확인해주시기 바랍니다. 퓨즈홀더에 퓨즈를 넣고 전원을 넣기 전 배선 및 부품 방향등을 확인합니다. 이상이 없다고 생각되면 전원선을 연결하고 전원을 인가 합니다.

타는 냄새가 나거나 연기가 발생하면 즉시 전원을 차단하고, 배선과 부품 방향을 꼼꼼히 점검합니다. 원인을 발견하지 못하셨을때는 연락을 주시기 바랍니다

4. 조정



이번 진공관 소켓의 4번과 5번 핀에 DC전압을 측정합니다. PCB의 반고정 저항을 돌려 12.6V로 조정합니다.

5. 판넬과 노브의 장착



판넬과 노브장착 후 뚜껑을 덮고 소스기기와 파워앰프를 연결하여 사용합니다.