

Instrukcja montażu wzmacniacza Sansuix AU70

1. Informacje wstępne

1.1 Zasady bezpieczeństwa

W układzie wzmacniacza występuje szereg napięć, które mogą być źródłem poważnych zagrożeń dla życia i zdrowia. Jest to napięcie przemiennego napięcia sieci energetycznej 230VAC, oraz napięcia stałe o wartościach od 200VDC do 400VDC. W pewnych okolicznościach napięcia stałe mogą się utrzymywać nawet po wyłączeniu wzmacniacza (naładowane kondensatory elektrolityczne). Nieprawidłowy montaż i nieuważne prace serwisowe mogą być przyczyną porażenia, lub wystąpienia pożaru. Z tego powodu zaleca się bezwzględnie żeby montaż i uruchomienie wykonywały osoby o odpowiedniej wiedzy, doświadczeniu i kwalifikacjach. Zestaw nie zawiera obudowy chroniącej przed porażeniem w czasie normalnej eksploatacji. Dodatkowa płytki drukowana nie jest całkowitym zabezpieczeniem przed porażeniem przypadkowych osób i zwierząt domowych. Należy samodzielnie zadbać o odpowiednią obudowę całkowicie chroniącą przed porażeniem. Należy też pamiętać, że lampy ekspozycyjne poza obudową mają wysoką temperaturę i mogą być przyczyną poparzeń.

1.2 Zestawy montażowe mogą zawierać:

- Komplet trzech transformatorów: sieciowy, i dwa głośnikowe, oraz dwie płytki drukowane
- Komplet trzech transformatorów: sieciowy, i dwa głośnikowe, dwie płytki drukowane i komplet elementów biernych
- Komplet trzech transformatorów: sieciowy, i dwa głośnikowe, dwie płytki drukowane, komplet elementów biernych kwadrę lamp mocy i dwie lampy sterujące

Oferowane są dwie wersje wzmacniacza: w układzie poradzieckimi lampami 6F1P (sterujące) i 6P14P – EV, oraz w układzie z lampami 6BL8 (sterujące) i 6P14P-EV. Wersje różnią się między sobą płytkami drukowanymi.

1.3 Wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe

Do zamontowania wzmacniacza będą potrzebne:

- Lutownica. Zaleca się użycie stacji lutowniczej z regulacją i stabilizacją temperatury. Do lutowania należy użyć dobrej jakości cyny z topnikiem.
- Pęseta
- Precyzyjne ucinaki do obcinania końcówek elementów biernych
- Nóż do ściągania izolacji
- Drobne materiały montażowe: opaski (tak zwane trytyki), plastikowe owijki, koszulki termokurczliwe itp.
- Multimetr z odpowiednią klasą ochronności pozwalający mierzyć napięcia przemiennego do 250VAC i napięcia stałe o napięciu do 450V. Bezwzględnie odradza się stosowanie mierników „marketowych” za kilkadziesiąt złotych. Mimo, że na obudowach mają nadruki o odpowiedniej wytrzymałości na wysokie napięcia, to nie należy temu ufać.
- Opcjonalnie można użyć generatora sygnału sinus i oscyloskopu, ale prawidłowo zmontowany wzmacniacz pracuje stabilnie i użycie tych przyrządów nie jest bezwzględnie konieczne

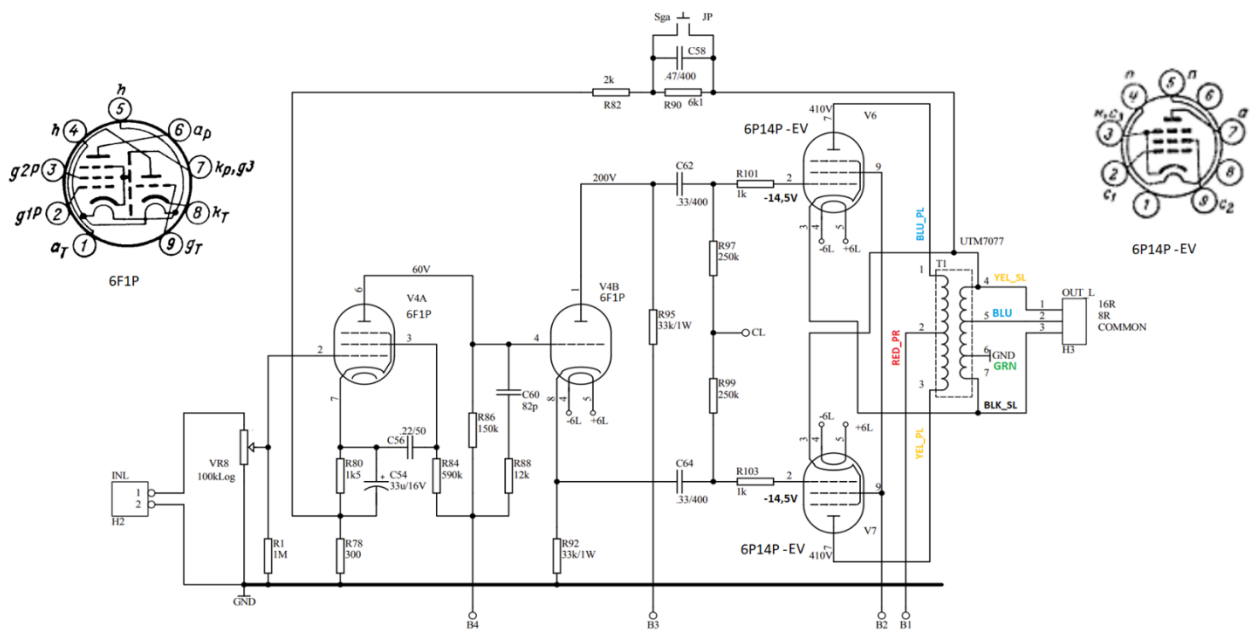
2. Układ elektryczny

Cały układ elektryczny poza transformatorami, gniazdami głośnikowymi, gniazdem zasilania 230VAC jest montowany na jednej płytce drukowanej. Układ składa się:

- Dwu kanałów wzmacniaczy lampowych pracujących w układzie PP (push-pull) z transformatorami głośnikowymi
- Układu regulacji wzmocnienia, którym jest potencjometr stereofoniczny 2x100kΩ o charakterystyce logarytmicznej
- Kompletnego zasilacza z dedykowanym transformatorem sieciowym dostarczającego:
 - napięcia anodowych zasilającego lampy końcówki mocy i lampę wzmacniacza wstępnego i odwracacza fazy
 - napięcia ujemnego układu ustawiania punktu pracy lamp mocy (bias)
 - dwu napięć 6,3VAC do zasilania żarzenia lamp (osobne na każdy z kanałów) .

2.1 Układ wzmacniacza

Na rysunku 1 pokazano schemat układu jednego kanału wzmacniacza wraz z podłączonym transformatorem głośnikowym. Drugi kanał jest identyczny.



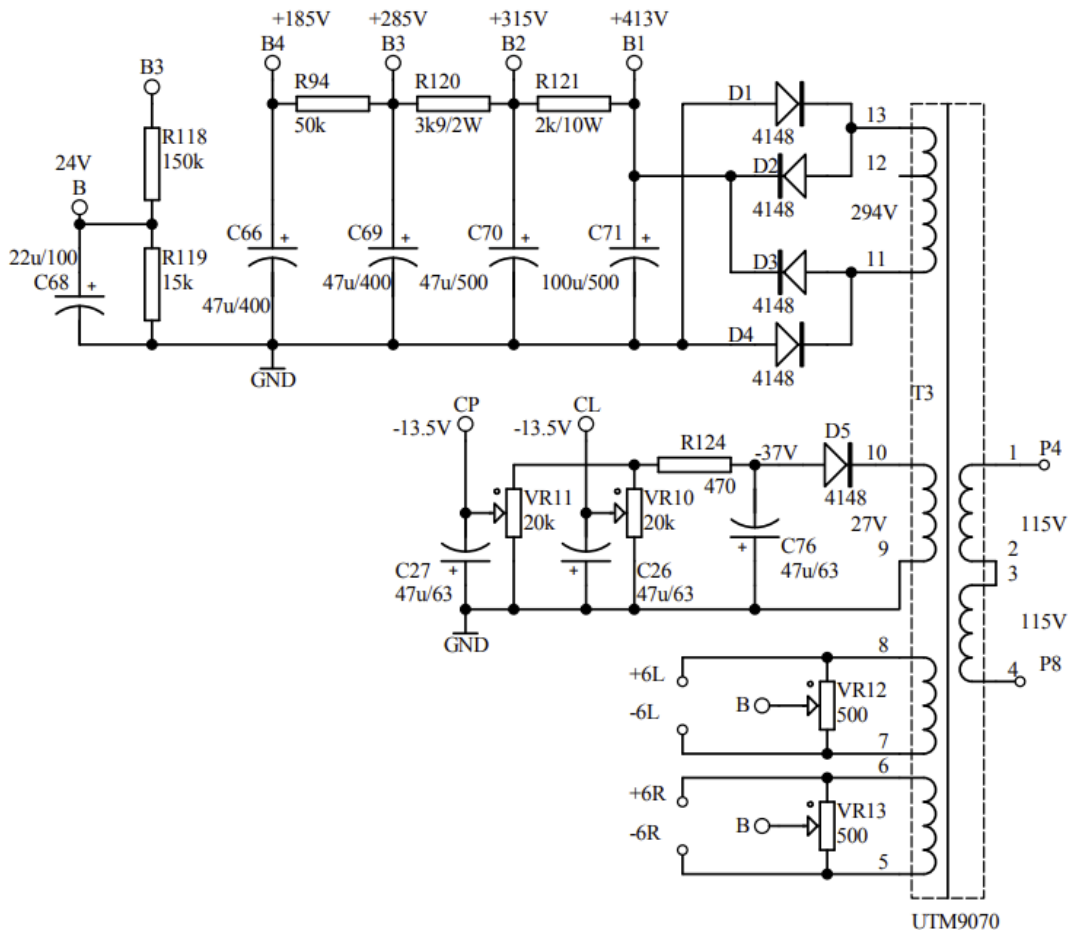
Rysunek 1 Schemat jednego kanału wzmacniacza

Sygnal audio ze złącza INL jest podawany na potencjometr regulacji głośności. Uwaga: na wejściu wzmacniacza nie kondensatora sprzęgającego. Sygnal wejściowy nie może mieć składowej stałej. Sygnal z suwaka potencjometru trafia na siatkę sterującą pentody lampy 6F1P. Rezystor R1 zapewnia ujemną polaryzację siatki sterującej (automatyczny minus). W obwodzie katody pentody jest umieszczony dzielnik rezystancyjny zbudowany z rezystorów R78 i R80. Do tego dzielnika jest podawany sygnal globalnego ujemnego sprzężenia zwrotnego pobieranego z uzwojenia wtórnego transformatora głośnikowego. W pętli globalnego sprzężenia zwrotnego są umieszczone elementy R82, R90 i C28. W układ jest wbudowany przełącznik pozwalający kształtować charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza. Zwarcie R90 i C58 powoduje wzmocnienie niskich częstotliwości (bass boost).

Kondensator C54 redukuje wpływ lokalnego ujemnego sprzężenia zwrotnego dla napięć zmiennych powstającego w układzie z opornikiem katodowym. Wzmocniony sygnał trafia na układ odwracacza fazy zbudowany na triodzie 6F1P. Sygnały o fazach przesuniętych o 180 stopni trafiają poprzez kondensatory sprzęgające C62 i C64 na siatki sterujące pentod mocy 6P14P -EV. Siatki sterujące pentod mocy pracujących w układzie PP są polaryzowane napięciem -14,5V w układzie zasilacza. Zapewnia to odpowiedni punkt pracy tych lamp. Pierwotne uzwojenia transformatora głośnikowego UTM7077 jest symetryczne. Do środkowego odczepu podłączane jest napięcie anodowe +400V. Katody lamp mocy są podłączone do uzwojeń wtórnych transformatora głośnikowego. Wprowadzane jest w ten sposób lokalne ujemne sprzężenie zwrotne. Wzmacniacz można obciążać głośnikami o impedancji 8Ω i 16 Ω. Sygnał wspólny wyjścia wzmacniacza nie jest połączony z masą układu (masa jest połączona z jednym z odczepów uzwojenia wtórnego).

2.2 Zasilacz

Schemat zasilacza pokazano na rysunku 2



Rysunek 2 Schemat zasilacza

Transformator sieciowy UTM9070 jest przystosowany do pracy z napięciami sieciowymi o wartościach 240VAC, 230VAC i 115VAC. Strona wtórna dostarcza napięć przemiennych (przy nominalnym napięciu sieciowym 230VAC i nominalnym obciążeniu:

- 294VAC przeznaczonego do zasilacza napięć anodowych
- 27VAC przeznaczonego do układu regulacji punktu pracy pentod mocy
- Dwa niezależne napięcia 6,3V przeznaczone do zasilania układów żarzenia lamp osobno dla każdego z kanałów

Układ zasilacza napięć anodowych jest zbudowany z pełno okresowego mostka prostowniczego (diody D1...D4) i kondensatora C71 o wartości 100uF/500V. Napięcie B1 z tego układu zasilają przez uzwojenia transformatora głośnikowego anody lamp mocy. Kolejne napięcia są realizowane w układzie filtrów RC (R121, C70, R120, C69, R94, C66) obniżających napięcie i poprawiających skuteczność filtrowania. Napięcie B2 jest podawane na siatki ekranujące pentod mocy, napięcie B3 zasilają układ odwracacza fazy realizowany na triodzie 6F1P, a napięcie B4 zasilają układ wzmacniacza wstępnego (pentoda 6F1P).

W dzielniku R118, R119 powstaje napięcie B o wartości +24VDC zablokowane kondensatorem C68. Jest ono wykorzystywane w układzie redukcji przydźwięku o częstotliwości 50Hz, którego źródłem może być przemiennie napięcie żarzenia lamp. Napięcie +24VDC jest podawane na suwaki wielobrotowych potencjometrów VR12 i VR13. Ta składowa stała nałożona na przemiennie napięcie żarzenia powoduje zmniejszenie potencjału pomiędzy żarnikiem i katodą a tym samym redukuje lub eliminuje przydźwięk 50Hz.

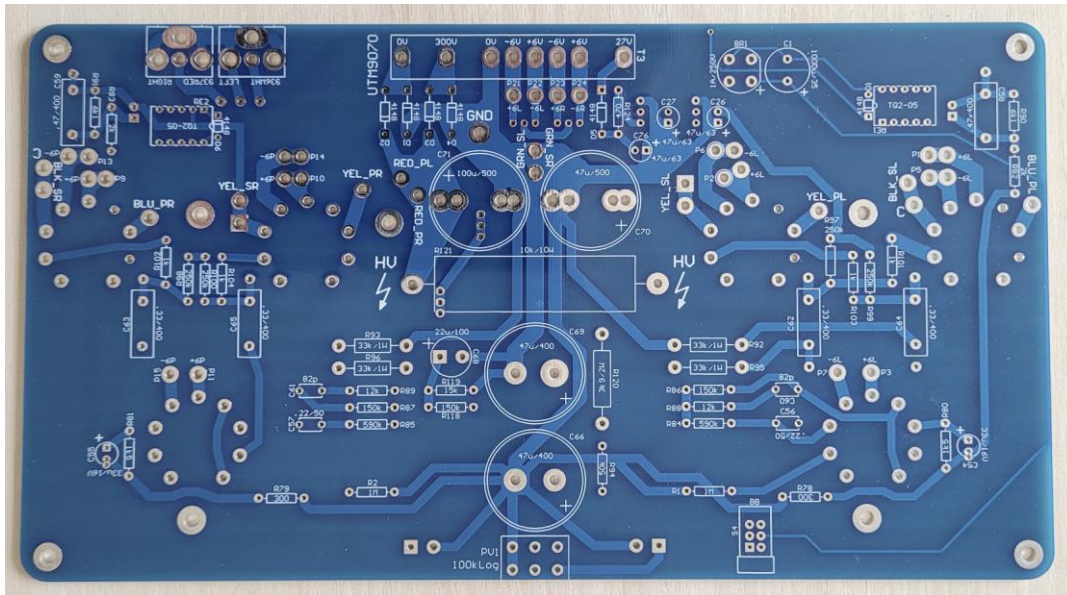
Wzmacniacz ma osobny zasilacz przeznaczony do wytwarzania ujemnego napięcia względem masy o wartości ok -30V. Napięcie przemiennie 27V jest prostowane w prostowniku jednopółkowym (diody D5) i filtrowane kondensatorem C46. Regulowane ujemne napięcie CL podawane na siatki sterujące pentod mocy (ustawienie punktu pracy -biasu) jest uzyskiwane z suwaków precyzyjnych potencjometrów VR10 i VR11 i dodatkowo blokowane kondensatorami C26 i C27.

Układ żarzenia wykorzystuje napięcie przemiennie 6,3V oddzielne dla każdego z kanałów. Jest dodatkowo wyposażony w układ redukcji przydźwięku opisany wyżej.

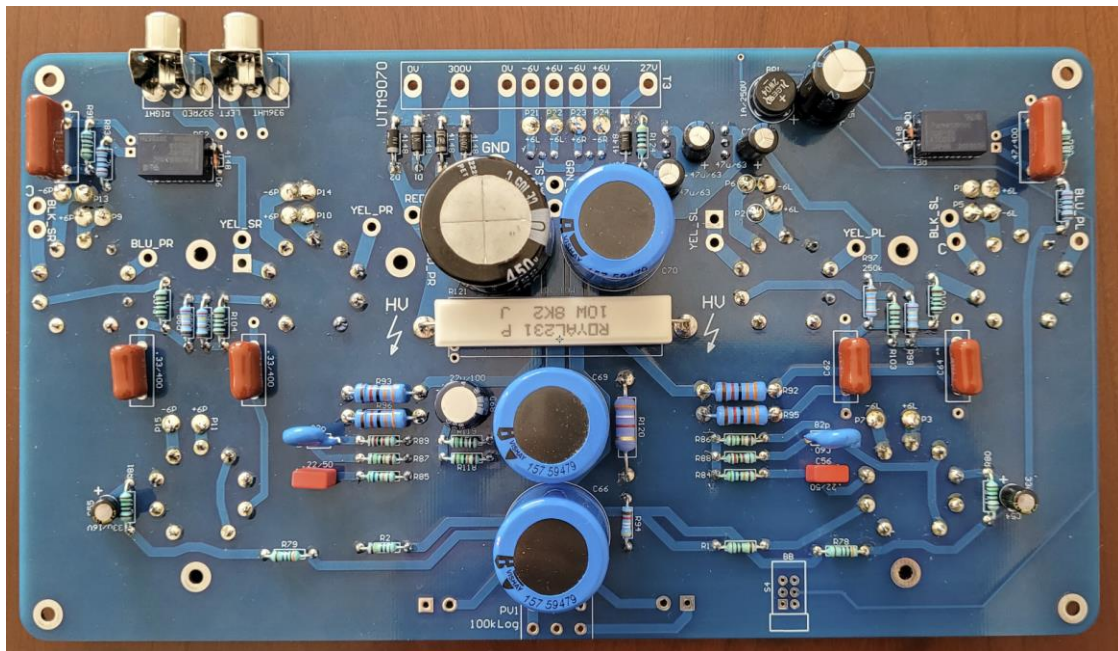
3. Montaż wzmacniacza

3.1 montaż płytki drukowanej

Praktycznie cały układ elektroniczny wzmacniacza i zasilacza są umieszczone na jednej płytce drukowanej. Większość elementów montujemy od umownej strony elementów. Elementy są dokładnie opisane na płytce. Jest podany identyfikator elementu ze schematu, jego wartość oraz dodatkowe informacje typu moc rezystorów, czy napięcie kondensatorów – rysunek 2. Montaż rozpoczynamy od wlutowania elementów najniższych począwszy od rezystorów o mocy 0,5W. Potem wlutowujemy diody prostownicze, rezystory o większej mocy, kondensatory od najmniejszych do największych i potencjometr. Rekomendujemy, żeby każdy element sprawdzić (zmierzyć) przed wlutowaniem. Może to zapobiec czasochłonnemu szukaniu nieprawidłowości w działaniu wzmacniacza spowodowanej zamontowaniem błędnego, lub uszkodzonego elementu.



Rysunek 2 umowna strona elementów.

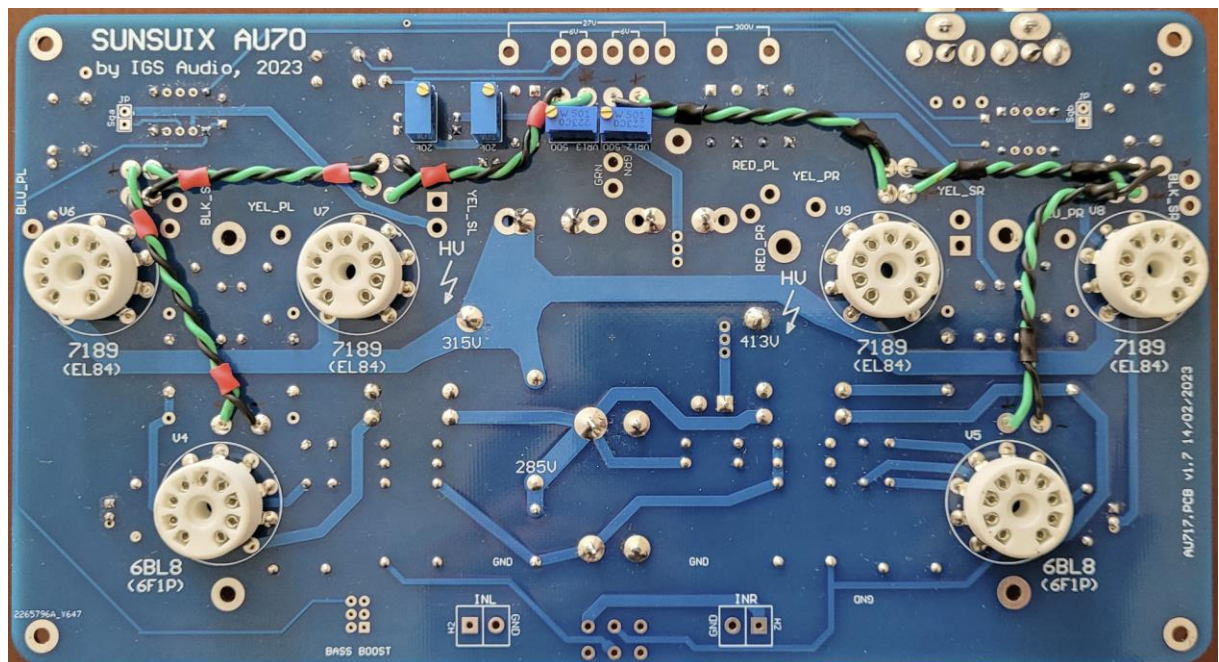


Rysunek 3 płytki z wlutowanymi elementami

Po wlutowaniu wszystkich elementów na stronie elementów przechodzimy do drugiej strony płytki.

Tam montowane są podstawki pod lampy, potencjometry do regulacji biasu i eliminacji przydźwięku, oraz okablowanie układu żarzenia. Należy zwrócić uwagę na równe wlutowanie podstawek pod lampy.

Napięcie żarzenia jest doprowadzane do każdej z lamp za pomocą pary skręconych przewodów. Ma to na celu zminimalizowanie ewentualnego przydźwięku sieciowego. Punkty do prowadzenia przewodów na płytce są oznaczone +6L i -6L dla kanału lewego i +6R oraz -6R dla kanału prawego. Należy zwrócić szczególną uwagę by połączyć przewodami punkty o takich samych oznaczeniach dla każdego z kanałów tak jak to zostało pokazane na rysunku 4.

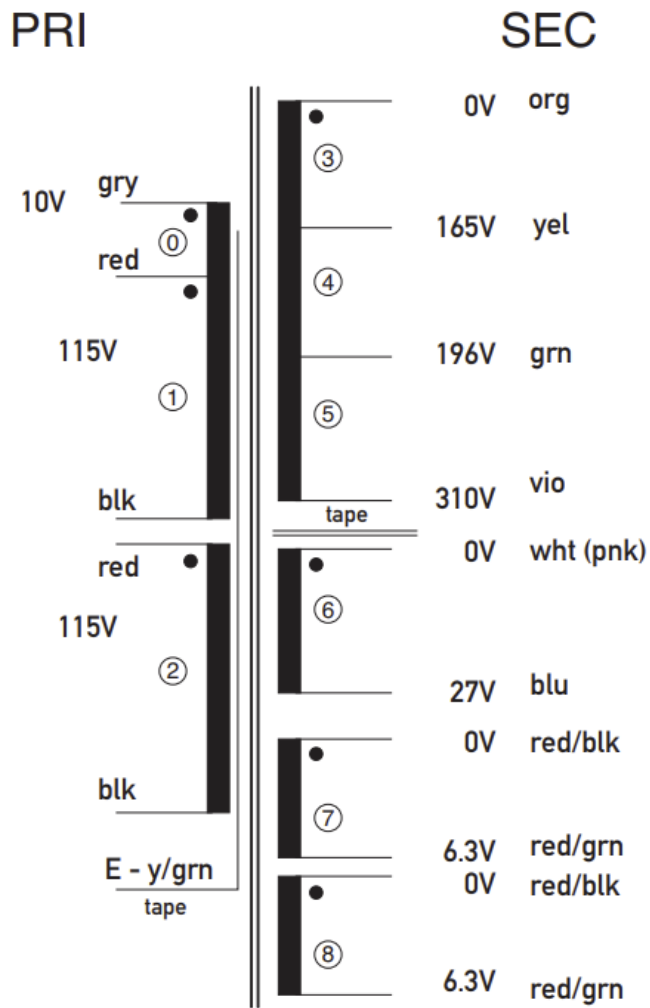


Rysunek 4 połączenie przewodami napięcia żarzenia

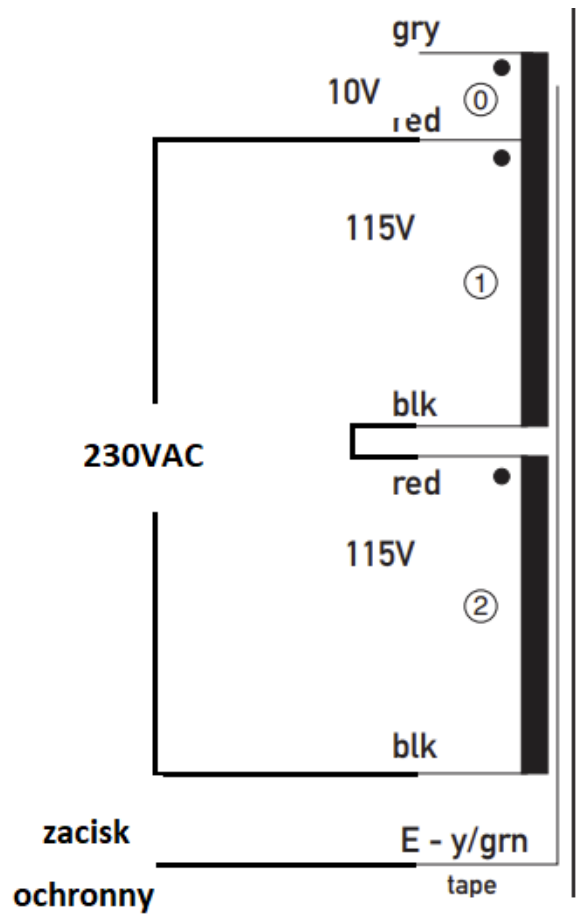
3.2 Transformator sieciowy

W zasilaczu zastosowano transformator sieciowy UTM 9070 dostarczający wszystkie wymagane napięcia przemienne. Na rysunku 5 pokazano schemat transformatora z oznaczeniem kolorów przewodów wyprowadzeń uzwojeń pierwotnych (PRI) i wtórnych (SEC). Uzwojenie pierwotne składa się z trzech uzwojeń: dwu na napięcie 115V i jednego na napięcie 10V. Po odpowiednim połączeniu uzwojeń można zasilac transformator napięciem sieciowym o napięciach 115VAC, 230VAC i 240VAC. Nas interesuje zasilanie z sieci 230VAC. W tym celu trzeba połączyć szeregowo dwa uzwojenia na napięcie 115V zwracając uwagę na początki i końce uzwojeń. Wyprowadzenie uzwojenia ekranującego podłączamy do zacisku ochronnego wtyczki sieciowej

Połączenie uzwojeń pierwotnych do pracy z napięciem 230VAC pokazano na rysunku 6.

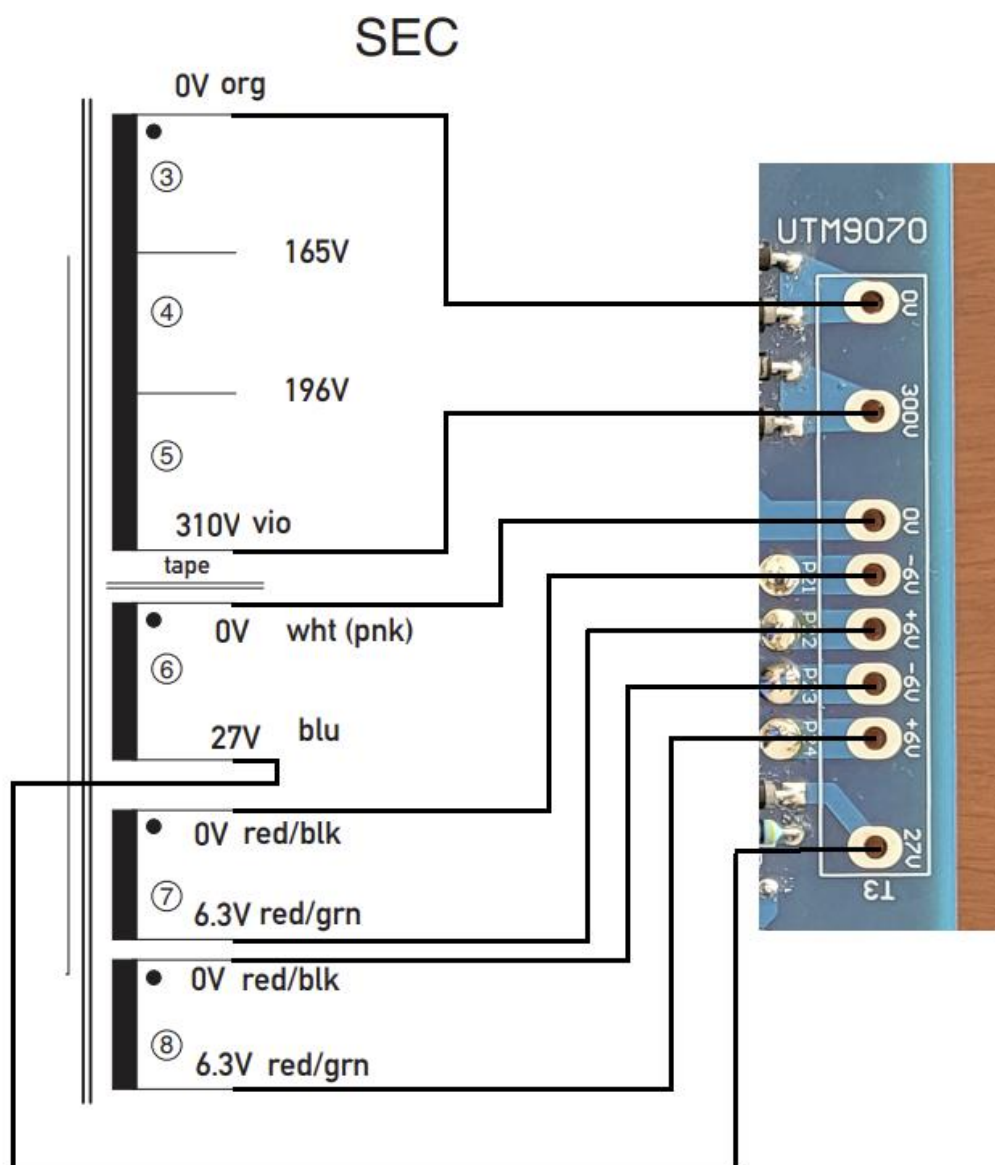


Rysunek 5 Wyprowadzenia transformatora UTM9070



Rysunek 6 podłączenie uzwojeń pierwotnych do pracy z siecią 230VAC

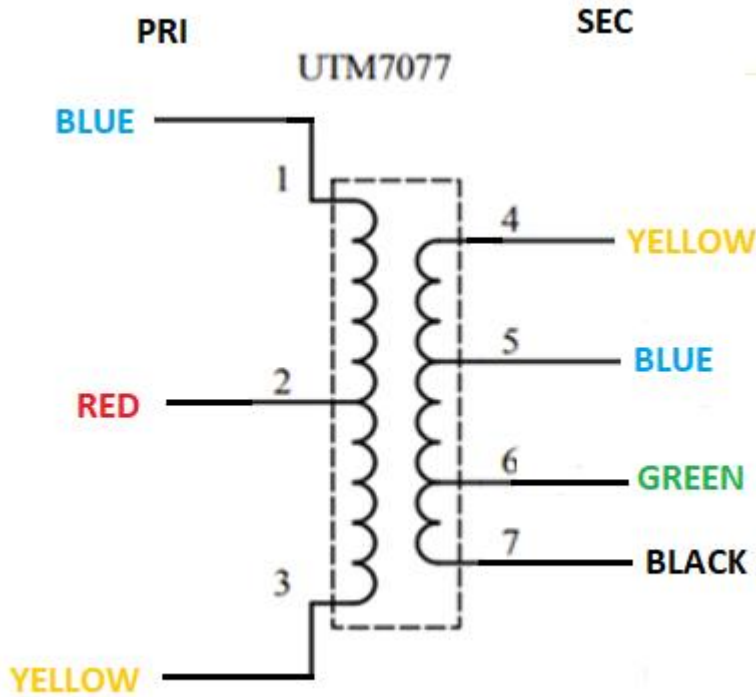
Napięcia uzwojeń wtórnych łączymy z odpowiednio opisanymi polami lutowniczymi na płycie drukowanej - rysunek 7



Rysunek 7 podłączenie uzwojeń wtórnych do płytki wzmacniacza

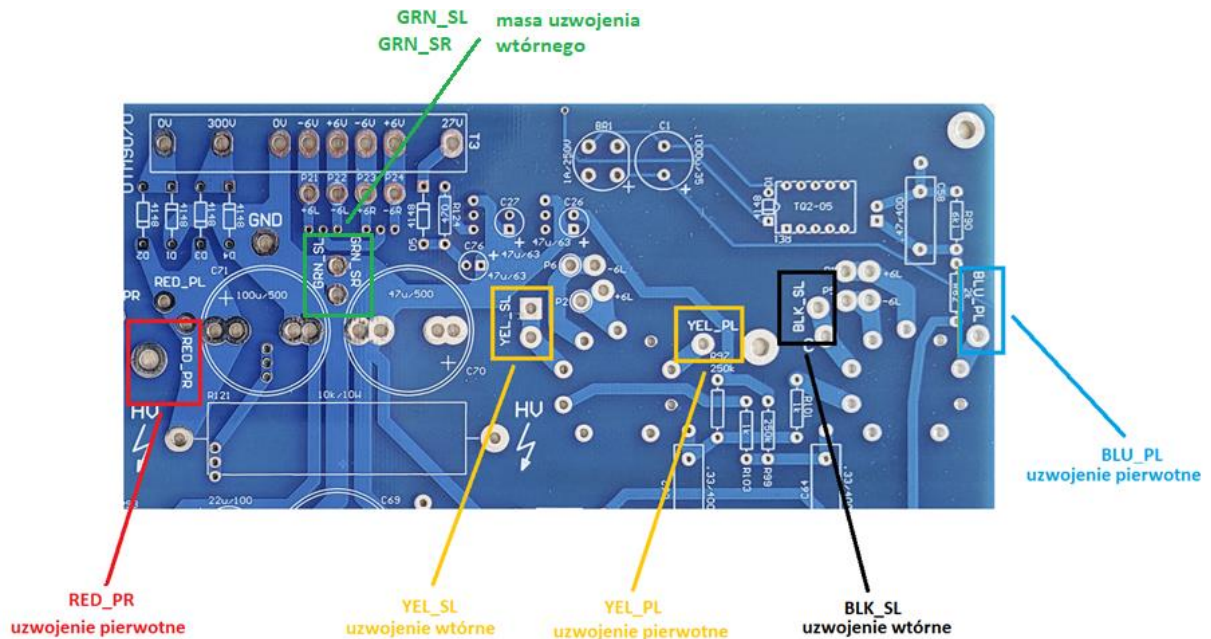
3.3 Transformatory głośnikowe

Wyprowadzenia uzwojeń transformatorów głośnikowych są oznaczone kolorami – rysunek 7. Przy podłączaniu wyprowadzeń do płytki należy zwrócić szczególną uwagę, na to że kolorem żółtym są oznaczone wyprowadzenia uzwojeń po stronie pierwotnej i po stronie wtórnej. Podobnie jest z kolorem niebieskim



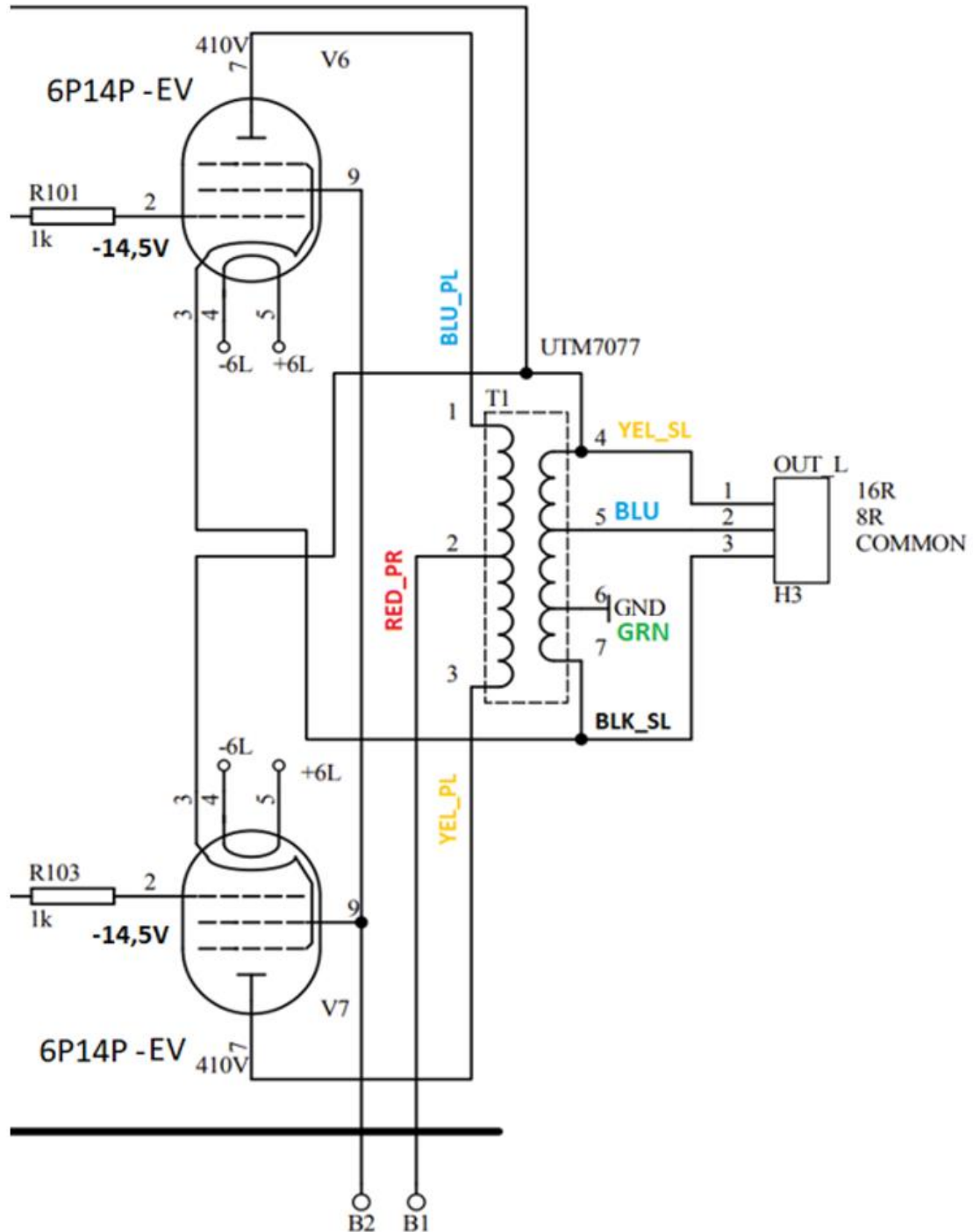
Rysunek 7 Wyprowadzenia transformatora UTM7077.

Żeby ułatwić poprawną identyfikację punktów lutowniczych na płytce wzmacniacza przeznaczonych do podłączenia wyprowadzeń transformatora zostały one opisane według klucza XX_YY, gdzie XX oznacza kod koloru, a YY stronę transformatora i kanał stereo. Na przykład BLU_PL oznacza kolor niebieski, uzwojenie pierwotne (primary) i kanał lewy, a oznaczenie YEL_SP oznacza kolor żółty, uzwojenie wtórne (secondary) i kanał lewy. Na rysunku 8 pokazano fragment płytki z zaznaczonymi opisami

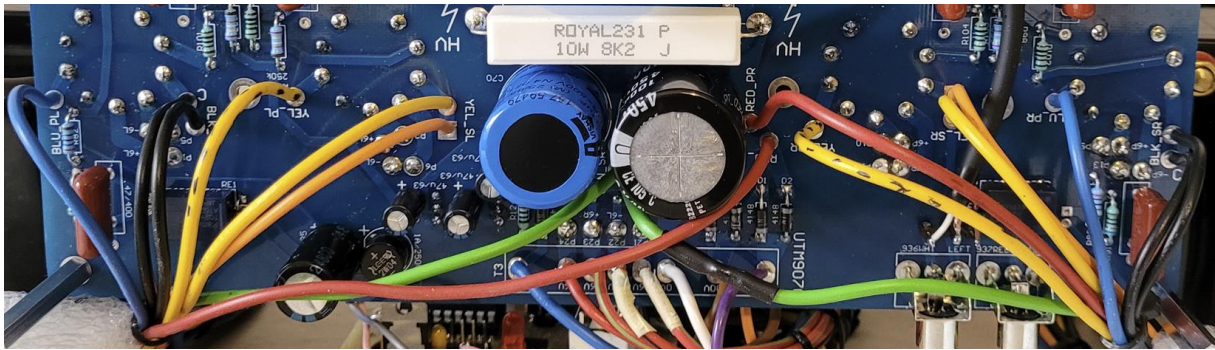


Rysunek 8 Opisy na płytce z identyfikacją kolorów przewodów transformatora głośnikowego

Punkty BLK_Sx i YEL_Sx są zdublowane. Należy do nich podłączyć wyprowadzenia przewodów transformatora i drugie kable najlepiej o tym samym kolorze przeznaczone do podłączenia zacisków głośnikowych. Widać to na rysunku 10.



Rysunek 9 schemat podłączenia transformatora głośnikowego



Rysunek 10 przykład podłączenia kabli głośnikowych

4 Uruchomienie wzmacniacza

Prawidłowo zmontowany wzmacniacz nie wymaga wielu czynności uruchomieniowych. Przed włączeniem do sieci należy obciążyć wyjścia głośnikowe kolumnami lub rezystorami $8\ \Omega/50W$. Włączanie i użytkowanie wzmacniacza bez obciążenia strony wtórnej może spowodować uszkodzenie transformatora głośnikowego. Jeżeli chcemy używać oscyloskopu do diagnostyki wzmacniacza trzeba pamiętać, że ze względu na topologię stopnia wyjściowego nie można podłączać jednocześnie dwu sond oscyloskopu dwukanałowego do wyprowadzeń głośnikowych. Spowoduje to zwarcie wyprowadzeń common obu kanałów przez masę oscyloskopu i błędne działanie wzmacniacza.

4.1 Ustawienie punktu pracy (biasu) pentod mocy.

Należy podłączyć woltomierz pomiędzy masę i nóżkę 2 jednej z pentod mocy regulowanego kanału. Potencjometrem VR10 dla kanału lewego i VR11 dla kanału prawego ustawiamy napięcie $-14,5V$. Należy to robić powoli bo suwaki potencjometrów są zablokowane kondensatorami elektrolitycznymi i napięcie na nich musi się ustabilizować.

4.2 Regulacja eliminacji przydźwięku

Jeżeli w głośnikach jest słyszalny przydźwięk sieciowy to można go wyeliminować regulując potencjometrami VR12 dla kanału lewego i VR13 dla kanału prawego.

5 Zestawienie materiałów

5.1 Rezystory

300R/0.5W 2 szt.

470R/0,5W 1 szt

1k/0,5W 4 szt

1,5k/0,5W 2 szt

2k/0,5W 2 szt

3,9k /2W 1 szt

6,2k/0,5W 2szt

8k2/10W 1szt

12k/0,5W 2szt

15k/0,5W 1 szt

33k/2W 4 szt

50k/0,5W 1 szt

150k/0,5W 3szt

250k/0,5W 4szt

560k/0,5W 2 szt

1M/0,5W 1 szt

1. Potencjometry

500R precyzyjny 2 szt

20k precyzyjny 2 szt

2x100k stereo logartmiczny

5.2 Kondensatory

Elektrolityczne

100uF/450V 1 szt

47uF/500V 3 szt

22uF/100V 1 szt

1000uF/35V 1 szt

33uF/35V 2szt

47uF/63V 3szt

Foliowe

82pF/400V 2szt

330nF/400V 4szt

470nF/400V 2szt

220nF/200V 2szt

5.3 lampy

6P14P -EV 4 sztuki dobierane czwórkami (kwadry)

6F1P 2 sztuki dobierane parami

5.4 Transformatory

Głośnikowe UTM7077 2 sztuki

Sieciowy UTM9070 1 sztuka

5.5 inne

plytka drukowana

