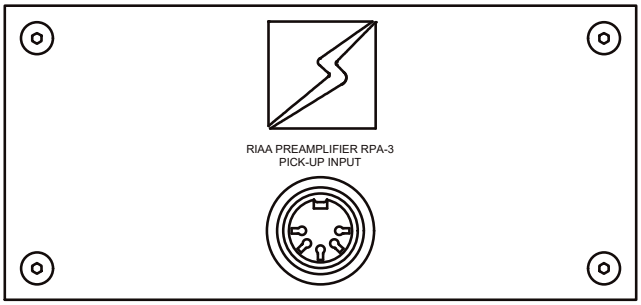
INSTRUKCJA OBSŁUGI

PRZEDWZMACNIACZ RIAA
TYP RPA-3



Copyright by AUDIO DYNAMIC 2004
Wszelkie prawa zastrzeżone

Dziękujemy za zakup jednego z naszych wyrobów !

Ze swojej strony staramy się, aby nasze wyroby spełniały oczekiwania Państwa co do jakości wykonania i oferowanego brzmienia dźwięku. Jeżeli jednak będą Państwo mieli jakieś uwagi lub pytania służymy naszą pomocą.

AUDIO DYNAMIC

1. SPIS TREŚCI:

1.SPIS TREŚCI.....strona 1

2.BEZPIECZEŃSTWO.....strona 3

3.BIAŁA KSIĘGA.....strona 4

4.OPIS PRODUKTU.....strona 6

5.PŁYTA PRZEDNIA PRZEDWZMACNIACZA.....strona 7

6.PŁYTA TYLNA PRZEDWZMACNIACZA.....strona 7

7. PODŁĄCZANIE ŹRÓDŁA (GRAMOFONU).....strona 9

8. DOPASOWANIE TYPU WKŁADKI.....strona 10

9. TABELA WARTOŚCI POJEMNOŚCI
I IMPEDANCJI WEJŚCIOWEJ.....strona 11

10.PODŁĄCZANIE URZĄDZEŃ DO
WYJŚĆ PRZEDWZMACNIACZA.....strona 12

11.PODŁĄCZANIE ZASILACZA DO
PRZEDWZMACNIACZA.....strona 13

12.PODŁĄCZANIE ZASILACZA DO
SIECI.....strona 14

13.UŻYTKOWANIE.....strona 15

14.UWAGI EKSPLOATACYJNE.....strona 16

15. WPŁYW OBCIĄŻENIA NA PASMO
PRZENOSZENIA WKŁADKI.....strona 17

16. DANE TECHNICZNE.....strona 19

17. GWARANCJA.....strona 20

2. BEZPIECZEŃSTWO:

Aby zapewnić bezpieczeństwo podczas używania wyrobu bezwzględnie stosować się do zaleceń zawartych poniżej:

- PODŁĄCZAĆ URZĄDZENIE DO SPRAWNEJ SIECI 230 V !
- URZĄDZENIE JEST PRZEZNACZONE DO UŻYTKU WYŁĄCZNIE W POMIESZCZENIACH ZAMKNIĘTYCH I
- NIE ROZBIERAĆ URZĄDZENIA BĘDĄCEGO POD NAPIĘCIEM !
- NIE DOKONYWAĆ SAMOWOLNYCH NAPRAW !
- CHRONIĆ URZĄDZENIE PRZED WILGOCIĄ !
- WSZELKICH NAPRAW DOKONUJE WYŁĄCZNIE PRODUCENT POD GROŹBĄ UTRATY GWARANCJI !

3. BIAŁA KSIĘGA:

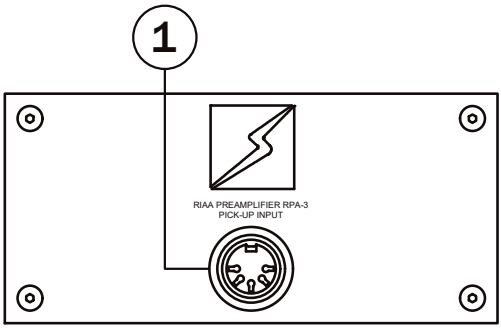
Aby móc posłuchać swoich ulubionych płyt gramofonowych nie wystarczy podłączyć wyjście gramofonu ze wzmacniaczem. Potrzebny jest przedwzmacniacz korekcyjny, kształtujący charakterystykę odtwarzania płyty zgodnie z krzywą wzorcową RIAA. Krzywa ta charakteryzuje się osłabieniem pasma do 1 kHz i podbiciem go powyżej aż do 50 kHz (punkt Neuman-a). Taki przebieg kształtują cztery podstawowe stałe czasowe: 3180 µS, 318 µS, 75 µS oraz 3,18 µS. Dodatkowo stosuje się jeszcze piątą stałą czasową 795 µS, która odcina najniższe częstotliwości (< 20 Hz). Aby więc odtworzyć prawidłowo płytę gramofonową należy sygnał wyjściowy z wkładki poddać działaniu filtru o "odwróconej" charakterystyce niż wzorcowa. Od dokładności filtru, wbudowanego w przedwzmacniacz zależy dokładność, z jaką zostanie odtworzona płyta. Im będzie ona lepsza tym oczywiście mniej informacji utraci się z zapisanych na niej. W dobrych przedwzmacniaczach błąd krzywej jest poniżej 0.25 dB. Ze względu na budowę filtry RIAA można podzielić na aktywne i pasywne. Każdy z nich ma swoich zwolenników i przeciwników. Prawda jest oczywiście pośrodku - filtry aktywne wykazują lepszą zgodność z krzywą jednak pracując w pętli sprzężenia zwrotnego wpływają na punkt pracy wzmacniacza; natomiast filtry aktywne wymagają dużego wzmocnienia stopni poprzedzających, ponieważ tłumią sygnał; jednak oceniane przez niektórych brzmią lepiej od aktywnych. Ja również się do nich zaliczam, dlatego wybrałem trudniejsze w implementacji filtry pasywne. Wkładki gramofonowe dzielą się na kilka typów, z których najczęściej używane są MM i MC. Każdy z nich ma inne wymagania co do typu i wartości zalecanego obciążenia współpracującego z nimi stopnia wzmacniającego. I tak w wypadku wkładek MM najważniejszą sprawą jest odpowiednia wartość pojemności wejściowej. Aby ją ustalić należy zawsze uwzględnić pojemność okablowania, czyli przewodów wewnątrz ramienia gramofonu, jak również i przewodów wyjściowych, którymi podłączamy przedwzmacniacz. W wypadku wkładek MC ważniejszą wartością jest impedancja wejścia, którą ustala wartość obciążającego je rezystora. Jego wartość powinna być ze względu na szumy jak najniższa, jednak jeżeli wartość ta będzie zbyt niska zostanie zmniejszone pasmo przenoszenia wkładki. Trzeba tu znaleźć zadowalający kompromis, najlepiej na drodze odsłuchowej, aby znaleźć taką wartość rezystora, przy której uzyskamy najniższe szumy i najszersze pasmo przenoszenia wkładki. Szumowo lepsze są niższe wartości, większe sprzyjają szerszemu pasmu. W wypadku wkładek MM najlepsze są niskie wartości pojemności, natomiast impedancja jest stała na poziomie 47 kOhm. W przedwzmacniaczu RPA-3 przewidziano możliwość

ręcznego ustawienia żądanych wartości pojemności i impedancji wejściowej za pomocą wygodnych w użyciu zworek.W przypadku bardzo małych poziomów sygnałów wejściowych należy zwrócić uwagę na jakość napięcia zasilającego układ; zły zasilacz może wprowadzić liczne zakłócenia do sygnału wyjściowego. Dlatego pierwszym założeniem konstrukcyjnym było przeniesienie układu zasilacza poza obudowę przedwzmacniacza (zasilacz typu wtyczkowego), układ z “mnożnikiem pojemności” (ze względu na niewielkie rozmiary obudowy oraz użycie scalonych stabilizatorów w aplikacji pozwalającej uzyskanie wysokiego współczynnika tłumienia zakłóceń (>80 dB).Jeszcze lepszym sposobem zasilania przedwzmacniacza RIAA są akumulatory, jednak jest to rozwiązanie raczej do układów o niskim poborze prądu. To zastrzeżenie dotyczy opisywanego przedwzmacniacza z powodu chęci zamknięcia akumulatorów razem z całym układem elektronicznym w jednej obudowie. Dlatego do jego zasilania wybrałem akumulatory 9V, czyli o niewielkich rozmiarach. Mają jednak one stosunkowo małą pojemność co skutkuje krótkim czasem pracy układu. Dlatego ta wersja zasilania jest dostępna tylko na indywidualne zamówienie.

4. OPIS PRODUKTU:

Opisywany przedwzmacniacz jest układem całkowicie symetrycznym, zbudowanym na osobnych płytkach drukowanych dla każdego z kanałów. Układ wejściowy to ultraniskoszumny wzmacniacz operacyjny z regulowanym wzmocnieniem (aby można było używać wkładek MM i MC), oraz przełączanymi pojemnościami i impedancjami wejściowymi. Następnym członem jest pierwsza część filtru RIAA dla 50 i 500 Hz i drugi człon aktywny. Po nim druga część filtru RIAA dla 2120 Hz i 50 kHz i trzeci człon aktywny. Całość kończy stopień wyjściowy uzupełniony układem DC Serwo, utrzymującym napięcie DC na wyjściu na poziomie 0V. Opcjonalnie można tu zamontować filtr subsoniczny 20 Hz. Również opcjonalnie można zmienić wyjście przedwzmacniacza z symetrycznego na niesymetryczne przez montaż scalonego układu symetryzatora wysokiej klasy. Zasilanie całego układu rozwiązano konwencjonalnie, tzn. poprzez pary kondensatorów: tantalowego i foliowego, natomiast wzmacniacz wejściowy wyposażono w dodatkowy filtr aktywny w szynie zasilającej. Umożliwiło to zachowanie dużego odstępu od szumów, wymaganego przy tak małych sygnałach wejściowych. Z powodu symetrycznego wejścia zastosowano przemysłowe, zakręcane gniazdo wejściowe typu DIN, zapewniające pewne i bezpieczne połączenie wkładki z przedwzmacniaczem. Całość zamknięto w antymagnetycznej obudowie, której gabaryty umożliwiają umieszczenie w niej pakietu akumulatorów do wersji z takim zasilaniem. Zasilacz wtyczkowy, który został użyty do zasilania przedwzmacniacza to konwencjonalny układ z stabilizatorami 317/337, uzupełnionymi dodatkowo układem “mnożnika pojemności", dzięki któremu zwiększono pojemności kondensatorów wyjściowych, które z powodu małych gabarytów obudowy nie mogły mieć dużych rozmiarów. W zasilaczy zastosowano transformator z zabezpieczeniem termicznym, co zwiększa bezawaryjną pracę zasilacza oraz chroni przed jego przegrzaniem.

5. PŁYTA PRZEDNIA PRZEDWZMACNIACZA:

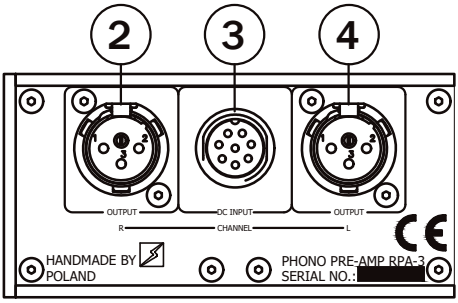


OPIS ELEMENTÓW PŁYTY PRZEDNIEJ:

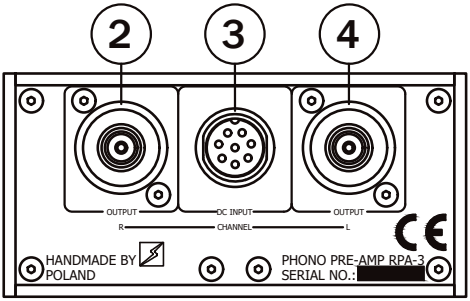
1) Gniazdko żeński DIN - 5 pinowe, zakręcane do podłączenia wkładki gramofonowej;

6. PŁYTA TYLNA PRZEDWZMACNIACZA:

WERSJA Z WYJŚCIEM SYMETRYCZNYM:



WERSJA Z WYJŚCIEM NIESYMETRYCZNYM:



OPIS ELEMENTÓW PŁYTY TYLNEJ:

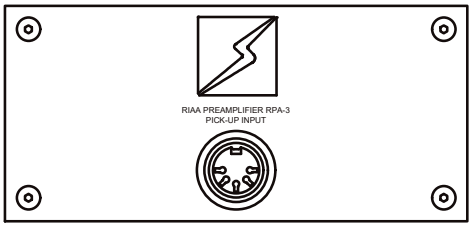
2) Złącze wyjściowe zbalansowane/niezbalansowane kanału prawego;

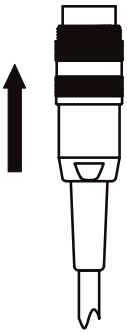
3) Gniazdko wejściowe zasilacza;

4) Złącze wyjściowe zbalansowane/niezbalansowane kanału lewego.

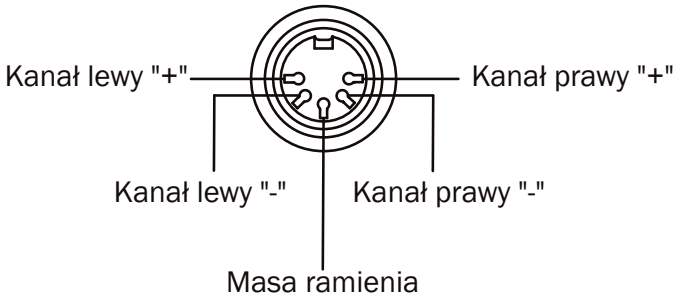
7. PODŁĄCZENIE ŹRÓDŁA DŹWIĘKU (GRAMOFONU):

Do przedwzmacniacza RPA-3 można podłączyć każdy gramofon, wyposażony w kabel wyjściowy, zakończony wtyczką typu DIN - 5 pinową o roztawie pinów co 45°, czyli popularny typ używany min. przez f-mę Naim. Do gniazda wejściowego przedwzmacniacza pasują zarówno wtyczki zwykłe, jak i standardu przemysłowego, różniące się specjalną nakrętką zabezpieczającą wtyk przed wyrwaniem.



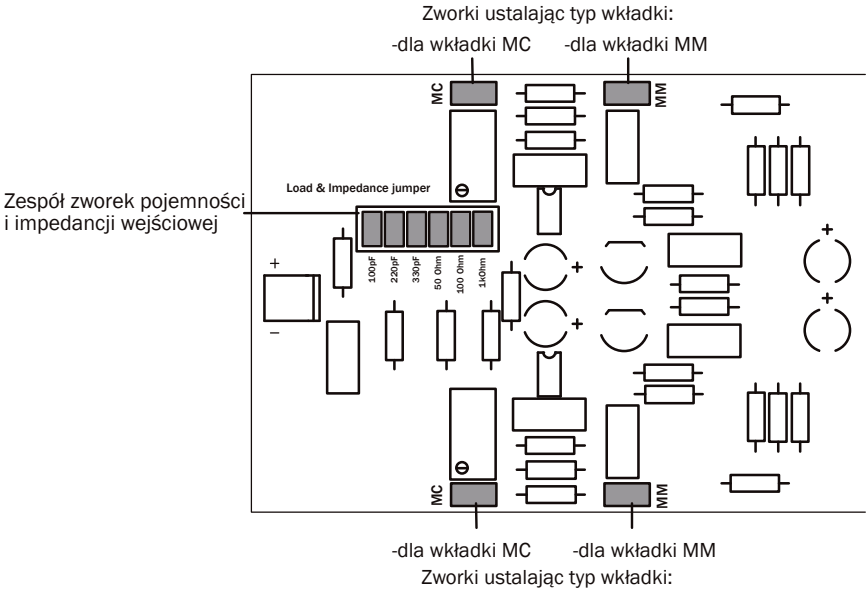


Poniższy rysunek dokładnie opisuje rozmieszczenie sygnałów w gnieździe wejściowym naszego przedwzmacniacza:



8. DOPASOWANIE TYPU WKŁADKI I IMPEDANCJI WEJŚCIOWEJ:

Przedwzmacniacz RPA-3 może współpracować z wkładkami typu MM i MC. Wyboru dokonuje się poprzez zmianę położenia zworek, dostępnych po zdjęciu górnej pokrywy przedwzmacniacza. W ten sam sposób możliwy jest dostęp do zworek odpowiedzialnych za wybór pojemności i impedancji wejściowej. Rozmieszczenie w/w zworek pokazuje poniższy rysunek:



Aby ustawić czułość wejściową dla wkładek MC należy przestawić zworki z pozycji “MM” na “MC”. W przypadku wkładek MM dokonujemy odwrotnej operacji. Po ustawieniu czułości należy wybrać rodzaj i wartość obciążenia dla każdego typu wkładek. Na powyższym rysunku widzimy, gdzie znajduje się blok zworek odpowiedzialnych za rodzaj i wartość obciążenia. Mamy do wyboru pojemność i impedancję. Tę pierwszą w przypadku wkładek MM ustawiamy na wartość odpowiednią do zalecanej przez producenta wkładki, powiększoną o pojemność przewodów połączeniowych. Impedancja dla tego typu wkładki to 47 kOhm i ustawiamy ją pozostawiając puste miejsca na zworki impedancji. Natomiast w przypadku wkładek MC ustawiamy najniższą pojemność wejściową, a impedancję na poziomie zalecanym przez producenta z zastrzeżeniem, że większa wartość poszerza pasmo przenoszenia, mniejsza zmniejsza szumy wejściowe.

9. TABELA WARTOŚCI POJEMNOŚCI I IMPEDANCJI WEJŚCIOWEJ MOŻLIWYCH DO USTAWIENIA:

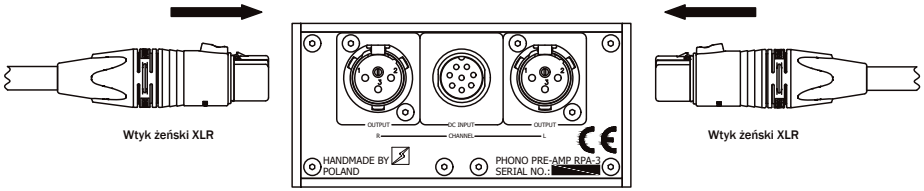
100pF	220pF	330pF	Wartość wynikowa
X			100pF
	X		220pF
		X	330pF
X		X	430pF
	X	X	550pF
X	X	X	650pF

50 Ohm	100 Ohm	1 kOhm	Wartość wynikowa
X	X	X	31,2 Ohm
X	X		33,3 Ohm
X		X	47,5 Ohm
X			49 Ohm
	X	X	90,7 Ohm
	X		99 Ohm
		X	979 Ohm

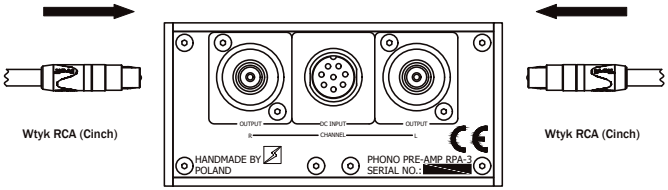
Krzyżyk w tabeli odpowiada zworce włożonej, puste pole to brak zworki. Wartości liczbowe uwzględniają obecność rezystora 47 kOhm, który decyduje o impedancji wejściowej wzmacniacza wstępnego, a który jest zamontowany na stałe w układzie.

10.PODŁĄCZANIE URZĄDZEŃ DO WYJŚĆ PRZEDWZMACNIACZA:

- POŁĄCZENIE SYMETRYCZNE:



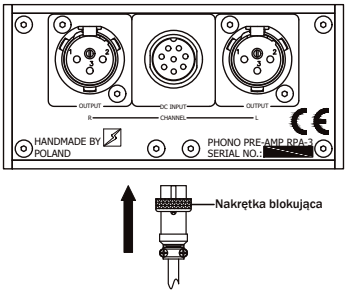
- POŁĄCZENIE NIESYMETRYCZNE:



UWAGA !

W przypadku wystąpienia przydźwięku po dokonaniu niezbędnych połączeń ze źródłem i z wzmacniaczem właściwym przyczyną jest pętla masy, jaka powstała przez połączenie masy przedwzmacniacza z odbiornikiem sygnału. Prawidłowo wykonany przewód posiada ekran podłączony tylko od strony źródła, natomiast od strony odbiornika jest on niepodłączony. Jeśli jest inaczej powstanie pętla mas, która jest przyczyną słyszalnego przydźwięku. Aby ją wyeliminować można albo przerobić kabel lub przerwać połączenie masy układu z gniazdem wyjściowym przy użyciu specjalnej zworki (jednej dla każdego z kanałów) a znajdującej się po drugiej stronie płytki drukowanej przedwzmacniacza (należy w tym wypadku zdjąć DOLNĄ pokrywę obudowy). Jako jedyna po tej stronie PCB jest łatwo widoczna. W wypadku dalszego występowania przydźwięku prosimy o kontakt telefoniczny.

11.PODŁĄCZANIE ZASILACZA DO PRZEDWZMACNIACZA:



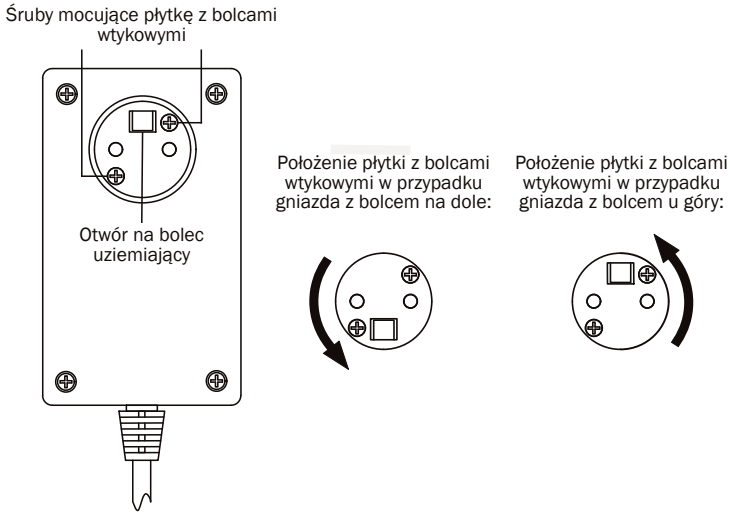
- UŻYWAĆ TYLKO FABRYCZNEGO ZASILACZA JAKO ŹRÓDŁA ZASILAJĄCEGO !

- NIE PODŁĄCZAĆ WZMACNIACZA DO DZIAŁAJĄCEGO ZASILACZA !

- PO PODŁĄCZENIU WTYKU ZASILAJĄCEGO DOBRZE DOKRĘCIĆ NAKRĘTKĘ BLOKUJĄCA !

12. PODŁĄCZANIE ZASILACZA DO SIECI:

- WŁOŻYĆ ZASILACZ DO GNIAZDKA SIECIOWEGO W TEN SPOSÓB, ABY KABEL ZASILAJĄCY PRZEDWZMACNIACZ WYCHODZIŁ Z JEGO DOŁU. JEŻELI POŁOŻENIE BOLCA UZIEMIAJĄCEGO W GNIAZDKU TO UNIEMOŻLIWIA ODKRĘCIĆ DWIE ŚRUBY ZAZNACZONE NA RYSUNKU I PRZEKRĘCIĆ PŁYTKĘ Z BOLCAMI WTYKOWYMI ZASILACZA O 180°.



- ZASILACZ PODŁĄCZAĆ DO SIECI JEDYNIE NA CZAS ODSŁUCHU Z UWZGLĘDNIENIEM CZASU “ROZGRZANIA” PRZEDWZMACNIACZA.

- W PRZYPADKU PRZEGRZANIA ZASILACZA NALEŻY GO WYCIĄGNĄĆ Z GNIAZDKA I POCZEKAĆ, AŻ OSTYGNIE.

- PODCZAS WYŁADOWAŃ ATMOSFERYCZNYCH BEZWZGLĘDNIE ODŁĄCZYĆ ZASILACZ OD SIECI I

13. UŻYTKOWANIE:

Po prawidłowym podłączeniu gramofonu, dopasowaniu parametrów wkładki oraz podłączeniu zasilacza poprzez pewne dokręcenie nakrętek blokujących wtyczki oraz dalszych segmentów toru audio przedwzmacniacz jest gotowy do pracy.

14. UWAGI EKSPLOATACYJNE:

Przedwzmacniacz umieścić w pobliżu gramofonu tak, aby kabel łączący go z nim leżał swobodnie na podłożu. Odległość zasilacza od przedwzmacniacza limitowana jest długością przewodu zasilającego - nie może on być naprężony lub położony zbyt blisko innych przewodów sieciowych. Przy wyborze miejsca dla przedwzmacniacza unikać bliskości urządzeń, emitujących dużo zakłóceń (telewizory, odtwarzacze DVD, komputery itp.)

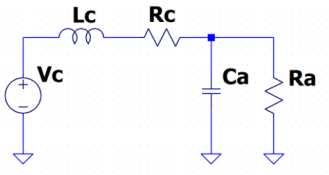
- NIE NALEŻY ZMIENIAĆ POŁĄCZEŃ AUDIO PODCZAS PRACY URZĄDZENIA, A W SZCZEGÓLNOŚCI KABLA DOPROWADZAJĄCEGO SYGNAŁ Z WKŁADKI GRAMOFONOWEJ. MOŻE TO DOPROWADZIĆ DO USZKODZENIA PODŁĄCZONYCH KOLUMN LUB SŁUCHAWEK !

- NIE UŻYWAĆ INNEGO ZASILACZA NIŻ TEN Z KOMPLETU ! UŻYCIE INNEGO GROZI ZNISZCZENIEM PRZEDWZMACNIACZA !

Producent gwarantuje stabilną pracę urządzenia przy napięciu zasilania 230 V (+5/-5%). Użytkowanie zasilacza przy innym napięciu sieci nie gwarantuje pełnej satysfakcji przy odsłuchu. Jednocześnie zaleca się przynajmniej półgodzinne „wygrzewanie” dla ustabilizowania punktów pracy przedwzmacniacza.

15.WPŁYW OBCIĄŻENIA NA PASMO PRZENOSZENIA WKŁADKI:

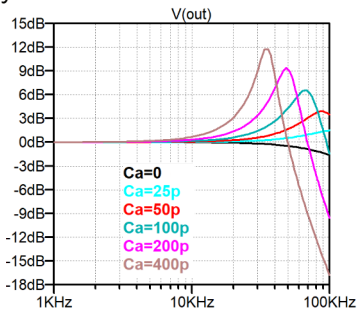
Jest to bardzo ciekawy temat, niestety rzadko poruszany przez producentów wkładek gramofonowych, jak i producentów przedwzmacniaczy korekcyjnych.
Wkładkę gramofonową można przedstawić w formie układu zastępczego, zawierającego źródło napięcia, połączonego szeregowo z induktancją Lc i rezystancją Rc. Pojemność kabla połączeniowego i pojemność wejściową przedwzmacniacza przedstawiono za pomocą kondensatora Cl a rezystancję wejściową przedwzmacniacza jako Rl. Cały schemat zastępczy pokazano poniżej:



Za pomocą symulatora SPICE możemy sprawdzić jaki ma wpływ na pasmo przenoszenia wkładki zmiana wartości pojemności i rezystancji wejściowej przedwzmacniacza. Wnioski mogą być zaskakujące.
Za pomocą poniższego wzoru określamy częstotliwość rezonansową wkładki:

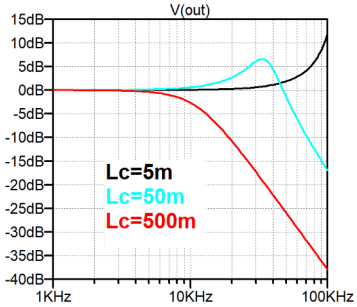
$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LcCa}}$$

Wartości Lc i Rc dla wkładek MM to ok. 450 mH i 1 kOhm, a dla MC odpowiednio 5 mH i 10 Ohm (są to wartości typowe, w poszczególnych modelach mogą być inne - dlatego najlepiej znać dokładne wartości dla danej wkładki). Im będzie większa induktancja lub pojemność, tym będzie ta częstotliwość mniejsza. Np. dla wkładek z Lc=50 mH, Rc=100 Ohm (seria “kolorowa" Grado) przeprowadzono symulację różnych pojemności obciążających.



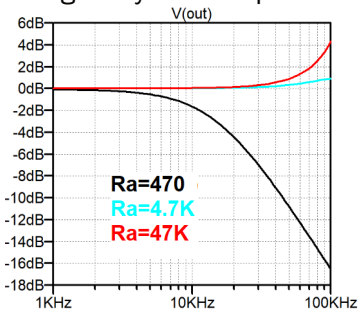
Jak widać optymalna pojemność wejściowa to 15 pF. Taka jest pojemność interkonnektów!
Pik na wykresie można zredukować przez zmniejszenie wartości rezystancji wejściowej 47kOhm, ale całe pasmo będzie nadal zależało od wartości Lc i Ca.

A jak jest w wypadku wkładek MC ? Im wkładka ma mniejszą induktancję, tym ma szersze pasmo, co pokazano na poniższym wykresie:



Wartości Ca i Ra ustalono na 200 pF i 47 kOhm, induktancja była zmienna. Jak widać wkładka MM ma pasmo do -3dB przy 20 kHz, natomiast MC ma lepsze pasmo, ale jest na nim pik ultrasoniczny. Pik tłumi mała wartość rezystancji obciążenia, dlatego producenci wkładek MC zalecają użycie rezystora 100 Ohm jako obciążenie wejścia przedwzmacniacza MC.

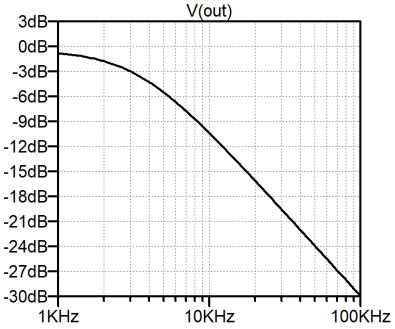
Poniższy wykres pokazuje zależność wartości tego rezystora od pasma przenoszenia wkładki MC:



Symulowana wkładka ma induktancję 5 mH, rezystancję 10 Ohm i obciążona została kondensatorem 200 pF. Optymalna wartość Ra to 4,7 kOhm, natomiast przy 470 Ohm zmniejsza się pasmo przenoszenia. Optymalizację wartości tego rezystora można przeprowadzić za pomocą wzoru:

$$R_{opt}=\sqrt{(Lc/Ca)}$$

Większość użytkowników wkładek MC preferuje ustawienie wartości tego rezystora na 100 Ohm. Zobaczmy, jaki ma to wpływ na pasmo przenoszenia układu (Lc=5 mH; Rc=5 Ohm; Ca=200 pF i Ra=100 Ohm):



Nie wygląda to dobrze, prawda ? Pojemność obciążająca nie ma tu wpływu na szerokość pasma, a górną granicę pasma możemy określić ze wzoru:

$$f_{-3dB}=\frac{Ra}{2\prod Lc}$$

Podsumowując:

- lepsza jest mniejsza pojemność wejściowa;
- wkładki typu MC mają dużo szersze pasmo przenoszenia;
- szerokość tego pasma zależy od wartości rezystancji wejściowej.

Materiały do tego rozdziału powstały na podstawie artykułu “Cardrige Loading”, opublikowanego przez HAGERMAN Technology.

16. DANE TECHNICZNE:

- pasmo przenoszenia:
  20 Hz (z filtrem subsonicznym) - 0.9 dB
  50 Hz - 0.09 dB
  500 Hz + 0.01 dB
  1000 Hz 0 dB
  2120 Hz + 0.08 dB
  20 kHz 0 dB
  50 kHz - 0.55 dB
- impedancja wejściowa: 47 kOhm (MM)
  31.2-979 Ohm (MC)
- napięcie wejściowe znamionowe: 5 mV_{rms} (MM)
  0,5 mV_{rms} (MC)
- maks.napięcie wejściowe: 80 mV_{rms}
- maks.napięcie wyjściowe: 5,85 V_{rms}
- wzmocnienie (przy $V_{in\ znam.}$): 44 dB (MM)
  64 dB (MC)
- napięcie wyjściowe znamionowe: 1,1 V_{rms} (MM)
  0,8 V_{rms} (MC)
- szum własny: 315 pV
- poziom szumów (ważony - filtr A): - 44 dB
  (nieważony): - 58 dB
- THD + N (f2=2050Hz; MC in): 0.35 %
- stosunek S/N (wzgl. nap.wej.) MM: 80 dB
  MC: 60 dB
- dynamika (napięcie wyjś. maks.): 61 dB (MM)
  81 dB (MC)
- wymiary zewnętrzne: 118 x 56 x 144 mm (szer. wys. gł.)
- masa: RPA-3: 2.7 kg; zasilacz wtyczkowy: 3.7 kg

Przy pomiarach wykorzystano tor sygnałowy kanału lewego. Pasmo przenoszenia sprawdzono za pomocą “odwróconego” filtru RIAA Hagermana (Rin=600 Ohm). Szumy zmierzono przy wejściu obciążonym rezystorem 50 Ohm (MC).

17. GWARANCJA:

PRODUCENT UDZIELA 24-MIESIĘCZNEJ (OD DATY SPRZEDAŻY) GWARANCJI NA SWÓJ WYRÓB PRZY PRAWIDŁOWEJ, ZGODNEJ ZE SWOIMI ZALECENIAMI EKSPLOATACJI. WSZELKIE ŚLADY MANIPULACJI PRZY WYROBIE DOKONANEJ PRZEZ UŻYTKOWNIKA ZWALNIAJĄ PRODUCENTA Z ZOBOWIĄZAŃ, WYNIKAJĄCYCH Z PRAW GWARANCYJNYCH. WSZELKIE WADY WYROBU WYNIKŁE Z WINY PRODUCENTA ZOBOWIĄZUJE SIĘ ON USUNĄĆ W TERMINIE DO CZTERECH TYGODNI OD DATY DOSTARCZENIA WADLIWEGO WYROBU DO SIEDZIBY FIRMY. JAKO USTERKI FABRYCZNE NIE BĘDĄ UZNAWANE USZKODZENIA SPOWODOWANE BŁĘDNĄ OBSŁUGĄ ORAZ USZKODZENIA WYNIKŁE Z BRAKU STOSOWANIA SIĘ DO WSKAZÓWEK PRODUCENTA ODNOŚNIE EKSPLOATACJI.

PRODUCENT ZASTRZEGA SOBIE DOKONYWANIE MODYFIKACJI ORAZ ZMIAN KONSTRUKCYJNYCH BEZ POWIADAMIANIA KLIENTA A NIE MAJĄCYCH WPŁYWU NA WALORY UŻYTKOWE WYROBU.

NAZWA WYROBU.....

NUMER SERYJNY.....

KONTROLA WYROBU.....

DATA PRODUKCJI.....

DATA SPRZEDAŻY.....

PIECZĘĆ FIRMOWA I PODPIS

ZAWARTOŚĆ KOMPLETU:

- przedwzmacniacz RPA-3;
- zasilacz wtyczkowy RPA-3Z;
- wtyk męski DIN-5 pinowy, zakręcany;
- komplet zworek - 12 szt.;
- instrukcja obsługi z gwarancją.

WYPOSAŻENIE OPCJONALNE:

- kable sygnałowe do ramion SME, LINN i REGA - 1,5m;
- zestaw akumulatorów 9V*;
- kabel do podłączenia ładowarki*.

* - w wersji z zasilaniem akumulatorowym.

AUDIO DYNAMIC

www.audiodynamic.com.pl