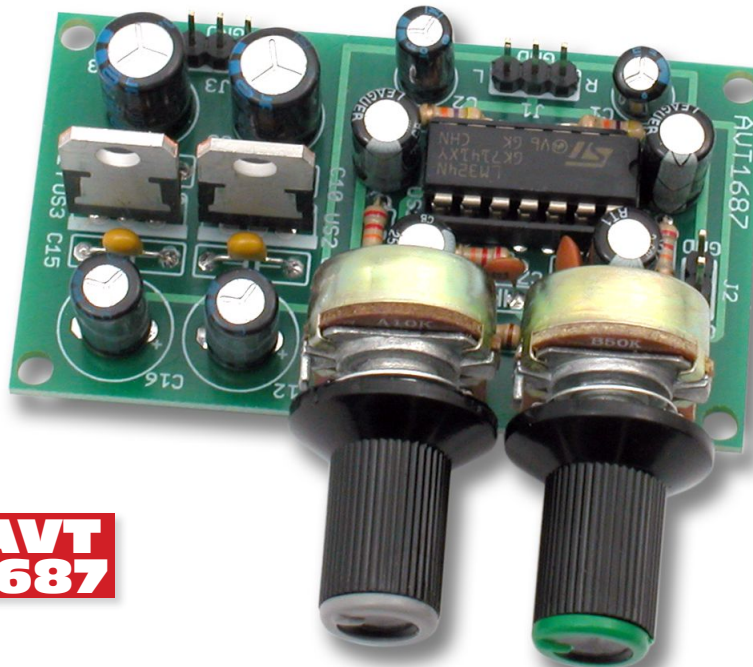


# Filtr do subwoofera

Osoby budujące kolumny głośnikowe, często mają kłopot z dobraniem odpowiedniego wzmacniacza dla oddzielnego subwoofera. O ile sama końcówka mocy nie stanowi problemu, o tyle kłopot stanowi wyodrębnienie dla niej sygnału składającego się jedynie z niskich częstotliwości.

Prezentowany filtr stanowi rozwiązanie tego problemu: sumuje sygnały z kanałów, poddaje filtrowaniu sygnał wypadkowy oraz umożliwia regulację szerokości pasma przepuszczanych częstotliwości i wzmocnienia.

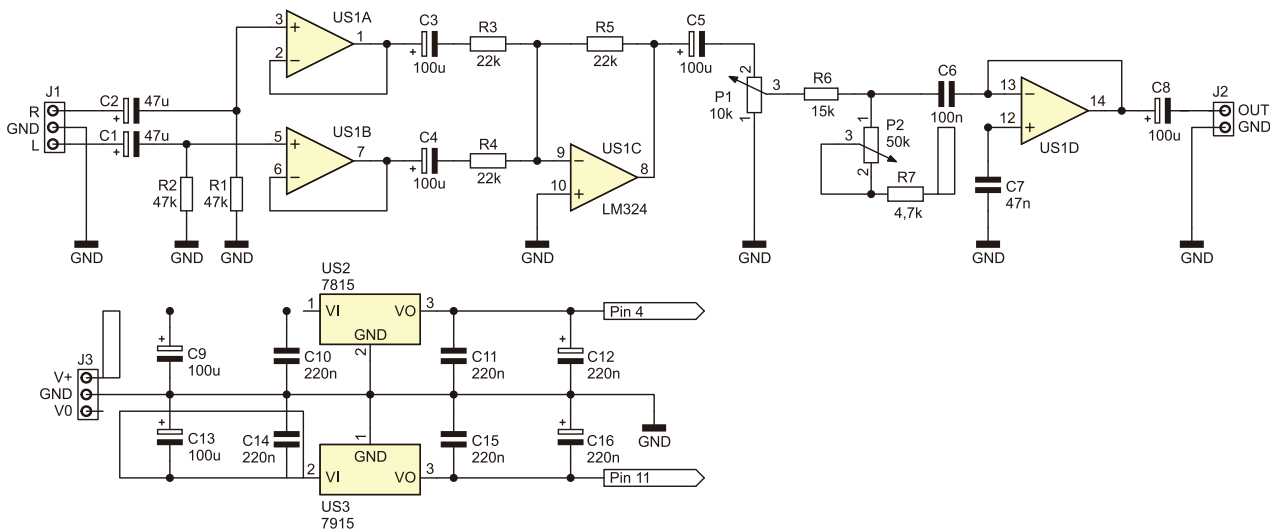


**AVT  
1687**

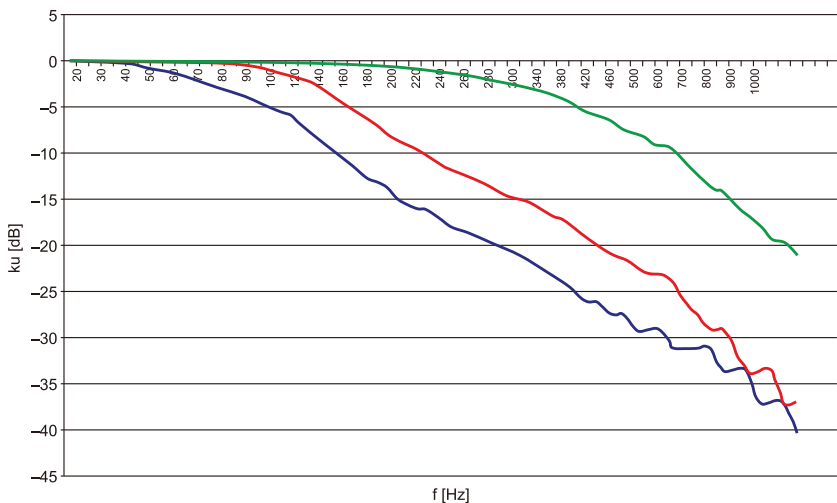
Schemat ideowy filtra do subwoofera pokazano na **rysunku 1**. Sygnały prawego i lewego kanału są wprowadzane na złącze J1. Kondensatory C1 i C2 oddzielają składową stałą, która mogłaby przedostać się na wejście wzmacniaczy operacyjnych. Z kolei, rezystory R1 i R2 są odpowiedzialne za odpowiednie obciążenie źródła sygnału oraz utrzymanie wejść odwracających na poten-

cjale masy. Wzmacniacze US1A i US1B, wchodzące w skład poczwórnego wzmacniacza operacyjnego, pracują jako wtórniki napięciowe, izolując wejścia i nie pozwalając przenikać sygnałom. Wyjścia wzmacniaczy nieodwracających połączone są ze sobą, każde za pośrednictwem rezystora i kondensatora połączonych szeregowo. Rezystory wprowadzają dodatkową impedancję na każdym

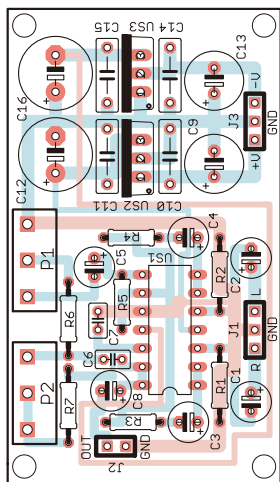
z wyjść, uniemożliwiając przepływ nadmiernego prądu i ich uszkodzenie. Kondensatory usuwają składową stałą. Następnie wyjścia obu kanałów są zwierane i następuje sumowanie sygnałów z obu kanałów. Zsumowany, niewzmocniony sygnał L+R trafia na odwracający wzmacniacz napięciowy. Rezystor R5, będący elementem pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, ustala wzmocnienie



Rysunek 1. Schemat ideowy filtra do subwoofera



Rysunek 2. Charakterystyka przenoszenia filtra. Kolor niebieski – lewe skrajne położenie ślizgacza P2, kolor zielony – prawe skrajne położenie, kolor czerwony – środkowe



Rysunek 3. Schemat montażowy filtra do subwoofera

tego stopnia na 2 V/V. Dla sygnału wejściowego pochodzącego z wyjścia liniowego, daje to sygnał wyjściowy o amplitudzie nieprzekraczającej ok. 1,5 V. Wartość tę można zwiększyć, poprzez zwiększenie wartości tego rezystora – jednak, nie jest zalecane przekraczanie rezystancji 100 kΩ. Przy zbyt dużym wzmocnieniu, mogą ujawnić się szумы wzmacniacza oraz sygnały o wysokiej amplitudzie mogą być zniekształcane, dzięki ograniczonemu napięciu zasilania. Wzmocniony sygnał, za pośrednictwem kondensatora C5,

trafia na ścieżkę oporową potencjometru P1, służącego do regulacji amplitudy sygnału wyjściowego.

Obwód składający się z rezystorów R6 i R7, potencjometru P2 oraz kondensatorów C6 i C7, wraz ze wzmacniaczem operacyjnym US1D, tworzy dolnoprzepustowy filtr Czebyszewa drugiego rzędu. Potencjometrem P2 ustalana jest tzw. częstotliwość odcięcia, czyli ta częstotliwość, powyżej której wzmocnienie układu wychodzi poza przedział  $\pm 3$  dB. Rezystor R7 ustala minimalną częstotliwość odcięcia, zaś opór ścieżki P2 – maksymalną. Zmieniając ich wartości, można regulować ten parametr w dość szerokim zakresie. Dla wartości elementów ze schematu, zawiera się ona w zakresie 70-270 Hz, w zależności od ustawienia P2. Kondensator C8 odcina ewentualną składową stałą, która mogłaby pojawić się na wyjściu. Charakterystykę częstotliwościową przedstawia **rysunek 2**. Poczwojny wzmacniacz operacyjny US1 zasilany jest stabilizowanym napięciem symetrycznym o wartości  $\pm 15$  V. Dostarczają go dwa stabilizatory US2 i US3, odpowiednio: LM7815 i LM7915.

Układ zmontowano na dwustronnej płycie o wymiarach 65 mm×37 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. Montaż jest typowy: od elementów najniższych po najwyższe, na potencjometrach kończąc. Pod układ US1 warto jest zastosować podstawkę.

**W ofercie AVT\***

- AVT-1687 A
- AVT-1687 B
- AVT-1687 C

**Wykaz elementów:**

**Rezystory:** (wszystkie o mocy 0,25 W):  
 R1, R2: 47 kΩ  
 R3...R5: 22 kΩ  
 R6: 15 kΩ  
 R7: 4,7 kΩ  
 P1: 10 kΩ (pot. logarytmiczny)  
 P2: 50 kΩ (pot. liniowy)

**Kondensatory:**

C1, C2: 47 μF/16 V  
 C3...C5, C8: 100 μF/16 V  
 C6: 100 nF/50 V  
 C7: 47 nF/50 V  
 C9, C13: 100 μF/50 V  
 C10, C11, C14, C15: 220 nF/50 V  
 C12, C16: 220 μF/25 V

**Półprzewodniki:**

US1: LM324 lub TL074  
 US2: LM7815  
 US3: LM7915

**Inne:**

J1, J3: złącze SIP3  
 J2: złącze SIP2  
 Podstawka DIL14

**Dodatkowe materiały na CD/FTP:**

[ftp://ep.com.pl](http://ep.com.pl), user: 19891, pass: 428jbr30

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

**Projekty pokrewne na CD/FTP:**

(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD) AVT-2449 Filtr do subwoofera (EdW 9/2000)

**\* Uwaga:**

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf  
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie posiada obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf  
 oprogramowanie (nie często spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć klikając w link umieszczony w opisie kitu)

! Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja posiada załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C)  
<http://sklep.avt.pl>

Po zmontowaniu, filtr jest od razu gotowy do działania i nie wymaga żadnych czynności uruchomieniowych. Podczas łączenia układu ze wzmacniaczem należy uważać, by ekranami przewodów sygnałowych nie stworzyć tzw. pętli masy. Z tego powodu zaleca się połączenie masy układu z masą reszty wzmacniacza tylko w jednym punkcie, poprzez złącze zasilania J3.

Filtr można zasilac z tego samego zasilacza, co końcówka mocy. Prąd pobierany nie przekracza 15 mA. Należy pamiętać o tym, by wartość napięcia na jego wyjściu zawierała się w przedziale  $\pm 18...35$  V. Zbyt niska może spowodować nieprawidłową pracę stabilizatorów; zbyt wysoka – ich uszkodzenie.

Michał Kurzela, EP

## 8-KANAŁOWY SYSTEM POMIARU TEMPERATURY Z USB

### AVT570/USB

z możliwością tworzenia własnych aplikacji

[www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)

AVT-Korporacja Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11, tel.: 22 257 84 50, fax: 22 257 84 55, e-mail: handlowy@avt.pl