

borze mocy i cewce zasilanej z napięcia 5 V, co znacząco uprościło budowę modułu. Dwa z nich są przełączalne, dwa zwierne. Wszystkie dostępne styki wyprowadzona są na złącze śrubowe JREL. Wyjścia D8...D11 sterują cewkami za pomocą tranzystorów Q1...Q4. Stany przekaźników sygnalizowane przez diody

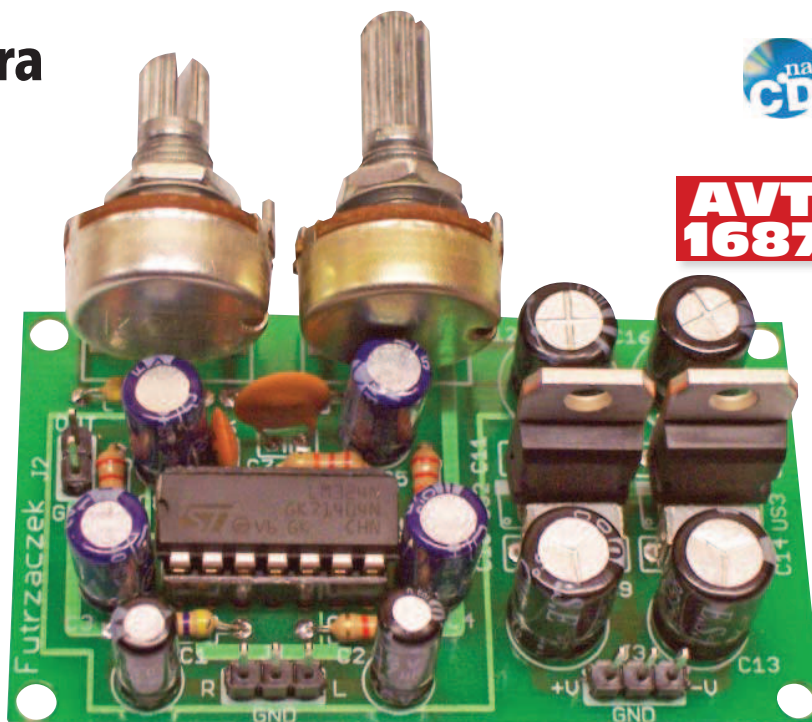
świejące LD1...LD4. Pozostałe piny wyprowadzone są na złącza SIP zgodne z Arduino Bricks (Sensor), umożliwiając doprowadzenie sygnałów do płytki bazowej Avtduino. AVTRelDuino jest zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów przedstawia **rysunek 2**. Sposób

montażu jest typowy, rodzaj zamontowanych złącz zależy od wyboru użytkownika. Jeżeli moduł ma umożliwić konstrukcję „kanapkową”, najwygodniej jest zastosować typowe dla modułów rozszerzeń Arduino przelotowe złącza męsko – żeńskie SIP6/8.

Adam Tatuś, EP

Filtr do subwoofera

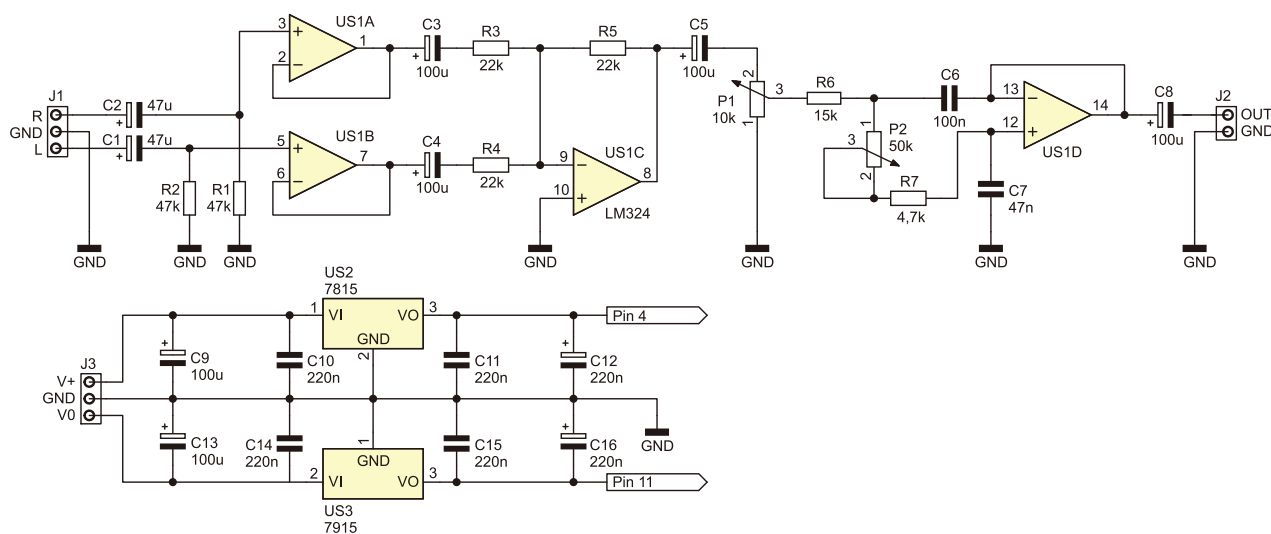
Osoby budujące kolumny głośnikowe, często mają kłopot z dobraniem odpowiedniego wzmacniacza dla oddzielnego subwoofera. O ile sama końcówka mocy nie stanowi problemu, o tyle kłopot stanowi wyodrębnienie dla niej sygnału składającego się jedynie z niskich częstotliwości. Prezentowany filtr stanowi rozwiązanie tego problemu: sumuje sygnały z kanałów, poddaje filtrowaniu sygnał wypadkowy oraz umożliwia regulację szerokości pasma przepuszczanych częstotliwości i wzmocnienia.



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-

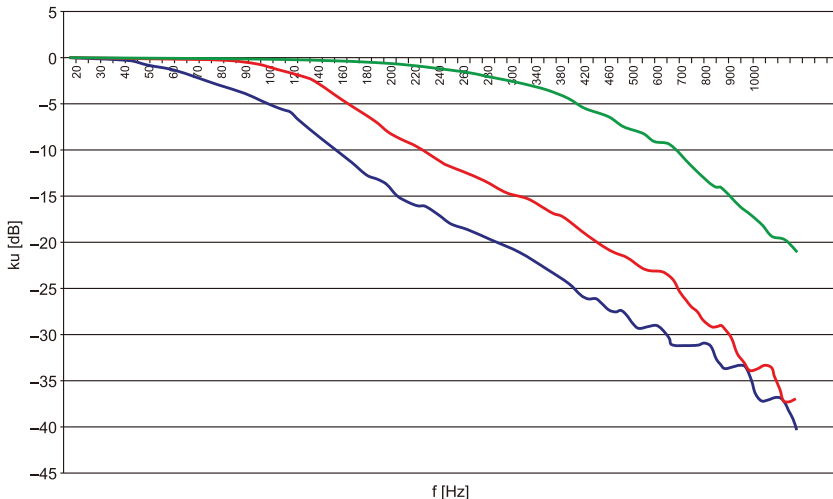
cjale masy. Wzmacniacze US1A i US1B, wchodzące w skład poczwórnego wzmacniacza operacyjnego, pracują jako wtórniki napięciowe, izolując wejścia i nie pozwalając przenikać sygnałom. Wyjścia wzmacniaczy nieodwracających połączone są ze sobą, każde za pośrednictwem rezystora i kondensatora połączonych szeregowo.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

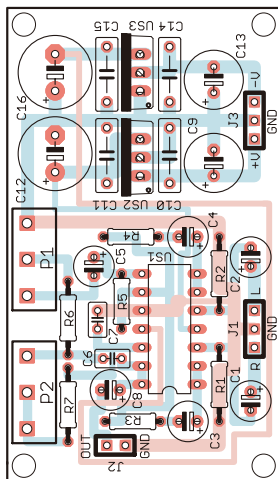


Rysunek 1. Schemat ideowy filtra do subwoofera

MINIPROJEKTY



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 k Ω . Przy zbyt dużym wzmocnieniu, mogą ujawnić się szumy 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 ± 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 ± 15 V. Dostarczają go dwa stabilizatory US2 i US3, odpowiednio: LM7815 i LM7915.

Układ zmontowano na dwustronnej płytce o wymiarach 65 mm \times 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 k Ω
R3...R5: 22 k Ω
R6: 15 k Ω
R7: 4,7 k Ω
P1: 10 k Ω (pot. logarytmiczny)
P2: 50 k Ω (pot. liniowy)

Kondensatory:

C1, C2: 47 μ F/16 V
C3...C5, C8: 100 μ F/16 V
C6: 100 nF/50 V
C7: 47 nF/50 V
C9, C13: 100 μ F/50 V
C10, C11, C14, C15: 220 nF/50 V
C12, C16: 220 μ F/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>, 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
- AVT xxxx CD 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 przewodniczącymi 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

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