

# Iluminofonia RGB

**AVT  
1688**

Prezentowany układ jest gadżetem, mogącym w efektywny i zarazem prosty sposób uatrakcyjnić słuchanie muzyki.

Efektom jego działania jest dioda LED błyskająca w różnych kolorach. Nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych, ponadto jest zasilany niskim napięciem, przez co może być zbudowany nawet przez początkujących elektroników.



Schemat ideowy miniaturowej iluminofonii z diodą świecącą RGB pokazano na **rysunku 1**. Sygnał wejściowy o małej częstotliwości jest podawany na zaciski potencjometru P1. Następnie, odpowiednio zmniejszony, przechodzi on przez kondensator C1. Jego rolą jest odseparowanie składowej stałej i umożliwienie tym samym implementacji układu „sztucznej masy” dla wzmacniacza operacyjnego US1, którego funkcją jest wzmacnianie podawanego nań sygnału z wejścia. Ponieważ do prawidłowego funkcjonowania układu TL081 jest wymagane zasilanie go napięciem symetrycznym, został on „oszukany” poprzez podanie na jego wejście nieodwracające napięcia będącego połową napięcia zasilającego układ. Jest ono otrzymywane z dzielnika oporowego, wykonanego z rezystorów R1 i R2 o jednakowych wartościach. Dzięki niemu z niesymetrycznego napięcia 9 V uzyskuje się symetryczne  $\pm 4,5$  V. Rezystor R3 realizuje pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego, ograniczając wzmocnienie wzmacniacza. Jednocześnie polaryzuje wejście odwracające. Kondensator C3 separuje wyjście US1 od zespołu filtrów poprzez wyeliminowanie składowej

stałej ze wzmocnionego już sygnału akustycznego.

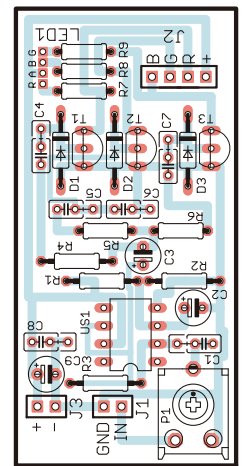
Sygnał ów trafia zespół trzech filtrów: dolnoprzepustowego, środkowoprzepustowego i górnoprzepustowego. Dodanie szeregowo z nimi rezystorów R4...R6 zmniejsza wzajemne oddziaływanie filtrów. Tuż za filtrami znajdują się układy wykonawcze oparte na tranzystorach, które sterują poszczególnymi sekcjami diody RGB za pośrednictwem rezystorów R7...R9 ograniczających ich prąd.

Pierwszy filtr – dolnoprzepustowy – jest zbudowany z rezystora R4, kondensatora C4, diody D1 i tranzystora T1. Dla małych częstotliwości reaktancja kondensatora C4 jest wielokrotnie większa od rezystancji R4. Dioda D1 zwiera ujemne fragmenty sygnału, przez co na bazę tranzystora przedostają się jedynie dodatnie, mogące go otworzyć. Teoretyczna częstotliwość graniczna wynosi ok. 250 Hz; w praktyce jest zależna od wielu czynników, takich jak tolerancja elementów, impedancja obciążenia filtru itd. Steruje sekcją czerwoną diody LED1.

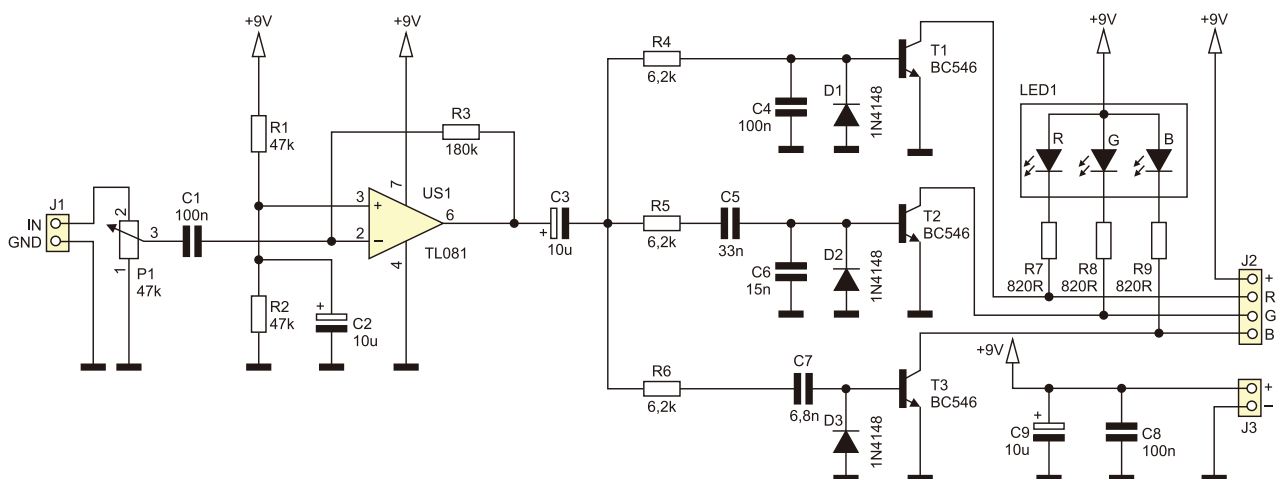
Drugi filtr – górnoprzepustowy – wykonano z rezystora R6, kondensatora C7, diody

D3 i tranzystora T3. Dla małych częstotliwości reaktancja kondensatora C7 jest na tyle duża, że przechodzący przez niego sygnał nie jest w stanie wprowadzić tranzystora w stan przewodzenia. Staje się to możliwe dopiero dla dużych częstotliwości. Dioda D3, jak poprzednio, obcina ujemne połowki sygnału. Ten obwód steruje niebieską sekcją diody LED1.

Trzeci filtr – środkowoprzepustowy – w swojej istocie jest kombinacją dwóch poprzednich. Składa się z rezystora R5, kondensatorów C5 i C6, diody D2 i tranzystora T2. Dla



**Rysunek 2. Schemat montażowy iluminofonii RGB**



**Rysunek 1. Schemat ideowy iluminofonii RGB**

## W ofercie AVT\*

AVT-1688 A

AVT-1688 B

### Wykaz elementów:

**Rezystory:** (wszystkie o mocy 0,25 W)

R1, R2: 47 kΩ

R3: 180 kΩ

R4...R6: 6,2 kΩ

R7...R9: 820 Ω

P1: 47 kΩ (pot. montażowy, leżący)

**Kondensatory:** (ceramiczne)

C1, C4, C8: 100 nF/50 V

C2, C3, C9: 10 μF/25 V (elektrolityczny)

C5: 33 nF/50 V

C6: 15 nF/50 V

C7: 6,8 nF/50 V

**Półprzewodniki:**

D1...D3: 1N4148

LED1: dioda LED RGB, 5 mm, wspólna anoda

T1...T3: BC546 (opis w tekście)

US1: TL081

**Inne:**

J1, J3: goldpin męski 2 pin

J2: goldpin żeński 4 pin

podstawka DIL8

**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-5331 Iluminofonia 4-kanalowa (EP 2/2012)

AVT-2980 Kolorofon - Sterownik RGB

(EdW 6/2011)

AVT-2742 Uniwersalna iluminofonia - kolorofon

(EdW 2/2005)

AVT-2497 Niezwykła iluminofonia (EdW 8/2001)

AVT-2157 Urządzenie iluminofoniczne 4-kanalowe

(EdW 9/1997)

\* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx UK mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

AVT xxxx A+ mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx B mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx C mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx CD mogą występować w następujących wersjach:

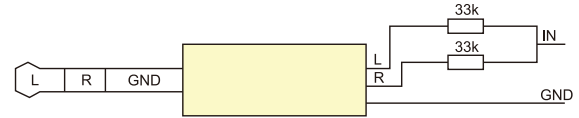
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja posiada załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C)

<http://sklep.avt.pl>

małych częstotliwości, jest on filtrem górnoprzepustowym, gdyż reakcja C5 jest bardzo duża. Z kolei dla dużych częstotliwości, reakcja C6 powoduje tłumienie sygnału poprzez zwieranie go do masy. Wynika z tego, że impulsy o największej amplitudzie pojawiają się na bazie T2 tylko w pewnym przedziale częstotliwości, co znajduje potwierdzenie w praktyce. Ten obwód zasilia zieloną sekcję diody LED1.

Na złącze J2 wyprowadzone są kolektory tranzystorów oraz dodatni biegun zasilania. Umożliwia to dołączenie innych diod w rozmaitych konfiguracjach – zarówno zespolonych RGB, jak i pojedynczych lub gotowych taśm. Prąd kolektora tranzystora BC546 może wynosić do 100 mA, przy większym zapotrzebowaniu konieczna może okazać się ich wymiana, przykładowo na BC337. Jednocześnie trzeba mieć na uwadze, że wzrost prądu obciążenia powoduje spadek czułości kanałów, ze względu na większy prąd potrzebny do wysterowania baz tranzystorów. Dlatego też, ich współczynnik wzmocnienia prądowego powinien być możliwie największy. Ponadto, ścieżki na płytce, mogą okazać się nieprzystosowane do przenoszenia tak dużych prądów, zatem konieczne stanie się ich pogrubienie.

Na złącze J3 podawane jest zasilanie dla układu. Układ modelowy, przy zasilaniu 9 V i bez dołączonych dodatkowych diod, pobiera przy włączonych wszystkich trzech sekcjach LED1 ok. 30 mA, przez co może być zasilany np. z baterii 6F22. Nic jednak nie stoi na przeszkodzie, by zasilany był napięciem 12 V, co



**Rysunek 3. Nieskomplikowany sumator dwóch kanałów**

pozwoli dołączyć do niego, na przykład, gotowe taśmy z diodami.

Układ został zmontowany na jednostronnej płytce o wymiarach 65 mm×32 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Montaż jest przeprowadzany typowo: od elementów najniższych, do najwyższych. Pod układ US1 warto zastosować podstawkę. Pod kondensatory nieelektrolityczne przewidziano dwa rozstawy otworków, tak aby możliwe było eksperymentowanie z ich pojemnościami.

Po przyłutowaniu wszystkich elementów, podaniu zasilania oraz sygnału z wyjścia linowego, układ jest gotowy do pracy. Potencjometrem P1 należy tak dobrać amplitudę sygnału, by dynamika błysków była satysfakcjonująca.

Zaprezentowana iluminofonia jest monofoniczna, tj. obsługuje jeden kanał, podczas gdy do dyspozycji z reguły są dwa lub więcej. Nic nie stoi na przeszkodzie, by zastosować dwa oddzielne układy, do dwóch oddzielnych kanałów. Możliwe też jest zsumowanie dwóch kanałów w jeden, co zostało pokazane na **rysunku 3**. Wadą tego rozwiązania jest powstawanie przesłuchów między kanałami. Sumator pozbawiony tej wady, musiałby zawierać dwa odrębne wtórniki napięciowe, za którymi dopiero odbywałoby się sumowanie – jeden kanał nie miałby wówczas możliwości oddziaływać na drugi i odwrotnie.

**Michał Kurzela, EP**