

# Bezprzewodowy regulator głośności subwoofera

## Do czego służy?

Jest to prosty monofoniczny, bezprzewodowy regulator głośności. Jego głównym zadaniem jest bezprzewodowa regulacja poziomu sygnału subwoofera. Może być jednak użyty w układach audio wszędzie tam, gdzie nie zachodzi potrzeba precyzyjnej regulacji natężenia dźwięku. Układ został przystosowany do sterowania dowolnym pilotem na podczerwień. Pilota takiego można wykonać samodzielnie według załączonego w artykule schematu. Jest to przydatne, gdy nie chcemy stosować wielkiego i nieporęcznego pilota od wieży audio lub telewizora, a jedynie małego „pilocika”.

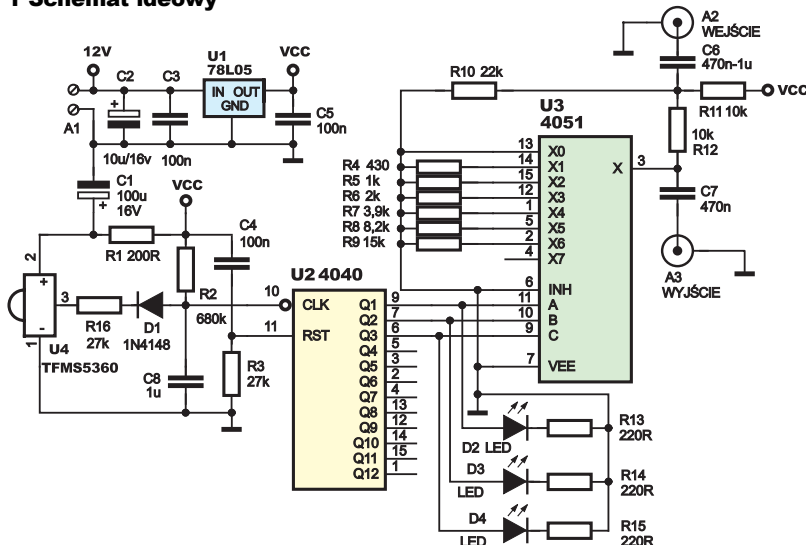
## Jak to działa?

Na **rysunku 1** zaprezentowano schemat ideowy urządzenia. Jak widać, nie jest ono skom-

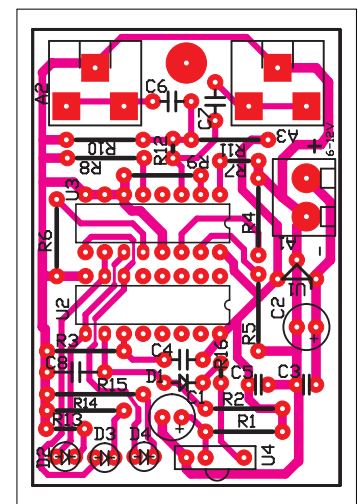
plikowane. Na wyjściu układu U4 w stanie spoczynku panuje logiczna jedynka, podobnie jak na wejściu CLK układu U2. Po naciśnięciu dowolnego przycisku w pilocie, na wyjściu układu U4 pojawi się przebieg prostokątny o szerokości impulsów zależnych od zastosowanego pilota. W chwilach, gdy przebieg ten przyjmuje wartość odpowiadającą logicznemu 0, następuje rozładowywanie się kondensatora C8. Jeśli napięcie na nim spadnie na tyle, aby licznik CD4040 uznał to napięcie za logiczne 0, wówczas licznik zwiększy swą wartość o 1. Pierwsze 3 wyjścia licznika (Q1, Q2, Q3) są podłączone do wejść sterujących multiplexera CD4051. Multiplexer ten „przepuszcza” jeden z ośmiu sygnałów podanych na wejście, w zależności od ich stanu. Potem sygnał audio jest podawany na wejście A2. Po „przejściu przez kondensator” C6

sygnał jest nakładany na napięcie stałe wyznaczone głównie przez rezystory R10 i R11. Następnie trafia na dzielnik napięcia zbudowany na rezystorze R12 i jednym z rezystorów R4-R9 (w zależności od tego, jakie wejście zostało wybrane). Jak widać, układ posiada możliwość ustawienia ośmiu stopni głośności, przy czym pierwszy z nich to zwarcie do masy (X0). Ponieważ klucze przełączające w multiplexerze mają własną rezystancję, układu nie da się całkiem wyciszyć. Praktyka pokazuje, że nie powinno to nikomu przeszkadzać. Ostatni stopień głośności to po prostu przeniesienie sygnału wejściowego na wyjście (X7 pozostaje w powietrzu). Poszczególne stopnie głośności można zmieniać za pomocą rezystancji R4-R9. Diody LED D2, D3, D4 sygnalizują, który stopień głośności jest aktualnie włączony. Ponieważ zaświecają

Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2 Schemat montażowy



się one w sposób binarny, mamy możliwość na 3 diodach widzieć, który z ośmiu stanów głośności jest w danym momencie aktywny.

## Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 2** pokazana została płytko drukowana. Montaż rozpoczynamy w sposób typowy,

zaczynając od elementów najmniejszych, a kończąc na największych. Diody LED montujemy około 1cm od płytki, aby można było je wygiąć i wyprowadzić na zewnątrz obudowy. Płytko została przystosowana do obudowy KM-27. Należy w niej wywiercić otwory pod gniazda, diody LED oraz odbiornika podczerwieni.

Poprawnie zmontowany układ działa od razu. Czasem, podczas przełączania stopnia głośności, można usłyszeć lekkie „stuknięcia”. Są one wynikiem tego, iż napięcie wyznaczone głównie przez rezystory R10 i R11 nieznacznie się zmienia. Można temu zapobiec, stosując mniejszą wartość rezystora R10. Jednak przy jego zbyt małej wartości podzespoły C6 i R10 utworzą filtr górnoprzepustowy, zbyt słabo tłumiący sygnał wejściowy. Ponieważ układ ten w zasadzie nie będzie zbyt często zmieniany, to takie ciche stuknięcia nie powinny nikomu przeszkadzać.

Układ zwiększa głośność przy każdorazowym naciśnięciu przycisku, a nie zwiększa jej przy trzymaniu owego przycisku. Odpowiedzialne są za to elementy R2 i C8. Gdyby ktoś chciał to zmienić, można to zrobić, zmniejszając (zależnie od używanego pilota, a raczej jego kodu nadawania) pojemność kondensatora C8.

### Wykaz elementów

#### Rezystory

R1	200Ω
R2	680kΩ
R3,R16	27kΩ
R4	430Ω
R5	1kΩ
R6	2kΩ
R7	3,9kΩ
R8	8,2kΩ
R9	15kΩ
R10	22kΩ
R11,R12	10kΩ

#### Kondensatory

C1,C2	100μF/16V
C3,C4,C5	100nF
C6	470nF-1μF
C7,C8	470nF

#### Półprzewodniki

U1	78L05
U2	4040
U3	4051
U4	TFMS5360
D1	1N4148

#### Pozostałe

A1	ARK2
A2,A3	gniazdo chinch do druku
Obudowa KM27	

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2795

Rafał Kuchta  
dj\_rav@interia.pl