

# Gadget dyskotekowy

kit  
**2350**

## Do czego to służy?

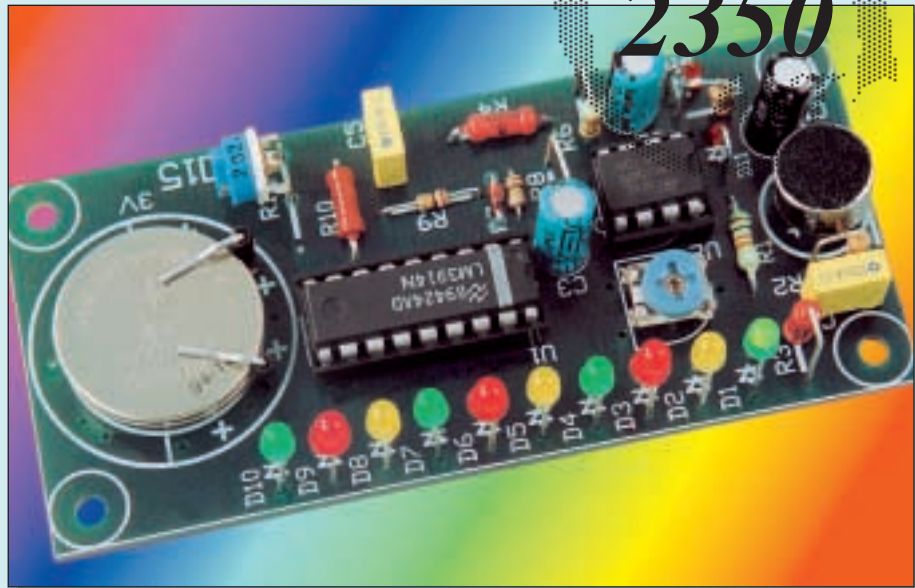
Młodzi Czytelnicy EdW upominają się, by w każdym numerze naszego pisma pojawiał się jakiś prosty układ przeznaczony tylko dla rozrywki.

Opisywane urządzenie powstało właśnie z myślą o tych Czytelnikach, którzy czerpią satysfakcję nie tylko z własnoręcznego wykonania jakiegoś urządzenia, ale także zaprezentowania go innym.

Znakomitą sposobność ku temu daje opisany dalej układ. Jak pokazuje fotografia wstępna, jest to miniaturowe urządzenie iluminofoniczne. W zależności od chwilowego natężenia dźwięku (głośności) zapalają się różnokolorowe diody LED.

Ogromną zaletą układu jest z jednej strony bardzo duża czułość, a z drugiej zastosowanie układu logarytmującego. Dzięki temu zakres wskazań jest bardzo szeroki: pierwsze diody zaświecają się już przy cichych dźwiękach, natomiast ostatnie dopiero przy bardzo głośnych. Ta cecha odróżnia prezentowany układ od podobnych, mających skalę liniową. W takich liniowych wskaźnikach słabe sygnały nie powodują żadnej reakcji, a silniejsze - przesterowują układ.

Ponieważ efektownie wygląda nie tylko migający rząd LED-ów, ale też cały układ, nie przewidziano tu żadnej obudowy. Co prawda użytkownik może dobrać

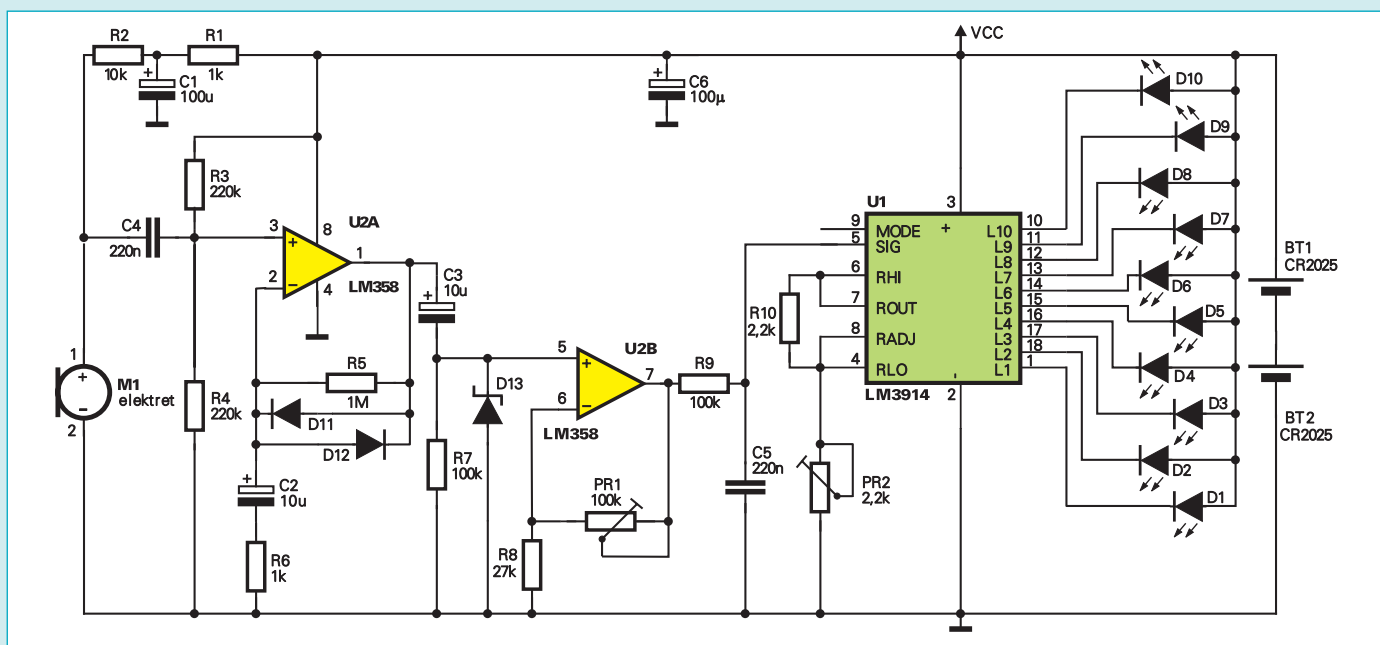


ją we własnym zakresie, jednak twórcy układu (po konsultacjach z młodzieżą) proponują wykorzystywanie układu bez obudowy. Płytkę należy uzbroić w dwie baterie litowe, przypiąć do ubrania i pokazać światu na jakiejś imprezie.

Zarówno ze względu na wygląd płytki, jak i działanie, układ jest Rolls-Royc'em wśród dyskotekowych gadgetów i niewątpliwie zasługuje na uwagę większości młodych Czytelników. Wykonanie urządzenia nie powinno sprawić trudności nawet początkującym - większą trudnością będzie zapewne przymocowanie płytki do ubrania.

## Jak to działa?

Schemat ideowy układu pokazany jest na rysunku 1. Dźwięki są odbierane przez mikrofon elektretowy, spolaryzowany z pomocą elementów R1, R2, C1. Podwójny wzmacniacz operacyjny LM358 wzmacnia i formuje sygnał dla liniiki świetlnej LM3914. Sygnał z mikrofonu trafia przez kondensator C4 na wzmacniacz U2A. Rezystory R3, R4 wyznaczają napięcie stałe na wejściach i wyjściach tego wzmacniacza, równe połowie napięcia zasilającego. Wzmocnienie dla małych sygnałów jest wyznaczone przez stosunek R5/R6 i wynosi około



Rys. 1 Schemat ideowy

1000 (przynajmniej dla sygnałów o mniejszych częstotliwościach). Tak duże wzmocnienie zapewnia reakcję układu także przy cichych dźwiękach. Przy większych sygnałach napięcie wyjściowe wzmacniacza U1A jest ograniczane przez diody D11, D12. Diody te pełnią bardzo pożyteczną rolę elementów logarytmujących. W rezultacie dla najmniejszych sygnałów charakterystyka wzmacniacza U2A jest liniowa, a dla większych logarytmiczna.

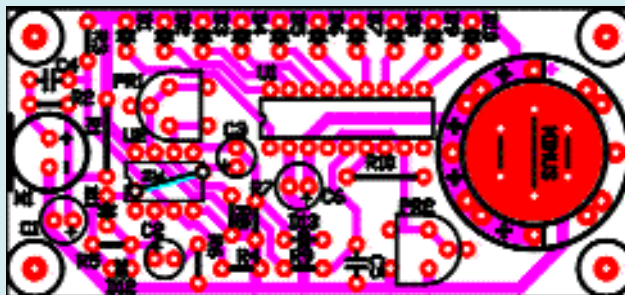
Należy zauważyć, że sygnał zmienny z wyjścia układu U2A jest podawany przez kondensator C3 na wejście nieodwracające wzmacniacza U2B (nóżka 5). Dzięki obecności rezystora R7, w stanie spoczynku na wejściach i wyjściu wzmacniacza U2B napięcie jest praktycznie równe zeru. Pojawienie się przebiegu zmiennego powoduje chwilowy wzrost napięcia na wyjściu U2B w takt????? sygnału zmiennego. W zasadzie tak pracujący układ pełni rolę prostownika jednopółprzewodnikowego, bo napięcie na wejściu może tylko rosnąć, a nie może spaść poniżej ujemnego napięcia zasilania. I tak układ pracuje przy sygnałach mniejszych niż 0,4...0,5Vpp. Przy większych sygnałach zaczyna przewodzić dioda Schottky'ego D13 i ona pełni rolę prostownika (równoległego). W każdym razie układ U2B może wzmacniać sygnał. Potencjometr PR1 umożliwia regulację wzmocnienia tego stopnia w zakresie 1...4,7. Taka regulacja jest potrzebna, by uzyskać optymalny zakres wskazań linijki świetlnej. Tętniący przebieg z wyjścia U2B jest filtrowany w obwodzie R9C5 i podawany na wejście wskaźnika LM3914 (nóżka 5). Układ LM3914 pracuje w trybie punktowym (nóżka 9 niepodłączona). Ze względu na ograniczoną wydajność baterii zasilających kostka nie może pracować w trybie słupka - pobór prądu byłby zbyt duży.

Wartość rezystora R10 wyznacza prąd diod świecących, natomiast PR2 umożliwia dopasowanie napięć odniesienia, by uzyskać optymalny zakres wskazań.

Uwaga! Ze względu na obecność diod D11 i D12 w urządzeniu należy stosować "liniowy" układ LM3914, a nie "logarytmiczny" LM3915 czy LM3916.

## Montaż i uruchomienie

Układ można bez większego trudu zmontować na płytce drukowanej pokazanej na **rysunku 2**. Ponieważ układ będzie pracował bez obudowy, montaż należy wykonać szczególnie starannie, zwłaszcza rozmieszczenie diod LED. W urządzeniu nie występują żadne szczególnie wrażliwe elementy, dlatego kolejność montażu jest dowolna. Początkującym można przypomnieć, że w mikrofonie elektretowym końcówka ujemna jest po-



Rys. 2 Schemat montażowy

łączona z metalową obudową mikrofonu. W przypadku odwrotnego wlutowania mikrofonu, nie ulegnie on zepsuciu, ale nie będzie poprawnie pracował.

Jedyną praktyczną trudnością przy wykonywaniu układu będzie wykonanie drucianych "zatrząsków" do mocowania baterii. Jak widać na fotografii wstępnej, baterie umieszczone są na płytce, jedna na drugiej. Aby wykonać styk dla ujemnego bieguna baterii, należy wlutować w płytkę trzy kawałki drutu w sąsiedztwie napisu MINUS. Druciane wyprowadzenia dla dodatniego bieguna można wykonać, tak jak w modelu, z drutu (np. srebrzanki). Ponieważ do zasilania potrzebne będą dwie baterie litowe o średnicy 20mm (np. CR2032, CR2025 czy CR2016), aby uniknąć zwarcia, na te druciane wyprowadzenia należy nałożyć koszulkę - zobacz fotografię modelu. Zastosowany prosty sposób z drutami okazał się wystarczający w praktyce, byle tylko drut nie był zbyt cienki.

Po zmontowaniu i sprawdzeniu poprawności montażu, urządzenie trzeba zasilic napięciem około 6V i wyregulować zakres wskazań za pomocą PR1 i PR2. Na szczęście nie są do tego potrzebne żadne przyrządy. Potencjometr PR1 należy ustawić tak, by przy najgłośniejszych spodziewanych dźwiękach zapalały się diody D9 i D10. Z kolei PR2 trzeba tak ustawić, by diody D1 i D2 zapalały się już przy cichych dźwiękach. Ponieważ obie regulacje wpływają na siebie, należy je przeprowadzić kilkakrotnie. Nie należy się tu obawiać jakichkolwiek błędów, bo przecież ustawienia potencjometrów można w każdej chwili skorygować według potrzeb.

Przeprowadzone próby wykazały, że przy niektórych utworach (gdy poziom dźwięku jest wyrównany) nie świecą wszystkie diody, tylko 3 lub 4 sąsiednie. Aby w tej sytuacji zawsze uzyskać dobry efekt wizualny należy obok siebie zmontować różnokolorowe diody LED, tak jak w modelu pokazanym na fotografii wstępnej.

Podczas testów wypróbowano także działanie układu z następującymi zmianami:

1. przy zwartym R6 (jeszcze większe wzmocnienie),
2. bez R5 (większe wzmocnienie),
3. z dodanym równoległym do R5 kondensatorem 330pF (obciążenie wyższych częstotliwości).

Układ pracował dobrze, co świadczy o dużej elastyczności.

Urządzenie powinno być zasilane napięciem stałym w zakresie 4,5...12V, przy czym na płytce przewidziano miejsce na dwie 3-woltowe baterie litowe o średnicy 20mm. Pobór prądu wynosi kilka do kilkunastu miliamperów, dzięki czemu baterie litowe CR2032 lub CR2025 starczą co najmniej na kilka godzin pracy. Pobór prądu głównie zależy od prądu diod LED, ustalonego wartością R10. Gdy  $R10=2,2k\Omega$  pobór prądu wynosi około 15mA, a gdy  $R10=3,9k\Omega$  około 10...11mA. Rezystor R10 można jeszcze zwiększyć, ale wtedy jasność diod będzie znacząco mniejsza.

Układ został wypróbowany w warunkach "bojowych" i zebrał znakomite opinie. Można go zatem śmiało polecić wszystkim naszym młodym Czytelnikom.

Piotr Górecki  
Zbigniew Orłowski

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1, R6:	1k $\Omega$
R2:	10k $\Omega$
R3, R4:	220k $\Omega$
R5:	1M $\Omega$
R7, R9:	100k $\Omega$
R8:	27k $\Omega$ (22...33k $\Omega$ )
R10:	2,2k $\Omega$ (1,2...4,7k $\Omega$ )
PR1:	100k $\Omega$ miniaturowy
PR2:	2,2k $\Omega$ miniaturowy

### Kondensatory

C1, C6:	100 $\mu$ F/10V
C2, C3:	10 $\mu$ F/10V
C4, C5:	220nF

### Półprzewodniki

D1, D4, D7, D10:	LED 3mm zielona
D2, D5, D8:	LED 3mm żółta
D3, D6, D9:	LED 3mm czerwona
D11, D12:	dowolna dioda Si np. 1N4148
D13:	dioda Schottky'ego np. BAT43
U1:	LM3914
U2:	LM358
BT1, BT2:	bateria 3V CR2032 lub CR2025*
M1:	mikrofon elektretowy (*Nie wchodzi w skład kitu.)

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2350