



Uniwersalna iluminofonia - kolorofon

Do czego to służy?

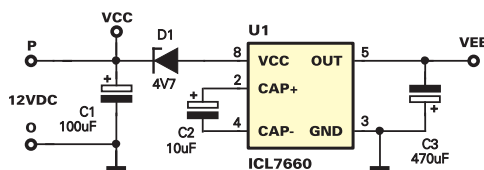
Ostatnio na łamach EdW i nie tylko pojawia się coraz więcej próśb o różnego rodzaju urządzenia dyskotekowe. Autorami takich próśb są często młodzi, niedoświadczeni adepci elektroniki, którzy chcą zbudować efekowną iluminofonię zasilającą żarówki na niebezpieczne napięcie 230V. Właśnie Wam, młodzi elektroniky (ale nie tylko), proponuję budowę tej prostej iluminofonii z zestawami diod LED. Dużą zaletą tego urządzenia jest brak napięcia sieci w układzie oraz brak konieczności ingerencji w obwody wzmacniacza i głośników. Jest to szczególnie ważne, gdy korzystamy z fabrycznych wzmacniaczy i nie chcemy w nich „grzebać”. Sygnał jest pobierany z otoczenia bezpośrednio przez mikrofon. Wbrew pozorom, zastosowanie kilku superjasknych diod LED pozwoli wytworzyć rewelacyjne efekty. W razie potrzeby układ można rozbudować o prostą przystawkę na żarówki 230V.

Jak to działa?

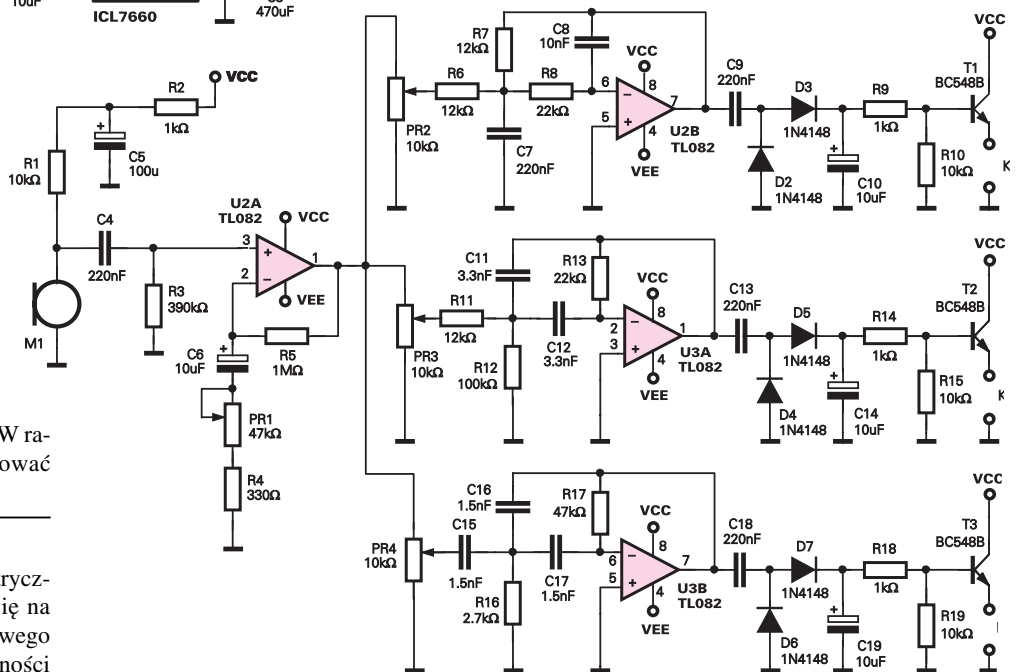
Urządzenie jest proste. Schemat elektryczny głównej części układu znajduje się na rysunku 1. Układ zasilany jest z typowego zasilacza wtyczkowego 12V o wydajności

przynajmniej 500mA. Kondensator C1 dodatkowo filtruje napięcie zasilania. Popularna i tania przetwornica ICL7660 dostarcza napięcia ujemnego do zasilania wzmacniaczy operacyjnych i mikrofonu. Dioda Zenera D1 o na-

pięciu 4,7V, włączona zaporowo, ogranicza napięcie zasilania przetwornicy do bezpiecznej wartości (maksymalne napięcie zasilania tego układu wynosi 10,5V). Sygnał dźwiękowy jest pobierany przez mikrofon elektretowy



Rys. 1 Schemat ideowy sterownika



M1. Po odseparowaniu składowej stałej, wynikającej z napięcia polaryzującego mikrofon, sygnał zostaje wzmocniony w układzie U1A, który pracuje w typowej konfiguracji wzmacniacza nieodwracającego. Wzmocnienie wyznaczone jest przez stosunek wartości rezystora R5 do sumy wartości potencjometru PR1 i rezystora R4. Wzmocnienie może być regulowane w szerokich granicach, zapewniając poprawną reakcję urządzenia przy dźwiękach o różnym natężeniu. Po wzmocnieniu sygnał trafia na zestaw filtrów. Są to odpowiednio filtry: dolnoprzepustowy, środkowoprzepustowy i górnoprzepustowy. Praktyka pokazała, że zaprojektowanie jednostopniowego środkowoprzepustowego filtra o dużym paśmie i stromych zboczach nie jest zadaniem łatwym. Ostatecznie po wielu obliczeniach i symulacjach udało się stworzyć filtr o zadowalających parametrach. Częstotliwość graniczna filtra dolnoprzepustowego wynosi około 300Hz, górnoprzepustowego - ok. 6500Hz, a filtr środkowoprzepustowy wypełnia pasmo między nimi. Po przejściu przez filtr, sygnał trafia na prosty detektor, zbudowany z dwóch diod i kondensatora elektrolitycznego. Gdy kondensator zostanie naładowany do napięcia ok. 1,2V, tranzystor zostaje wysterowany i zaświeca się odpowiedni zestaw diod LED. Schemat połączenia diod znajduje się na rysunku 2. Są one połączone równolegle, ale każda ma własny rezystor ograniczający prąd. Połączenie takie ogranicza do minimum wpływ różnic napięć przewodzenia poszczególnych egzemplarzy diod. Poza tym, gdyby zastosowano jeden rezystor, wydzielałaby się na nim w szczytowych momentach moc przekraczającą 0,25W. Uzyskany efekt zależy od właściwości zastosowanych diod LED - należy wykorzystać nowoczesne diody o dużej sprawności. Jeśli wydajność świecenia diod wyda się niewystarczająca, można dobudować prostą przystawkę na żarówkę 230V, według schematu z rysunku 3. Optotriaki zapewniają separację galwaniczną układu od sieci, a triaki pracują w typowej konfiguracji stopnia wykonawczego. Do tej pory świadomie pomijałem na schemacie potencjometri

na wejściu każdego z filtrów. Służą one do regulacji poziomu sygnału poszczególnych kanałów. Pozwalają na uzyskanie różnych efektów np. przytłumienie lub całkowite wyciszenie któregoś z kanałów. Jeśli nie ma takiej potrzeby, można je spokojnie pominąć (zastąpić zworkami).

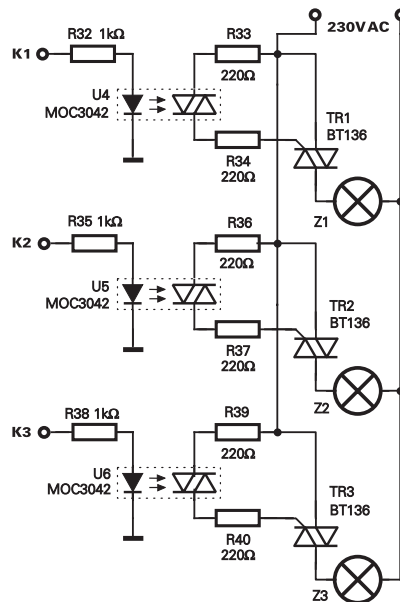
Montaż i uruchomienie

Część główną układu zmontowano na płytce drukowanej z rysunku 4. Montaż należy rozpocząć od wlotowania rezystorów i kondensa-

torów, a zakończyć na podstawkach pod układy scalone. Na samym końcu należy odcinkiem przewodu połączyć dwa punkty X na płycie oraz przylutować przewodami mikrofon. Wyprowadzenie mikrofonu połączone z jego obudową należy połączyć z punktem M- na płycie, a drugie z punktem M+. W przypadku, gdy nie chcemy montować potencjometrów PR2, PR3, PR4, należy połączyć zworkami skrajne punkty lutownicze przewidziane dla tych potencjometrów. Płytki diod i przystawki na żarówki 230V znajdują się na rysunku 5. Należy je montować według tych samych reguł.

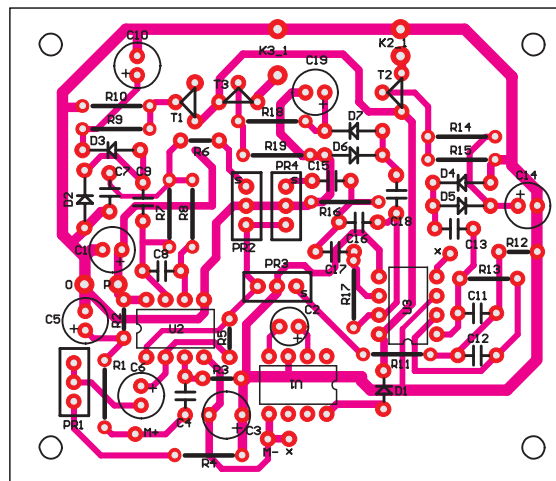
Diody LED powinny znajdować się ok. 3 mm od powierzchni płytek, w celu ewentualnego zagięcia diod w pożądanym kierunku.

W układzie zastosowano po cztery diody w każdym kanale, lecz nic nie stoi na przeszkodzie, aby zastosować mniej lub więcej.

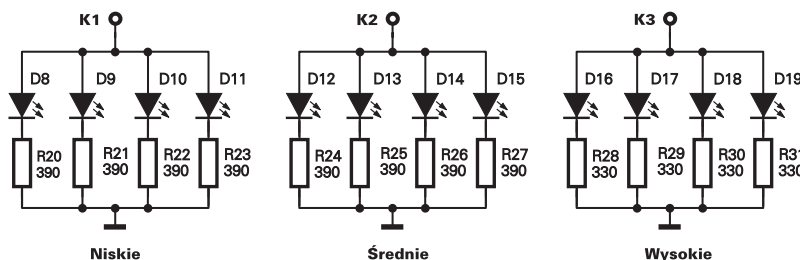


Rys. 3 Schemat ideowy przystawki 230V

Rys. 4 Schemat montażowy sterownika



Rys. 2 Schemat połączenia diod LED



Wykaz elementów

Rezystory

R1,R10,R15,R19	10kΩ
R2,R9,R14,R18,R32,R35,R38	1kΩ
R3	390kΩ
R4	330Ω
R5	1MΩ
R6,R7,R11	12kΩ
R12	100kΩ
R8,R13	22kΩ
R16	2,7kΩ
R17	47kΩ
R33,R34,R36,R37,R39,R40	220Ω
PR1	pot. 47kΩ
PR2,PR3,PR4	pot. 10kΩ

Kondensatory

C1,C5	100μF/16V
C2,C6,C10,C14,C19	10μF/16V
C3	470μF/16V
C4,C7,C9,C13,C18	220nF MKT
C8	10nF MKT
C11,C12	3,3nF MKT
C15,C16,C17	1,5nF MKT

Półprzewodniki

D1	dioda Zenera 4V7
D2,D3,D4,D5,D6,D7	1N4148
U1	ICL7660
U2,U3	TL082
U4,U5,U6	MOC3042
T1,T2,T3	BC548B
TR1,TR2,TR3	triak, np. BT136

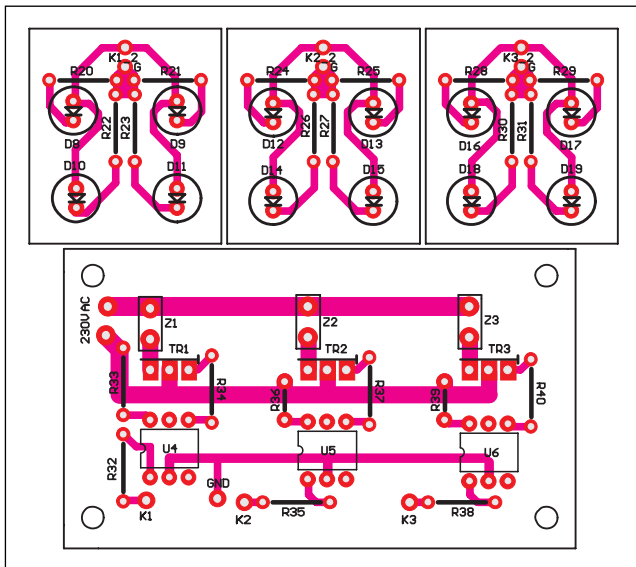
Inne

M1	mikrofon elektretowy
Obudowa	KM50

Płytki drukowane (sterownika i przystawki 230V) są dostępne w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2742

W przypadku większej ich liczby, należy zastosować inne płytki oraz pamiętać o maksymalnym prądzie tranzystorów i w razie potrzeby zastosować tranzystory o większym prądzie kolektora. Poszczególne płytki należy połączyć za pomocą przewodów, łącząc po-

Rys. 5 Schemat montażowy diod LED i przystawki 230V

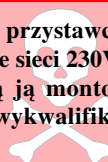


Rys. 6 Przykładowa płyta czołowa

szczególne punkty K1, K2, K3 oraz masę (oznaczoną na płytkach literą G). Całe urządzenie (oprócz diod, które zostały połączone za pomocą przewodów) zamknięte zostało w obudowie KM50. Przykład płyty czołowej (bez dodatkowych potencjometrów) przystosowanej do takiej obudowy znajduje się na rysunku 6. Układ zmontowany ze sprawnych elementów będzie od razu działał. W przypadku ci-

chej muzyki ważne jest, aby urządzenie lub sam mikrofon znajdowały się w bliskim sąsiedztwie głośników. Po uruchomieniu należy tylko ustawić odpowiednio wzmacnienie potencjometrem PR1 i już możemy cieszyć się błyskami światła w rytm grającej muzyki.

UWAGA!!! W przystawce tej występuje groźne napięcie sieci 230V. Osoby niepełnoletnie mogą ją montować wyłącznie pod opieką wykwalifikowanych osób dorosłych.



Piotr Raczyński
rapio@op.pl