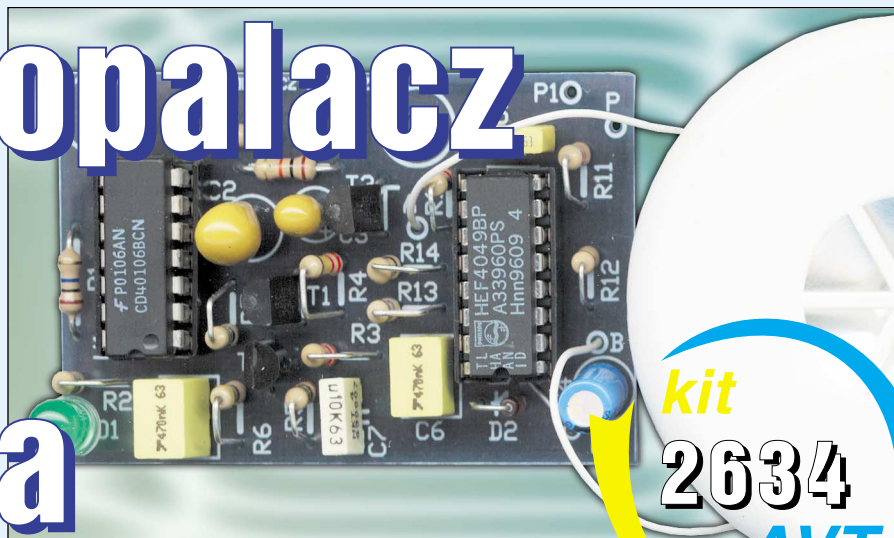




Turbodopalacz do budzika



kit

2634

AVT

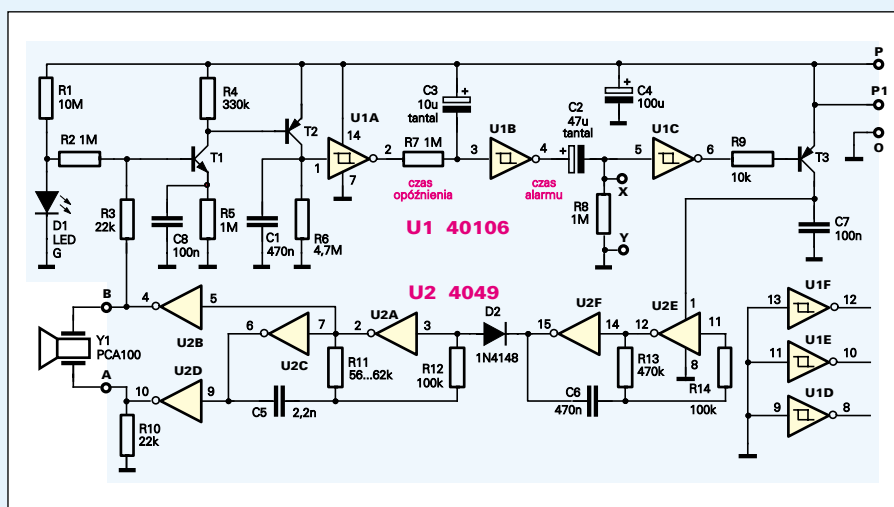
Do czego to służy?

Prezentowany układ przeznaczony jest dla osób, które mają kłopoty z usłyszeniem rano budzika. Opisana przystawka reaguje na dźwięk budzika i po około dziesięciu sekundach dzwonienia budzika włącza dużo silniejszy dźwięk, który nie obudzi tylko całym głuchym. Co bardzo ważne, układ nie wymaga żadnej ingerencji we wnętrze budzika, a obsługa jest niezmiernie prosta.

W cyklu Ośła łączyka (na stronie 46 tego wydania EdW) zaprezentowano ten układ, ale ramy tego cyklu nie pozwalają na szerszy opis. Ponieważ takie urządzenie niewątpliwie wzbudzi zainteresowanie wielu Czytelników, niniejszy artykuł zawiera dodatkowe istotne szczegóły, które pozwolą w pełni zrozumieć działanie i z powodzeniem zrealizować przystawkę nadającą się do praktycznego wykorzystania.

Jak to działa?

Schemat „turbodopalacza” pokazany jest na rysunku 1. Membrana piezo Y1 (PCA-100) pełni podwójną rolę. W roli bardzo głośnego sygnalizatora sterowana jest przez generator z inwerterami U2A, U2C, pracujący z częstotliwością około 3,5kHz. Celowo wykorzystano tu klasyczny generator dwubramkowy, który ma dobrą stabilność częstotliwości. Przy podanych wartościach elementów R11, C5 częstotliwość powinna wynosić około 3,5kHz, czyli będzie bliska częstotliwości rezonansowej przetwornika piezo, co zapewni wyjątkowo głośny dźwięk. Generalnie nie ma potrzeby dostrajania częstotliwości generatora, ale kto chce, może dokładniej dobrać wartość R11, albo też zamiast R11 zastosować potencjometr, by dokładnie dostroić się do częstotliwości rezonansowej przetwornika. Dźwięk jest przerywany dzięki generatorowi taktującemu U2E, U2F. Inwertery U2B, U2D zapewniająysterowanie przetwornika



sygnałami będącymi w przeciwfazie. Celowo zastosowano tu inwertery kostki 4049, mające zwiększoną wydajność prądową. Taki układ mostkowy zapewnia wyjątkowo dużą głośność dźwięku.

Przy pracy w roli sygnalizatora rezystory R3, R10 o stosunkowo dużej wartości nie odgrywają żadnej roli.

Jeśli układ jest w stanie czuwania, tranzystor T3 nie przewodzi i układ U2 nie jest zasilany; stale zasilany jest tylko układ U1. Przetwornik Y1 pełni w spoczynku rolę mikrofonu. Okazuje się mikrofonem o dobrej skuteczności i wytwarza sygnały elektryczne o amplitudach rzędu dziesiątek i setek miliwoltów. Ponieważ kostka U2 nie jest zasilana, tranzystory w niej zawarte nie przewożą. Można powiedzieć, że przy takich sygnałach z „mikrofonu”, struktury kostki U2, zarówno tranzystory, jak i diody, nie są aktywne, więc nie obciążają mikrofonu – zachowują się, jakby ich nie było. Oporność wewnętrzna takiego piezoelektrycznego „mikrofonu” jest bardzo duża. Bardzo duża jest też oporność wejściowa wzmacniacza z tran-

Rys. 1 Schemat ideowy

zystorem T1 (prawie 1MΩ). W rezultacie obecność dwóch rezystorów R3, R10 praktycznie nie zmniejsza poziomu sygnału podawanego na T1 – cały sygnał z przetwornika Y1 jest podawany na bazę T1.

Tranzystor T1 jest jedynym elementem czynnym w stanie spoczynku. Polaryzowany jest on przez obwód D1, R1 i przewodzi. Ze względu na ogromne wartości rezystorów R1, R5 pobór prądu jest znikomy, około 1,7...1,8 mikroampera przy zasilaniu 9V. Spadek napięcia na R4 jest mały i T2 nie przewodzi. Wzmocnienie sygnałów zmiennych jest znaczne ze względu na obecność kondensatora C8. Ciche dźwięki zostaną, co prawda, wzmocnione, ale nie utworzą tranzystora T2. Dopiero gdy pojawi się odpowiednio głośny dźwięk, szczyty wzmoczonego przebiegu zmiennego będą na króciutki czas otwierać tranzystor T2. W tym czasie szybko zdąży się naładować kondensator C1. Kondensator ten będzie się pomału rozładowywał przez R6. W rezultacie silniejsze dźwięki spowodują

pojawienie się stanu wysokiego na wejściu inwertera U1A. Dzięki obecności obwodu opóźniającego R7C3, krótkie, przypadkowe sygnały dźwiękowe nie wywołają reakcji turbodopalacza. W układzie celowo dołączono C3 do plusa zasilania, choć w spoczynku pozostaje on rozładowany i dlatego powinien to być kondensator tantalowy (można też zastosować R7=10MΩ i C3=1μF stały). Dołączenie kondensatora C3 między masę a wejście bramki U1B pozwoliłoby, co prawda, zastosować zwykły, aluminiowy „elektrolit”, jednak po włączeniu zasilania układ generowałby przezeraźliwie głośny dźwięk.

Dzięki obecności obwodu C3R7 dopiero dłuższy sygnał z budzika spowoduje naładowanie C3 i pojawienie się stanu niskiego na wejściu U1B. Spowoduje to pojawienie się stanu wysokiego na wyjściu U1B, pojawienie się stanu wysokiego na wejściu U1C, otwarcie tranzystora T3 i rozpoczęcie cyklu pracy. Obwód różniczkujący R8C2 decyduje o długości czasu alarmu - przy wartości 1MΩ czas przezeraźliwego alarmu wyniesie kilkadziesiąt sekund.

Jak widać, w stanie spoczynku T3 nie przewodzi, a tranzystor T1 pobiera poniżej 2μA prądu. Dzięki obecności obwodu R7C3 układ nie reaguje na przypadkowe hałasy, więc w zasadzie turbodopalacz nie wymaga żadnego wyłącznika i cały czas jest gotowy do pracy. Ma to dodatkową zaletę – roztargniony użytkownik nie zapomni go włączyć.

Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że takiej wersji układu przezeraźliwie wyjącego nad ranem przez kilkadziesiąt sekund, nie można wyłączyć. Użytkownik powinien sam zdecydować, na jaką wersję się zdecyduje. Ma co najmniej trzy możliwości:

1. Skrócić czas alarmu do kilku sekund (byle w tym czasie śpióch został skutecznie obudzony) – w tym celu można zmienić wartość rezystora R8 (47kΩ...10MΩ) i kondensatora C2 (1...100μF, stały lub tantalowy).
2. Dodać przycisk skracający czas alarmu (równoległe do R8 – na płytce przewidziano otwory X, Y na przewody).
3. Dodać wyłącznik zasilania układu.

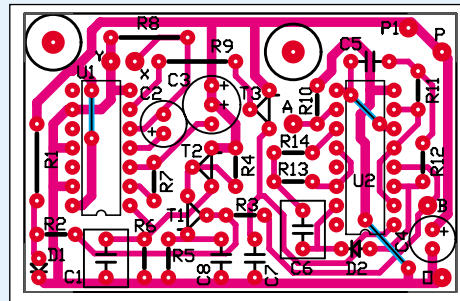
Każda z metod ma swoje wady i zalety, najbardziej godna polecenia wydaje się wersja druga.

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na niewielkiej płytce drukowanej, pokazanej na **rysunku 2**. Montaż jest prosty i nie powinien sprawić trudności nawet mniej zaawansowanym. Układy scalone należy włożyć do podstawek na samym końcu. Ponieważ w układzie nie przewidziano żadnych elementów regulacyjnych, turbodopalacz bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów będzie od razu działał poprawnie.

Przetwornik Y1 nie powinien być oddalony więcej niż o 5cm od budzika (dwa zbudowane modele pracowały nawet przy odległo-

Rys. 2 Schemat montażowy



Wykaz elementów

Rezystory

R1	.....	10MΩ
R2, R5, R7	.....	1MΩ
R3 R10	.....	22kΩ
R4	.....	330kΩ
R6	.....	4,7MΩ
R8	.....	1MΩ * patrz tekst
R9	.....	10kΩ
R11	.....	56kΩ (56...62k)
R12, R14	.....	100kΩ
R13	.....	470kΩ

Kondensatory

C1, C6	.....	470nF
C2	.....	47μF/16V tantal
C3	.....	10μF/16V tantal
C4	.....	100μF/16V
C5	.....	2,2nF
C7, C8	.....	100nF ceram.

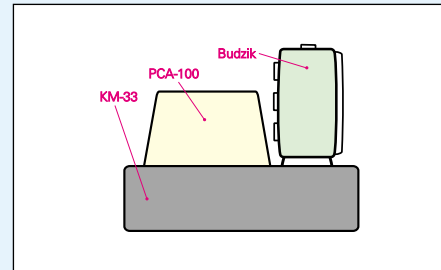
Półprzewodniki

D1	.....	LED zielona
D2	.....	1N4148
T1	.....	BC548
T2 T3	.....	BC558

Inne

Y1	.....	PCA100
obudowa KM-33		

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2634



Rys. 3

ści 8...9cm od tylnej ścianki budzika). W czasie użytkowania turbodopalacza konieczne jest więc umieszczenie budzika blisko przetwornika Y1. Warto sprawdzić czułość swojego układu, żeby nie natknąć się na niespodzianki. Dobrym rozwiązaniem będzie wykorzystanie płaskiej obudowy, np. KM-33 (która ma miejsce na baterię 9V) i umieszczenie przetwornika na zewnątrz, jak pokazuje **rysunek 3**. Wtedy postawienie budzika na turbodopalaczu zagwarantuje jego zadziałanie.

Piotr Górecki