



AVT-739



Irytator - dokuczliwy natręt nocny

Opisywany irytator służy do robienia dowcipów zaprzyjaźnionym osobom. Po włożeniu baterii urządzenie należy ukryć w pomieszczeniu, w którym będzie spać upatrzona ofiara. Urządzenie można umieścić na żyrandolu, na szafie, a nawet pod łóżkiem. Dopóki jest jasno, układ pozostaje w spoczynku. Po zgaszeniu światła zaczyna co jakiś czas wytwarzać krótkie, irytujące piski, niepozwalające zasnąć. Celowo dźwięki są na tyle krótkie i słabe, że nie sposób w ciemności zlokalizować ich źródła. Gdy nękana ofiara zaświeci światło, by poszukać dokuczliwego „świerszcza”, irytator zamilknie, by nie zdradzić swej obecności. Po bezskutecznym poszukiwaniu ofiara wyłączy światło, czym znów uruchomi irytator. Doświadczenia wskazują, że ofiara odnajduje układ irytatora dopiero po kilku takich próbach, zależnie od miejsca umieszczenia. Oznacza to, że sprytnie ukryty irytator może uniemożliwić ofierze zaśnięcie

nawet przez kilka godzin, co będzie skutkowało jej irytacją, gniewem i złością. Z tego względu podrzucenie irygatora może nastąpić wyłącznie w weekendy, gdy ofiara będzie mogła następnego dnia dłużej pospać, a obiektem nękania mogą być wyłącznie osoby blisko zaprzyjaźnione, najlepiej rówieśnicy, o dużym poczuciu humoru.

Uwaga! Nękanie za pomocą irytatora osób niemających poczucia humoru może skończyć się bardzo niewesoło. Może doprowadzić do zerwania przyjaźni czy awanturą, rękoczynami. Szczególnie nieprzyjemne mogłoby się okazać podrzucenie irytatora przez osobę bardzo młodą osobie dużo starszej, pozbawionej poczucia humoru i nerwowej.

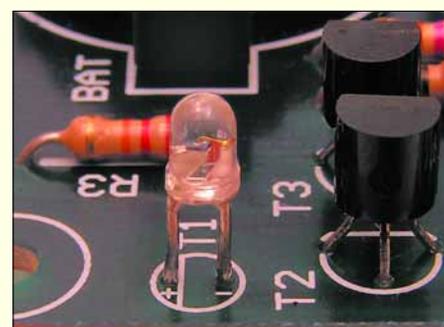
Należy też liczyć się z możliwością trwałego uszkodzenia lub całkowitego zniszczenia układu przez nękaną osobę, która po długich

poszukiwaniach, w środku nocy wreszcie znajdzie układ. Aby temu zapobiec, można spróbować dołączyć, na przykład przywiązać do układu, małą kartkę czy lepiej kartonik z wyraźnie napisanymi przeproszeniami i prośbą, żeby „szczęśliwy znalazca” nie zniszczył układu, tylko po prostu wyjął baterię.

Zmontowanie opisywanego irytatora jest łatwe. Podzespoły należy włutować w płytce drukowaną, najlepiej według kolejności podanej w wykazie elementów. Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlotowania elementów biegunowych: kondensatora elektrolitycznego, tranzystorów i brzęczyka Y1, którego dłuższą końcówkę należy włutować w otwór oznaczony znakiem +. Fotoelement (fototranzystor) T1 należy włutować tak, jak pokazuje **fotografia 3**. Oznacza to, że końcówki trzeba włutować nietypowo, odwrotnie niż w przypadku diod LED. Mianowicie krótsza końcówka fototranzystora T1 powinna być wlotowana w otwór oznaczony znakiem +.

Liczne wskazówki dotyczące szczegółów montażu podane są na plakatach, które zamieszczone były w numerach 5...7/2004

3



Prosty układ służący do robienia dowcipów znajomym. Nie pozwala zasnąć. Podrzucony do sypialni, po zapadnięciu zmroku (ciemności) zaczyna co kilka... kilkanaście sekund wydawać krótkie, intrygujące piski. Bardzo krótkie impulsy dźwiękowe praktycznie uniemożliwiają lokalizację źródła dźwięku. Zaświecenie światła powoduje wyciszenie dźwięku i uniemożliwia lokalizację. Układ odzywa się po nieudanej próbie poszukiwania i ponownym zgaszeniu światła. Długotrwała praca przy zasilaniu z baterii dzięki znikomemu poborowi prądu. Zasilanie 3V z jednej baterii litowej. Pobór prądu w spoczynku - poniżej 14uA. Średni pobór prądu w czasie pracy: 45uA.

(numery te dostępne są w Sklepie Internetowym AVT oraz w Dziale Prenumeraty).

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych.

Po skontrolowaniu poprawności montażu należy włożyć do koszyczka 3-woltową baterię litową „plusem do góry”, jak pokazują fotografie. Może to być dowolna bateria o średnicy 20mm, czyli na przykład CR2016,

CR2025 czy CR2032. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował. Urządzenie zaczyna piszczeć dopiero w ciemności, dlatego w celu sprawdzenia należy je umieścić w ciemności, na przykład zamknąć do szuflady – co kilka... kilkanaście sekund powinny być słyszalne niezbyt głośne, krótkie piski. Nie należy się martwić tym, że piski są słabe. Mają być właśnie takie – w nocy, w cichej i ciemnej sypialni okażą się wyraźnie słyszalne i irytujące.

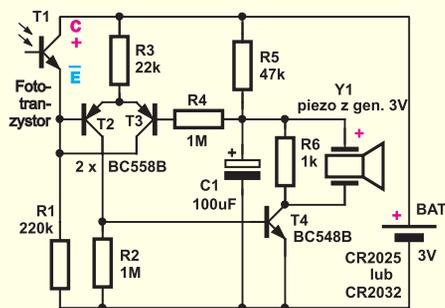
Tylko dla dociekliwych – działanie układu

Układ jest w istocie prostym generatorem, w którym kondensator C1 jest okresowo ładowany przez rezystor R5 oraz rozładowywany przez tranzystor T4. Czas cyklu tego generatora jest wyznaczony przez pojemność C1 oraz rezystancję R5.

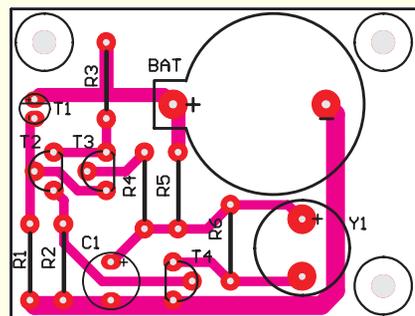
Wytwarzanie impulsów dźwiękowych polega na okresowym rozładowaniu kondensatora C1 przez równolegle połączone elementy: rezystor R6 i brzęczyk Y1. Otwarcie tranzystora T4 powoduje przepływ prądu przez brzęczyk piezo z generatorem Y1 i utworzenie impulsu dźwiękowego. Ten impuls dźwiękowy jest krótki z uwagi na niewielką pojemność C1 oraz obecność rezystora R6 o niewielkiej wartości. Dziwny na pozór obwód z tranzystorami T2, T3 to układ przerzutnika Schmitta. Działanie układu łatwiej jest prześledzić na odmiennie narysowanym schemacie z **rysunku 3**. Gdy jest ciemno, fototranzystor T1 nie przewodzi i nie ma wpływu na układ – tak, jakby go nie było. Przez większość czasu kondensator C1 ładuje

się przez rezystor R5. Tranzystor T2 jest otwarty i płynie prąd przez rezystory R3 i R1. Ponieważ T2 przewodzi (jest nasycony), więc napięcie między jego emiterem i kolektorem na pewno jest mniejsze od 0,5V, wobec czego tranzystor T2 nie przewodzi, podobnie jak T4. Napięcie na ładowanym kondensatorze C1 wzrasta i w pewnym momencie zaczyna się zamykać tranzystor T3. Rosnące napięcie między jego emiterem i kolektorem otwiera tranzystor T2. Prąd zaczyna płynąć w obwodzie R3 – T2 i dalej przez obwód baza-emiter T4 do masy. Ponieważ w kolektorze T2 włączony jest bezpośrednio obwód baza-emiter tranzystora T4, prąd płynący przez R3, T2 jest większy niż prąd płynący wcześniej przez R3, T3, R1. Otwarcie T2 (i T4) powoduje więc znaczne zwiększenie spadku napięcia na R3. Oznacza to wystąpienie w układzie dodatniego sprzężenia zwrotnego, ponieważ większy spadek napięcia na R3 oznacza obniżenie się napięcia na emiterze T3 (względem masy) i utrzymanie w stanie zatkania tranzystora T3, a tranzystorów T2, T4 w stanie przewodzenia. Jednocześnie przewodzenie T4 oznacza szybkie rozładowywanie kondensatora C2 znacznym prądem płynącym przez niewielki rezystor R6 i dołączony równolegle brzęczyk piezo z generatorem. Takie rozładowywanie powoduje szybkie zmniejszanie się napięcia na kondensatorze C1. W pewnym momencie napięcie na C1 stanie się na tyle małe, że zacznie przewodzić tranzystor T3, a to spowoduje zatkanie T2 i T4. Spadek napięcia na R3 zmniejszy się, czyli napięcie na emiterach T2, T3 wzrośnie względem masy i kondensator C1 zacznie się znów ładować przez rezystor R5.

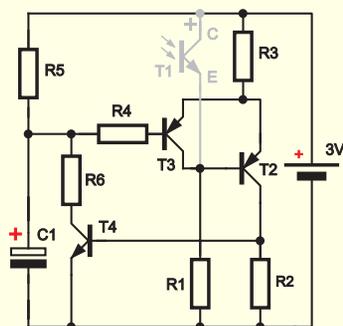
1



2



3



Wykaz elementów (w kolejności lutowania)

- | | | |
|----|-------------------------------------|---|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | R1 – 220kΩ (czerw.-czerw.-żółty-żółty) |
| 2 | <input type="checkbox"/> | R2 – 1MΩ (brąz-czar.-ziel.-żółty) |
| 3 | <input type="checkbox"/> | R4 – 1MΩ (brąz-czar.-ziel.-żółty) |
| 4 | <input type="checkbox"/> | R3 – 22kΩ (czerw.-czerw.-pomar.-żółty) |
| 5 | <input type="checkbox"/> | R5 – 47kΩ (żółty- fiolet.-pomar.-żółty) |
| 6 | <input type="checkbox"/> | R6 – 1kΩ (brąz-czar.-czerw.-żółty) |
| 7 | <input type="checkbox"/> | T2 – BC558B |
| 8 | <input type="checkbox"/> | T3 – BC558B |
| 9 | <input type="checkbox"/> | T4 – BC548B |
| 10 | <input type="checkbox"/> | BAT – koszyczek baterii |
| 11 | <input type="checkbox"/> | T1 – fototranzystor (Kingbright L-932P3...)
– krótsza końcówka do punktu + wg fot. 3 |
| 12 | <input type="checkbox"/> | Y1 – piezo z gen. 3V (HCM1203X) |
| 13 | <input type="checkbox"/> | C1 – 220uF/6,3V (lub na napięcie wyższe) |

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-739.

Gdy naładuje się do określonego napięcia, znowu wyłączy się T3 i otworzą się T2 i T4, powodując rozładowanie C1 i wytworzenie krótkiego impulsu dźwiękowego.

Tak pracuje generator w ciemności, gdy T1 nie odgrywa żadnej roli. Gdy natomiast jest jasno, przewodzący fototranzystor T1 wyłącza generator, wymuszając zatkanie tranzystorów T2, T4. Kondensator C1 ładuje się wtedy przez R5 do pełnego napięcia baterii zasilającej i układ czeka na zgaszenie światła. W takim stanie oczekiwania przez przewodzący fototranzystor T1 i rezystor R1 płynie prąd spoczynkowy o wartości około 13...14 mikroamperów. Natomiast w czasie pracy średni pobór prądu też jest znikomy i wynosi około 45 mikroamperów – po każdym impulsie dźwiękowym prąd maleje od wartości

około 50uA do około 30uA. Oznacza to, że jedna mała baterijka litowa wystarczy na tysiące godzin pracy tego bardzo oszczędnego układu (o ile wcześniej układ nie ulegnie zniszczeniu przez nerwową ofiarę żartów).

Możliwości zmian

Prezentowany układ praktycznie potwierdził swoją skuteczność. Wyniki „testów” wskazują, że nie ma potrzeby zwiększania głośności ani częstotliwości generowanych impulsów. Jeśli jednak ktoś chciałby zmienić częstotliwość generowanych impulsów dźwiękowych i ich głośność, może zastosować kondensator C1 o innej pojemności w zakresie 22uF... 1000uF. Zmiana pojemności spowoduje proporcjonalną zmianę głośności, ponieważ w czasie generowania impulsu dźwiękowego

to właśnie kondensator C1 staje się źródłem energii zasilającym brzęczyk. Generalnie zwiększanie głośności nie jest wskazane, ponieważ ułatwi zdemaskowanie irytatora. Sygnały dźwiękowe powinny być ciche i krótkie – mimo wszystko w nocy będą wyraźnie słyszalne i dobrze spełnią swoją rolę.

Dlatego zwiększając pojemność C1, trzeba będzie dobrać potrzebną głośność zmniejszając wartość R6. Zamiast tego, można pozostawić wartość C1 i R6, a częstotliwość powtórzenia zmienić przez modyfikację wartości R5.

Piotr Górecki