

Przypominaacz lekarSKI III



Do czego to służy?

W tym artykule przedstawiam opis wykonania prostego, ale bardzo praktycznego urządzenia. Jego przydatność powinni docenić wszyscy, którym zależy na przestrzeganiu prawidłowej (czytaj: zalecanej przez lekarza) częstotliwości dawkowania leku (leków) lub innych czynności leczniczych.

Jak to działa?

Schemat „przypominaacza lekarskiego” przedstawia rysunek 1. Zasada działania jest prosta i zrozumiała. W układzie z rysunku 1 IC1 pracuje jak generator monostabilny. Tak jest wtedy, gdy wejście Mode (wyprowadzenie 10) jest na potencjale masy. Układ IC1 jest automatycznie kasowany po włączeniu zasilania. Dzieje się tak dlatego, że nóżka AR (5) zwarta jest z masą zasilania. Zerowanie licznika poprzez odłączenie zasilania można też przeprowadzić ręcznie. Wystarczy na chwilę wcisnąć przełącznik chwilowy S1. Moment kasowania zostanie zasignalizowany zaświeceniem zielonej diody LED D1. Pełni ona także funkcję prostej kontrolki stanu litowej baterii 3V. W obwód diody nie włączono żadnego rezystora szeregowego. Z dwóch powodów. Po pierwsze, funkcję rezystora szeregowego pełni oporność wewnętrzna samej baterii. Po drugie, w ten sposób łatwiej określić stan rozładowania baterii: silniejsze przygasanie diody w trakcie krótkiego testu będzie oznaczało wyższy stopień wyladowania. Oczywiście, aby nie uszkodzić diody, przy wyższym napięciu zasilania rezystor taki byłby niezbędny.

Zwarcie wejścia 9 IC1 również do masy skutkuje stanem niskim na wyjściu Q (8) po włączeniu zasilania. Dopiero po wygenerowaniu impulsu monostabilnego wyjście Q zmienia swój stan na przeciwny. Powoduje to zamknięcie obwodu zasilania generato-

ra dźwięku Q1. Generator ten jest zasilany za pośrednictwem tranzystora T1. Równolegle z Q1 połączony jest kondensator C1, który zapewnia prawidłowe działanie generatora tonu akustycznego.

O długości impulsu monostabilnego decydują wartości R5, C3 i w znacznie mniejszym stopniu R4. Bezpośredni przebieg z wewnętrznego generatora IC1 uzyskać można na wyprowadzeniu 2, natomiast podzielony na nóżce 8. Wielkość stopnia podziału ustala odpowiednie podłączenie wyprowadzeń sterujących 12 i 13 (wejścia A i B). W tym układzie oba przyłączone zostały do „plusa” zasilania. Oznacza to najwyższy stopień podziału wynoszący $2^{15}=32768$.

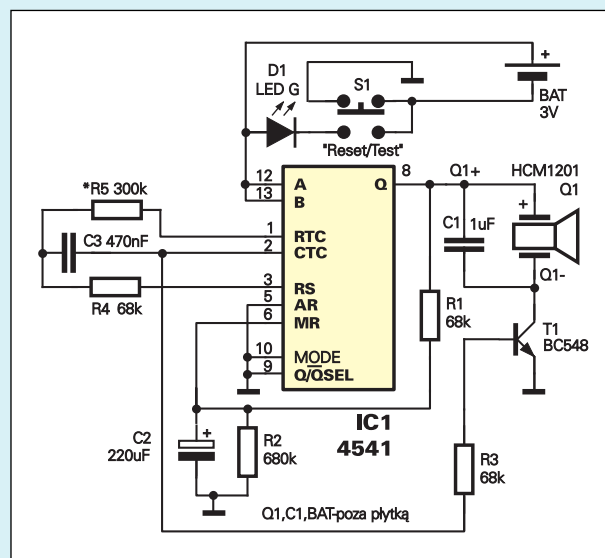
Nóżka 2 została wykorzystana do kluczowania tranzystora T1 - pośredniczy w tym R3. Tym samym po pojawieniu się stanu wysokiego na wyjściu Q IC1 generator akustyczny Q1 generuje przerywany dźwięk.

Kluczowany dźwięk wydaje się skuteczniejszy niż ciągły i gwarantuje mniejszy pobór prądu z niewielkiej baterii.

W układzie zastosowano także trzy dodatkowe elementy: R1, R2, C2. Pełnią one rolę wyłącznika czasowego dźwięku generowanego przez Q1. Współpracują z wejściem Master Reset (wyprowadzenie 6 IC1). Stan niski na tym wyprowadzeniu zezwala na pracę IC1, wysoki blokuje ją.

Do momentu pojawienia się stanu wysokiego na wyjściu Q kondensator C2 jest rozładowany. Tym samym C2 stanowi zwarcie - nóżka 6 IC1 jest na potencjale masy - timer odmierza upływ czasu. Gdy to nastąpi, włączy się na kilkanaście sekund generator akustyczny. Zmniejszając pojemność C2 można skrócić ten czas do wymagań użytkownika. W tym samym czasie kondensator będzie ładowany za pośrednictwem R1. Naładowanie kondensatora zablokuje pracę generatora IC1, Q1 wyłączy się. Proces odliczania upływu czasu rozpocznie się od początku.

Rys. 1 Schemat ideowy

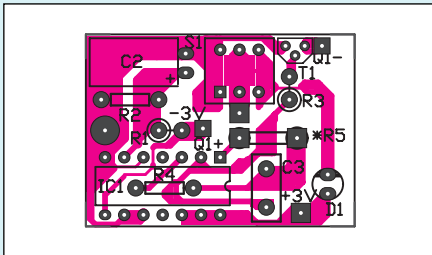


Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy przedstawione na schemacie, poza baterią 3V, C1 i generatorem Q1, znalazły swoje miejsce na niewielkiej płytce drukowanej, przedstawionej na rysunku 2. Montaż przeprowadzamy od lutowania R4, potem R2 i R1+R3 (pionowo). Teraz lutujemy podstawkę pod kostkę IC1. W dalszej kolejności: C3, C2 („na płask”), T1, S1 (porównaj wycięcia przycisku zaznaczone na płytce - określają one kierunek lutowania S1), D1.

Zmianę opóźnienia timera najłatwiej przeprowadzić zmieniając wartość rezystora R5. Ze względu na niewielką ilość miejsca, niższy koszt, wyższą niezawodność zamiast przełączników czy jumperów proponuję inne rozwiązanie. Polega ono na połączeniu R5 z resztą płytki za pośrednictwem dwóch nóżek pochodzących z „precyzyjnej” podstawki pod układ scalony. Zostały one wlutowane w miejsce R5. Oczywiście kto chce może bezpośrednio wlutować R5 licząc się, w razie potrzeby zmiany ustawionego czasu timera, z koniecznością użycia lutownicy.

W płytkę należy wlutować cztery krótkie odcinki izolowanych przewodów niskonapie-



Rys. 2 Schemat montażowy

ciowych. Punkty te oznaczono jako „+3V”, „-3V”, „Q1+”, „Q1-”. Jako obudowę zastosowano obudowę Z-43. W jej wnętrzu umieszczono płytkę drukowaną. Po zewnętrznej stronie obudowy, nad płytką osadzono zacisk do baterii litowej 3V oraz generator Q1. Mocowanie tych elementów na obudowie polega na wykonaniu czterech otworów 1mm, przez które przewleczono ich wyprowadzenia i przylutowano do nich (od wewnętrznej strony obudowy) wspomniane cztery izolowane odcinki przewodów połączone z płytką a także podłączono (równolegle) C1.

Po zmontowaniu układu należy ustalić wartości R5 dla różnych czasów działania. Potem w zależności od potrzeb w płytce osadzamy rezystor o dobranej wartości. Dla przykładu podam, że dla $R5=180k\Omega$ (C3, R4 jak w wykazie) osiągnięto częstotliwość włączania generatora akustycznego Q1 co około 1,5 godziny, dla $220k\Omega$ - 2,5h, $300k\Omega$ - 2h 45min. Dłuższe czasy można więc oszczędzić odpowiednio zwiększając wartość R5. Wpływ wahań temperatury otoczenia na ustaloną przez R5 częstotliwość pracy „przypominacza lekarskiego” jest znikomy w zakresie 0...+40°C. Zmiany napięcia zasilania można pominać.

Nad diodą LED D1 oraz nad przełącznikiem chwilowym S1 należy wywiercić w obudowie dwa otwory. Średnica otworu nad LED D1, przez który będzie widoczna jej soczewka, powinna odpowiadać średnicy D1. Otwór nad S1 powinien być nieco większy niż przycisk S1, aby było możliwe jego uruchamianie.

Przykrywkę obudowy Z-43 należy zeszlifować (np. nasadką do wiertarki lub/i pilni-

kiem) tak, aby zrównać z jej wewnętrzną powierzchnią wystające z trzech stron uwypuklenia. Nie zeszlifowujemy tylko uwypuklenia naprzeciwko otworu do przykręcania przykrywki. Dzięki temu możliwe będzie wmontowanie zlutowanej płytki drukowanej do obudowy.

Po osadzeniu w płytce dobranego do naszych potrzeb R5 zamykamy ją w obudowie. Obudowę skręcamy przy pomocy jednej małej śrubki. Podłączamy baterię. Od tego momentu rozpoczyna się proces odliczania czasu. W każdej chwili można zmusić timer do odliczania od początku. Aby tak się stało, wystarczy zewrzeć na chwilę S1 lub odłączyć i ponownie przyłączyć baterię zasilającą.

Uważny czytelnik zauważy, że C2 nie znajduje się stale pod napięciem jak jest to zalecane. W tym konkretnym układzie można to jednak dopuścić. Nie jest bowiem wymagana wysoka dokładność czasu trwania dźwięku z Q1. Można też zastosować „tantala”.

Opisywany timer, nazwany „przypominaczem lekarskim” pracuje nieprzerwanie od momentu podłączenia baterii, gdyż nie ma wyłącznika. W przypadku braku dalszej potrzeby korzystania z układu wystarczy wyjąć baterię z zacisku przymocowanego na zewnątrz obudowy (patrz fotografia modelu). Prostszy rozwiązaniem będzie włożenie jakiegokolwiek izolatora pomiędzy „+” baterii a blaszkę dociskową zacisku, np. kawałek tektury czy zwykłego papieru.

Na zakończenie warto wspomnieć, że taki układ może być pożytecznym podarunkiem dla naszych bliskich i znajomych zmuszonych do okresowego zażywania lekarstw.

Dariusz Knull

Wykaz elementów

Rezystory

R1, R3, R4	.....	.68k Ω
R2	.....	.680k Ω
*R5	.....	.dobrać (patrz tekst)

Kondensatory

C1	.....	.1 μ F monolityczny
C2	.....	.220 μ F/16V (47-220 μ F)
C3	.....	.470nF MKT

Półprzewodniki

D1	.....	.LED 3mm zielona
T1	.....	.BC548
IC1	.....	.CD4541

Inne

S1	.....	.Isostat chwilowy (pionowy, do druku)
Q1	.....	.Generator piezo HCM1201 lub podobny na 1V
Bateria litowa 3V CR2032 + zacisk		
Obudowa Z-43		
Podstawa DIP14		