



# Alarm rowerowy



## Do czego to służy?

Pozostawienie roweru bez opieki może mieć przykre konsekwencje dla jego właściciela. Po powrocie może się okazać, że ktoś sobie „pożyczył” jego sprzęt, ale nie ma najmniejszego zamiaru go oddać. Aby taka sytuacja nie dotknęła akurat nas, musimy zadbać o odpowiednie zabezpieczenie swojego roweru przed kradzieżą. Podstawowym i w wielu przypadkach niezastąpionym zabezpieczeniem jest najzwyklejsza zapinka blokująca koło roweru. Sam fakt zamontowania jej w rowerze skutecznie odstrasza prostych złodziejasków. Dodatkowym zabezpieczeniem może być opisany w tym artykule alarm, przeznaczony właśnie do zastosowania w rowerach. Alarm nie posiada czujników zewnętrznych i nie wymaga żadnych zewnętrznych kabli.

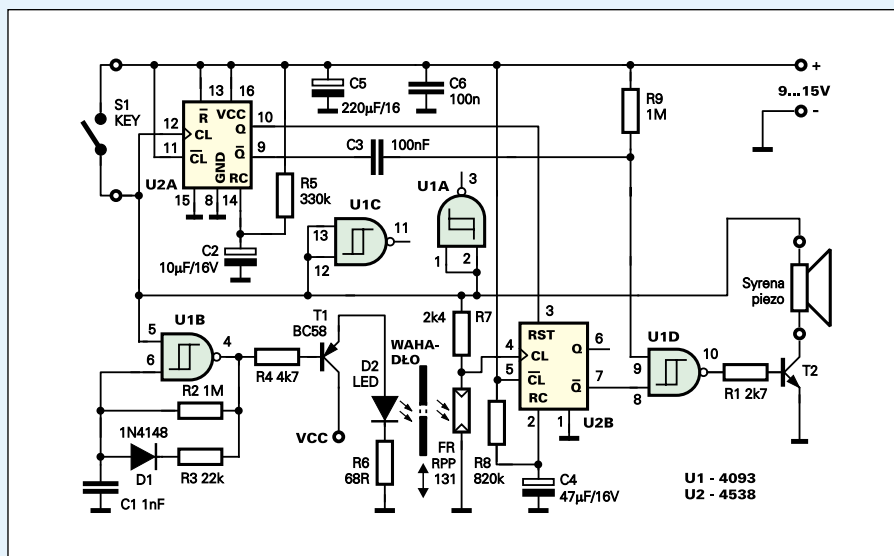
## Jak to działa?

Zasada działania urządzenia polega na wykrywaniu ruchów roweru na boki, jakie występują np. podczas wsiadania na rower. Schemat ideowy przedstawiony jest na **rysunku 1**. Czujnikiem jest wahadło ze szczeliną, przez którą przechodzi wiązka światła emitowana przez diodę LED w kierunku fotorezystora FR. Podczas ruchów wahadła na fotorezystor padają impulsy światła. Napięcie występujące na nim podawane jest na wejście przerzutnika monostabilnego zbudowanego z jednej półki kostki 4538. Jest ono wyposażone w przerzutnik Schmitta, a więc niestraszne mu są przebiegi o łagodnych zboczach. Gdy fotorezystor przestaje być oświetlany, na wyjściu NIE-Q pojawia się logiczne zero na czas wyznaczony przez R8 i C4, który z wartościami takimi jak na schemacie wynosi 45s. Na wejściu bramki U1D panuje wtedy stan niski, w konsekwencji czego tranzystor T2 przewodzi i włącza syrenę. Każde ponowne zasłonię-

cie i odsłonięcie światła diody LED dla fotorezystora FR przez wahadło powoduje przedłużenie alarmu o ten czas. W celu minimalizowania poboru prądu w stanie czuwania dioda LED jest włączana impulsowo. Jej pracą, poprzez tranzystor T1, steruje generator zbudowany w oparciu o bramkę U1B. Wytwarza on przebieg o współczynniku wypełnienia znacznie większym od 50% i częstotliwości ok. 3 kHz. Alarm można załączyć i wyłączyć za pomocą kluczyka. Jak wiadomo, wszelkie zabezpieczenia mogą pokonać osoby, dla których były one stworzone i również w tym przypadku nie jest ono doskonałe, lecz mało prawdopodobne jest, że osoba chcąc ukraść rower będzie posiadała taki kluczyk, a jakkolwiek próba majstrowania przy stacyjce może włączyć alarm. Po przekręceniu kluczyka zostaje uruchomiony generator z bramką U1B oraz wyzwolony przerzutnik U2A, wskutek czego układ różniczkujący podaje na wejście bramki U1D ujemny impuls. W efek-

cie tego słychać krótki sygnał dźwiękowy, co ma na celu zasygnalizowanie gotowości alarmu. Przez 3s układ jest nieczuły na wszelkie zmiany położenia wahadła, dzięki temu jest mało prawdopodobne, że zaraz po przekręceniu kluczyka włączy się syrena. Układ można zasilać z baterii 9V. Rodzaj baterii jest tu silnie uzależniony od zastosowanej syreny. Podczas uruchamiania modelu została zastosowana mała syrenka PIEZO ES-22 na napięcie 12V, która podczas pracy pobierała ze świeżej baterii 9V prąd ok. 100mA. Przy takim zasilaniu emitowała bardzo głośny sygnał dźwiękowy, zupełnie wystarczający do spłoszenia ewentualnego złodzieja. Idealnym rozwiązaniem w tym przypadku byłby mały akumulator żelowy 12V. Ma on jednak sporą masę i wysoką cenę. Pobór prądu jest następujący: stan wyłączenia - I=0mA, czuwanie - I=3mA, alarm - I>50mA.

Rys. 1 Schemat ideowy



## Montaż i uruchomienie

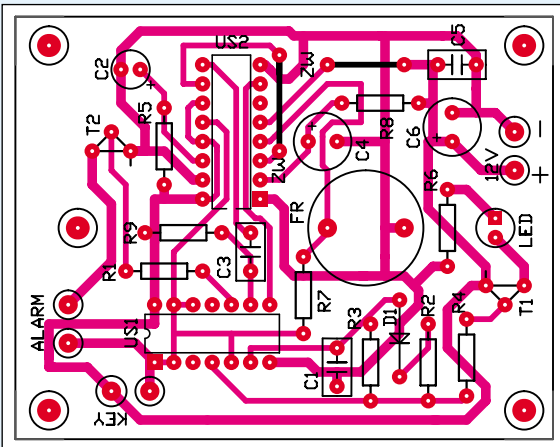
Układ montujemy na płytce drukowanej pokazanej na **rysunku 2**. Na początku musimy włutować zworki, następnie rezystory, kondensatory i na końcu półprzewodniki. Podstawki pod układy scalone są raczej niewskazane. Urządzenie nie wymaga żadnych regulacji i powinno zadziałać za pierwszym razem. Wahadło wykonujemy z kawałka nie-

przezroczystego tworzywa sztucznego lub blaszki. Następnie montujemy je na tulejce o średnicy wewnętrznej 3mm. Tulejkę wraz z wahadłem osadzamy na śrubie M3, którą następnie przykręcamy do płytki. Należy zwrócić uwagę, aby wahadło poruszało się swobodnie nad elementami. Wahadło można w razie konieczności obciążyć u dołu, tak aby swobodnie pokonywało tarcie w łożysku, nawet przy minimalnym wychyleniu.

Diodę LED umieszczamy na sztywnym wsporniku tak, aby jej światło padało na środek fotorezystora. Układ najlepiej umieścić w metalowej obudowie, co znacznie zwiększy odporność na sabotaż.

Warunkiem działania układu jest jego prawidłowy montaż w rowerze – oś wahadła musi być równoległa do ramy roweru, a prostopadła do linii pola grawitacyjnego Ziemi.

Rys. 2 Schemat montażowy



## Wykaz elementów

### Rezystory

R1	.....	2,7k $\Omega$
R2,R9	.....	1M $\Omega$
R3	.....	22k $\Omega$
R4	.....	4,7k $\Omega$
R5	.....	330k $\Omega$
R6	.....	68 $\Omega$
R7	.....	2,4 $\Omega$
R8	.....	820k $\Omega$
FR	.....	fotorezystor RPP131

### Kondensatory

C1	.....	1nF
C2	.....	10 $\mu$ F/16V
C3,C6	.....	100nF
C4	.....	47 $\mu$ F/16V
C5	.....	220 $\mu$ F/16V

### Półprzewodniki

D1	.....	1N4148
D2	.....	ultrajasna LED
T1,T2	.....	BC558
U1	.....	4093
U2	.....	4538

### Inne

S1	.....	przełącznik na kluczyk syrena PIEZO 12V (ES-22)
----	-------	---

Płytką drukowaną jest dostępna w sieci

Piotr Wójtowicz