



Monostabilny przełącznik ON/OFF



Przedstawiony układ pozwala zrealizować funkcję włącz/wyłącz w sytuacji, kiedy do dyspozycji mamy jedynie przycisk chwilowy (monostabilny). Wyjściem układu są styki przełącznika.

Do czego to służy?

Przedstawiony układ służy do – pozornie – prostej czynności, jaką jest włączanie i wyłączanie przełącznika. Sygnałem, który go przełącza, jest chwilowe zwarcie zarejestrowane na zaciskach złącza.

Dzięki temu można zrealizować np. włączanie i wyłączanie światła w pomieszczeniu poprzez użycie czujnika nacisku wbudowanego w próg. Można też zbudować elegancki wyłącznik podświetlenia naciskany palcem, w którym klawisz nie zmienia swojego położenia po przełączeniu, w przeciwieństwie do tradycyjnych przełączników bistabilnych.

Jak to działa?

Schemat układu pokazany jest na rysunku 1. Najważniejszym obwodem w tym urządzeniu, odpowiedzialnym za realizację pamięci, jest układ złożony z dwóch bramek: US1A i US1B. Są to bramki NAND z wejściem Schmitta, lecz ich wejścia zostały zwarte, więc służą jako negatory (bramki NOT). Wejście jednej zostało sprzęgnięte z wyjściem drugiej i odwrotnie – dzięki temu działają jak pojedyncza komórka pamięci statycznej, która nie wymaga odświeżania i może przez dowolny czas trwać w ustalonym stanie.

Rezystor R2 i kondensator C2 umożliwiają temu układowi zmianę stanu: zwarcie styków przycisku powoduje podanie na wejście US1A stanu logicznego, który miała dotychczas na swoim wyjściu. Ponieważ jest to bramka negująca, będzie musiała zmienić swój

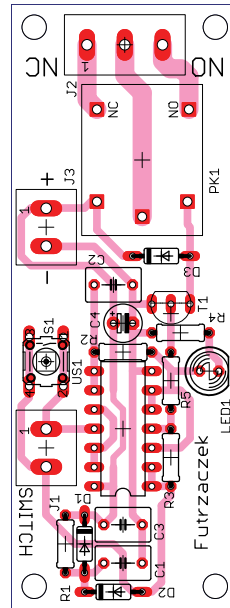
stan. Rolą rezystora R2 jest wydłużenie czasu przeładowywania kondensatora C2, aby układ nie przełączał się zbyt szybko po długotrwałym zwarcu styków. W układzie prototypowym czas między przełączeniami po przytrzymaniu przycisków wyniósł ok. 1,5s.

Bramki US1C i US2D tworzą bufor, który izoluje obwód przycisku (mogący zbierać zakłócenia np. od długich przewodów) od wrażliwego obwodu R2-C2, który przedstawia sobą bardzo wysoką rezystancję, równą rezystancji R2.

Na płytce przewidziano złącze J1, do którego można podłączyć inny przycisk lub styki. Przycisk S1 posłuży do testów układu.

Kiedy przełącznik jest wyłączony, stan logiczny na wyjściu bramki US1B musi być niski, aby tranzystor T1 pozostawał zatkany, czyli stan logiczny na jej wejściu jest wysoki. Oznacza to, że wyłączenie elektromagnesu przełącznika jest sygnalizowane delikatnym świeceniem diody LED1, gdyż tylko wtedy może się ona załączyć.

Po każdorazowym włączeniu zasilania stan początkowy układu mógłby być dowolny. Dlatego został dodany obwód składający się z elementów R1, C1 i D2, który wymusza stan niski na wejściu US1A przez krótką chwilę po włączeniu zasilania. Potem, kiedy kondensator C1



Rys. 2

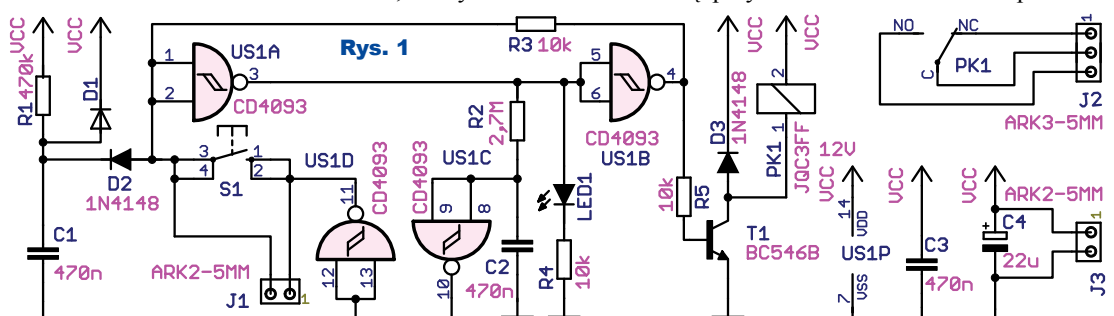
naładuje się już dostatecznie, dioda D2 pozostaje przez resztę czasu zatkana. Rolą diody D1 jest szybkie rozładowanie kondensatora C1 po odłączeniu zasilania poprzez odprowadzenie ładunku z niego do pozostałej części obwodu. W ten sposób, po ponownym włączeniu zasilania, układ na pewno będzie gotowy do pracy, a przełącznik za każdym razem będzie wyłączony.

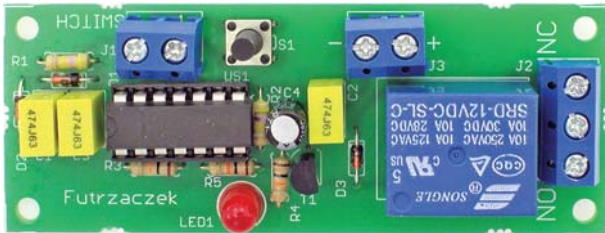
W czasie normalnej pracy układu (w stanie już ustalonym) przez rezystor R3 nie płynie prąd, ponieważ do jego lewej nóżki podłączone są jedynie wejścia bramki US1A. Jednak nabiera on znaczenia w momencie zmiany stanu (przełączenia) układu, gdyż ogranicza prąd płynący przez wyjście bramki US1D do ok. 1,2mA, czyli poniżej wartości maksymalnej. Bez niego na wejściu US1A spotykałyby się dwa przeciwstawne stany logiczne, wymuszane przez US1B i US1D. Dodanie R3 zwiększa priorytet wyjścia bramki US1D.

Montaż i uruchomienie

Układ prototypowy został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 80×30mm, której wzór ścieżek i schemat montażowy przedstawia rysunek 2. W odległości 3mm od krawędzi płytki znalazły się otwory montażowe.

Wszystkie użyte w układzie elementy są przystosowane do montażu przewle-





kanego, więc nie powinien on sprawić problemu nawet początkującym elektronikom. Pod układ scalony US1 polecam zastosować podstawkę.

Zasilanie układu podłącza się do zacisków złącza J3, pamiętając o prawidłowej polaryzacji. Układ jest przystosowany do współpracy z napięciem stałym o warto-

ści ok. 12V, niekoniecznie stabilizowanym.

Pobór prądu wynosi ok. 1mA po wyłączeniu przełącznika i ok. 35mA po jego załączeniu. Maksymalny prąd, jaki może przełączać przełącznik PK1, zależy od wytrzy-

małości prądowej jego styków oraz od grubości ścieżek łączących go ze złączem J2. Te zostały odsłonięte (brak soldermaski), aby można było je pocynować, zwiększając tym samym ich przekrój.

Michał Kurzela

michal.kurzela@ep.com.pl

Wykaz elementów

R1	.....	470k Ω	0,25W
R2	.....	2,7M Ω	0,25W
R3–R5	.....	10k Ω	0,25W
C1–C3	.....	470nF	63V MKT THT raster 5mm
C4	.....	22 μ F/25V	THT raster 2,5mm
D1–D3	.....	1N4148	
LED1	.....	5mm	czerwona THT
T1	.....	BC546B	lub podobny
US1	.....	CD4093	DIP14
J1, J3	.....	ARK2	5mm
J2	.....	ARK3	5mm
S1	.....	microswitch	6x6 10mm
Podstawka DIP14			

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w Sklepie AVT jako zestaw AVT3260