

Przełącznik dotykowy

Do czego to służy?

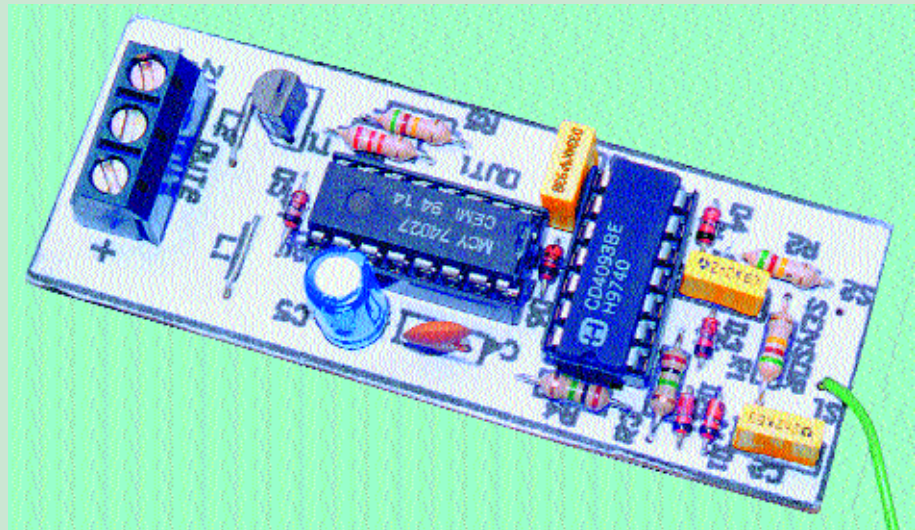
Niżej opisany włącznik reaguje na dotknięcie czujnika palcem. Zastosowanie tego włącznika może być różnorodne np. po dotknięciu przekaźnika może służyć jako włącznik światła czy jako czujnik do alarmu reagujący na dotknięcie na przykład klamki.

Przed zaprojektowaniem moich wyłączników wykonałem najpierw eksperymenty z wyłącznikiem AVT-2011. Do testów wykorzystałem wiertarkę i metalowy śrubokręt.

Proponowana wersja przełącznika jest w całości wykonana przy użyciu elementów CMOS. Układ jest wyposażony nie w jeden sensor lecz dwa. Pierwotna idea miała polegać na tym, że dwa sensory będzie się łączyło z metalową płytką w dwóch miejscach, a układ będzie reagował tylko wtedy, gdy na obu wejściach sensorów będzie taki sam potencjał. Układ od razu działał po zaprojektowaniu i zmontowaniu. Po próbach okazało się, że układ jeszcze bardziej jest odporny na różne zakłócenia, gdy oba wejścia czujników są zwarte.

Jak to działa?

Schemat ideowy włącznika znajduje się na **rysunku 1**. Układ składa się tylko z dwóch układów CMOS i jest włącznikiem z dwoma czujnikami. Reaguje na dotknięcie tylko wtedy, gdy na obu wejściach (czujnikach) pojawi się taki sam stan. W roli układów sensorowych występują bramki CMOS U1A i U1B, dzięki czemu układ posiada dużą czułość, zależną jedynie od wartości rezystorów R3 i R4. Diody D1 – D4 zabezpieczają wejścia bramek przed przepięciami. Elementy R1, R2, C1 i C2 służą do wygenerowania ujemnego impulsu po do-



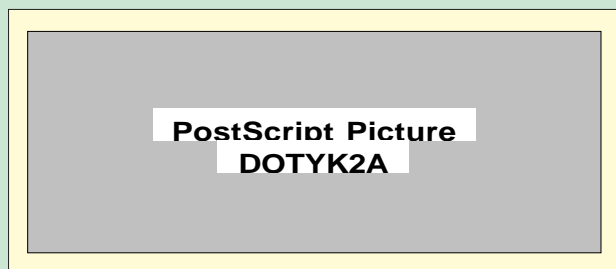
tknięciu sensorów (w stosunku do plusa zasilania). Zmiana stanu bramki U1D z wysokiego na niski, następuje tylko wtedy, gdy na obu wyjściach bramek U1A i U1B pojawi się stan wysoki. Bramki U1C i U1D wraz z elementami D6, C3 i R5 tworzą przerzutnik monostabilny przewidziany w celu wydłużenia impulsu wejściowego. Sygnał z wyjścia U1C steruje wejściem zegarowym przerzutnika J-K (U2A) w konfiguracji włącz/wyłącz. Wyjście układu U2A steruje tranzystorem T1, dzięki czemu można po podłączeniu zewnętrznego przekaźnika sterować większymi obciążeniami. Dioda D5 zabezpiecza tranzystor, natomiast R6 ogranicza prąd bazy tego tranzystora. Elementy L1, L2, C4 oraz C5 zabezpieczają przed zakłóceniami. W układzie znajduje się dodatkowe wyjście oznaczone OUT1. Może

ono służyć po zmianie elementów R5 i C3 do włączania innych urządzeń na określony czas.

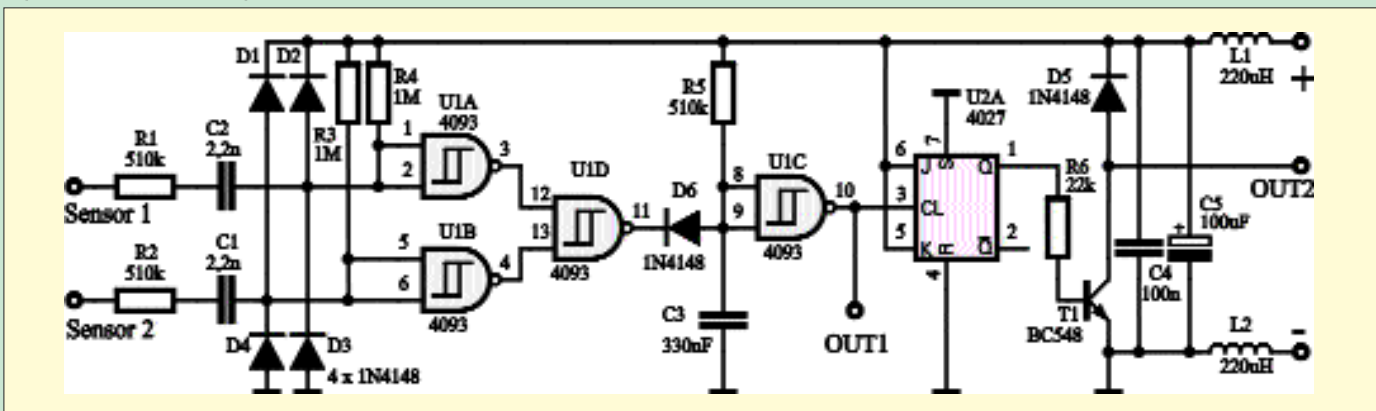
Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 2** przedstawiony został widok płytki obwodu drukowanego i rozmieszczenie elementów. Układ montuje się zgodnie z ogólnie znanymi zasadami czyli rozpoczynając montaż od elementów czyli rozpoczynając montaż od elementów najmniejszych, a kończąc na największych. Wykonanie płytki dotykowej sensora zależy jedynie od pomysłowości czytelnika: może to być blaszka lub nawet odcinek drutu.

Rys. 2. Schemat montażowy



Rys. 1. Schemat ideowy



Jeżeli blaszka czy przewód będą połączone z dwoma wejściami układu, to na płytce należy przeciąć ścieżkę w miejscu oznaczonym X. Jednak z przeprowadzonych testów wynika, iż lepsze efekty uzyskano gdy oba wejścia były połączone na płytce, natomiast czujnik był dołączony do jednego z wejść S1 lub S2.

Marcin Wiązania

Od Redakcji. Jest to jeden z dwóch projektów nadesłanych przez Autora w ramach rozwiązania zadania nr 27 w Szkole Konstruktorów. W stosunku do oryginalnej propozycji Autora wprowadzono tylko jedną drobną po-

prawkę polegającą na zwiększeniu rezystancji R3, R4 z 1MΩ do 10MΩ, co radykalnie zwiększyło czułość układu. Zgodnie ze wskazówkami podanymi w tym numerze w Szkole Konstruktorów dla dodatkowego filtrowania sygnału z czujnika, równolegle do diod D3, D4 można włączyć kondensatory o pojemności 220...330pF. Układ może pracować także przy zwarceniu kondensatorów C1 i C2.

Uwaga! Układ może nie działać poprawnie, jeśli będzie zasilany z baterii, a nie z zasilacza sieciowego. Przy zasilaniu baterijnym masę układu należy połączyć z ziemią bezpośrednio lub przez rezystancję do 1MΩ lub pojemność nie mniejszą niż 10nF.

Wykaz elementów

Rezystory

R1, R2, R5: 510kΩ
R3, R4: 10 MΩ
R6: 22kΩ

Kondensatory

C1, C2: 2,2nF
C3: 330nF
C4: 100nF (ceramiczny)
C5: 100μF

Półprzewodniki

U1: 4093
U2: 4027
D1 – D6: 1N4148
T1: BC548 (dowolny npn)

Pozostałe

ARK3: 1 szt.
L1, L2: 220...330μH

UPS do systemów cyfrowych (c.d. ze str. 60)

Po upływie pewnego czasu (z wartościami elementów takimi jak na schemacie ok. 1godz) opadające zboczne sygnały z najstarszego wyjścia licznika – Q14 spowoduje powtórne włączenie przetrutnika R-S i ponowne rozpoczęcie ładowania akumulatorów.

Przy sprawnych akumulatorach czas ten będzie już jednak bardzo krótki. Tak więc osiągnęliśmy to, co chcieliśmy: bateria jest naładowana i okresowo doładowywana krótkimi impulsami prądu, co jak wiemy akumulatory NiCd „lubią”.

Rozpatrzmy teraz sposób zasilania dołączonego do naszego urządzenia odbiornika energii, np. układu cyfrowego. Jeżeli w sieci energetycznej jest napięcie, to odbiornik energii zasilany jest za pośrednictwem diody D2 i stabilizatora IC6. Z akumulatora żaden prąd nie płynie, ponieważ napięcie na wejściu stabilizatora 7805 jest w tym momencie znacznie wyższe niż na zaciskach baterii. W momencie przerwania dopływu energii z sieci napięcie na wejściu IC6 spada powodując przepływ prądu przez diodę D3. Zasilany układ pobiera teraz energię z akumulatora, a nam pozostaje jedynie mieć nadzieję, że elektrownia

przywróci dopływ prądu przed jego rozładowaniem.

Montaż i uruchomienie

Na rysunku 2 przedstawiona została mozaika ścieżek i rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego zaprojektowanego na laminacie jednostronnym.

Niestety, nie udało mi się uniknąć konieczności zastosowania jednej zwory i od niej właśnie rozpoczęliśmy montaż układu. Kolejno lutujemy w płytkę rezystory, diody, podstawki pod układy scalone i elementy o największych gabarytach. Początkującym konstruktorom radzę nie montować na razie transformatora sieciowego i do regulacji układu użyć zewnętrznego zasilacza dostarczającego prądu stałego lub przemiennego o właściwym napięciu. Pozwoli to na uniknięcie konieczności dokonywania regulacji na płytce, której część znajduje się pod niebezpiecznym dla życia napięciem sieci energetycznej.

Zmontowany z dobrych elementów układ zasilacza nie wymaga jakiegokolwiek uruchamiania, ale jedynie prostej regulacji, do której wykonania będziemy potrzebować jedynie

woltomierza, najlepiej cyfrowego. Do naszego dołączamy napięcie z zasilacza pomocniczego lub (mniej zalecane) dołączamy napięcie sieci do złącza CON3. Do wyjścia CON2 przyłączamy baterię złożoną z 6 akumulatorów NiCd, a suwak potencjometru montażowego PR1 ustawiamy w położeniu najbliższym masy. Następnie dołączamy woltomierz ustawiony na odpowiedni zakres do zacisków akumulatora i naciskamy przycisk LOAD. Napięcie na zaciskach akumulatora zacznie powoli narastać i w zależności od stanu ich rozładowania osiągnie po pewnym (maksymalnie po 10 godz.) czasie 8,28V. Będzie to sygnałem, że akumulatory są już w pełni naładowane. Teraz delikatnie i powoli przekręcając potencjometr montażowy doprowadzamy do pojawienia się stanu wysokiego na wyjściu 4 bramki IC1B, co będzie świadczą o odłączeniu prądu ładowania.

Od tego momentu możemy uważać zbudowany układ za gotowy do pracy.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2290.