



Podstawowe parametry:

- wykrywanie zbliżenia ręki do anteny ukrytej w urządzeniu,
- zasięg rzędu kilku milimetrów, zależnie od powierzchni anteny,
- wyjście typu otwarty dren,
- regulowany czas zadziałania wyjścia: od 0,8 s do 8 s,
- zasilanie napięciem 3...9 V,
- średni pobór prądu poniżej 5 μ A przy zasilaniu napięciem 3 V.

W ofercie AVT*

AVT5930

* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutownicza! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

AVT5875 Licznik czasu z czujnikiem odbiciowym (EP 8/2021)
 AVT5853 Energooszczędny czujnik odbiciowy (EP 4/2021)
 Projekt 237 Wyłącznik taśmy LED – bariera podczerwieni (EP 12/2018)
 AVT5548 Licznik czasu pracy wyzwalany za pomocą przepływu prądu (EP 9/2016)
 AVT1852 Optoelektroniczny czujnik zbliżeniowy (EP 5/2015)
 AVT5475 Licznik czasu pracy (EP 11/2014)
 AVT1740 Zbliżeniowy włącznik oświetlenia (EP 5/2013)

AVT1711 Włącznik zbliżeniowy (EP 10/2012)
 AVT1690 Włącznik zbliżeniowy (EP 8/2012)
 AVT1531 Zbliżeniowy włącznik refleksyjny (EP 8/2009)
 AVT1396 Czujnik zbliżeniowy (EP 8/2004)
 AVT2641 Radar IRED (EdW 9/2002)
 AVT1348 Przełącznik zbliżeniowy (EP 8/2002)
 AVT3009 Licznik czasu (EdW 10/2001)

elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:
 • wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytkę PCB)
 • wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji

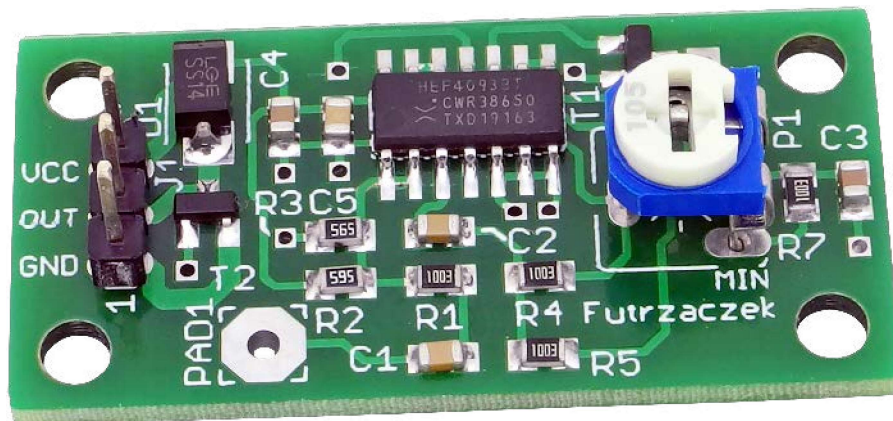
Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
 • wersja [A+] – płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
 • wersja [UK] – zaprogramowany układ
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas

składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz – <http://sklep.avt.pl>.

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt Via e-mail: kity@avt.pl.

Energooszczędny włącznik dotykowy

Urządzenia oszczędzające energię elektryczną stają się coraz popularniejsze. I nie ma w tym nic dziwnego, ponieważ możliwość zasilania z baterii lub odnawialnych źródeł energii daje dużo większe możliwości zastosowania. Zaprezentowany włącznik dotykowy można zainstalować w sposób całkowicie niewidoczny dla użytkownika, a do tego pobiera zaledwie kilka mikroamperów!



Włącznik umieszczony na obudowie urządzenia może niekiedy psuć jego walory estetyczne, lecz na pewno wpływa ujemnie na wodoszczelność, pyłoszczelność oraz wytrzymałość mechaniczną całej konstrukcji. Przecież to dodatkowy otwór, który trzeba uszczelnić, a sam wyłącznik odpowiednio odizolować. A gdyby z niego zrezygnować, a jednocześnie zachować jego funkcjonalność?

W tej sytuacji może przydać się zaprezentowany układ. Jeśli obudowa nie jest metalowa, to wystarczy, że po jej wewnętrznej stronie, w miejscu przeznaczonym na potencjalny przycisk, zostanie naklejona antena wykonana z przewodu lub metalowej płytki. Dotknięcie tego obszaru palcem lub ręką

zostanie wykryte przez układ. Ciągłość powierzchni obudowy nie zostanie naruszona, urządzenie może być nawet szczelnie zalane lepiszczem. Jeżeli jakiś detal na powierzchni obudowy byłby metalowy, również może z powodzeniem służyć za wspomnianą antenę.

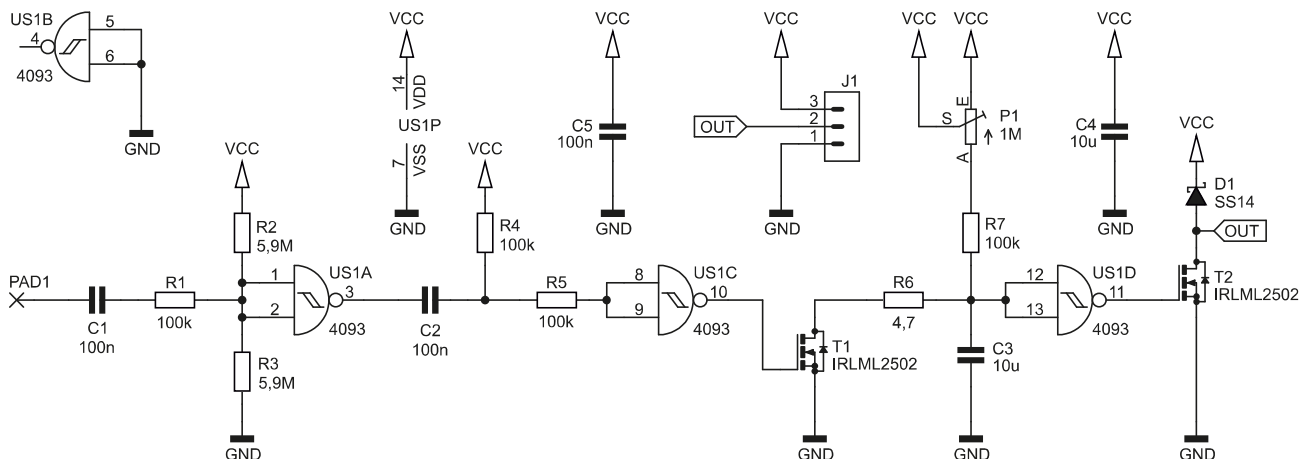
Zadaniem układu jest załączenie swojego wyjścia na zadany wcześniej czas po wykryciu dotknięcia. Jeżeli dotyk będzie trwał dłużej, impuls wyjściowy zostanie odpowiednio wydłużony.

Budowa i działanie

Schemat ideowy energooszczędnego włącznika dotykowego znajduje się na **rysunku 1**. Wejściem układu jest metalowa antena, którą

podłącza się do pola lutowniczego PAD1. Układ wykrywa zaindukowanie się w antenie napięcia po dotknięciu jej ręką lub nawet zbliżeniu na niewielki dystans. To napięcie pochodzi z naszego ciała, a dokładniej – z fal elektromagnetycznych, którymi jesteśmy z każdej strony otoczeni, a dla których stanowimy anteną odbiorczą. Najsilniejsza składowa pochodzi od sieci energetycznej, której częstotliwość pracy to 50 Hz lub 60 Hz. Właśnie z myślą o niej został zaprojektowany ten układ.

Odpowiednio wysoka amplituda napięcia pochodzącego z anteny jest w stanie przełączyć bramkę US1A. Rezystory R2 i R3 polaryzują jej wejścia potencjałem zbliżonym



Rysunek 1. Schemat ideowy energooszczędnego włącznika dotykowego

WYKAZ ELEMENTÓW, które możesz zamówić w sklepie AVT na stronie sklep.avt.pl lub bezpośrednio (ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa, tel. 48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl):

Rezystory:

R1, R4, R5, R7: 100 kΩ SMD0805
R2, R3: 5,6 MΩ SMD0805
R6: 4,7 Ω SMD0805
P1: 1 MΩ montażowy leżący

Kondensatory:

C1, C2, C5: 100 nF SMD0805
C3, C4: 10 μF 16 V SMD0805

T1, T2: IRLML2502 (SOT23)

US1: CD4093 (SO14)

Pozostałe:

J1: goldpin 3 piny męski 2,54 mm THT
antena (opis w tekście)

Półprzewodniki:

D1: SS14 lub podobna

do połowy napięcia zasilającego, aby była potrzebna mniejsza amplituda sygnału. Wejścia opatrzone przerzutnikami Schmitta doskonale radzą sobie w takich warunkach.

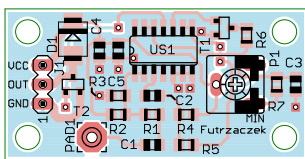
Pomyślano również o kilku prostych zabezpieczeniach. Rezystor R1 ogranicza prąd diod zabezpieczających wejścia tej bramki w razie podania napięcia o zbyt wysokiej amplitudzie. Kondensator C1 odcina składową stałą, która jest w stanie zablokować działanie układu. Mogłaby się pojawić po zawilgoceniu lub zabrudzeniu obudowy, kiedy antena zostałaby trwale spolaryzowana napięciem pochodzącym z baterii lub innego zasilacza.

Układ różniczkujący, w skład którego wchodzi kondensator C2 i rezystor R4, formuje impuls pobudzający wejście następnej bramki. Rezystor R5 ogranicza prąd diod zabezpieczających wejścia bramki US1C w momencie przełączania się wyjścia bramki US1A. Dzięki temu tranzystory sterujące wyjściem bramki US1A nie są poddawane krótkotrwałym przeciążeniom, spowodowanym nagłym otwarciem diod zabezpieczających wejścia US1C.

Podanie stanu niskiego na wejścia bramki US1C powoduje wzrost potencjału jej wyjścia, a to z kolei wprowadza tranzystor T1 w stan przewodzenia. Kondensator C3 zostaje wtedy rozładowany, a prąd płynący w tym momencie przez dren tego tranzystora zostaje ograniczony rezystorem R6.

Jeżeli napięcie na okładkach C3 stało się odpowiednio niskie, bramka US1D zmienia stan wyjścia na wysoki i załącza tranzystor T2, obsługujący wyjście układu. Przerzutnik Schmitta, którym opatrzone jest wejście bramki, daje gwarancję, że ten tranzystor będzie wyłącznie w pełni otwarty lub zatkany, bez długotrwałych stanów przejściowych.

Po ustaniu impulsów rozładowujących C3, ten zaczyna powoli ładować się poprzez połączone szeregowo rezystancje: R7 i P1. Kiedy napięcie wzrośnie na nim w dostatecznie wysokim stopniu, bramka US1D przełącza się, a T2 zostaje zatkany. Dioda D1 zabezpiecza jego strukturę przed uszkodzeniem w tym momencie, gdyby sterował on obciążeniem mającym charakter indukcyjny: elektromagnesem lub silniczkiem prądu stałego.



Rysunek 2. Schemat płytki PCB

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 40×20 mm. Jej schemat został pokazany na **rysunku 2**. W odległości 3 mm od krawędzi płytki znalazły się otwory montażowe, każdy o średnicy 3,2 mm.

Montaż proponuję rozpocząć od elementów lutowanych powierzchniowo, które znajdują się tylko na wierzchniej stronie płytki. Po ich przylutowaniu można przejść do potencjometru P1 i złącza J1, które są montowane techniką przewlekaną (THT). Na sam koniec polecam zostawić przylutowanie anteny do pola lutowniczego PAD1.

Prawidłowo zmontowany układ jest gotowy do działania. Wymaga zasilania napięciem stałym, dobrze odfiltrowanym, niekoniecznie stabilizowanym, o wartości z przedziału 3...9 V. Średni pobór prądu wynosi poniżej 5 μA przy zasilaniu napięciem 3 V. Zakładając, że baterie AA mają pojemność 2500 mAh, pozwoli to na, teoretycznie, ponad 50 lat pracy. To znacznie przekracza termin ważności jakichkolwiek ogniwo dostępnych na rynku. Przy napięciu 9 V prąd pobierany przez układ wynosi około 0,15 mA.

Jedyną czynnością, jaką należy wykonać podczas uruchamiania układu, jest ustalenie czasu załączenia wyjścia za pomocą potencjometru P1. Przekręcając go w prawą stronę (ślizgacz przesuwają się w stronę napisu MIN), czas ten skracamy. Minimalna wartość tego czasu to ok. 0,84 s, a maksymalna około 8,2 s – zmierzono podczas zasilania układu napięciem o wartości 3 V. Inne napięcie zasilania może wiązać się z nieco innymi wartościami tychże.

Wyjściem układu jest dren tranzystora typu MOSFET z kanałem N. Zwiera on środkowe wyprowadzenie złącza J1 z masą na zadany czas. Jego napięcie progowe wynosi nie więcej niż 1,2 V, zatem po przyłożeniu napięcia bramka-źródło o wartości 3 V (lub

więcej) można go uznać za całkowicie otwarty. Zważywszy na szerokość ścieżek na płycie, zalecam, aby przez to wyjście płynął prąd o natężeniu nie większym niż 2 A.

Tranzystor obsługujący wyjście został zabezpieczony przy użyciu diody D1, mającej na celu zwieranie impulsów generowanych przez obciążenia indukcyjne, które powstają w momencie ich odłączenia. Jeżeli dane obciążenie miałyby być zasilane z napięcia wyższego niż to, które zasilają układ, należy wymontować diodę D1 i zamontować drugą diodę zabezpieczającą, antyrównoległą do zacisków tego obciążenia. Maksymalne napięcie dren-źródło tranzystora IRLML2502 wynosi 20 V, co należy traktować jako maksymalne napięcie zasilające połączone obciążenie.

W przeciwnym razie, gdyby diodę D1 pozostawić, uległaby ona otwarciu dzięki spolaryzowaniu jej anody potencjałem wyższym niż katody. Układ mógłby ulec zniszczeniu przez podniesienie jego napięcia zasilającego.

Maksymalną wartość napięcia zasilającego na poziomie 9 V ustalono na podstawie dokumentacji użytych w projekcie tranzystorów. Nieprzekraczalną wartością jest 12 V, ponieważ tyle wynosi maksymalne napięcie bramka-źródło użytych w projekcie tranzystorów MOSFET. Dlatego przyjęcie górnej granicy na poziomie 9 V daje optymalny margines bezpieczeństwa.

Antena, której układ używa do „obserwacji” swojego otoczenia, powinna być wykonana z materiału przewodzącego. Najlepiej, aby użytkownik mógł dotknąć jej powierzchni bezpośrednio swoim ciałem, lecz testy wykazały, że izolacja z tworzywa sztucznego o grubości kilku milimetrów również nie wpływa negatywnie na działanie układu. Można w tej sytuacji posłużyć się odcinkiem przewodu lub kawałkiem metalu, które byłyby naklejone od wewnętrznej strony obudowy. Jej długość lub, odpowiednio, powierzchnia powinny być możliwie jak największe, zwłaszcza jeżeli w grę wchodzi oddziaływanie czysto pojemnościowe, poprzez dielektryczną obudowę.

Michał Kurzela, EP



Wydawnictwo AVT podejmuje współpracę z tłumaczami fachowych tekstów dla elektroników z języka angielskiego. Kontakt: anna.cember@avt.pl